

Glasilo Zveze geodetov Slovenije
Journal of the Association of Surveyors of Slovenia

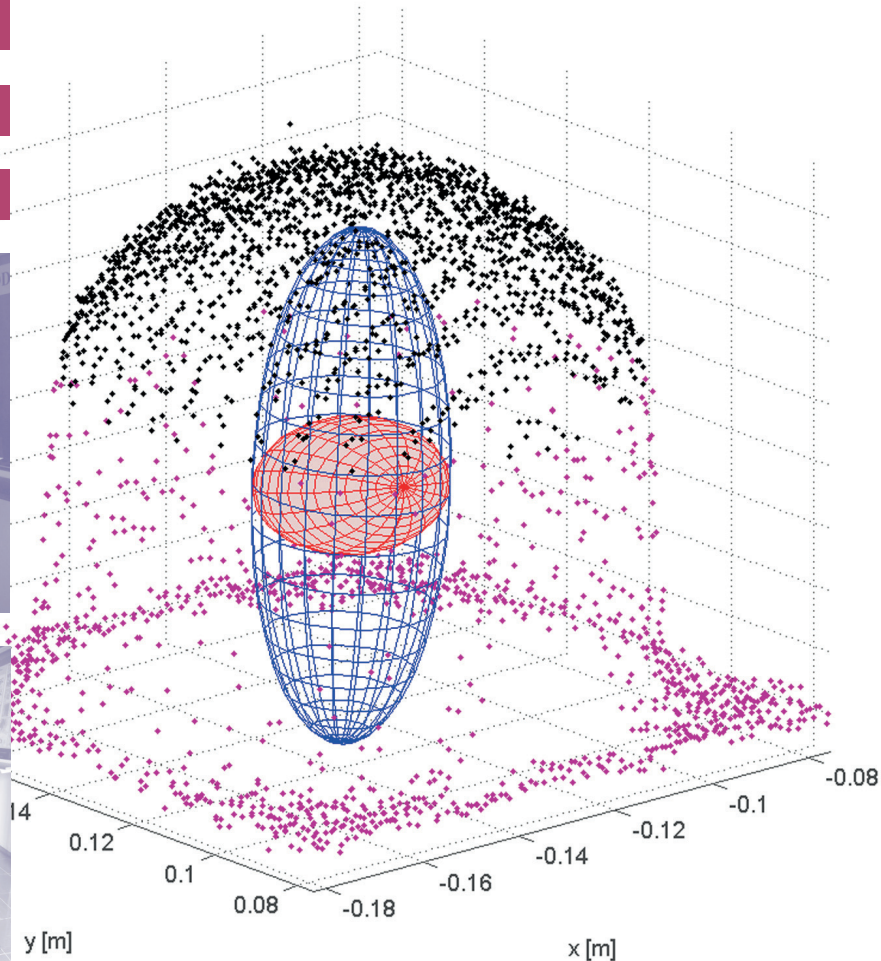
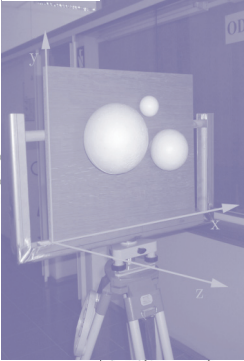
GEODETSKI

2014

VESTNIK

ISSN 0351-0271

Letn. 58 | št. 1





Geodetski vestnik je indeksiran in povzet v Social Sciences Citation Index (SSCI), Social Scisearch (SSS) in Journal Citation Reports/ Social Sciences Edition (JCR/SSE).

Indeksiran in povzet je tudi v naslednjih bibliografskih zbirkah:

GEOBASE(TM), ICONDA - International Construction Database, DOAJ – Directory of Open Access Journals, COBISS, Civil Engineering Abstracts, GeoRef, CSA Aerospace & High Technology Database, Electronics and Communications Abstracts, Materials Business File, Solid State and Superconductivity Abstracts, Computer and Information Systems, Mechanical & Transportation, Engineering Abstracts, Water Resources Abstracts, Environmental Sciences

Izdajanje Geodetskega vestnika sofinancira:
Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije

Geodetski vestnik je vpisan v razvid medijev na Ministrstvu za kulturo pod zaporedno številko 526.

Geodetski vestnik is indexed and abstracted in Social Sciences Citation Index (SSCI), Social Scisearch (SSci) and Journal Citation Reports/ Social Sciences Edition (JCR/SSE).

Indexed and abstracted is also in those bibliographic data bases:

GEOBASE(TM), ICONDA - International Construction Database, DOAJ – Directory of Open Access Journals, COBISS, Civil Engineering Abstracts, GeoRef, CSA Aerospace & High Technology Database, Electronics and Communications Abstracts, Materials Business File, Solid State and Superconductivity Abstracts, Computer and Information Systems, Mechanical & Transportation, Engineering Abstracts, Water Resources Abstracts, Environmental Sciences

Geodetski vestnik is partly subsidized by the Slovenian Research Agency.

Geodetski vestnik is entered in the mass media register at the Ministry of Culture of the Republic of Slovenia under No. 526.

GEODETSKI VESTNIK

UDK 528=863
ISSN 0351-0271
EISSN 1581-1328



Letnik 58, št. 1, str. 1–218, Ljubljana, marec 2014. Izidejo štiri številke na leto. Naklada te številke: 1200 izvodov.

Barvna različica je prosto dostopna na spletnem naslovu: <http://www.geodetski-vestnik.com>.

IZDAJATELJ

Zveza geodetov Slovenije
Zemljemska ulica 12, SI-1000 Ljubljana
E-naslov: info@geodetski-vestnik.com

MEDNARODNI UREDNIŠKI ODBOR

Dr. Ivan Aleksić (Beograd, Srbija)
Dr. Branislav Bajat (Beograd, Srbija)
Dr. Tomislav Bašić (Zagreb, Hrvaška)
Dr. Øystein Jakob Bjerva (Ås, Norveška)
Dr. Giuseppe Borruso (Trst, Italija)
Dr. Raffaella Cefalo (Trst, Italija)
Dr. Urška Demšar (St Andrews, Velika Britanija)
Dr. Henrik Harder (Aalborg, Danska)
Dr. Thomas Kalbro (Stockholm, Švedska)
Dr. Reinfried Mansberger (Dunaj, Avstrija)
Leiv Bjarte Mjøs (Bergen, Norveška)
Dr. Gerhard Navratil (Dunaj, Avstrija)
Dr. Andrea Pódör (Székesfehérvár, Madžarska)
Dr. Alenka Poplin (Hamburg, Nemčija)
Dr. Anton Prosen (Ljubljana, Slovenija)
Dr. Miodrag Roić (Zagreb, Hrvaška)
Dr. Balázs Székely (Dunaj, Avstrija)
Dr. Joc Triglav (Murska Sobota, Slovenija)
Dr. Arvo Vitikainen (Aalto, Finska)
Dr. John Weber (Michigan, ZDA)
Dr. Klemen Zakšek (Hamburg, Nemčija)

IZDAJATELJSKI SVET

Mag. Blaž Mozetič, *predsednik Zveze geodetov Slovenije*
Mag. Erna Flogie Dolinar, *generalna sekretarka Zveze geodetov Slovenije*
Dr. Anka Lisec, *glavna in dogovorna urednica*
Sandi Berk, *urejanje rubrike Strokovne razprave*
Erik Karbič, *urejanje rubrike Društvene dejavnosti*
Mag. Mojca Foški, *tehnično urejanje in oblikovanje*

TEHNIČNO UREJANJE IN OBLIKOVANJE

Mag. Mojca Foški, *e-naslov: mojca.foski@fgg.uni-lj.si*
Barbara Trobec, *e-naslov: barbara.trobec@fgg.uni-lj.si*

LEKTORIRANJE

Manica Baša

GLAVNA IN ODGOVORNA UREDNICA

Dr. Anka Lisec
Tel.: +386 1 4768 560
E-naslov: urednik@geodetski-vestnik.com

PODROČNI IN PODPODROČNI UREDNIKI

Dr. Bojan Stopar, *področni urednik za geodezijo*
Dr. Radoš Šumrada, *področni urednik za geoinformatiko*
Dr. Božena Lipej, *področna urednica za upravljanje in evidentiranje nepremičnin*
Dr. Alma Zavodnik Lamovšek, *področna urednica za načrtovanje in urejanje prostora*
Tomaž Petek, *upravno področje (GURS)*
Miran Brumec
Dr. Marjan Čeh
Mag. Samo Drobne
Mag. Erna Flogie Dolinar
Dr. Dušan Kogoj
Dr. Božo Koler
Dr. Mojca Kosmatin Fras
Dr. Miran Kuhar
Dr. Dušan Petrovič
Dr. Dalibor Radovan
Dr. Maruška Šubic Kovač

UREJANJE SPLETNIH STRANI

Dr. Klemen Kozmus Trajkovski, *e-naslov: web@geodetski-vestnik.com*

DOKUMENTACIJSKA OBDELAVA

Mag. Teja Koler Povh

TISK

Geodetski inštitut Slovenije

DISTRIBUCIJA

Janez Goršič

TRŽENJE (OGLASNO TRŽENJE)

Zveza geodetov Slovenije
Zemljemska ulica 12, SI-1000 Ljubljana
E-naslov: zveza.geodetov.slovenije@gmail.com

GEODETSKI VESTNIK

UDK 528=863
ISSN 0351-0271
e-ISSN 1581-1328



Vol. 58, No. 1, pp. 1–218, Ljubljana, Slovenia, March 2014. Issued four times a year. Circulation: 1,200 copies.
Free on-line access to the colour version at <http://www.geodetski-vestnik.com>.

PUBLISHER

Association of Surveyors of Slovenia
Zemljemerska ulica 12, SI-1000 Ljubljana, Slovenia
E-mail: info@geodetski-vestnik.com

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Ivan Aleksić, Ph.D. (Belgrade, Serbia)
Branislav Bajat, Ph.D. (Belgrade, Serbia)
Tomislav Bašić, Ph.D. (Zagreb, Croatia)
Øystein Jakob Bjerva, Ph.D. (Ås, Norway)
Giuseppe Borruso, Ph.D. (Trieste, Italy)
Rafaella Cefalo, Ph.D. (Trieste, Italy)
Urška Demšar, Ph.D. (St. Andrews, Great Britain)
Henrik Harder, Ph.D. (Aalborg, Denmark)
Thomas Kalbro, Ph.D. (Stockholm, Sweden)
Reinfried Mansberger, Ph.D. (Vienna, Austria)
Leiv Bjarte Mjøs (Bergen, Norway)
Gerhard Navratil, Ph.D. (Vienna, Austria)
Alenka Poplin, Ph.D. (Hamburg, Germany)
Andrea Pödör, Ph.D. (Székesfehérvár, Hungary)
Anton Prosen, Ph.D. (Ljubljana, Slovenia)
Miodrag Roić, Ph.D. (Zagreb, Croatia)
Balázs Székely, Ph.D. (Vienna, Austria)
Joc Triglav, Ph.D. (Murska Sobota, Slovenia)
Arvo Vitikainen, Ph.D. (Aalto, Finland)
John Weber, Ph.D. (Michigan, USA)
Klemen Zakšek, Ph.D. (Hamburg, Germany)

PUBLISHING COUNCIL

Blaž Mozetič, M.Sc., *president of The Association of Surveyors of Slovenia*
Erna Flogie Dolinar, M.Sc., *general secretary of The Association of Surveyors of Slovenia*
Anka Lisec, Ph.D., *editor-in-chief*
Sandi Berk, *Editor of the section Professional Discussion*
Erik Karbič, *Editor of the section Activities of the Professional Society*
Mojca Foški, M.Sc., *Technical Editor and Design*

TECHNICAL EDITOR AND DESIGN

Mojca Foški, M.Sc., e-mail: mojca.foski@fgg.uni-lj.si
Barbara Trobec, e-mail: barbara.trobec@fgg.uni-lj.si

PROOFREADING Manica Baša

EDITOR-IN-CHIEF

Anka Lisec, Ph.D. (Ljubljana, Slovenia)
Phone: +386 1 4768 560
E-mail: editor@geodetski-vestnik.com

FIELD AND SUB-FIELD EDITORS

Bojan Stopar, Ph.D., *field editor for Geodesy*
Radoš Šumrada, Ph.D., *field editor for Geoinformatics*
Božena Lipej, Ph.D., *field editor for Real Estate Management and Evidencing*
Alma Zavodnik Lamovšek, Ph.D., *field editor for Spatial Planning*
Tomaž Petek, *Administrative Field (SMA)*
Miran Brumec
Marjan Čeh, Ph.D.
Samo Drobne, M.Sc.
Erna Flogie Dolinar, M.Sc.
Dušan Kogoj, Ph.D.
Božo Koler, Ph.D.
Mojca Kosmatin Fras, Ph.D.
Miran Kuhar, Ph.D.
Dušan Petrovič, Ph.D.
Dalibor Radovan, Ph.D.
Maruška Šubic Kovač, Ph.D.

WEB PAGE EDITING

Klemen Kozmus Trajkovski, Ph.D., e-mail: web@geodetski-vestnik.com

DOCUMENTATION PROCESSING Teja Koler Povh, M.Sc.

PRINT Geodetski inštitut Slovenije

DISTRIBUTION Janez Goršič

MARKETING (ADVERTISING)

Association of Surveyors of Slovenia,
Zemljemerska ulica 12, SI-1000 Ljubljana
e-mail: zveza.geodetov.slovenije@gmail.com

VSEBINA CONTENTS

UVODNIK | EDITORIAL

<i>Anka Lisec</i> PRVI KORAK	5
<i>Blaž Mozetič</i> KJE JE RUBIKON?	7

RECENZIRANI ČLANKI | PEER-REVIEWED ARTICLES

<i>Tilen Urbančič, Božo Koler, Bojan Stopar, Mojca Kosmatin Fras</i> ANALIZA KAKOVOSTI DOLOČITVE PARAMETROV KROGLE PRI TERESTRIČNEM LASERSKEM SKENIRANJU QUALITY ANALYSIS OF THE SPHERE PARAMETERS DETERMINATION IN TERRESTRIAL LASER SCANNING	11
<i>Matjaž Tratnik, Franci Steinman, Silvana Batič, Marina Pintar</i> EVIDENCE IN STANJE GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE, PRIMER ZADRŽEVALNIKA VOGRŠČEK RECORDS AND STATE OF PUBLIC INFRASTRUCTURE, THE CASE OF THE VOGRŠČEK RESERVOIR	28
<i>Andreas Hendricks, Anka Lisec</i> KOMASACIJE PRI VELIKIH INFRASTRUKTURNIH PROJEKTIH V NEMČIJI LAND CONSOLIDATION FOR LARGE-SCALE INFRASTRUCTURE PROJECTS IN GERMANY	46
<i>Samo Drobne, Tadej Žaucer, Mojca Foški, Alma Zavodnik Lamovšek</i> STRNJENOST POZIDANIH POVRŠIN KOT MERILO ZA DOLOČANJE OBMOČIJ MESTNIH NASELIJ CONTINUITY OF BUILT-UP AREAS AS A CRITERION FOR DELIMITATION OF URBAN SETTLEMENTS	69
<i>Samo Drobne</i> VPLIV RECESIJE NA PRIVLAČNOST MESTNIH IN PODEŽELSKIH OBMOČIJ SLOVENIJE IMPACT OF THE RECESSION ON THE ATTRACTIVENESS OF URBAN AND RURAL AREAS OF SLOVENIA	103
<i>Nursu Tunaltoğlu, Metin Soycan</i> NOVA METODOLOGIJA NAČRTOVANJA POTI Z MINIMALIZACIJO RAZLIK MED VIŠINSKIMI KOTAMI A NOVEL ROUTE DESIGN METHODOLOGY BASED ON MINIMIZING LEVEL DIFFERENCES BETWEEN GRADE AND GROUND LINE	140

STROKOVNE RAZPRAVE | PROFESSIONAL DISCUSSIONS

<i>Maja Bitenc</i> BREZPILOTNI LETALNIKI – OD IGRAČE DO VEČNAMENSKIH ROBOTOV	155
---	-----

UNMANNED AERIAL VEHICLES – FROM A TOY TO MULTI-PURPOSE ROBOTS

<i>Nataša Pichler-Milanović, Mojca Foški, Alma Zavodnik Lamovšek</i>	159
TURAS: PREHOD K ODPORNOSTI V TRAJNOSTNEM RAZVOJU MEST TURAS: TRANSITIONING TOWARDS URBAN RESILIENCE AND SUSTAINABILITY	
<i>Jurij Režek</i>	167
DRŽAVNI GEODETSKI REFERENČNI SISTEM BOMO IZGRADILI TUDI S POMOČJO EVROPSKIH DONACIJ THE REALISATION OF STATE COORDINATE REFERENCE SYSTEM WILL BE SUPPORTED BY SUPPORT DONATIONS	
<i>Stane Lunder</i>	173
ZEMLJIŠKI KATASTER – SPOMINI S TERENA LAND CADASTRE – MEMORIES FROM THE FIELD WORK	
<i>Joc Triglav</i>	176
NI PROSTORA ZA PRASCE : K**C GLEDA THE NO ASSHOLE RULE: F**K IT	

NOVICE | NEWS

<i>Tomaž Petek</i> NOVICE Z GEODETSKE UPRAVE REPUBLIKE SLOVENIJE	178
<i>Elizabeta Adamlje</i> NOVA DOKTORICA IN MAGISTER ZNANOSTI NA UL FGG – ODDELKU ZA GEODEZIJO	182
<i>Teja Japelj</i> SEZNAM DIPLOM NA UL FGG – ODDELKU ZA GEODEZIJO OD 1. 11. 2013 DO 31. 1. 2014	184
<i>Aleš Lazar, Klemen Kregar</i> GEO & IT NOVICE	190

DRUŠTVENE DEJAVNOSTI | ACTIVITIES OF THE PROFESSIONAL SOCIETY

<i>Anton Prosen</i> POMEMBNO SPOZNAVANJE	196
<i>Erik Karbič</i> SREČANJE DELEGACIJ ZVEZ GEODETOV IZ SLOVENIJE IN SRBIJE	198
<i>Samo Jakljčič</i> POHOD DGD NA TRIGONOMETRIČNO TOČKO II. REDA – LJUBEN	200
<i>Urb Tržan</i> RGSM NOVI SAD 2013	202
<i>Meta Možina</i> EKSKURZIJA ŠTUDENTOV GEODEZIJE V CELJE	205

NAPOVED DOGODKOV | ANNOUNCEMENTS OF EVENTS

GEODETSKI DAN 2014	207
<i>Aleš Lazar</i> KOLEDAR DOGODKOV	210

Slika na naslovnici:

Prikazan je oblak točk terestričnega laserskega skeniranja krogle s polmerom 5 cm z razdalje 20 m. Črno obarvane točke prikazujejo točke regije 0-70°, za katero je natančnost določitve parametrov krogle najboljša. Slika prikazuje standardna elipsoida koordinat središča krogle v primerih izravnave z neznanim (moder elipsoid) in znanim (rdeč elipsoid) polmerom za 100 ponovitev izračuna za 50 naključno izbranih točk. (Urbančič in sod., Analiza kakovosti določitve parametrov krogle pri terestričnem laserskem skeniranju, Geodetski vestnik, 58, 1: 11-27.)

PRVI KORAK

Anka Lisec

glavna in odgovorna urednica Geodetskega vestnika

Drage bralke in bralci Geodetskega vestnika!

Pred vami je prva številka tega letnika. Zahvaliti se moram vsem, ki ste sodelovali in pomagali pri njenem nastajanju. Veliko je zanimivega branja – od znanstvenih in strokovnih člankov, strokovnih razprav in mnenj do novic iz stroke ter novic društev. Upam, da bodo vsebine koristne za naše strokovno delo pa tudi za osebni in strokovni razvoj.

Ob tej priložnosti se vam moram zahvaliti za izkazano zaupanje. Zaradi tako široke in jasno izražene podpore se je nov uredniški odbor znašel pred zelo zahtevno in odgovorno nalogo – trudili se bomo, da bomo upravičili vašo podporo. Posebno hvala vsem predhodnim urednikom in avtorjem prispevkov, ki ste pripeljali Geodetski vestnik na izredno visoko kakovostno raven. Hvala za lepo popotnico predhodniku dr. Antonu Proseni, ki je v uvodniku pretekle številke dejal: »*Naslednikom svetujem: bodite dovolj odgovorni do preteklih generacij in dediščino spoštujte, jo bogatite in razvijajte.*« Geodetski vestnik, ki ga izdaja Zveza geodetov Slovenije, naša krovna strokovna organizacija, ima zavirljivo tradicijo, saj je pred nami že 58. letnik. V teh letih je revija doživela veliko sprememb, nekaj jih prinaša tudi nova uredniška ekipa. Pri tem smo poskušali upoštevati želje in pobude številnih interesnih združenj ter posameznikov, ki delujejo na širšem področju geodezije, geoinformatike in prostorskega načrtovanja. Glavno vodilo uredniškega odbora je, da je revija kakovostna, in predvsem, da je Geodetski vestnik *NAŠA SKUPNA REVIIJA*. Upam, da boste ostali zvesti bralci in sooblikovalci »naše revije«.

Pri pisanju teh vrstic se mi je v misli pritihotapila izjava predstavnika uspešnega in inovativnega slovenskega podjetja, ki je dejal, da je »*prvi korak ključnega pomena za uspeh*« pri vsakem novem izdelku, storitvi, pa tudi pri nadgradnji ali izboljšavi obstoječega izdelka oziroma storitve. Kakovosten prvi korak je pri tem enačil s kakovostno zasnovo, kakovostnim prototipom »novega izdelka«. Če je prototip novega ali izboljšane izdelka takšen, kot mora biti, je verjetnost, da bo izdelek brez napak, zelo velika. Če ima napako prototip, jo bo praviloma imel tudi izdelek, zato je pomembno, da pomanjkljivosti pravočasno odkrijemo. Zmoten in tvegan je pristop, pri katerem smo samozadovoljni z zasnovo rešitve in jo kot tako ponudimo uporabnikom, ne da bi prej objektivno preverili njeno kakovost in jo že v prvi fazi, pri razvoju prototipa, čim bolj izpopolnili.

Tudi pri razvoju zahtevnih informacijskih in drugih sistemov je prvi korak, prototip, ključnega pomena za uspeh. Največje napake vedno naredimo na začetku. Če jih takrat ne opazimo, jih bomo morali popravljeni

na vseh »izdelkih iz serije«, kar utegne biti zamudno in drago, lahko pa se celo zgodi, da bo neuporabna cela serija. Če izberemo napačen pristop, če se na začetku slabše odločimo, bo lahko popravljanje začetne napake drago, še posebej, če je ne odkrijemo kmalu. Da bi ugotovili, kateri pristop je pravi, moramo jasno vedeti, kaj želimo doseči – tako smo tudi zmožni nadzirati »serijo« in učinkovito upravljati tveganja.

Brez jasnega cilja lahko tavamo v slepi ulici. Brez cilja, ki ga vidimo na obzorju, so hoja, tek ali pa dirka z najhitrejšimi vozili obsojeni na neuspeh. Tudi če obstaja verjetnost za »pravljичni konec«, moramo tveganje oceniti in se na temelju tega odločiti, ali ga bomo sprejeli. Jasna opredelitev cilja, poti, ocena tveganja in stalen nadzor od prvega koraka naprej so torej ključ do uspeha!

Če niste pri prebiranju predhodnih treh odstavkov pomislili na naša strokovna področja, vam priporočam, da vrstice preberete še enkrat, saj niso namenjene (le) spremembam pri Geodetskem vestniku – navsezadnje je tu »ena serija« zelo majhna. Poskusimo jih miselno prenesti na področje našega strokovnega dela, predvsem na področja, na katerih se srečujemo z velikimi sistemi, na primer na delovanje javne geodetske službe ali prostorsko načrtovanje. To so sistemi, ki nimajo le enega in enkratnega uporabnika – so v službi javnega in zasebnega interesa; namenjeni so varovanju javnega interesa ter vplivajo na pravice in obveznosti posameznikov. Pri takih sistemih morajo biti tveganja obvladljiva, saj ima morebitni neuspeh toliko večje in bolj boleče posledice. Popravki rešitev niso le izredno zahtevni in dragi, posledice so lahko nepredstavljenih razsežnosti tako z vidika ogrožanja varstva javnih (družbenih) interesov in temeljnih človekovih pravic kot z vidika ogrožanja varstva različnih zasebnih interesov.

Se lahko geodeti kaj naučimo od razmišljanja uspešnega podjetnika? Ustavimo se vendar za hip ter skupaj jasno opredelimo cilj na obzorju in prvi korak! Prepričana sem, da bo pot potem samoumevna ...

KJE JE RUBIKON?

Blaž Mozetič

predsednik Zveze geodetov Slovenije

Rubikon je reka v Italiji, ki teče od Apeninov in se izliva v Jadransko morje. Zgodovinsko je znana po tem, da je bila mejna reka in jo je s svojimi legijami prečkal rimski vojskovodja Cezar ter pri tem izrekel znamenite besede *Alea iacta est – Kocka je padla*. Takrat je veljala za črto, ki je ni smel prekoračiti noben vojskovodja s svojimi četami.

Določbe Ustave Republike Slovenije – ključni sta »Zagotovljena je pravica do zasebne lastnine in dedovanja« ter »Zakon določa način pridobivanja in uživanja lastnine tako, da je zagotovljena njena gospodarska, socialna in ekološka funkcija« – varujejo lastninsko svobodo kot izraz posameznikove svobode v družbi. Pravica do zasebne lastnine je človekova pravica, ki je v osnovi omejena samo s pravicami drugih. Z zakonom se lahko predpiše le način njihovega uresničevanja. Varstvo lastnine je pomemben »posel«, saj je pogoj za normalno delovanje demokratičnega političnega sistema in ima tudi gospodarski pomen, ker omogoča razvoj tržnega gospodarstva, v katerem geodeti bolj ali manj uspešno ponujamo svoje znanje in storitve.

Če se pri zasebni lastnini omejimo na nepremičnine, smo skladno z zakonom tudi geodeti tisti del javne službe, ki bi morala s svojimi evidencami, postopki in kadri zagotavljati izvajanje ustavnih določb o varovanju zasebne lastnine. Res je, da skrbimo bolj za tehnični del, vendar smo ključni kamenček v mozaiku uresničevanja ustavnih določb, ker smo edina povezava med fizično nepremičnino (svetom) in njeno abstrakcijo. Dejansko s svojim tehničnim znanjem določamo, kje se neka pravica konča oziroma začne. Se sliši zelo znano? Seveda, saj določamo meje, kar je geodetski »posel«. Tu si moramo zastaviti tudi vprašanje: »Ali se zavedamo vse odgovornosti svojih dejanj?«

Glede na medijsko poročanje smo v zadnjem obdobju geodeti postali dežurni krivci za večino nepremičninskih težav, ki so privrele na dan z davkom na nepremičnine, čeprav moramo odgovornost razdeliti med lastnike nepremičnin, druge ustanove in nas geodete, ki smo odgovorni za geodetsko podporo uresničevanju varovanja lastnine. Razpršitev odgovornosti nas ne odvezuje obveze, da prestopimo geodetski rubikon in sledimo najvišjim standardom varovanja lastnine, ki jih lahko zagotovi geodezija kot javna služba.

Ali smo ga že prestopili? Ne vem. Geodet, kje pa sploh je ta meja?

ANALIZA KAKOVOSTI DOLOČITVE PARAMETROV KROGLE PRI TERESTRIČNEM LASERSKEM SKENIRANJU

QUALITY ANALYSIS OF THE SPHERE PARAMETERS DETERMINATION IN TERRESTRIAL LASER SCANNING

Tilen Urbančič, Božo Koler, Bojan Stopar, Mojca Kosmatin Fras

UDK: 514.11:528.71

Klasifikacija prispevka po COBISS.SI: 1.01

Prispelo: 29.8.2013

Sprejeto: 24.9.2013

SCIENTIFIC PAPER

Received: 29.8.2013

Accepted: 24.9.2013

IZVLEČEK

Rezultat laserskega skeniranja je oblak točk. Pri terestričnem laserskem skeniranju ga pridobimo na podlagi podatkov skeniranja, zajetih z enega ali več stojišč, za kar potrebujemo tako imenovane vezne točke. To so lahko točke objekta (naravne tarče) ali pa prav za ta namen z izbrano signalizacijo stabilizirane tarče (umetne tarče). Za slednje pogosto uporabimo tarče kroglaste oblike, ki jim moramo določiti koordinate središč in polmere. Koordinate središča krogle določimo na podlagi skeniranih točk plašča krogle. V prispevku predstavljamo postopka določitve najboljših regij plašča krogle za določitev njenih parametrov ter postopek določitve optimalne razdalje med skenerjem in kroglo pri skeniranju s terestričnim laserskim skenerjem. Najboljšo regijo plašča krogle smo določili na dva načina. Prvi temelji na minimiziranju razlike polmerov krogle, ko v postopku izravnave obravnavamo polmer krogle kot znano in neznano količino. Drugi temelji na standardnem odklonu koordinat središča krogle pri neodvisnih določitvah parametrov krogle iz naključno izbranih skeniranih točk na površju krogle. Najboljše razmerje med površino odtisa laserskega žarka in površino tarče za vsako od krogel izračunamo za najboljšo kombinacijo razdalje skeniranja in najboljše regije. Za najboljšo kombinacijo razdalje skeniranja in regije izberemo tisto z najmanjšim standardnim odklonom koordinat središča krogle.

KLJUČNE BESEDE

terestrično lasersko skeniranje, registracija, vezna točka, krogla

ABSTRACT

A point cloud is the result of laser scanning; in the case of terrestrial laser scanning, the point cloud is composed of points scanned from one or more positions. To register these points into one point cloud, so-called tie points are needed; these may be object points (natural targets) or selected stabilized targets (artificial targets). Spherical targets are often used as artificial targets; these must have their centre coordinates and radius determined. The centre coordinates of a sphere are calculated on the basis of scanned points on the sphere's surface. This paper presents two procedures for determining the best reflection region on the sphere to determine its parameters, and the procedure for determining the optimal distance between the scanner and sphere. The best reflection area on the sphere is determined in two ways. The first is based on minimizing the difference between sphere radii when, in the adjustment process, the radius of the sphere is treated as a known and unknown quantity. The second is based on the standard deviation of the sphere's centre coordinates at the independent determinations of sphere parameters from randomly chosen scanned points on the sphere surface. For each of the spheres, the best ratio between the laser beam footprint area and the target surface area is calculated for the optimal combination of scanning distance and region. For the best combination of scanning distance and region, we chose the one with the smallest standard deviation of the sphere centre coordinates.

KEY WORDS

terrestrial laser scanning, registration, tie point, sphere

1 UVOD

Za množičen in hiter zajem prostorskih podatkov se pogosto uporabljajo tehnologije, ki temeljijo na uporabi laserske svetlobe. Najpogosteje se za ta namen uporabljata terestrično lasersko skeniranje (TLS) in aerolasersko skeniranje (ALS). V oblaku točk, ki ga dobimo s skeniranjem, posamezna točka predstavlja odtis (angl. *footprint*) oziroma odboj elektromagnetnega valovanja od dela površja skeniranega objekta. Zaradi oblike odtisa in nehomogene odbojnosti površine odtisa je vrednost merjene razdalje običajno določena kot utežena sredina razdalj do posameznih delov odtisa. Merjena razdalja je torej odvisna od strukture odbojne površine (Lichti in Harvey, 2002; Kukko, Kaasalainen in Litkey, 2008; Voegtle, Schwab in Landes, 2008). Ta vpliv sta pri zajemu s TLS testirala Pesci in Teza (2008), ki sta ugotavljala kakovost določitve ravnine skozi skenirane točke glede na velikost vpadnega kota laserskega žarka za različne vrste in stopnje hrapavosti materialov odbojnih površin. Vpliv materialov odbojnih površin pri skeniranju na različnih razdaljah in pod različnimi vpadnimi koti sta analizirala tudi Voegtle in Wakaluk (2009). Na kakovost določitve koordinat točk s TLS pa poleg strukture odbojne površine vplivajo tudi tehnične lastnosti skenerja (Zhuang in Roth, 1995; Lichti in Jamtsho, 2006), atmosferski pogoji (Pfeifer sod., 2007; Borah in Voelz, 2007) in geometrijska situacija skeniranja (Lichti, 2007; Soudarissanane sod., 2007; Soudarissanane sod., 2011).

Skeniranje s TLS običajno opravimo z več stojšč. Za združevanje oziroma registracijo (angl. *registration*) se uporabljajo vezne točke (angl. *tie point*), za ocenjevanje kakovosti geometrije oblaka točk pa uporabljamo kontrolne točke (angl. *check point*). Koordinate (položaj) veznih in kontrolnih točk ob izbiri umetnih tarč zagotovimo s skeniranjem geometrijskih teles. Najbolj preprosto in najpogosteje uporabljeno geometrijsko telo umetne tarče je krogla. Karakteristična točka je njeno središče (Zhou sod., 2008; Franaszek sod., 2009; Witzgall sod., 2006; Ačko sod., 2012). Na kakovost določitve koordinat središča krogle in njenega polmera vplivajo vse skenirane točke plašča krogle, ki jih vključimo v izračun parametrov. Za kakovostno določitev parametrov skenirane krogle je zato pomembno, da poznamo in uporabimo območja na krogli, na katerih je kakovost odbojev od krogle najboljša.

V prispevku so predstavljeni rezultati raziskave, v kateri smo analizirali vpliv različnih območij odbojev na površini krogle ter odnos med oddaljenostjo skenerja od tarče in velikostjo krogle. Rezultati in ugotovitve naših preizkusov so lahko v pomoč pri načrtovanju terenske izmere za določitev optimalne velikosti tarče kroglaste oblike glede na razdaljo skeniranja in za izbiro najboljših območij odbojev za izračun parametrov krogle.

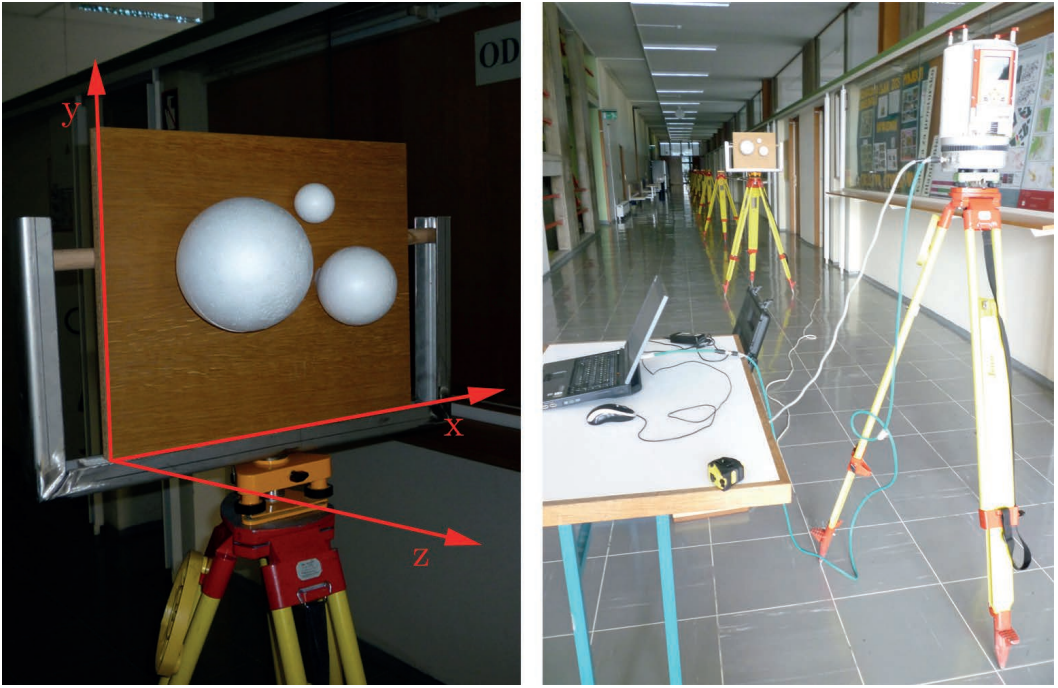
2 METODOLOGIJA RAZISKAVE

V raziskavi smo si zadali dva cilja:

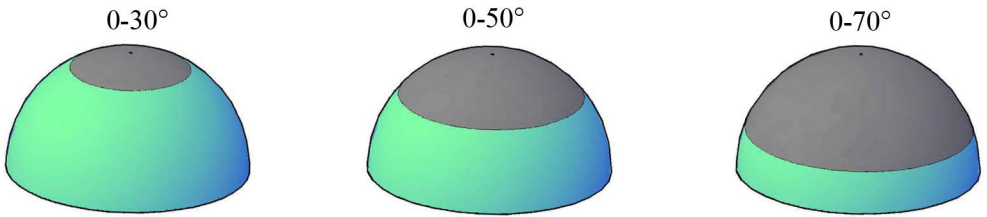
- določitev najboljšega območja odbojev na krogli (izbira regije) za izračun njenih parametrov,
- določitev najboljšega razmerja med površino odtisa in površino tarče za izračun optimalne razdalje skeniranja oziroma velikosti krogle.

Potek raziskave lahko prikažemo v shematski obliki (slika 1).

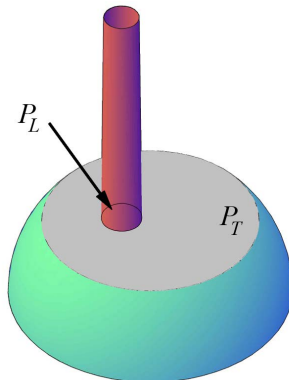
Skeniranje smo izvedli s terestričnim laserskim skenerjem Riegl VZ-400. Testno polje, prikazano na sliki 2, sestavljajo krogle, izdelane iz stiropora in s polmeri $R = 3,5$ cm, $R = 5$ cm in $R = 7,5$ cm. Stiropor



Slika 2: Testno polje s koordinatnim sistemom ter postavitev testnih polj in skenerja.



Slika 3: Primeri regij.



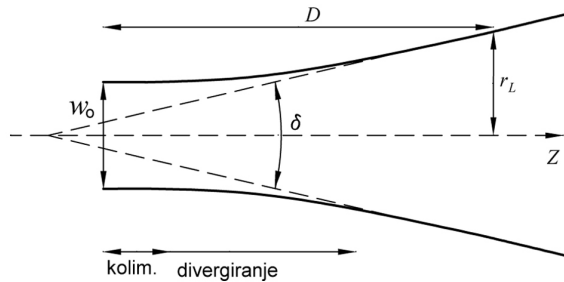
Slika 4: Površini odtisa laserskega žarka (P_L) in tarče (P_T).

Drugi cilj raziskave je bil določiti najboljšo regijo oziroma kombinacijo razdalje skeniranja in velikosti krogle. Merilo je razmerje med površino odtisa laserskega žarka P_L in površino tarče P_T (slika 4). Površino tarče P_T določa površina kroga, ki ga dobimo kot presek ravnine s kroglo pri regiji najboljših odbojev, površino odtisa laserskega žarka P_L pa si za izbrano razdaljo izračunamo na podlagi podatkov laserskega žarka, ki jih zagotavlja proizvajalec (glej poglavje 3.1). Izračun opišemo v poglavju 3.

3 TEORETIČNE IN MATEMATIČNE OSNOVE ZA IZVEDBO RAZISKAVE

3.1 Lastnosti laserskega žarka

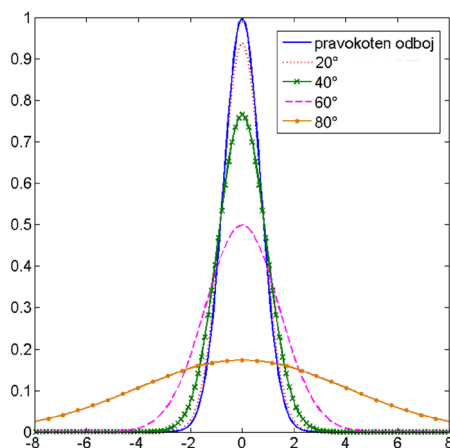
Laserski žarek je ozko usmerjen. Ker ima končen presek, pravimo, da je prostorsko omejen. Površina prečnega preseka laserskega žarka se povečuje oziroma divergira v smeri širjenja valovanja Z (slika 5). Na manjši oddaljenosti od izvora laserske svetlobe s premerom žarka w_0 je premer žarka konstanten. Pravimo, da je laserski žarek na tem območju kolimiran (Paschotta, 2008). Pomembna fizikalna lastnost žarka TLS je tudi, da imata tako oddani kot odbiti laserski žarek približno obliko Gaussovega žarka (Siegman, 1986; Pesci, Teza in Bonali, 2011).



Slika 5: Razširjanje laserskega žarka.

Eden izmed pomembnih podatkov za uporabnike rezultatov laserskega skeniranja je velikost odtisa laserskega žarka. Pomembno je poudariti, da proizvajalci instrumentov (skenerjev) poleg premera žarka na izhodu w_0 običajno podajo podatek o divergenci laserskega žarka δ ter o polmeru odtisa laserskega žarka r_L na izbranih razdaljah D (slika 5). Zaradi zgoraj navedenih lastnosti razširjanja laserskega žarka se ta podatek običajno ne ujemata popolnoma, saj uporabnik nima na voljo podatka o območju kolimacije. Z določitvijo velikosti odtisa laserskega žarka na različnih razdaljah se je ukvarjalo več raziskovalcev. Primerjavo med teoretično in dejansko obliko ter velikostjo odboja laserskega žarka terestričnega laserskega skenerja pod različnimi vpadnimi koti so opravili Jutzi, Eberle in Stilla (2003). Centeno idr. (2010) so za določitev velikosti odtisa laserskega žarka predlagali metodi, ki temeljita na skeniranju različnih testnih polj z več razdalj.

Oblika odboja laserskega žarka je odvisna od odbojne površine oziroma vrste tarče. Kadar se žarek odbije pravokotno od površine, je krivulja odbitega žarka v vertikalnem prerezu ozka (slika 6), saj je moč odboja velika in skoncentrirana v osi žarka. Pri odboju od nagnjene površine se polmer odboja žarka poveča, zmanjša pa se moč odboja v osi razširjanja (slika 6). Na sliki 6 abscisa v relativnih enotah prikazuje polmer žarka, ordinata pa relativno moč odbitega žarka.



Slika 6: Vpliv naklona odbojne površine na obliko odtisa laserskega žarka v vertikalnem prerezu.

Pri analizi kakovosti določitve koordinat karakteristične točke (središče krogle) je pomembno, da poznamo pravo obliko odtisa laserskega žarka na različnih delih površine. Če se laserski žarek odbije od ravne površine, ki je pravokotna na žarek, ima odtis na površini obliko kroga. V vseh drugih primerih ima odtis na ravni površini obliko elipse. Matematična povezava med polmerom odtisa laserskega žarka r_L pri znani divergenci δ in razdalji skeniranja D je opisana z enačbo (1).

$$r_L = D * \tan\left(\frac{\delta}{2}\right) \quad (1)$$

3.2 Določitev parametrov krogle v trirazsežnem prostoru

Krogla je definirana kot množica točk v trirazsežnem prostoru, ki so od središča krogle (x_0, y_0, z_0) oddaljene za vrednost polmera krogle R . Zanima nas, kako kakovostno lahko iz podatkov laserskega skeniranja določimo parametre, ki določajo kroglo, tj. njen polmer in koordinate središča. Kadar parametre krogle določamo na podlagi oblaka točk, jih ocenimo z izravnavo po metodi najmanjših kvadratov. Enačba krogle v 3D-prostoru ima naslednjo obliko:

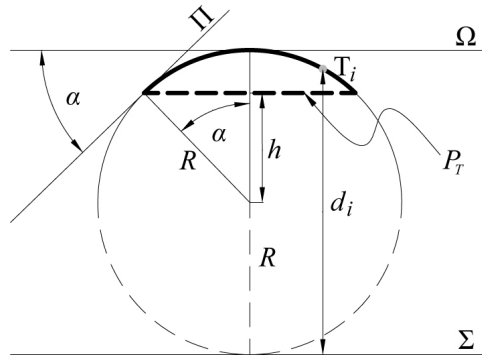
$$F: (x_n - x_0)^2 + (y_n - y_0)^2 + (z_n - z_0)^2 - R^2 = 0, \quad (2)$$

kjer so (x_n, y_n, z_n) koordinate skeniranih točk na krogli. Če imamo na voljo nadštevila opazovanja, problem rešimo z izravnavo po metodi najmanjših kvadratov. Ker je funkcijska zveza (2) nelinearna, je sistem enačb (2) nelinearen in ga moramo za uporabo v linearnem matematičnem modelu izravnave linearizirati. Pri ocenjevanju vseh štirih parametrov: koordinate središča krogle (x_0, y_0, z_0) in polmera krogle R potrebujemo za enolično rešitev po tri koordinate (x_n, y_n, z_n) štirih točk, ki pripadajo krogli, zato je $n_0 = 4$. Za rešitev problema izravnave uporabimo splošni model izravnave.

Problem določitve parametrov krogle lahko rešimo tudi tako, da obravnavamo katerega od parametrov krogle kot znanega. V našem primeru smo ga reševali na dva načina, in sicer tako, da smo polmer krogle R obravnavali kot neznano oziroma znano količino.

3.3 Določitev regij na krogli

V prvem preizkusu bomo določili najboljšo regijo na krogli oziroma regijo, ki omogoča izračun parametrov krogle z najvišjo dosegljivo natančnostjo. Regijo definiramo s kotom α med ravnino Ω , ki je vzporedna osnovni ploskvi testnega polja Σ , ter tangencialno ravnino Π na kroglo. Razdalja med ravninama Σ in Ω je enaka premeru krogle. Tangencialna ravnina Π je za vsako točko na krogli različna. Določitev posamezne regije (odebeljeni del krožnice) in njej pripadajoče površine tarče P_T (odebeljena črtkana črta) je v vertikalnem prerezu prikazana na sliki 7.



Slika 7: Določitev regije in njej pripadajoče površine tarče.

Točke, ki pripadajo posamezni regiji, določimo po naslednjem postopku:

- določimo ravnino Σ , ki poteka skozi točke, ki ležijo na osnovni ploskvi,
- za točke T_i , ki ne pripadajo ravnini, izračunamo oddaljenosti d_i od ravnine Σ ,
- poiščemo točke, ki izpolnjujejo pogoj, da so od ravnine Σ oddaljene za več kot $R + h$.

$$|d_i| > R + h = R \cdot (1 - \cos \alpha) \quad (3)$$

Tak način določitve točk posameznih regij je smiseln, ko je krogla pritrjena na ravno osnovno ploskev testnega polja.

3.4 Določitev najboljše regije na krogli za določitev parametrov krogle

Za izračun parametrov krogle lahko uporabimo vse skenirane točke krogle ali le točke, ki so v posamezni regiji. Parametre krogle, določene na podlagi podatkov različnih regij, lahko primerjamo med seboj. Na podlagi primerjav določimo regijo, pri kateri je določitev parametrov krogle najboljša. Primerjave opravimo na dva načina.

Pri prvem na podlagi vseh točk posameznega območja določimo koordinate središča za primera, ko v postopku izravnave obravnavamo polmer krogle R kot znano oziroma neznan količino. Pri znanem polmeru R_Z z izravnavo določimo le koordinate središča krogle (x_Z, y_Z, z_Z) , v drugem primeru pa poleg koordinat središča krogle (x_N, y_N, z_N) določimo tudi neznan polmer R_N . Kot najboljšo regijo izberemo tisto, za katero so razlike ocenjenih parametrov krogle med obema primeroma najmanjše:

$$\min \left| (x_Z - x_N)^2 + (y_Z - y_N)^2 + (z_Z - z_N)^2 \right| = \min \left| \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2 \right|, \quad (4)$$

$$\min |R_Z - R_N| = \min |\Delta R|. \quad (5)$$

Pri drugem načinu poiščemo najmanjši standardni odklon koordinat središča krogle. Izvedemo 100 izračunov parametrov krogle, kjer pri vsakem izračunu uporabimo 50 naključno izbranih točk v regiji (število ponovitev in število izbranih točk smo določili empirično). Standardni odklon posamezne koordinate izračunamo iz odstopanj od aritmetične sredine 100 poskusov. Najboljša regija za določitev parametrov krogle je tista, za katero je standardni odklon koordinat središča krogle najmanjši:

$$\min \left(\sigma_S = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2} \right). \quad (6)$$

3.5 Določitev najboljšega razmerja med površino odtisa in površino tarče

S poznanim najboljšim razmerjem med površino odtisa laserskega žarka in površino tarče lahko v fazi načrtovanja izmere izračunamo najboljšo (optimalno) oddaljenost skeniranja oziroma najboljšo (optimalno) velikost krogle, ki jo uporabimo kot vezno, oslonilno ali kontrolno točko. Za določitev najboljšega razmerja med površinama odtisa in tarče predlagamo naslednji postopek. Razmerje \mathcal{G} med površino odtisa laserskega žarka P_L in površino tarče P_T izračunamo kot:

$$\mathcal{G} = \frac{P_L}{P_T}. \quad (7)$$

Površina tarče P_T je odvisna od regije oziroma kota α (slika 7):

$$P_T = \pi (R \cdot \sin \alpha)^2. \quad (8)$$

Pri osnosimetričnem Gaussovem laserskem žarku ter tarči kroglaste oblike lahko razmerje \mathcal{G} nadomestimo z razmerjem kvadratov polmerov kroga odtisa r_L in kroga tarče r_T :

$$\mathcal{G} = \frac{r_L^2}{r_T^2}. \quad (9)$$

Razmerje med velikostjo odtisa in velikostjo tarče za vsako kroglo določimo le za najboljšo kombinacijo regije in razdalje skeniranja. Med vsemi rezultati kot najboljše razmerje določimo tisto, za katero je standardni odklon določitve koordinat središča σ_S najmanjši:

$$\min(\sigma_S) \rightarrow \text{najboljše razmerje } \mathcal{G}.$$

Na podlagi razmerja (9) ter z upoštevanjem dejstva, da poznamo divergenco laserskega žarka δ , lahko z uporabo izraza (1) ob znanem polmeru krogle R določimo optimalno razdaljo skeniranja D in obratno.

4 IZVEDBA PREIZKUSA, REZULTATI IN NJIHOVA ANALIZA

Za določitev najboljšega razmerja med površinama odtisa in tarče smo izvedli skeniranje testnega polja treh krogel s 16 različnih oddaljenosti (poglavje 2). V prispevku zaradi preglednosti prikazujemo rezultate le za razdalje 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m in 50 m. Predstavitev in analiza rezultatov na teh razdaljah zadoščajo za ustrezno razlago in interpretacijo rezultatov.

4.1 Velikost odtisa laserskega žarka skenerja Riegl VZ-400

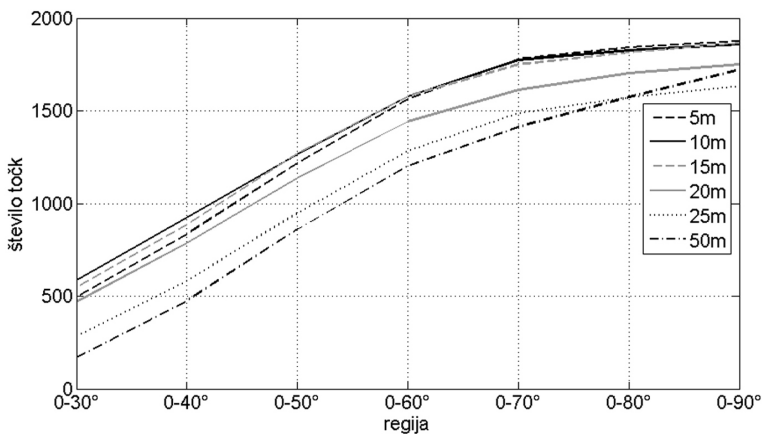
Laserski žarek uporabljenega skenerja ima, po navedbah proizvajalca, obliko osnosimetričnega Gaussovega žarka. Premer žarka na izvoru meri 7 mm. Laserski žarek ima valovno dolžino $\lambda = 1550$ nm (bližnja infrardeča svetloba) ter divergenco 0,3 mrad. Na ravni površini, ki je pravokotna na smer žarka, ima na razdalji 50 m odtis laserskega žarka premer 18 mm (<http://www.geo-matching.com>) oziroma, po podatkih proizvajalca, 30 mm na razdalji 100 m (<http://riegl.com>). Polmer odtisa žarka za poljubno razdaljo lahko izračunamo z linearno interpolacijo med navedenima premeroma ali z upoštevanjem divergence z enačbo (1). Polmeri odtisov r_L za različne razdalje, določeni z linearno interpolacijo, so podani v preglednici 1.

Preglednica 1: Polmer odtisa laserskega žarka skenerja Riegl VZ-400 na različnih razdaljah.

D [m]	r_L [mm]
0	3,50
5	4,05
10	4,60
15	5,15
20	5,70
25	6,25
50	9,00

4.2 Izbor najboljše regije

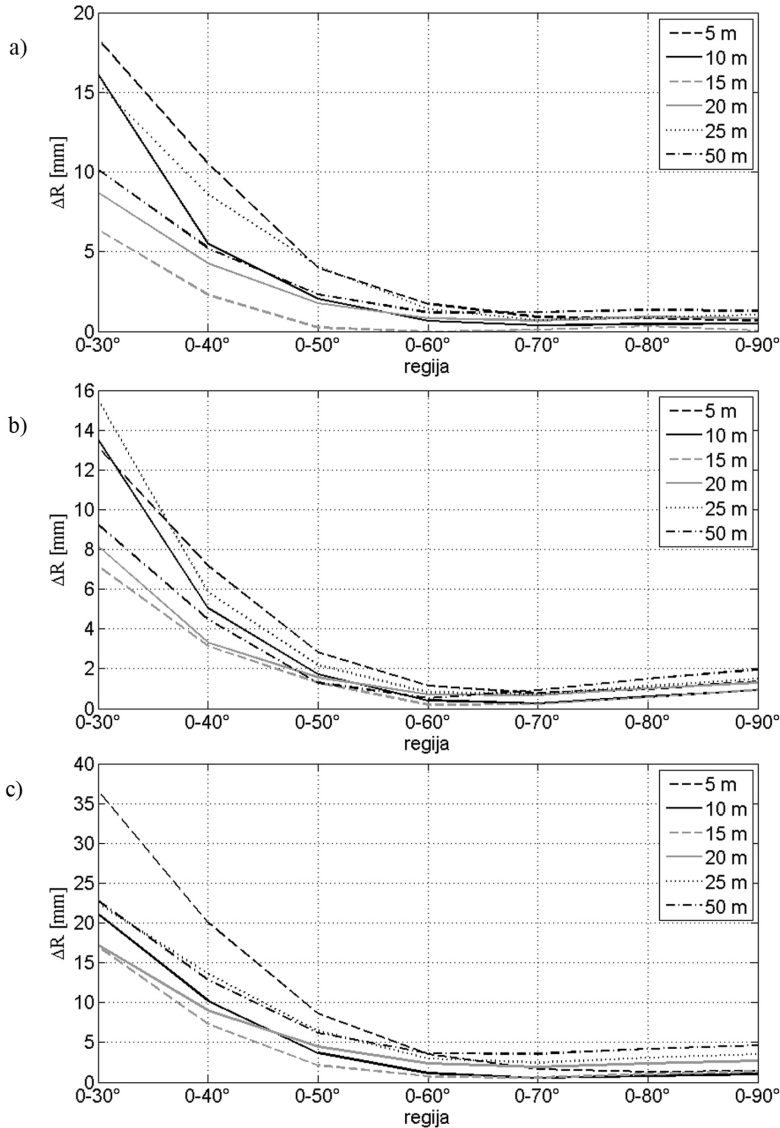
Najboljšo regijo smo določali med sedmimi testnimi regijami (poglavje 2). Gostota skeniranih točk na tarči je bila v vseh razdaljah enaka. S povečevanjem razdalje skeniranja se povečuje odtis laserskega žarka in zmanjšuje število točk na posamezni krogli. Na krogli s polmerom $R = 3,5$ cm je tako 1088 točk pri razdalji skeniranja 5 m in 948 točk pri razdalji 50 m, na krogli s polmerom $R = 5$ cm je od 1866 (pri 5 m) do 1632 točk (pri 50 m) in na krogli polmera $R = 7,5$ cm od 4278 (pri 5 m) do 4012 točk (pri 50 m). Spreminja pa se tudi število točk v posamezni regiji. Na sliki 8 je prikazano spreminjanje števila točk za posamezno regijo glede na razdaljo skeniranja za kroglo s polmerom $R = 5$ cm.



Slika 8: Število točk za posamezno regijo pri različnih razdaljah skeniranja za kroglo $R = 5$ cm.

Med sedmimi testnimi regijami je najboljša tista, pri kateri so parametri krogle določeni najbolj kakovostno. Najboljšo regijo smo določili na načina, opisana v poglavju 3.4.

Pri prvem načinu smo najboljšo regijo opredelili po enačbah (4) in (5). Postopek smo opravili za vse regije. Izračunane razlike koordinat središča krogle so v smeri koordinatnih osi x in y velikosti desetinke milimetra. Pričakovano pa so razlike koordinat večje v smeri koordinatne osi z . Spremembe ΔR so zato posledica skoraj izključno sprememb Δz . Razlike Δz se od razlik ΔR povprečno razlikujejo le za 8,3 %. Na sliki 9a so prikazane razlike ΔR za kroglo polmera $R = 3,5$ cm, na sliki 9b razlike ΔR za kroglo polmera $R = 5$ cm in na sliki 9c razlike ΔR za kroglo polmera $R = 7,5$ cm.



Slika 9: Razlike ΔR : a) krogla polmera $R = 3,5$ cm, b) krogla polmera $R = 5$ cm in c) krogla polmera $R = 7,5$ cm.

Na podlagi razlik ΔR sklepamo, da so za kroglo polmera $R = 3,5$ cm dobre regije med $0-60^\circ$ in $0-80^\circ$. Za večino razdalj skeniranja (vseh, razen za 50 m) so za te regije razlike polmerov najmanjše (slika 9a). Pri krogli polmera $R = 5$ cm sta najboljši regiji $0-60^\circ$ in $0-70^\circ$ (slika 9b). Pri izračunu razlik ΔR se najboljše regije z večanjem polmera krogle pomikajo proti regiji $0-90^\circ$. Za primer krogle polmera $R = 7,5$ cm lahko na sliki 9c vidimo, da je najboljša regija $0-70^\circ$. Najboljši razdalji skeniranja sta 10 in 15 m. Razlike polmerov se za to kroglo povečujejo z večanjem razdalje skeniranja.

Najboljšo regijo na krogli smo nato določili še na podlagi vrednosti standardnih odklonov koordinat središč krogel σ_s (enačba (6)), določenih za več ponovitev določitve parametrov krogle. Za vsako kombinacijo razdalje instrument–krogla in vse regije smo opravili 100 neodvisnih izračunov parametrov krogle z uporabo 50 naključnih točk. Izračunane vrednosti standardnih odklonov koordinat središč krogle σ_s za vse kombinacije razdalj skeniranja D in regije prikazujemo v preglednici 2 ter v grafični obliki na sliki 10. Najboljšo regijo za posamezno kroglo na sliki 10 označuje križ.

Preglednica 2: Standardni odkloni koordinat središč skeniranih krogel σ_s , določenih za 100 ponovitev in 50 naključno izbranih točk v vsaki ponovitvi.

D [m]	α [°]	σ_s [mm]		
		$R = 3,5$ cm	$R = 5$ cm	$R = 7,5$ cm
5 m	0–30°	1,13	0,96	2,07
	0–40°	1,04	0,86	1,86
	0–50°	0,77	0,65	1,51
	0–60°	0,71	0,61	1,20
	0–70°	0,58	0,51	1,09
	0–80°	0,59	0,55	0,93
10 m	0–90°	0,59	0,55	0,88
	0–30°	0,96	0,80	1,66
	0–40°	0,80	0,76	1,27
	0–50°	0,62	0,63	0,93
	0–60°	0,63	0,55	0,78
	0–70°	0,57	0,49	0,69
15 m	0–80°	0,58	0,51	0,74
	0–90°	0,58	0,50	0,74
	0–30°	0,94	0,84	1,45
	0–40°	0,86	0,78	1,06
	0–50°	0,69	0,63	0,91
	0–60°	0,62	0,53	0,81
20 m	0–70°	0,56	0,54	0,67
	0–80°	0,57	0,50	0,66
	0–90°	0,57	0,55	0,71
	0–30°	1,02	0,87	1,32

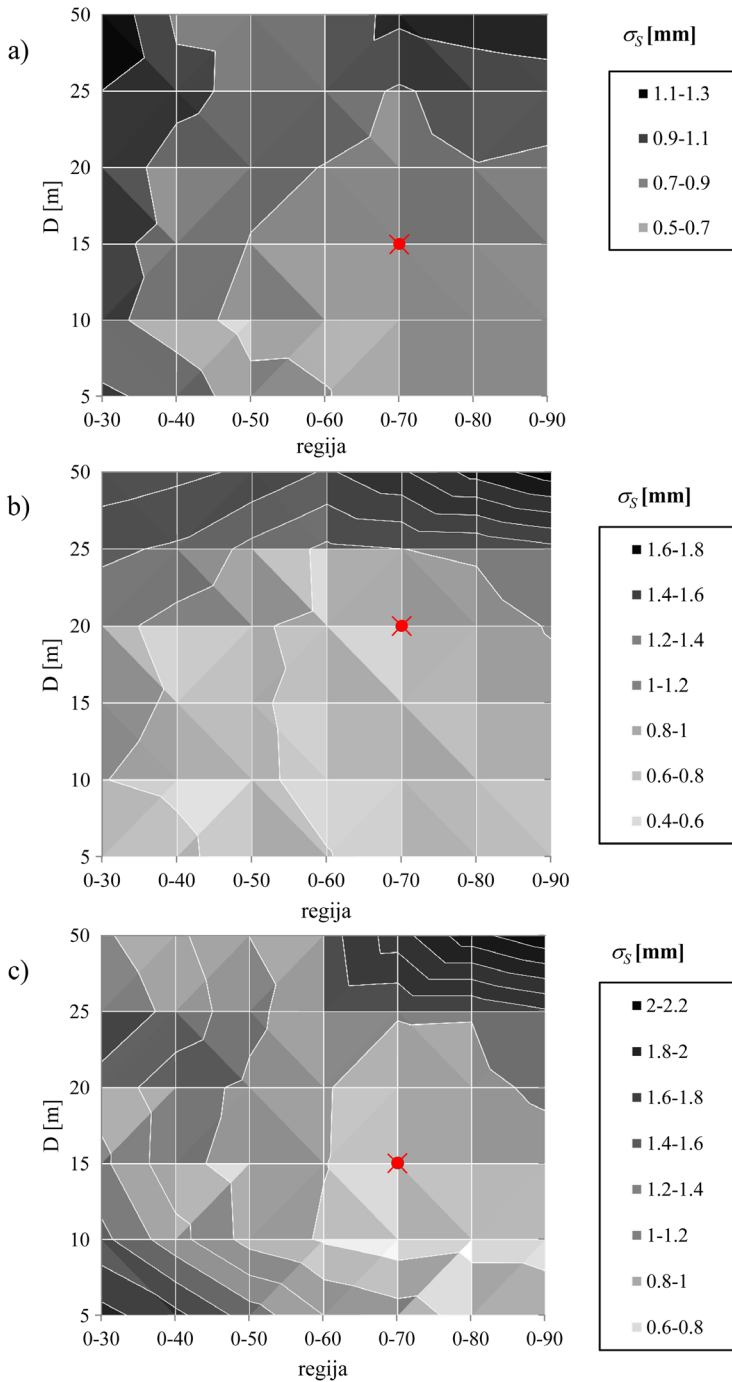
D [m]	α [°]	σ_s [mm]		
		$R = 3,5$ cm	$R = 5$ cm	$R = 7,5$ cm
25 m	0–40°	0,82	0,72	1,08
	0–50°	0,75	0,61	0,96
	0–60°	0,69	0,57	0,81
	0–70°	0,63	0,49	0,72
	0–80°	0,69	0,53	0,75
	0–90°	0,65	0,61	0,84
	0–30°	1,10	1,04	1,56
	0–40°	0,96	0,97	1,34
	0–50°	0,84	0,74	1,06
50 m	0–60°	0,80	0,56	0,84
	0–70°	0,68	0,60	0,81
	0–80°	0,79	0,62	0,82
	0–90°	0,82	0,73	0,96
	0–30°	4,46	1,33	1,43
	0–40°	0,86	1,25	1,24
	0–50°	0,84	1,17	1,00
	0–60°	0,79	0,97	0,90
	0–70°	0,95	1,17	1,31
0–80°	0,99	1,48	1,73	
0–90°	1,02	1,72	1,97	

Pri iskanju najboljše regije za izračun parametrov krogle na podlagi standardnih odklonov koordinat središč krogel, izračunanih iz stotih ponovitev, smo dobili naslednje rezultate:

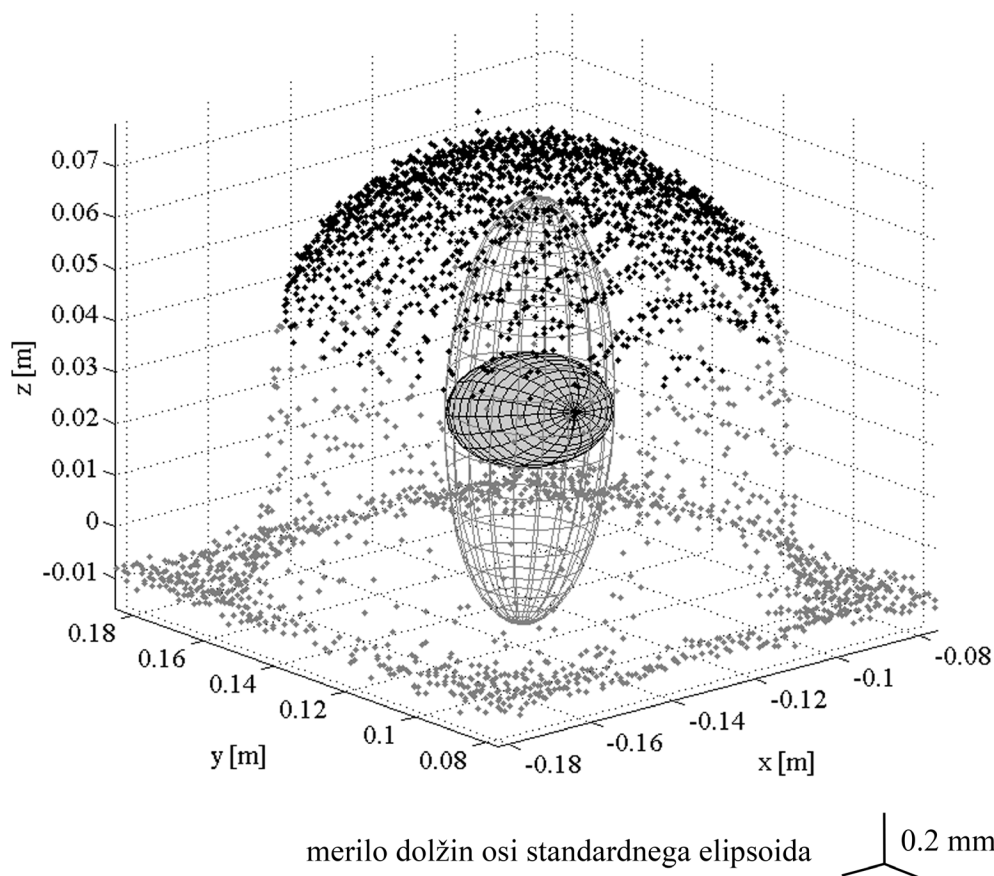
- krogla polmera $R = 3,5$ cm, $D = 15$ m, regija 0–70°, $\sigma_s = 0,56$ mm (slika 10a),
- krogla polmera $R = 5$ cm, $D = 20$ m, regija 0–70°, $\sigma_s = 0,49$ mm (slika 10b),
- krogla polmera $R = 7,5$ cm, $D = 15$ m, regija 0–70°, $\sigma_s = 0,66$ mm (slika 10c).

Pričakovali bi, da se bo z večanjem polmera krogle tudi optimalna razdalja skeniranja povečevala. Glede na to, da smo uporabili krogle iz stiropora, je verjetno glavni vzrok za dobljene rezultate material.

Na sliki 10 lahko vidimo, kako se spreminjajo vrednosti standardnega odklona σ_s glede na regijo in razdaljo skeniranja. Rezultate za najboljšo kombinacijo izmed vseh opisanih primerov skeniranja krogel (krogla polmera $R = 5$ cm, regija 0–70° in razdalja skeniranja 20 m) grafično prikazujemo na sliki 11. Črne točke so točke regije 0–70°, sive točke predstavljajo druge točke v oblaku točk, standardni elipsoid pogreškov koordinat središč krogle pri izravnavi z neznanim polmerom je izrisan v sivi barvi, standardni elipsoid pogreškov koordinat središč krogle pri izravnavi z znanim polmerom pa v črni barvi.



Slika 10: Standardni odkloni koordinat središča krogle σ_s v odvisnosti razdalje skeniranja in regije: a) kroglja $R=3,5$ cm, b) kroglja $R=5$ cm in c) kroglja $R=7,5$ cm.



Slika 11: Standardna elipsoida koordinat središča krogle, določena za 100 ponovitev izračuna, za 50 naključno izbranih točk za kroglo polmera $R = 5$ cm, za regijo $0-70^\circ$ in razdaljo skeniranja 20 m.

V postopku izravnave parametrov krogle lahko polmer krogle nastopa kot znana ali neznan količina. Standardna elipsoida koordinat središča krogle za oba primeri izravnave in najboljšo kombinacijo razdalje skeniranja ter regije za kroglo s polmerom $R = 5$ cm prikazujemo na sliki 11. Ugotovimo lahko, da se z uporabo krogle znanega polmera precej izboljša kakovost določitve komponente položaja središča krogle v smeri skeniranja, medtem ko je kakovost določitve koordinat v smereh pravokotno na smer skeniranja v obeh primerih podobna.

4.3 Izračun najboljšega razmerja med površino odtisa in površino tarče

V poglavju 4.2 smo ugotovili, da na kakovost določitve parametrov vplivajo velikost krogle, razdalja skeniranja in regija na krogli. Pri posamezni krogli smo kot najboljšo rešitev dobili različne kombinacije razdalje skeniranja in regije. Za znano velikost krogle in najboljšo razdaljo skeniranja posamezne krogle izračunamo razmerje med površino odtisa in površino tarče. Dobljeno razmerje je podlaga za izračun najboljših razdalje skeniranja pri znani velikosti krogle oziroma tudi obratno. Ta podatek nam je v pomoč pri načrtovanju izmere s TLS.

Razmerje med velikostjo odtisa žarka in velikostjo tarče pri skeniranju s TLS določimo na podlagi enačb (7), (8) in (9) ter rezultatov najboljše regije (sliki 9 in 10 ter preglednica 2). Določimo ga le za najboljše kombinacije oddaljenosti skeniranja in regije za posamezno kroglo (preglednica 3).

Preglednica 3: Razmerje velikosti odtisa in velikosti krogle.

Krogla	D [m]	regija	r_L [mm]	r_L [mm]	ϑ [%]
$R = 3,5$ cm	15	0–70°	5,15	16,44	9,81
$R = 5$ cm	20	0–70°	5,70	23,49	5,89
$R = 7,5$ cm	15	0–70°	5,15	35,24	2,13

Med vsemi krogli ima za najboljšo regijo 0–70° najmanjši standardni odklon položaja središča krogle iz stotih ponovitev krogle s polmerom $R = 5$ cm (poglavje 4.2), kjer znaša $\sigma_s = 0,49$ mm. Iz rezultatov naše raziskave ugotavljamo, da je za najboljšo kombinacijo velikosti krogle, regije in razdalje skeniranja najboljše razmerje med velikostjo odtisa laserskega žarka in velikostjo tarče (krogle) 5,89 %. V tem primeru pridobimo najbolj kakovostne odboje od površine krogle, ki omogočajo optimalno določitev parametrov krogle.

5 SKLEP

V raziskavi smo z dvema preizkusoma določili najboljšo regijo za določitev koordinat središča krogle ter najboljše razmerje med velikostjo odtisa laserskega žarka in velikostjo krogle. Analize smo opravili na podatkih skeniranja testnega polja, sestavljenega iz treh različno velikih krogel iz stiropora, ki smo jih skenirali na različnih oddaljenostih. Število skeniranih točk na krogli se zmanjšuje z večanjem oddaljenosti tarče od skenerja. Ker smo skeniranje opravili v enakem objektnem rastru na vseh razdaljah skeniranja, je vzrok za manjšanje števila točk večji odtis laserskega žarka. Ta se na robovih krogle ne odbije več samo od površine krogle, ampak tudi od osnovne ploskve testnega polja (ravnine).

Najboljšo regijo smo v prvem primeru določili na podlagi izračuna razlik parametrov krogle za primera, ko je v izravnavi radij znana in neznana količina ter v drugem primeru z izračunom standardnih elipsoidov položaja središča krogle za 100 ponovitev izračuna parametrov iz 50 naključno izbranih točk. Primerjalna analiza rezultatov obeh metod določitve najboljših regij na krogli je pokazala, da z obema pridobimo podobne rezultate. Ugotovili smo namreč, da je v največ primerih najboljša za izračun parametrov krogle regija 0–70° oziroma krogelna kapica s središčnim kotom 140° ter da je najbolj primerna krogla s polmerom $R = 5$ cm. Razlike ΔR in standardni odkloni položaja središča krogle σ_s so za boljše regije, pri tej velikosti krogle, najmanjši. Pri vseh treh kroglih se za najboljšo kombinacijo regije in razdalje skeniranja razmerja površine odtisa in površine tarče nekoliko razlikujejo in so v vseh treh primerih manjša od 10 %. Ob dejstvu, da smo najmanjšo vrednost σ_s dobili pri krogli $R = 5$ cm, ugotovimo, da je najboljše razmerje med površino odtisa in površino tarče nekoliko manj kot 6 %. Na podlagi tega razmerja lahko z upoštevanjem enačbe (1) določimo optimalno velikost krogle oziroma optimalno razdaljo skeniranja.

Kontrolne točke se za ocenjevanje kakovosti georeferenciranja uporabljajo tudi pri skeniranjih ALS. Podobno kot pri TLS na podlagi najboljšega razmerja med površino odtisa ter površino tarče ob znani višini leta in divergenci laserskega žarka določimo optimalen polmer krogle za vezne oziroma kontrolne točke. Na podlagi poznanega najboljšega razmerja med površino odtisa in tarče ter z znano višino leta pa

lahko optimalno velikost krogle pri zračnem laserskem skeniranju določimo tudi z različnimi metodami simulacij (npr. Barkallah idr., 2012).

V postopkih skeniranja in obdelave oblakov točk so kot vezna in kontrolna točka pogosto uporabljana telesa okrogle oblike. Vendar pa morajo biti krogle ustrezno velike glede na oddaljenost teh točk od skenerja. Rezultati naše raziskave se nanašajo na stiroporne krogle. S predlagano metodologijo in izvedenimi postopki raziskave je podobno mogoče ugotavljati kakovost določitve parametrov krogel, izdelanih iz drugih materialov, a obstaja možnost, da bi bili rezultati drugačni. Glede na pogosto uporabo kroglastih teles kot umetnih tarč v praksi bi bilo smiselno narediti podobno raziskavo s krogli iz kovine ali umetne mase, uporabiti krogle drugačnih polmerov oziroma drugačna razmerja polmerov krogel in razdalj skeniranja ter skeniranje izvesti tudi na daljših razdaljah.

ZAHVALA

Prispevek je del raziskav v okviru doktorskega študija prvega avtorja, ki ga sofinancira Evropski socialni sklad. Avtorji se za opravljeno terestrično lasersko skeniranje zahvaljujemo podjetju DFG Consulting. Prispevek je nastal s finančno podporo ARRS v okviru raziskovalnega programa P2-0227 Geoinformacijska infrastruktura in trajnostni prostorski razvoj Slovenije.

Literatura in viri:

- Ačko, B., McCarthy, M., Haertig, F., Buchmeister, B. (2012). Standards for testing freeform measurement capability of optical and tactile coordinate measuring machines. *Measurement science and technology*, 23(9), 1–13.
- Barkallah, M., Louati, J., Haddar, M. (2012). Evaluation of Manufacturing Tolerance Using a Statistical Method and Experimentation. *International Journal of Simulation Modelling*, 11(1), 5–16.
- Borah, D. K., Voelz, D. G. (2007). Estimation of Laser beam pointing parameters in the presence of atmospheric turbulence. *Applied Optics*, 46(23), 6010–6018.
- Centeno, J. A. S., Dias Wutke, J., Aparecido Mitishita, E., Vöglte, T. (2010). Two Methods to Estimate the Spot Size of Terrestrial Laser Scanners. *Journal of Surveying Engineering*, 136, 126–131.
- Franaszek, M., Cheok, G. S., Saidi, K. S., Witzgall, C. (2009). Fitting Spheres to Range Data From 3-D Imaging Systems. *Instrumentation and Measurement, IEEE Transactions on*, 58(10), 3544–3553.
- Jutzi, B., Eberle, B., Stilla, U. (2003). Estimation and measurement of backscattered signals from pulsed laser radar. *Proc. SPIE 4885, Image and Signal Processing for Remote Sensing VIII*, March 13, 2003, 256–346.
- Kukko, A., Kaasalainen, S., Litkey, P. (2008). Effect of incidence angle on laser scanner intensity and surface data. *Applied Optics*, 47(7), 986–992.
- Lichti, D. D. (2007). Error modelling, calibration and analysis of an AM CW terrestrial laser scanner system. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 61(5), 307–324.
- Lichti, D. D., Harvey, B. R. (2002). The effects of reflecting surface properties on time-of-flight laser scanner measurements. *ISPRS, Vol. XXXIV, Part 4-IV, Geospatial Theory, Processing and Applications*, Ottawa, July 9–12, 2002, Ottawa, Canada, 9 str.
- Lichti, D. D., Jamtsho, S. (2006). Angular resolution of terrestrial laser scanners. *The Photogrammetric Record* 21(114), 141–160.
- Paschotta, R. (2008). *Field Guide to Lasers*. SPIE field guides, SPIE press, Bellingham.
- Pesci, A., Teza, G. (2008). Terrestrial laser scanner and retroreflective targets: An experiment for anomalous effects investigation. *International Journal of Remote Sensing*, 29(19), 5749–5765.
- Pesci, A., Teza, G., Bonali, E. (2011). Terrestrial Laser Scanner Resolution: Numerical Simulations and Experiments on Spatial Sampling Optimization. *Remote Sensing*, 3, 167–184 (Doi:10.3390/rs3010167).
- Pfeifer, N., Dorninger, P., Haring, A., Fan, H. (2007). Investigating Terrestrial Laser Scanning Intensity Data: Quality and Functional Relations, 328–337.
- Siegman, A. E. (1986). *Lasers*. Mill Valley, California: University Science Books, XXII, 1283 str.
- Soudarissanane, S., Lindenbergh, R., Menenti, M., Teunissen, P. (2011). Scanning geometry: Influencing factor on the quality of terrestrial laser scanning points. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 66(4), 389–399.
- Soudarissanane, S., Van Ree, J., Bucksch, A., Lindenbergh, R. (2007). Error Budget of Terrestrial Laser Scanning: Influence of the Incidence Angle on the Scan Quality, 73–81.
- Voegtle, T., Schwab, I., Landes, T. (2008). Influences of different materials on the measurements of a terrestrial laser scanner (TLS). V: *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVII, Part B5, Peking*, 1061–1066.
- Voegtle, T., in Wakaluk, S. (2009). Effects on the measurements of the terrestrial laser scanner HDS 6000 (Leica) caused by different object materials. *IAPRS, Vol. XXXVIII, Part 3/W8-Paris*, September 1–2, 2009, 68–74.

- Zhou, S., Guan, Y., Zhan X., in Lu, T. (2008). Robust algorithm for fitting sphere to 3D point clouds in terrestrial laser scanning. ISPRS Congress: Commission V, WG 3, Peking, 519–522.
- Zhuang, H., Roth, Z. S. (1995). Modeling gimbal axis misalignments and mirror center offset in a single-beam laser tracking measurement system. The International Journal of Robotics Research, 14(3), 211–224.
- Witzgall, C., Cheok, G. S., in Kearsley, A. J. (2006). Recovering Spheres from 3D Point Data. In Proceedings of the 35th Applied Imagery and Pattern Recognition Workshop (AIPR,06). IEEE Computer Society, Washington.
- Geo-matching (<http://www.geo-matching.com/category/46/compare/1675>, dostop 17. 7. 2013).
- Riegl (<http://riegl.com/nc/products/terrestrial-scanning/produktdetail/product/scanner/5/>, dostop 15. 7. 2013).

Urbančič T., Koler B., Stopar B., Kosmatin Fras M. (2014). Analiza kakovosti določitve parametrov krogle pri terestričnem laserskem skeniranju. Geodetski vestnik, 58 (1): 11-27.

asist. Tilen Urbančič, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: tilen.urbancic@fgg.uni-lj.si

doc. dr. Božo Koler, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: bozo.koler@fgg.uni-lj.si

prof. dr. Bojan Stopar, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: bojan.stopar@fgg.uni-lj.si

doc. dr. Mojca Kosmatin Fras, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: mojca.kosmatin-fras@fgg.uni-lj.si

EVIDENCE IN STANJE GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE, PRIMER ZADRŽEVALNIKA VOGRŠČEK

RECORDS AND STATE OF PUBLIC INFRASTRUCTURE, THE CASE OF THE VOGRŠČEK RESERVOIR

Matjaž Tratnik, Franci Steinman, Silvana Batič, Marina Pintar

UDK: 626.8:911.372.7(497.4)

Klasifikacija prispevka po COBISS.SI: 1.01

Prispelo: 13.5.2013

Sprejeto: 7.1.2014

SCIENTIFIC PAPER

Received: 13.5.2013

Accepted: 7.1.2014

IZVLEČEK

Pomemben element vsakega razvoja je raznolika in delujoča gospodarska javna infrastruktura (GJI). Za upravljanje različnih GJI so zadolženi različni sektorji. Podatki o GJI v Sloveniji se zbirajo v Zbirnem katastru gospodarske javne infrastrukture (ZK GJI), ki ga vodi Geodetska uprava RS, in so nepogrešljivi v različnih procesih upravljanja prostora. V prispevku je predstavljena tristopenjska metodologija analize GJI, s katero je mogoča sistematična in ponovljiva analiza GJI in je uporabna tudi za pregled medsebojnih vplivov GJI na obravnavanem območju. Predlagana metodologija je testirana na širšem vplivnem območju zadrževalnika Vogršček v Vipavski dolini. Na podlagi zakonodaje, pravilnikov o upravljanju in vzdrževanju, koncesijskih pogodb in sporazumov so opredeljene razmejitve upravljanja infrastrukture ter način upravljanja in vzdrževanja na stičnih točkah infrastrukture različnih sektorjev. S konkretnimi primeri je prikazan pomen optimalnega delovanja vsakega dela infrastrukture za delovanje infrastrukture drugih sektorjev, pomen natančnih evidenc, podani so tudi predlogi za izboljšanje stanja na področju evidenc GJI.

ABSTRACT

An important component in the development of the environment is diverse and functioning public infrastructure (PI), which is managed by different sectors in Slovenia. Information on the PI in Slovenia is collected in the Consolidated Cadastre of PI maintained by the Surveying and Mapping Authority of Republic of Slovenia; it is an indispensable actor in the various processes of spatial governance. In this paper, a three-stage methodology for the analysis of public infrastructure is presented, which enables the systematic and repeatable analysis of PI and is also useful to check interactions between elements of PI in the observed area. The proposed methodology is tested in the wider area of the Vogršček reservoir in the Vipava Valley. Through legislation, regulations on the management and maintenance, concession contracts and agreements, the management and maintenance of PI at the intersections of different infrastructure is defined. The examples given show the importance of the optimal operation of each part of infrastructure for the operation of the infrastructure in other sectors, as well as the importance of accurate records. Suggestions for improving the situation in the field of PI records are also given.

KLJUČNE BESEDE

gospodarska javna infrastruktura, zadrževalnik Vogršček

KEY WORDS

public infrastructure, Vogršček reservoir

1 UVOD

Delujoča gospodarska javna infrastruktura (GJI) je zelo pomemben element razvoja vsakega okolja, saj je nanjo vezan skoraj vsak poseg v prostor, prav tako je razvoj brez nje večinoma nemogoč (Zbirni kataster, 2005). Hiter gospodarski razvoj z investicijami močno obremenjuje prostor in okolje, kar velikokrat ni v skladu z načeli trajnostnega razvoja, zato je treba zagotoviti pogoje za usklajeno delovanje različnih sektorjev (okolje, energetika, elektronske komunikacije, promet, vodno gospodarstvo itd.) pri načrtovanju, gradnji in vzdrževanju GJI (Mlinar, 2008). Pravilnik o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora (2004) opredeljuje več vrst omrežij in objektov GJI, in sicer prometno infrastrukturo (ceste, železnice, pristanišča, letališča itd.), energetska infrastrukturo (električna energija, zemeljski plin itd.), komunalno infrastrukturo (vodovod, kanalizacija), vodno infrastrukturo, infrastrukturo za gospodarjenje z drugimi vrstami naravnega bogastva ali varstva okolja ter druga omrežja in objekte v javni rabi (na primer telekomunikacije).

Zbrani in urejeni podatki o GJI so nepogrešljivi v različnih procesih upravljanja prostora (Zbirni kataster, 2005). Z GJI se ukvarjajo subjekti v različnih družbenih sektorjih, njena pomembnost izhaja tudi iz njenega funkcionalnega pomena za delovanje skoraj vseh družbenih podsistemov, iz velikih vložkov vanjo ter zato njene izjemne ekonomske vrednosti (Kos Grabnar in sod., 2008). Med GJI, ki je pod nadzorom in v upravljanju različnih sektorjev, obstajajo funkcionalne povezave in stične točke (območja prekrivanja), na katerih je treba natančneje opredeliti robne pogoje, ki se nanašajo na način delovanja in obveznosti vzdrževanja objektov na opredeljenih stičnih točkah. Področje in obseg urejanja vsakega sektorja ter dejavnosti v prostoru naj bi urejala področna zakonodaja, podrobneje pa so načini in pristojnosti delovanja deležnikov opredeljeni s koncesijami, pogodbami, sporazumi in pravilniki (Klaneček, 2008). V večjih, kompleksnejših sistemih je tudi več mogočih vplivov na sistem, ki jih je treba zaznati in pravočasno uskladiti, zaradi česar je treba vzpostaviti metodologijo za analizo medsebojnih vplivov.

V prostoru se različni tipi GJI pogosto križajo z vodnimi zemljišči, na katerih se stalno ali občasno zadržuje voda. Z vidika varnosti in optimalnega delovanja prisotne GJI takšna križanja zahtevajo posebno obravnavo. Celovito urejanje vodnega režima v prostoru zahteva presojo vplivov na delovanje GJI in na robne pogoje delovanja drugih sektorjev (prirejeno po Mikoš, 2000). To so:

- poselitve in kmetijstvo (zaščita pred visokimi vodami);
- prometnice (varnost pred visokimi vodami, zavarovanje in stabilnost mostov, prepustov);
- preskrba (različni vodi – plinovod, kanalizacija itd.);
- oddih, rekreacija, turizem (kopanje, čolnarjenje, šotorjenje);
- ribištvo, varstvo narave (voda kot življenjski prostor vodnih živali).

Usklajeno delovanje različnih sektorjev, ki se na obravnavanem območju stikajo ali prekrivajo, je treba zagotoviti že pri načrtovanju in gradnji ter tudi pozneje pri vzdrževanju in delovanju GJI. Krovni zakon evidentiranja objektov GJI je Zakon o urejanju prostora (2002), ki predpisuje vodenje zbirke dejanske rabe prostora, katere del je tudi Zbirni kataster GJI (ZK GJI). Podrobnejši predpis, ki izhaja iz navedenega zakona ter določa vsebino in način vodenja ZK GJI, je Pravilnik o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora (2004). Pozneje je Zakon o urejanju prostora (2002) nadomestil Zakon o prostorskem načrtovanju (2007). Celotna infrastruktura, potrebna za polnjenje zbirke podatkov o GJI, je bila vzpostavljena v začetku leta 2006 (Mlinar in sod., 2006). Poleg drugih prednosti, ki jih ima

ZK GJI, je pomemben tudi podatek, da se je z njegovo uporabo zmanjšalo število poškodb na GJI ob različnih posegih v prostor (Tibaut, 2009).

1.1 Namen

ZK GJI je namenjen hitrejšemu dostopu do podatkov o GJI na nekem območju, sam po sebi pa ne omogoča analize kompleksnih medsebojnih vplivov med različnimi GJI, ampak je treba podatke ZK GJI pridobiti, jih dopolniti s številnimi drugimi dokumenti in šele nato opraviti želeno analizo. Sistemskega pregleda medsebojnega vpliva GJI še ni bilo, zato je za pregledno in ponovljivo analizo treba izdelati metodologijo, ki bo omogočala sistematično analizo GJI na nekem območju. Rezultati analiz obstoječega stanja GJI so lahko v pomoč pri odločitvah glede načrtovanih posegov na GJI na obravnavanem območju (sanacije GJI, načrtovanje nove GJI). V raziskavi razvito metodo analize GJI smo testirali na izbranem območju.

V prispevku je opisana metodologija za analizo stanja in delovanja GJI na obravnavanem območju. Kot testni primer so podani rezultati analize (po predlagani metodologiji) za območje zadrževalnega prostora zadrževalnika Vogršček, območja prispevne površine in območja dolvodno od zadrževalnika, na katerega vpliva delovanje zadrževalnika. Preučeno je delovanje različnih sektorjev in njihove infrastrukture na obravnavanem območju, s poudarkom na stičnih točkah in funkcionalnih povezavah med infrastrukturo različnih sektorjev.

2 MATERIAL IN METODE

2.1 Metode dela

V raziskavi razvita metodologija celostne analize GJI je predstavljena na obravnavanem območju Vogrščka. Poznamo več vrst omrežij in objektov GJI v nekem okolju, med različno infrastrukturo obstajajo povezave, ki so za delovanje posamezne GJI različno pomembne. Dobra identifikacija obstoječe GJI ter jasno opredeljene povezave in razmerja med različno infrastrukturo so najpomembnejši elementi v oceni stanja obstoječe GJI. Za izvedbo kar najbolj popolne analize GJI je predlagana metodologija razdeljena na tri korake:

- identifikacija GJI na obravnavanem območju;
- opredelitev povezav med raznovrstno infrastrukturo obravnavanega območja;
- analiza skladnosti in nasprotij obravnavane infrastrukture.

2.1.1. Identifikacija GJI

Prva identifikacija obstoječe GJI se opravi na podlagi izpisa iz ZK GJI. Strukturiranost organizacijskega modela na področju GJI (na splošni ravni) opredeljuje šest kategorij GJI, in sicer: prometno infrastrukturo, energetska infrastrukturo, komunalno infrastrukturo, vodno infrastrukturo, infrastrukturo za gospodarjenje z drugimi vrstami naravnega bogastva ali varstva okolja ter druga omrežja in objekte v javni rabi (Zbirni kataster, 2005). Klasifikacija obstoječe GJI, ki je bila identificirana, je smiselna zaradi boljše preglednosti in lažje obravnave v nadaljnjih korakih analize. Pred vzpostavitvijo zbirnega katastra je bila identifikacija veliko zahtevnejša in tudi dolgotrajnejša, podatke je bilo treba pridobivati neposredno od

upravljavcev GJI. Na pravilnem izpisu iz ZK GJI so podane točke, linije ali poligoni obstoječe GJI na obravnavanem območju, skupaj z atributnimi podatki za posamezno vrsto infrastrukture. Popolnost in pravilnost podatkov oziroma objektov GJI sta še vedno odvisni od doslednosti, natančnosti in vzdrževanja upravljavskih katastrof. Med preverjanjem dejanskega stanja GJI na terenu se lahko pokaže, da so evidence ZK GJI še vedno nepopolne, zato je treba dodatno preveriti, ali na obravnavanem območju obstaja GJI, ki v ZK GJI še ni evidentirana. Podatke je treba pridobiti od njenih upravljavcev ali lastnikov. Neevidentirano GJI je treba identificirati s terenskimi ogledi na obravnavanem območju. Razvrstitev identificirane infrastrukture se lahko izvede na splošni ravni (šest kategorij GJI), lahko pa se uporabi tudi ustrezna druga razvrstitev na nižji ravni, s katero delno že opredelimo odnose med identificiranimi infrastrukturami.

Pri analizi obstoječe GJI na območju zadrževalnika Vogršček je bil uporabljen izpis iz ZK GJI, pridobljen na Geodetski upravi Republike Slovenije (GURS), datum zajema podatkov je 5. 10. 2012. Zbiranje podatkov GJI je opredeljeno v Pravilniku o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora (2004). Pri identifikaciji slojev in delu z ZK GJI sta bila uporabljena šifrant slojev in opis strukture podatkov, ki ga je izdala GURS (Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, 2012). Podatki, pridobljeni z GURS, so bili primerjani z javno dostopnimi podatki o GJI na portalu PISO (PISO, 2012). Podatki o melioracijskih sistemih in napravah na obravnavanem območju (grafične podlage območij namakalnih sistemov, objektov in naprav namakalnih sistemov na obravnavanem območju) so bili pridobljeni z ministrstva, pristojnega za kmetijstvo (Ministrstvo za kmetijstvo, 2011). Osrednji obravnavani objekt, zadrževalnik Vogršček, je na podlagi Seznama obstoječe vodne infrastrukture (2006) postal vodna infrastruktura z dnem uveljavitve Zakona o vodah (2002). V obravnavanem primeru je infrastruktura smiselno razvrščena v kategorije, pri čemer se upošteva, da je osrednji obravnavani objekt vodna infrastruktura (zadrževalnik Vogršček). V tem primeru ni uporabljena razvrstitev v šest osnovnih kategorij GJI, ampak seže na nižje ravni, kjer je osrednja kategorija vodnogospodarska infrastruktura, druga infrastruktura je razporejena v kategorije, ki odražajo razmerje infrastrukture glede na osrednji objekt obravnave.

2.1.2 Opredelitev povezav med raznovrstno infrastrukturo

Drugi korak analize je opredelitev povezav med različnimi vrstami infrastrukture, ki obstajajo na obravnavanem območju. Če je glavni cilj analize opredeliti vpliv vse infrastrukture na posamezen objekt GJI ali na obravnavano območje, je treba ta objekt ali območje določiti ter opredeliti povezave med obravnavanim osrednjim objektom in drugo infrastrukturo na območju. V analizo je kot dejavnik mogoče vključiti tudi infrastrukturo, ki je na območju ni, kar vpliva na delovanje obstoječe infrastrukture ali osrednjega obravnavanega objekta. Povezave med vrstami infrastrukture so lahko različne glede na smer (enosmerna, dvosmerna) ali moč (šibka, močna), funkcionalne povezave med njimi pa lahko tudi ni. Poleg moči in smeri povezanosti je opredeljena stopnja povezanosti obravnavanih infrastruktur. Določene so tri stopnje povezanosti, ki nam povedo, kako pomembna je obravnavana povezava med GJI:

- A Različne vrste infrastrukture na obravnavanem območju soobstajajo, medsebojni vpliv je manj pomemben ali je zgolj posledica križanja obravnavanih infrastruktur. Med obravnavanimi infrastrukturami ni močne funkcionalne povezave.

- B Različne vrste infrastrukture na obravnavanem območju soobstajajo, medsebojni vpliv je pomemben, četudi je zgolj posledica križanja obravnavanih infrastruktur.
- C Različne vrste infrastrukture na obravnavanem območju soobstajajo, obstajajo tudi jasne funkcionalne povezave med obravnavanimi infrastrukturami.

V tem koraku analize lahko v obravnavo vključimo še drugo infrastrukturo, ki je na območju, vendar ne spada v okvir GJI, ali pa tudi neobstoječo GJI, ki bi lahko prispevala k izboljšanju razmer in stanja obstoječe GJI. Če analizo izvajamo pred načrtovano umestitvijo nove infrastrukture v prostor, predlagano novo infrastrukturo v obravnavo vključimo v tem koraku.

Pri testiranju metode je bil kot osrednji objekt GJI obravnavan zadrževalnik Vogršček, katerega pregrada spada v okvir vodne infrastrukture. V raziskavi so bile ugotovljene povezave med infrastrukturo zadrževalnika ter posameznimi objekti druge GJI, nekatero neobstoječo GJI ter drugo obstoječo in neobstoječo infrastrukturo za izvajanje dejavnosti na obravnavanem območju. Vse povezave med infrastrukturo so pomembne in morajo biti jasno opredeljene, vendar lahko pri nekaterih ugotovimo, da neka infrastruktura dobro deluje le v povezavi z drugo infrastrukturo (na primer namakalni sistemi in zadrževalnik). Pri tem je lahko vpliv enosmeren ali dvosmeren ter v eno smer močnejši kot v drugo. Smer puščice nakazuje smer vpliva, poudarjena puščica pa smer, v kateri je povezava močnejša.

Primer:

zadrževalnik <— —> namakalni sistem

2.1.3 Analiza skladnosti in nasprotij obravnavane infrastrukture

Pojavljanje različnih vrst infrastrukture na isti lokaciji je lahko vzrok za neustrezno in tudi neoptimalno delovanje posameznih vrst, če ni poskrbljeno za ustrezno usklajenost med njimi. Pri analizi skladnosti in nasprotij je treba določiti način delovanja, robne pogoje delovanja posamezne infrastrukture ter ugotoviti stične točke in morebitna nasprotja pri delovanju GJI. Za preučevanje skladnosti in nasprotij obstoječe GJI je treba določiti vse dokumente, v katerih je opredeljeno delovanje obravnavane infrastrukture. V tej točki analize je treba upoštevati tudi stanje obravnavane infrastrukture ter njegov vpliv na obstoj in delovanje druge infrastrukture.

V ta namen so bili za testno območje zadrževalnika Vogršček pridobljeni ustrezni dokumenti o upravljanju in delovanju obravnavane infrastrukture, preučena je bila tudi zakonodaja s področja delovanja posamezne obravnavane infrastrukture. Ker je dokumentov veliko, so pri vsaki obravnavani infrastrukturi navedeni v poglavju Rezultati (3.3 Analize skladnosti in nasprotij obravnavane infrastrukture). Ugotovljeno je bilo tudi stanje infrastrukture, opredeljeni so bili morebitni vplivi sedanjega stanja na delovanje druge infrastrukture. Podatki in stanje v naravi so bili analizirani tudi s terenskimi ogledi. Vir podatkov za slikovne prikaze so bili državni ortofoto načrti (DOF), ki jih je zagotovila GURS. Grafični podatki so bili obdelani in prikazani v okolju ArcGIS 9.3.

2.2 Zadrževalnik Vogršček

Zadrževalnik Vogršček v našem primeru velja za osrednji in najpomembnejši objekt GJI na obravnavanem območju, zato je njegovo delovanje opisano že v tem poglavju. Osnovni namen zadrževalnika je

namakanje kmetijskih zemljišč. Zanj je predvidenega kar 84,5 % uporabnega volumna (6,8 milijona m³), 15,5 % uporabnega volumna (1,25 milijona m³) je namenjenega zadrževanju visokega vala. Odvzem vode za namakanje ni več dovoljen, ko je v zadrževalniku dosežena minimalna ojezeritev, pri kateri mora v njem ostati še 0,45 milijona m³ vode (Poslovnik, 2008). Zbiranje vode in njena raba za namakanje sta zagotovljena s postavitvijo pregrade in napravami na njej. Glede na dimenzije je pregrada po mednarodni klasifikaciji uvrščena med velike pregrade. Njen monitoring je predpisan s projektom o tehničnem opazovanju, v katerem je predvideno izvajanje kontrole vseh kritičnih parametrov, ki vplivajo na stabilnost in varnost pregrade, ter meritve, pomembne za izkoriščanje vode ali lastnosti brežin (zemljin), ki določajo velikost razpoložljivega volumna vode (na primer obseg in hitrost nihanja vodne gladine) ter kakovost vode (Podobnik in Ponikvar, 2009). Zadrževalnik v okviru izvajanja gospodarske javne službe s področja voda upravlja pooblaščen koncesionar na podlagi podeljene koncesije.

Delovanje zadrževalnika Vogršček trenutno ni optimalno, če bi ga želeli spet vzpostaviti, bi morali sanirati celotno infrastrukturo na območju pregrade. V prispevku je v okviru testiranja predlagane metodologije obravnavan tudi vpliv sedanjega (neoptimalnega) stanja infrastrukture zadrževalnika na delovanje druge GJI na obravnavanem območju. S konkretnimi primeri je prikazan pomen natančnih evidenc GJI, optimalnega delovanja sedanje infrastrukture ter sodelovanja med njihovimi upravljavci in drugimi uporabniki prostora. S popolnejšimi evidencami GJI in njihovim poznavanjem bi lahko preprečili poškodbe na GJI, ki so se na območju zadrževalnika Vogršček že zgodile:

- med vrtanjem vrtin za injekcijsko zaveso na pregradi zadrževalnika je bil poškodovan plinovod pod pregrado, zato so ga pozneje prestavili na desni bok ob pregrado;
- med sanacijo javne razsvetljave ob dostopni cesti na desnem boku pregrade je bila pretrgana cev vodovoda, ki vodi do upravnega objekta. Pretrgana je bila tudi komandna povezava med upravnim objektom in zaporničnim objektom, kar je sprožilo samodejno odpiranje konusnih ventilov talnega izpusta v zaporničnem objektu, in voda je začela nenadzorovano iztekati iz zadrževalnika.

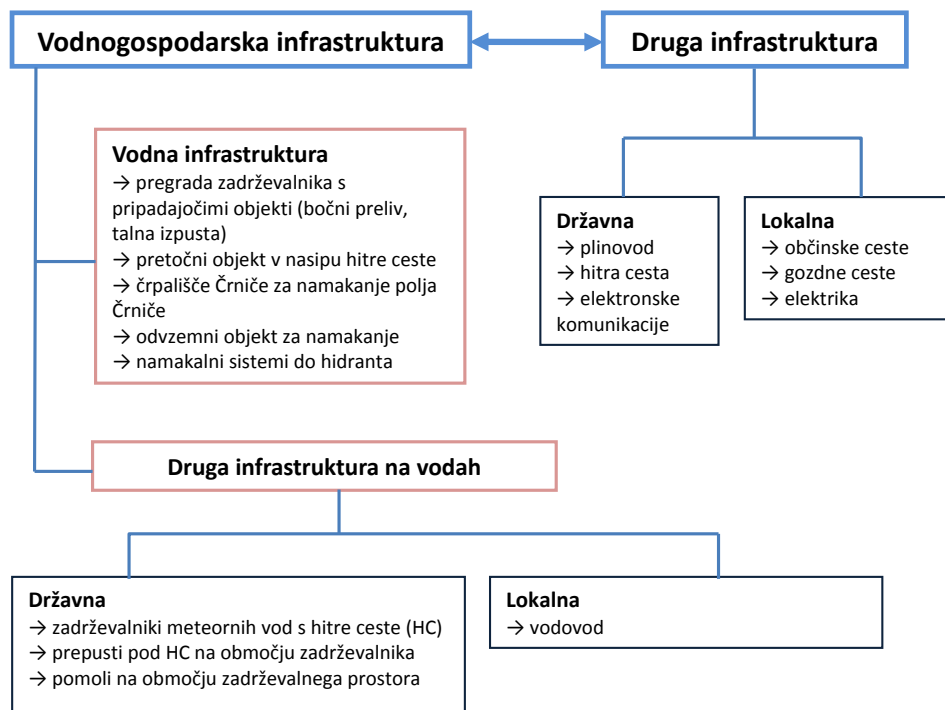
3 REZULTATI

3.1 Identifikacija GJI

Na območju zadrževalnika Vogršček je prisotna vodna infrastruktura ter druga infrastruktura na vodah in druga (na primer prometna) infrastruktura, ki jih je treba upoštevati pri delovanju in vzdrževanju zadrževalnika. Identifikacija vse infrastrukture, njenih lastnikov (občina, država) in upravljavcev je izhodišče pri urejanju medsebojnih pravic in dolžnosti v povezavi z gospodarjenjem z njo. Pregrada zadrževalnika Vogršček ni bil prvi objekt GJI na obravnavanem območju. Še prej je bil tam zgrajen plinovod, ki poteka prek zadrževalnega prostora, pred ojezeritvijo je bil zgrajen tudi nasip hitre ceste, ki ločuje zgornje jezero od glavnega jezera. Razvoj novih dejavnosti tudi sedaj narekuje potrebe po gradnji nove infrastrukture, zato je zelo pomembno, da poznamo dejansko stanje v naravi ter natančnost in pomanjkljivosti evidenc GJI (upravljaljskih katastrov, ZK GJI).

Na sliki 1 so prikazane v raziskavi ugotovljene vrste infrastrukture na območju zadrževalnika Vogršček, ki so podrobneje obravnavane v nadaljevanju. Osrednji obravnavani objekt je v našem primeru zadrževalnik Vogršček, ki je objekt vodne infrastrukture. Na sliki 1 so prikazane druge vrste GJI v razmerju do osrednjega obravnavanega objekta (zadrževalnika Vogršček). Če bi bila v ospredju obravnave druga

infrastruktura (na primer energetska), bi dobili podobno shemo. Z izbranim načinom predstavitve identificirane infrastrukture so opredeljena tudi osnovna razmerja med osrednjim objektom obravnave in drugo ugotovljeno infrastrukturo. Lahko pa v tem koraku infrastrukturo razvrstimo podobno kot v preglednici 1, kjer so za razvrstitev uporabljena druga merila.



Slika 1: Ugotovljena GJI na območju zadrževalnika Vogršček.

3.2 Opredelitev povezav med raznovrstno infrastrukturo

V drugem koraku testiranja predlagane metodologije so bile opredeljene povezave med predhodno ugotovljeno infrastrukturo GJI in osrednjim obravnavanim objektom – zadrževalnikom Vogršček. Na tej stopnji je v obravnavo vključena tudi infrastruktura na obravnavanem območju, ki ne spada v okvir GJI, ter neobstoječa GJI, ki pa bi lahko prispevala k izboljšanju stanja in delovanja obstoječe GJI. Poleg smeri in moči vpliva (povezave) so bile v raziskavi opredeljene različne stopnje povezanosti GJI na obravnavanem območju, kot je prikazano v preglednici 1. S stopnjo povezanosti so razvrščene sedanje povezave glede na pomembnost medsebojnega vpliva, pri čemer so razlike opredeljene glede na to, ali infrastruktura na obravnavanem območju le soobstaja, ali pa je med obravnavanima infrastrukturalama mogoče ugotoviti konkretno funkcionalno povezavo. Puščice v preglednici 1 nakazujejo sedanji vpliv ter smer vpliva posamezne infrastrukture na drugo infrastrukturo, s črkami (A, B, C) so označene tri opredeljene stopnje povezanosti med obravnavano infrastrukturo. Medsebojnih vplivov med infrastrukturalami je veliko, v raziskavi so bili obdelani zgolj vplivi med infrastrukturo zadrževalnika in drugo obstoječo infrastrukturo.

Preglednica 1: Opredeljena moč in smer vpliva ter stopnja povezanosti infrastrukture zadrževalnika z drugo infrastrukturo na obravnavanem območju → močna povezava; → šibka povezava; ↔ dvosmerna povezava.

- A Na obravnavanem območju soobstaja različna infrastruktura, medsebojni vpliv je manj pomemben ali izhaja zgolj iz križanja obravnavanih infrastruktur. Med obravnavanimi infrastrukturami ni močne funkcionalne povezave.
- B Na obravnavanem območju soobstaja različna infrastruktura, medsebojni vpliv je pomemben, četudi izhaja zgolj iz križanja obravnavanih infrastruktur.
- C Na obravnavanem območju soobstaja različna infrastruktura, obstajajo tudi jasne funkcionalne povezave med obravnavanimi infrastrukturami.

		Smer/moč vpliva	A	B	C
ZADRŽEVALNIK	OBSTOJEČA GOSPODARSKA JAVNA INFRASTRUKTURA				
		↔		plinovod	
		↔			hitra cesta (HC) s pripadajočimi objekti (prepusti pod HC, zadrževalnika meteornih vod z lovilci olj)
		↔			namakalni sistemi z objekti za odvzem in razvod vode
		↔	gozdna cesta ob pregradi	dostopna cesta do pregrade	cesta čez pregrado
				elektrika	
		→	vodovod		
		↔	elektronske komunikacije		
	NEOBSTOJEČA GOSPODARSKA JAVNA INFRASTRUKTURA				
		←		neobstoječa kanalizacija	
	OBSTOJEČA IN NEOBSTOJEČA INFRASTRUKTURA ZA IZVAJANJE DEJAVNOSTI				
		↔		športna, turistična, rekreacijska infrastruktura	
		↔			infrastruktura za ribištvo

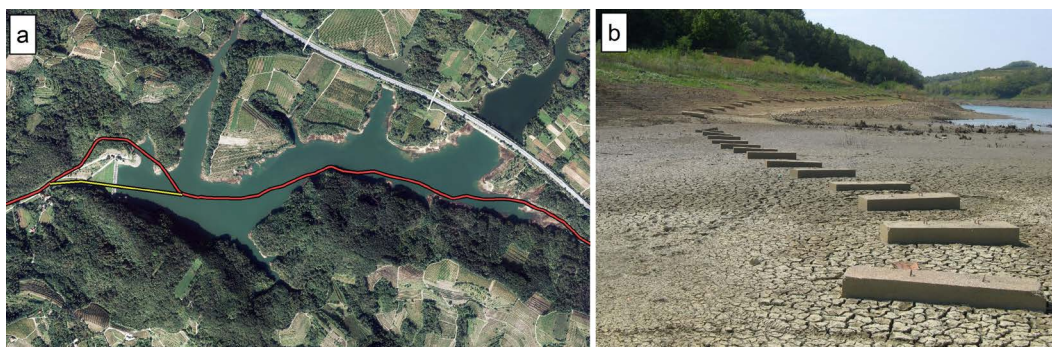
3.3 Analiza skladnosti in nasprotij obravnavane infrastrukture

Zadrževalnik Vogršček v našem primeru šteje za osrednji objekt GJI na obravnavanem območju. V nadaljevanju je podan pregled razmerij med obstoječo in še neobstoječo infrastrukturo v upravljanju različnih sektorjev na obravnavanem območju in infrastrukturo zadrževalnika Vogršček. Opredeljeno je upravljanje infrastrukture na stičnih točkah, pojasnjene so funkcionalne povezave med različno infrastrukturo, obravnavane so težave in nasprotja, ki izvirajo iz hkratne pojavnosti infrastrukture na območju. Rezultati

zajemajo tudi pregled stanja ZK GJI na obravnavanem območju in njegovo (ne)ujemanje z dejanskim stanjem. V rezultatih so opredeljene glavne funkcionalne povezave podrobneje obdelane, pri nekaterih drugih povezavah pa je obdelana le problematika neustreznih evidenc obravnavane infrastrukture.

3.3.1 Plinovod in zadrževalnik

Magistralni plinovod (M3), ki poteka od Šempetra pri Gorici do Vodice, prečka zadrževalnik Vogršček in je del evropskega omrežja zemeljskega plina. Po dnu akumulacijskega prostora so v dolžini 2,5 kilometra (slika 2a) vkopane cevi premera 500 milimetrov, nazivni tlak plinovoda je 67 barov. Plinovod se upravlja v okviru gospodarske javne službe operaterja prenosnega sistema zemeljskega plina. Vzdrževanje poteka na podlagi internega pravilnika koncesionarja, po katerem se izvajajo redni mesečni, po potrebi tudi izredni ogledi trase plinovoda (sliki 2a in 2b), vsakih štiri do pet let se opravi notranji pregled plinovoda. Določeni so posebni varnostni ukrepi za zmanjšanje tveganja za posameznika ali premoženje in možnosti vpliva tretjih oseb na plinovod.



Slika 2: Trasa plinovoda prek zadrževalnika Vogršček. Na sliki 2a je prikazana celotna trasa plinovoda (rdeča linija) in potek plinovoda pred gradnjo pregrade (rumena linija) (vir: DOF 2010, GURS; ZK GJI, GURS; izdelava slike: Matjaž Tratnik). Na sliki 2b so prikazane betonske plošče za zavarovanje trase plinovoda v zadrževalniku Vogršček (foto: Matjaž Tratnik).

V Pravilniku o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z delovnim tlakom nad 16 barov ter o pogojih za posege v območjih njihovih varovalnih pasov (Pravilnik, 2010) so opredeljeni sprejemljivi varnostni ukrepi za zmanjšanje tveganja. Na parcelah zadrževalnika Vogršček, po katerih poteka plinovod, oziroma so od trase plinovoda oddaljene manj kot pet metrov, je v zemljiški knjigi vknjižena nepravna služnost, kar pomeni, da je vpisana služnostna pravica prehoda in dostopa za potrebe vzdrževanja in nadzora plinovodnega omrežja. Služnost se nanaša na pas pet metrov levo in desno od osi plinovoda (Portal e-Sodstvo, 2012).

Trasa plinovoda, ki prečka zadrževalni prostor zadrževalnika Vogršček, je delno zavarovana s kamnometom, delno prekrita z armiranimi betonskimi ploščami dimenzij 2,0 x 0,6 x 0,3 metra, ki so razporejene na razdalji 3,5 metra (slika 2b) narazen ter preprečujejo vpliv erozije in ob ekstremnih dogodkih tudi vpliv vzgona na cevovod. Ob gradnji pregrade zadrževalnika Vogršček je bilo načrtovano, da bo plinovod ostal vkopan pod telesom pregrade, zato je bila njegova cev na območju pregrade obbetonirana z nearmiranim betonom. Pozneje je bil med izdelavo tesnilne zavese v že zgrajeni pregradi zadrževalnika plinovod poškodovan, zato so traso speljali po desnem bregu ob pregradi (slika 2a). Iz navedenega lahko

ugotovimo, da je treba pri vzdrževanju plinovoda na vodnih in obvodnih zemljiščih upoštevati tudi pogoje, ki veljajo za posege na takšna zemljišča – in nasprotno.

3.3.2 Hitra cesta in zadrževalnik

Čez zadrževalnik Vogršček poteka hitra cesta (HC) H4 na odseku Selo–Šempeter. Stičnih točk med infrastrukturo zadrževalnika in objekti HC je na obravnavanem območju več in so podrobneje obravnavane v nadaljevanju (slika 3, slika 4). Zakon o cestah (2010) v 28. členu določa način razmejnitve obveznosti med upravljavci javnih cest in upravljavci vodotokov, tj. kritje stroškov za gradnjo, rekonstrukcijo in vzdrževanje objektov. Način izvajanja vzdrževalnih del je predpisan v Pravilniku o vrstah vzdrževalnih del na javnih cestah in nivoju rednega vzdrževanja javnih cest (1998). Na podlagi navedenega pravilnika so izdelana navodila vzdrževalca cestne infrastrukture, v katerih so naloge vzdrževanja podrobneje opisane.

Zadrževalnika meteornih vod z lovilci olj

Na območju HC je urejena cestna kanalizacija, ob njej sta na območju zadrževalnika Vogršček za ta namen urejena zadrževalnika meteornih vod z volumnom 509 m³ in 854 m³. Objekta sta zasnovana kot zemeljska bazena z umirjevalnim delom, območjem usedanja z lovilcem olj in zadrževalnim delom. Recipient enega je manjši potok, ki se takoj izliva v zadrževalnik Vogršček (slika 3, objekt št. 1), iztok iz drugega zadrževalnika je urejen neposredno v zadrževalnik Vogršček (slika 3, objekt št. 2). Vzdrževanje obravnavane infrastrukture se izvaja na podlagi navodil, ki jih je izdal upravljavec infrastrukture (DARS):

- Navodilo za vzdrževanje in čiščenje objektov in sistemov, namenjenih odvodnjavanju in varovanju voda (2009);
- Navodilo za vzdrževanje in čiščenje objektov lovilcev olj (2010).

V navodilih za vzdrževanje je predpisan terminski načrt pregledov ter čiščenja in način odvoza morebitnih nevarnih odpadnih snovi, ki se v objektu zadržijo. Za vsak objekt je treba voditi obratovalni dnevnik in obratovalni monitoring. Obravnavani objekti se uporabljajo izključno za delovanje cestne infrastrukture, zaradi česar so tudi stroški upravljanja in vzdrževanja v pristojnosti upravljavca HC. Upravljavec HC (DARS) prevzema vse finančne obveznosti za vzdrževanje obravnavanih objektov.

Pomembnost zadrževalnikov z lovilci olj za zaščito kakovosti vode v zadrževalniku se je pokazala ob izrednem dogodku, razlitju olja na nasipu HC čez zadrževalnik Vogršček. Zaradi ustreznega delovanja zadrževalnikov meteorne vode in lovilcev olj ni bilo onesnaženja vode v zadrževalniku (Gabrijelčič, 1997). Opazovanje, obveščanje ter ukrepanje ob nesrečah in izrednih dogodkih na obravnavanem delu HC je določeno z Obratnim načrtom zaščite in reševanja za primer množične nesreče na avtocesti na območju ACB Postojna (2010).

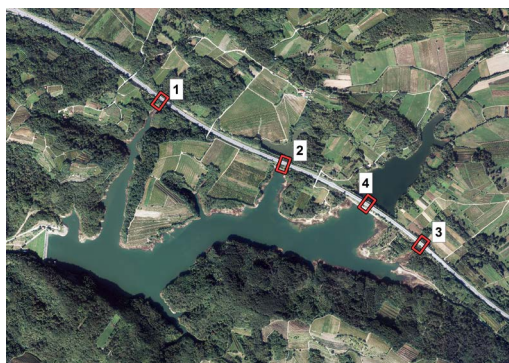
Prepusti in pretočni objekt

Na območju zadrževalnika Vogršček so trije prepusti in pretočni objekt, ki omogočajo pretakanje vode med območjem nad HC in delom pod HC (slika 4).

Prepusti so bili izvedeni zaradi gradnje HC, ki jo vzdržuje DARS, zato je pristojen tudi za njihovo



Slika 3: Shema cestne kanalizacije (modre črte) in zadrževalnika meteoritnih vod z lovilci olj (1 in 2) na območju zadrževalnika Vogršček (vir: DOF 2010, GURS; ZK GJI, GURS; izdelava slike: Matjaž Tratnik).



Slika 4: Lokacije prepustov pod HC Selo–Šempeter na območju zadrževalnika Vogršček (objekti 1, 2 in 3) ter lokacija pretočnega objekta iz zgornjega v glavno jezero (objekt 4) (vir: DOF 2010, GURS; izdelava slike: Matjaž Tratnik).

vo vzdrževanje. Odseki vzdrževanja gorvodno in dolvodno so določeni glede na vplive izvedenih posegov, natančnejše razmejitev pristojnosti so bile določene že med načrtovanjem in gradnjo obravnavanih objektov. Glede na poslovnik, ki opredeljuje način vzdrževanja vodnogospodarskih objektov in naprav na območju HC Selo–Šempeter (Poslovnik za vzdrževanje, 1997), lahko na kratko povzamemo pristojnosti pri gradnji ali rekonstrukciji obravnavanih prepustov in pretočnega objekta.



Slika 5: Skica in sliki pretočnega objekta pod HC na odseku Selo–Šempeter, ki povezuje zgornji in spodnji del zadrževalnika. Na skici 5a je viden tudi zadrževalni bazen meteoritnih vod z lovilcem olj. Na sliki 5b je vtok v pretočni objekt, na sliki 5c iztok iz njega na dolvodni strani pod HC (vir skice: Projektna dokumentacija, 1987; foto: Matjaž Tratnik).

Prepusti (objekti 1, 2 in 3 na sliki 4):

V projektni dokumentaciji (Projektna dokumentacija, 1987) so opredeljene dolžine prepustov, dolžine celotnih regulacij in razmejitev upravljanja med upravljavcem HC ter upravljavcem zadrževalnika Vogršček in vodotokov. V nekaterih primerih vzdrževanje (nasipa) HC seže tudi na vodna in priobalna zemljišča.

Pretočni objekt (objekt 4 na sliki 4):

Drugačna je razdelitev upravljanja pretočnega objekta (vodna infrastruktura), ki povezuje zgornje jezero nad HC z glavnim jezerom pod HC (slika 5) in je dolg 67 metrov. DARS vzdržuje le nasip

HC in brežine, ki segajo v zadrževalnik Vogršček. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje (v njegovem imenu koncesionar upravljaavec zadrževalnika) vzdržuje povezovalni objekt v nasipu HC z vsemi pripadajočimi objekti.

3.3.3 Namakalni sistem in zadrževalnik

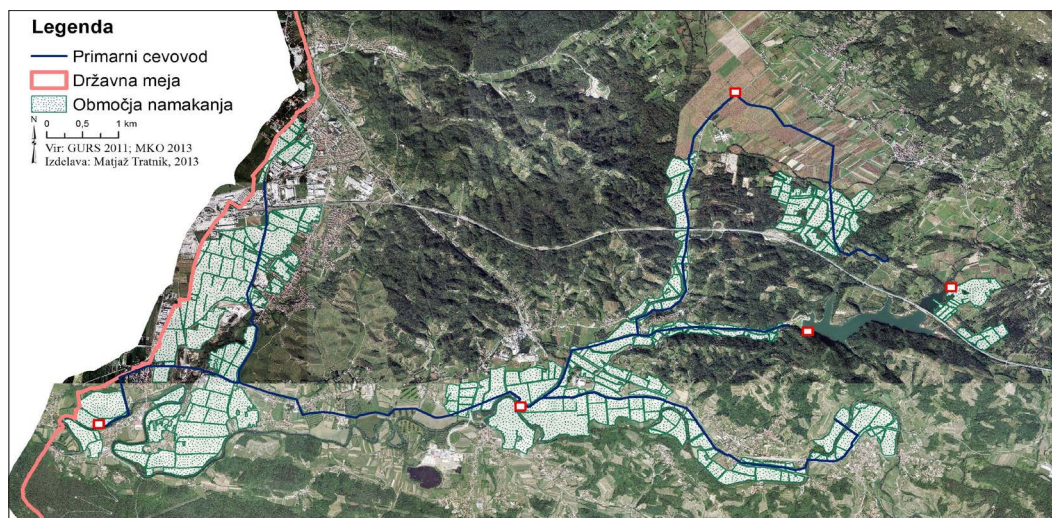
Zadrževalnik Vogršček je primarno namenjen namakanju kmetijskih zemljišč, zato na njegovem območju stoji tudi infrastruktura, ki je potrebna za odzemanje vode za namakanje. Od konca leta 2007 zadrževalnik ne deluje optimalno, kar pomeni, da ga ni mogoče napolniti do normalne kote 98,8 m. n. v., ampak je bila najprej določena največja kota na 93,6 m. n. v., kasneje pa je bila znižana na 92,0 m. n. v., kar velja še danes (Predstavitev, 2012).

Neoptimalno delovanje zadrževalnika je posledica poškodbe in slabega stanja, v katerem so cevi namakalnega cevovoda pod pregrado zadrževalnika, zato odvzem vode za namakanje poteka prek ene od dveh cevi talnega izpusta. Prav tako se ne uporablja odzemni objekt, ki stoji levobrežno na vodni strani pregrade in je omogočal površinski odvzem vode za namakanje vseh zgrajenih namakalnih polj, razen polja Črniče. Sedanji način delovanja obstoječe infrastrukture povzroča težave pri namakanju (več mulja v vodi za namakanje). Zaradi nižje gladine vode v zadrževalniku je tudi tlak v cevovodih NS nižji, nujno dodajanje tlaka v sistem s črpalkami pa pomeni večje stroške delovanja NS. Povezava med optimalnim delovanjem infrastrukture zadrževalnika (pregrada z vsemi napravami in cevovodi skozi njeno telo) in infrastrukturo NS je v tem primeru jasna. Brez varne in tehnično brezhibne pregrade, ki omogoča zadrževanje vode na normalni koti, ter urejenega odvzema vode za namakanje s površine zadrževalnika je tudi delovanje obstoječih NS na območju spodnje Vipavske doline okrnjeno.

Na razvodu namakalnega sistema (NS) (slika 6) stojijo dodatna črpališča, ki omogočajo dodajanje tlaka v namakalni cevovod in črpanje dodatnih količin vode iz reke Vipave. Črpališče Črniče na zgornjem jezeru (nad HC) omogoča namakanje polja Črniče, ki je ločeno od preostalega dela namakalnega sistema. Odvzemi vode za namakanje iz zadrževalnika Vogršček se izvajajo na podlagi treh vodnih dovoljenj, ki jih je izdala Agencija RS za okolje (ARSO) (Atlas okolja, 2013).

Uredba o načinu izvajanja javne službe upravljanja in vzdrževanja hidromelioracijskih sistemov (HMS) (2011) določa, da je izvajalec javne službe upravljanja in vzdrževanja HMS javni zavod Sklad kmetijskih zemljišč in gozdov RS. Ta tudi izbere podizvajalce, ki zagotavljajo ustrezne naloge upravljanja in vzdrževanja obstoječe infrastrukture, namenjene namakanju. Delovanje pregrade zadrževalnika in količina vode, ki jo lahko v zadrževalniku zadržimo, vplivata na približno 1000 hektarov obstoječih NS (slika 6). Evidence o meji območja in parcelah, vključenih v NS, vodi ministrstvo, pristojno za kmetijstvo. Lastniki zemljišč na območju NS plačujejo nadomestilo, iz katerega se krijejo stroški za vzdrževalna dela na skupnih objektih in napravah (vzdrževanje hidromelioracijskih in namakalnih sistemov). Zunaj NS Vogršček so tudi površine, ki se z vodo za namakanje oskrbujejo z nelegalnimi odvzemi iz cevovodov z območij NS.

Pravilnik o evidenci melioracijskih sistemov in naprav (2009) predvideva vpis vseh melioracijskih sistemov in naprav (tudi NS) v evidenco GJI, in sicer tako, da spremembe v evidenci melioracij, ki pomenijo tudi spremembe v ZK GJI, ministrstvo, pristojno za kmetijstvo, posreduje na GURS v treh mesecih od spremembe. Ministrstvo bi tako moralo podatke o obstoječih melioracijskih sistemih posredovati v ZK GJI najpozneje do 31. decembra 2009. Glede na izpis iz ZK GJI z dne 5. 10. 2012 podatki o obstoječih namakalnih sistemih na obravnavanem območju v evidenci ZK GJI niso zajeti.



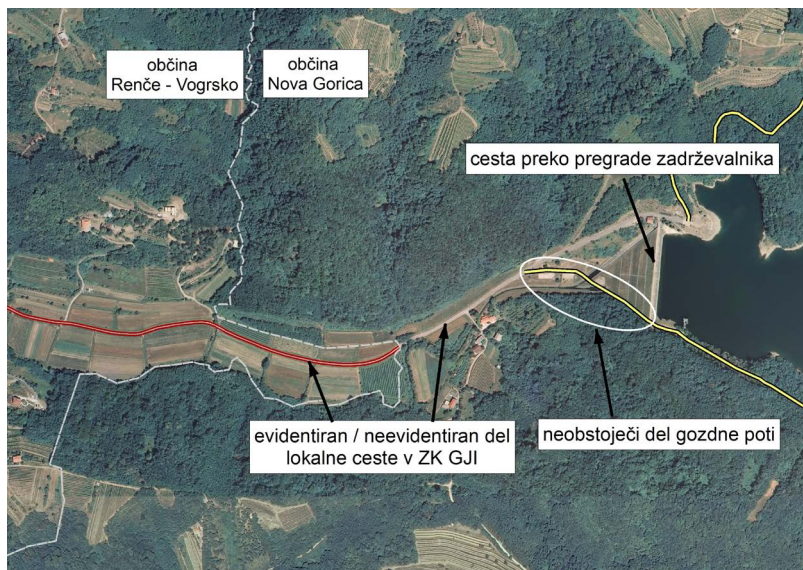
Slika 6: Primarni razvod namakalnega sistema in 1000 hektarov namakalnih površin. Z rdečimi simboli so označene lokacije črpališč in odzemnega objekta, kjer se odvzema voda in dodaja tlak v sistem. Črpališče Miren (skrajno levo) je v okvari in ne deluje.

3.3.4 Cesta čez pregrado zadrževalnika in dostopne ceste

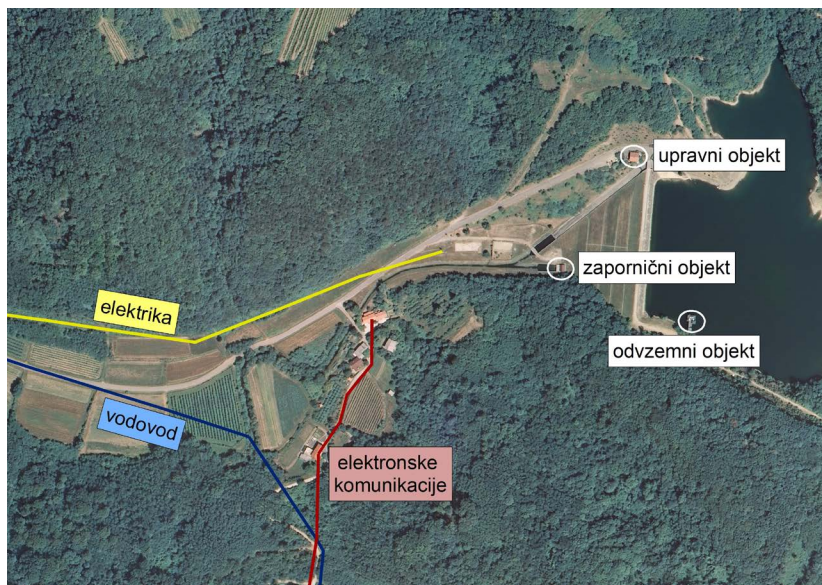
Glavna dostopna cesta do pregrade na desnem bregu je občinska lokalna cesta, na levem bregu pa gozdna cesta. Zaradi varnosti je uporaba povezovalne ceste po kroni pregrade zadrževalnika omejena, zato je na levem in desnem bregu zaprta z zapornico, neoviran prehod je omogočen le pešcem in kolesarjem (Poslovnik, 2008). Prikaz dostopnih cest do pregrade zadrževalnika in čez njo v ZK GJI ni popoln, saj povezovalna cesta čez pregrado ni opredeljena (kategorizirana), prav tako v ZK GJI ni dela lokalne ceste na desnem boku pregrade, ki je glavna dostopna cesta. Manjkajoči del lokalne ceste pripada občini Nova Gorica, del ceste, ki pripada občini Renče-Vogrsko, je ustrezno evidentiran (slika 7). V ZK GJI vrisana gozdna cesta, ki omogoča dostop do pregrade z levega boka, se ne ujema z dejanskim stanjem.

3.3.5 Druga obstoječa GJI na območju pregrade zadrževalnika Vogršček

Na desnem boku pregrade zadrževalnika stoji upravni objekt (slika 8), do katerega so speljani elektrika, vodovod in telefonski priključek. Konusne ventile talnega izpusta in zapornične table odzemnega objekta je mogoče upravljati ročno ali z elektromotorji, zato je do obeh objektov speljana elektrika. Konusne ventile talnega izpusta je mogoče odpirati tudi iz upravnega objekta, kar pomeni, da je kablovod speljan od upravnega do zaporničnega objekta. Na območju pregrade je tudi javna razsvetljava, ki osvetljuje glavno dostopno cesto na desnem boku, dostopno pot do zaporničnega objekta, razsvetljena je tudi krona pregrade. Evidenca ZK GJI ne prikazuje poteka kablovodov in cevovodov pod zemljo na območju pregrade zadrževalnika (slika 8).



Slika 7: Prikaz prometne infrastrukture – cestnega omrežja iz ZK GJI . Na njem ni povezovalne poti čez pregrado, del gozdne poti na levem boku pregrade ne ustreza dejanskemu stanju v naravi. Na desnem boku pregrade je vrisan le del dostopne poti, ki pripada občini Renče-Vogrsko, del ki pripada občini Nova Gorica, ni evidentiran (vir: DOF 2010, GURS; ZK GJI 2012, GURS; izdelava slike: Matjaž Tratnik).



Slika 8: Prikaz vodov GJI na širšem območju pregrade zadrževalnika Vogršček (elektrika, elektronske komunikacije, vodovod). Izpis iz ZK GJI (5. 10. 2012) ne vsebuje trase vodov na pregradi zadrževalnika in neposredno ob njej (vir: DOF 2010, GURS; ZK GJI 2012, GURS; izdelava slike: Matjaž Tratnik).

3.3.6 Komunalna ureditev na prispevni površini in zadrževalnik

Čeprav se komunalna javna infrastruktura (razen infrastrukture v okviru HC) neposredno ne dotika ali prečka zadrževalnika, obstaja povezava med neobstoječim kanalizacijskim sistemom naselij na območju prispevne površine zadrževalnika in vodo v zadrževalniku. Redne analize kakovosti vode v zadrževalniku (Rezultati analiz, 2012) kažejo tudi na prisotnost koliformnih bakterij fekalnega izvora. Ni potrjeno, da je izvor tega onesnaženja neurejena kanalizacija na območju poselitve na prispevni površini zadrževalnika, vendar je to eden od potencialnih virov koliformnih bakterij v vodi. Uporabnost vode za namakanje, ki občasno vsebuje preveč koliformnih bakterij (Rezultati analiz, 2012), je omejena. Iz občinskih planov občine Nova Gorica je razvidno, da je na območju prispevne površine zadrževalnika načrtovana gradnja kanalizacijskega omrežja do leta 2017 (Vodovodi, 2011).

3.3.7 Druge dejavnosti na območju zadrževalnika

Vodno površino in površine ob zadrževalniku za prostočasne dejavnosti izkoriščajo tudi različna, predvsem športna društva in posamezniki: jadranci, pohodniki, modelarji, deskarji. Za izvajanje dejavnosti ob in na zadrževalniku bi bilo treba urediti infrastrukturo, na primer sprehajalne poti, dostop do vode za manjša plovila, sanitarije, prostor za kampiranje, piknike. Vse te dejavnosti namreč ob in na zadrževalniku že potekajo, vendar brez ustrezne infrastrukture. Za zagotovitev reda bi bilo treba dejavnosti legalizirati in zgraditi ustrezno infrastrukturo, ali jih prepovedati. Pripravljene so bile idejne študije za zagotovitev rekreacijskih površin ob zadrževalniku, izražene želje za postavitev trajnejših objektov, namenjenih turizmu, vendar projekti niso bili izvedeni. Pred uresničitvijo opisanih zamisli bi bilo treba spremeniti prostorske ureditvene načrte ter pri tem upoštevati, da gre za dejavnosti na vodnem in priobalnem zemljišču.

3.3.8 Ribištvo in zadrževalnik

Vodno gospodarstvo Soča in Ribiška družina (RD) Soča sta leta 1988 sklenila sporazum (Sporazum, 1988), po katerem je investitor in poznejši upravljavec zadrževalnika (Vodno gospodarstvo Soča), RD izplačal enkratno in popolno odškodnino zaradi izgube ribogojnega potoka Vogršček dolvodno od pregrade. S tem sporazumom je bilo sklenjeno tudi, da lahko RD Soča v zgrajeno akumulacijo na lastno odgovornost poskusno vloži ribe ter tako poskuša preučiti možnosti za gospodarno izrabo akumulacije v ta namen. RD se je odpovedala vsakršni odškodnini za morebitni pogin rib in pogin rib ob praznjenju zadrževalnika. Že ob prvi polnitvi zadrževalnika so bile vanj vložene ribe, kar pomeni, da je bil takrat umetno spodbujen proces ožvljanja vodnega okolja.

V skladu z Zakonom o sladkovodnem ribištvu (2006) je bila leta 2008 lokalni ribiški družini podeljena koncesija za ribiško upravljanje na območju zadrževalnika Vogršček. Predmet koncesijske pogodbe je izvajanje ribiškega upravljanja v celotnem renškem ribiškem okolišju, v katerega spadajo vse celinske vode tega okolišja, razen izločenih voda po predpisu, ki ureja določitev vod posebnega pomena, in komercialni ribniki ter ribogojni objekti, izločeni na podlagi vodne pravice po predpisih o vodah (Koncesijska pogodba, 2008). Ribiška dejavnost se na območju koncesije izvaja v skladu z Zakonom o sladkovodnem ribištvu (2006).

Glede na namembnost zadrževalnika in njegovo stanje (zmanjšan volumen vode) je pomembno, da se ribiško upravljanje in ribiška dejavnost na zadrževalniku izvajata tudi v skladu s Pravilnikom o obratova-

nju in vzdrževanju zadrževalnika Vogršček. Obratovalni pravilnik (Poslovnik, 2008) omogoča praznjenje zadrževalnika do gladine, ko je v njem le še 0,45 milijona m³ vode (največji volumen zadrževalnika je 8,5 milijona m³). Vsi programi upravljanja rib bi morali biti usklajeni s Pravilnikom o obratovanju ter predvideti možnost, da v zadrževalniku ostane le minimalna količina vode.

Težava za vodne živali, ki je ni mogoče odpraviti, je hitro nižanje gladine jezera ob veliki porabi za namakanje na suhem v poletnih mesecih. Zaradi dnevnega znižanja gladine od 10 do 20 centimetrov lahko v enem dnevu ostane več kot 10 metrov obale na območju ob HC. Ribe se običajno dovolj hitro umaknejo, školjke in raki pa ostanejo na suhem, in lahko tudi propadejo. Opisano stanje zahteva vsakodnevno posredovanje, za kar je pristojen koncesionar ribiškega upravljanja na območju.

4 RAZPRAVA IN SKLEPI

V raziskavi izpeljana tristopenjska metoda analize stičnih točk in povezav med raznovrstno GJI, ki zajema (1) opredelitev GJI, (2) opredelitev povezav med raznovrstno infrastrukturo ter (3) analizo skladnosti in nasprotij obravnavane infrastrukture, je bila uporabljena in testirana na primeru območja zadrževalnika Vogršček, na katerem je prisotnih več različnih vrst GJI.

Urejenost nekega območja se meri na podlagi urejenosti njegovih posameznih sestavnih delov. Pri tem lahko uporabimo Liebigov zakon minimuma in trdimo, da odsotnost neke infrastrukture omejuje razvoj celotnega območja (Tešitel in sod., 2001). Pomembno je, da imajo dejavnosti, ki se na obravnavanem območju izvajajo, ustrezno urejeno infrastrukturo, ki je tudi ustrezno evidentirana. Urejene, natančne in dostopne evidence GJI so izjemno pomembne za delovanje javne infrastrukture.

Pri pomanjkljivostih v zvezi z nepopolnimi evidencami ZK GJI je treba izpostaviti odgovornost lastnika oziroma upravljavca za evidentiranje in posredovanje sprememb na GJI v ZK GJI. Zakonska zahteva po obveznem posredovanju podatkov v ZK GJI, ki se na državni ravni vodi v okolju GIS, je spodbudila upravljavce k digitalizaciji in vodenju tehničnih evidenc v okolju GIS. Dodatno oziroma bolj sistematično dopolnjevanje evidenc je za upravljavce velik finančni zalogaj (Pergar in Polajnar, 2013), zaradi česar je izvajanje veljavne zakonodaje včasih še vedno nepopolno. Na obravnavanem območju so evidence ZK GJI pomanjkljive na več področjih, kot so prometna infrastruktura (nepopolne evidence cestnega omrežja na območju občine Nova Gorica, prepusti pod telesom HC), vodna infrastruktura (pregrada z objekti, namakalni sistemi), druga infrastruktura na območju pregrade (elektrika, vodovod, elektronske komunikacije). Ugotovljene pomanjkljivosti bi bilo treba z dodatnimi geodetskimi storitvami odpraviti ter dopolniti nepopolne upravljavske evidence GJI, kar bi prispevalo k boljšemu upravljanju prostora. Nepopolnosti bi lahko odpravljali tudi s poostrenim inšpekcijskim nadzorom nad urejenostjo upravljavskih katastrof, mogoče pa bi bilo predvideti vpis v ZK GJI kot enega od pogojev za pričetek veljavnosti uporabnega dovoljenja GJI.

Delovanje različne GJI je med seboj povezano – od stanja in delovanja ene infrastrukture je lahko odvisno tudi delovanje druge infrastrukture. Pri stroških, ki nastanejo zaradi poškodbe ali nedelovanja GJI, se ne moremo omejiti zgolj na neposredne materialne stroške, povezane s popravili. Običajno so posredni stroški, ki nastanejo zaradi nedelovanja poškodovane infrastrukture, višji od neposrednih (vpliv na drugo infrastrukturo). Zadrževalnik Vogršček je primarno namenjen namakanju kmetijskih zemljišč,

kar pomeni, da mora biti omogočeno predvsem zagotavljanje te dejavnosti. V raziskavi je evidentiran vpliv neoptimalnega delovanja zadrževalnika, posledica tega pa so višji stroški delovanja in vzdrževanja infrastrukture namakalnega sistema.

Težava za vodne živali, ki je ni mogoče odpraviti, je hitro nižanje gladine jezera ob veliki porabi vode za namakanje v poletnih mesecih. Zaradi dnevnega znižanja gladine od 10 do 20 centimetrov se lahko voda na območju HC umakne za več kot 10 metrov.« Delovanje javnih služb, ki upravljajo različne infrastrukture, mora biti usklajeno. Ker vemo, da so različne infrastrukture odvisne druga od druge, je treba že vnaprej predvideti morebitne težave pri njihovem delovanju in jih sproti reševati, predvsem z izboljšanim oziroma jasno opredeljenim načinom pretoka informacij med upravljavci različnih infrastruktur na obravnavanem območju (na primer upravljavcem zadrževalnika, upravljavcem namakalnega sistema).

Če obstoječe nepopolne evidence ZK GJI preprečujejo enostaven vpogled v stanje in prisotnost GJI na obravnavanem območju, ga lahko izboljšamo s predlagano tristopenjsko metodo analize. Z analizo pridobimo vpogled v stanje infrastrukture, opredelimo stične točke med različno GJI ter določimo morebitne kritične stične točke, kar je prvi korak pri načrtovanju izboljšanja evidenc GJI in nato tudi lažjega upravljanja GJI.

Predlagana metodologija analize stičnih točk in povezav med raznovrstno GJI je ponovljiva, mogoče jo je izvesti tudi na drugih območjih. Smiselno jo je izvesti, če so opazne pomanjkljivosti pri delovanju posamezne GJI, pri neopredeljenih medsebojnih vplivih med raznovrstno GJI ali pri načrtovanju in umeščanju nove infrastrukture v prostor.

5 ZAHVALA

Operacijo Mladi raziskovalci iz gospodarstva – generacija 2010 delno financira Evropska unija, in sicer iz Evropskega socialnega sklada.

Literatura in viri:

- Atlas okolja. Vodna dovoljenja. http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (11. 2. 2013).
- DOF (2006, 2010). Državno ortofoto načrt. Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Gabrijelčič, Z. (1997). Zabeležka, 11. 7. 1997. Vodnogospodarsko podjetje Soča, p.o. Nova Gorica.
- Klaneček, M. (2008). Presoja vodnogospodarske urejenosti povodja. Magistrsko delo. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo.
- Koncesijska pogodba št. 3420-195/2008/1 za izvajanje koncesije v Renškem ribiškem okolišu (2008). RS, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
- Kos Grabnar, J., Konečnik Kunst, M., Živec, Z., Bobovec, B., Kim, R. (2008). Uporaba podatkov o gospodarski javni infrastrukturi na področju prostorskega načrtovanja za občinsko raven. Geodetski vestnik, 52(4), 822–832.
- Mikoš, M. (2000). Urejanje vodotokov. Skripta, verzija 1. 2000. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za splošno hidrotehniko.
- Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano (2011). Grafična podlaga objektov NS Vogršček.
- Mlinar, J. (2008). Prostorski podatki kot pogoj za trajnostno upravljanje gospodarske javne infrastrukture. Geodetski vestnik, 52(4), 812–820.
- Mlinar, J., Grilc, M., Mesner, A., Puhar, M., Bovha, D. (2006). Vzpostavitev sistema evidentiranja gospodarske javne infrastrukture – ponovni izziv za geodezijo. Geodetski vestnik, 50(2), 238–247.
- Navodilo za vzdrževanje in čiščenje objektov in sistemov namenjenih odvodnjenju in varovanju voda (2009). Ljubljana: DARS.
- Navodilo za vzdrževanje in čiščenje objektov lovilcev olj (2010). Ljubljana: DARS.
- Obratni načrt zaščite in reševanja za primer množične nesreče na avtocesti na območju ACB Postojna (2010). Ljubljana: DARS.
- PISO, prostorski informacijski sistem občin (2012). <http://www.geoprostor.net/PisoPortal/Default.aspx> (5. 2. 2013).

- Pergar, P., Polajnar, M. (2013). Odločitveni model povezovanja računovodske in tehnične evidence gospodarske javne infrastrukture. *Geodetski vestnik*, 57(2), 286–298.
- Podobnik, I., Ponikvar, J. (2009). Pregled stanja zadrževalnikov na območju povodja reke Soče – Vogršček, PikoLuč, PikoL. V: Mišičev vodarski dan 2010: zbornik referatov, Maribor, 6. december 2010, 33–39.
- Portal e-Sodstvo, Izpis iz zemljiške knjige. <https://evlozisce.sodisce.si/esodstvo/index.html> (5. 2. 2013).
- Poslovnik za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Vogršček v Vipavski dolini (2008).
- Poslovnik za vzdrževanje vodnogospodarskih objektov in naprav ter odvod padavinskih voda – kanalizacija z zadrževalnimi bazeni na odseku HC Selo–Šempeter (1997). V: HC in bazeni v območju Vogrščka – zbirka dokumentov. Št. dokumeta: Vogršček 131 (arhiv ARSO Nova Gorica).
- Pravilnik o evidenci melioracijskih sistemov in naprav (2009). Uradni list RS, št. 3 z dne 16. 1. 2009, 281–282.
- Pravilnik o vrstah vzdrževalnih del na javnih cestah in nivoju rednega vzdrževanja javnih cest. Uradni list RS, št. 62 z dne 11. 9. 1998, 4669–4677.
- Pravilnik o vsebini in načinu vodenja zbirke o dejanski rabi prostora. Uradni list RS, št. 9 z dne 2. 2. 2004, 1052–1061.
- Pravilnik za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z delovnim tlakom nad 16 barov ter o pogojih za posege v območjih njihovih varovalnih pasov. Uradni list RS, št. 12 z dne 19. 2. 2010, 1398–1406.
- Predstavitev sanacije zadrževalnika Vogršček (2012). Ljubljana. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. http://www.mko.gov.si/index.php?id=1333&tx_ttnews%5bt_news%5d=6173&tx_ttnews%5b-backPid%5d=12029&l=0&no_cache=1 (december 2012).
- Projektna dokumentacija za PGD (1987). V: HC in bazeni v območju Vogrščka – zbirka dokumentov. Št. dokumeta: Vogršček 131 (arhiv ARSO Nova Gorica).
- Rezultati analiz vode iz zadrževalnika Vogršček v letih 2003–2012 (2012). Zavod za zdravstveno varstvo Nova Gorica – Laboratorij za sanitarno kemijo.
- Sporazum (1988). Vodno gospodarstvo Soča, TOZD za urejanje voda Nova Gorica in Ribiška družina Soča, Nova Gorica, številka: 0201-29/88-127, Nova Gorica.
- Seznam obstoječe vodne infrastrukture. Uradni list RS, št. 63 z dne 16. 6. 2006, 6857–6858.
- Tešitel, J., Kušova, D., Bartoš, M. (2001). Biophilia as the invariant in human thinking: A case study – the town of Tabor. *Landscape and urban planning* 53(1–4), 29–36.
- Tibaut, D. (2009). Evidentiranje gospodarske javne infrastrukture v Sloveniji. *Geodetski vestnik* 53(4), 774–777.
- Uredba o načinu izvajanja javne službe upravljanja in vzdrževanja hidromelioracijskih sistemov. Uradni list RS, št. 95 z dne 25. 11. 2011, 12659–12669.
- Vodovodi in kanalizacija Nova Gorica d. d. (2011). Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode v Mestni občini Nova Gorica.
- Zakon o cestah (2010). Uradni list RS, št. 109 z dne 30. 12. 2010, 16850–16876.
- Zakon o prostorskem načrtovanju (2007). Uradni list RS, št. 33 z dne 13. 4. 2007, 4585–4602.
- Zakon o sladkovodnem ribištvu (2006). Uradni list RS, št. 61 z dne 13. 6. 2006, 6613–6623.
- Zakon o urejanju prostora (2002). Uradni list RS, št. 110 z dne 18. 12. 2002, 13057–13083.
- Zakon o vodah (2002). Uradni list RS, št. 67 z dne 26. 7. 2002, 7648–7680.
- Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture (2005). Ljubljana: Geodetska uprava Republike Slovenije. http://www.gu.gov.si/fileadmin/gu.gov.si/pageuploads/PROJEKTI/GJI/Zbirni_kataster_GJI.pdf (4. 2. 2013).
- Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture – izdaja podatkov. Šifrant slojev in opis strukture izdanih podatkov (2012). Geodetska uprava republike Slovenije. http://e-prostor.gov.si/fileadmin/struktura/GJI_izdaja_sifrant_in_struktura_2.pdf (11. 10. 2012).
- ZK GJI (2012). Izpis iz Zbirnega katastra gospodarske javne infrastrukture z dne 5. 10. 2012. Geodetska uprava Republike Slovenije.

Tratnik M., Steinman F., Batič S., Pintar M. (2014). Evidence in stanje gospodarske javne infrastrukture, primer zadrževalnika vogršček. *Geodetski vestnik*, 58 (1): 28–45.

Matjaž TRATNIK, univ. dipl. inž. agr.
Hidrotehnik d. d., enota Nova Gorica,
Vojkova cesta 49, SI-5000 Nova Gorica
e-naslov: matjaz.tratnik@bf.uni-lj.si

Silvana BATIČ, univ. dipl. inž. grad.
Hidrotehnik d. d., enota Nova Gorica,
Vojkova cesta 49, SI-5000 Nova Gorica
e-naslov: silvana.batic@hidrotehnik.si

prof. dr. Franci STEINMAN, univ. dipl. inž. grad.
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Hajdrihova ulica 28, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: franci.steinman@fgg.uni-lj.si

prof. dr. Marina PINTAR, univ. dipl. inž. agr.
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Jamnikarjeva ulica 101, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: marina.pintar@bf.uni-lj.si

KOMASACIJE PRI VELIKIH INFRASTRUKTURNIH PROJEKTIH V NEMČIJI

LAND CONSOLIDATION FOR LARGE-SCALE INFRASTRUCTURE PROJECTS IN GERMANY

Andreas Hendricks, Anka Lisec

UDK: 347.2:528.44(430)

Klasifikacija prispevka po COBISS.SI: 1.02

Prispelo: 18.11.2013

Sprejeto: 30.12.2013

SCIENTIFIC PAPER

Received : 18.11.2013

Accepted: 30.12.2013

IZVLEČEK

Pri velikih infrastrukturnih projektih je treba pridobiti primerna zemljišča za gradnjo in vzdrževanje, pogosto prinesejo velike spremembe v krajini in drobitev zemljiških parcel posameznega območja, neposredno prizadetim lastnikom zemljišč pa občutno izgubo zemljišč. Dobra praksa na tem področju prihaja iz Nemčije. Tam se tako imenovane »komasacije za velike projekte« izvajajo, da bi izgubo zemljišč in škodo zaradi parcelacije porazdelili med večjo skupino lastnikov zemljišč. V prispevku so predstavljeni rezultati podrobne analize postopka komasacije za velike infrastrukturne projekte v Nemčiji. Postopek vodi urad za komasacije, ki mora pred izvedbo komasacije preveriti številne formalne in vsebinske zahteve. Zemljišča, potrebna za izvedbo velikega infrastrukturnega projekta, mora investitor pridobiti od lastnikov zemljiških parcel na komasacijskem območju, in sicer z nakupom, enakomerno porazdelitvijo izgube zemljišč med lastniki na podlagi načrta komasacije ali z menjavo zemljišč oziroma premetitvijo njihovih izbranih lastnikov. Glavni namen prispevka je predstaviti in analizirati cilje, zahteve in postopek nemških komasacij, usmerjenih v pridobitev zemljišč za uredništev večjih infrastrukturnih projektov, ki pomenijo velik poseg v prostor.

KLJUČNE BESEDE

komasacije, preurejanje zemljišč, infrastrukturni projekti, poseg v prostor, infrastruktura, pridobitev zemljišč, razlastitev, Nemčija

ABSTRACT

Large-scale infrastructure projects require the acquisition of appropriate land for their construction and maintenance, while they often cause extensive fragmentations of the affected landscape and land plots as well as significant land loss of the immediately affected land owners. A good practice in this field comes from Germany. In Germany, the so-called "land consolidation for large-scale projects" is used to distribute the land loss among a larger group of land owners and to reduce the damages caused by land dissection. In this article, the results of detailed analyses of the land consolidation for large-scale projects' procedures in Germany are presented. The procedure is coordinated by the land consolidation authority, which has to check several formal and content requirements before implementing a land consolidation procedure. The needed land for the large-scale infrastructure project has to be provided by the owners of the land plots in the land consolidation area by selling it to the developer, by balanced land-loss following the land consolidation plan or relinquishment of re-allocation of particular land owners. The main objective of this article is to introduce and analyse the aims, requirements and procedure of German land consolidation for the purpose of land acquisition by large-scale infrastructure projects associated with remarkable spatial interventions.

KEY WORDS

land consolidation, land reallocation, infrastructure projects, spatial intervention, infrastructure, land acquisition, expropriation, Germany

1 INTRODUCTION

For construction of large-scale infrastructure facilities such as roads, motorways and railways, the acquisition of the required land or other kinds of real property is necessary. However, for the purpose of public interest, the state or local community cannot rely on real property markets alone to ensure that real property is acquired when and where it is needed for the greater good (Šumrada, Ferlan and Lisec, 2013). Such a spatial intervention might have a remarkable influence not only on the real property and land plot structure but also on the cultural and natural landscape. Large-scale infrastructure projects are often associated with extensive habitat fragmentation, i.e. loss of a variety of fauna and flora, destruction of existing road and stream networks, detours and erratic access to land plots for farmers, and uneconomically shaped agricultural and forestry plots (Figure 1). The immediately affected land owners are subjected to significant land and economic loss due to the construction of such facilities. Furthermore, if the needed land is claimed through expropriation, the developer has to engage in long legal proceedings.



Figure 1: Impact of large-scale infrastructure facilities on land plot structure and landscape – left; reduction of negative impacts of spatial interventions due to large-scale infrastructure projects by means of land consolidation (Source: LGL-BW, 2000).

Along with an active land policy at the state or local community levels, comprehensive land consolidation projects can lead to high efficiency and sustainability of such projects. Land consolidation in large-scale infrastructure projects, as the method reversing the action of land fragmentation, is not new (see also Prosen, 1993; Triglav, 2008). Less is known that land consolidation can be a useful instrument to assemble land for demanding infrastructure projects. This approach has been successfully developed in the German practice. The main purpose of this article is to analyse the aims, requirements and procedure of a specific land consolidation procedure developed in Germany for the purpose of land acquisition and land management in the case of large-scale infrastructure projects. The main aim of this instrument is to reduce and equally distribute the negative economic, social and environmental impacts of such projects.

2 LAND CONSOLIDATION FOR LARGE-SCALE PROJECTS IN GERMANY

In the case of land acquisition for large-scale infrastructure projects of public interest it is generally assumed that the state or local governments should first attempt to purchase the required real property in good faith. However, the owner of the relevant real property may oppose the transaction. In such cases, when there are no alternative locations available, legal systems often empower the state or the local

community to exercise the expropriation procedure as a means of supporting and achieving the desired public benefit. In Germany, an additional solution to land acquisition for public interest is available, i.e. land consolidation for large-scale projects.

In Germany, all actions of general public services have to follow the principle of the *mildest means*, i.e. the means involving the least interference. Expropriation has more impact on the affected land owners than land consolidation, and, further, land consolidation has more impact than land acquisition based on a private contract for sale and purchase. If the developer is not able to assemble all the necessary land plots in the location line, a special procedure to acquire land for large-scale projects of public interest is often used in Germany, pursuant to Art. 87 ff. of the Land Consolidation Act (germ. *Flurbereinigungs-gesetz (FlurbG)*, 2008). The so-called land consolidation for large-scale projects is an instrument for the acquisition of land necessary for spatial interventions associated with public interest. However, this kind of land readjustment instrument preserves the main objectives of land consolidations. The two main traditional objectives of land consolidation are: to improve the land holdings of farms by concentrating their land in use in as few plots as possible, and to support the farms with road infrastructure and other necessary infrastructures. Nowadays, advanced land consolidation projects should support environmental protection and proper management of natural resources (Liseč and Pintar, 2005). In the case of large-scale infrastructure facilities, this kind of land consolidation reduces the negative effects of land fragmentation by consolidation of dispersed land plots, provides solutions regarding access from farm buildings to land plots by building bridges and underpasses for agricultural access combined with a new road network design, and includes the management of existing and new stream and habitat networks. The access field paths should be kept to a minimum, i.e. with the least interference (Figure 1).

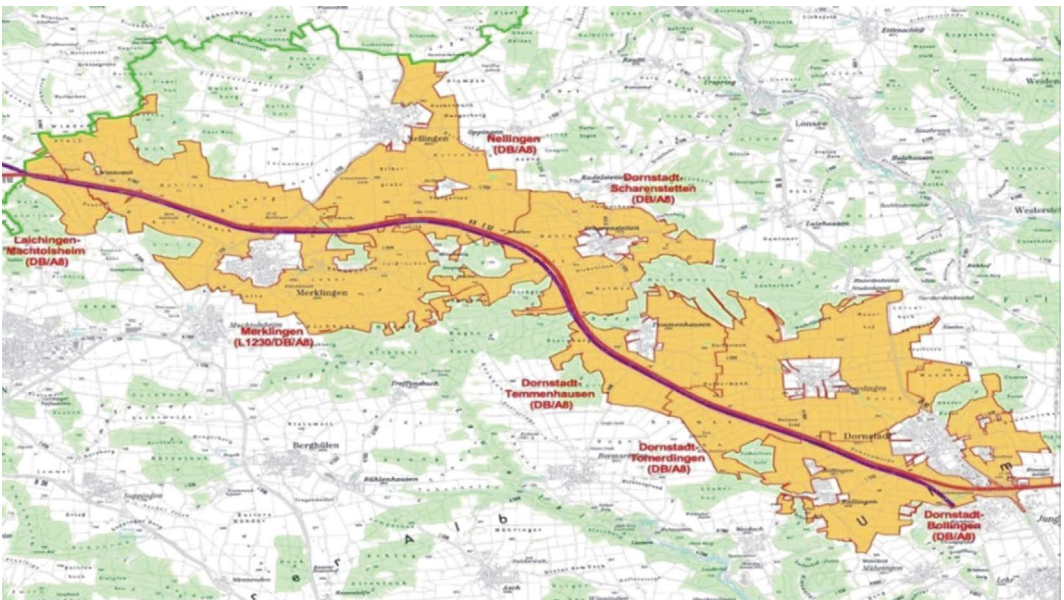


Figure 2: Land consolidation area between Dornstadt and Laichingen for the new railroad and motorway section (Stuttgart – Wendingen – Ulm (Source: Meyer, 2013).

The advantage of land consolidation for large-scale projects lies in the fact that land loss is distributed among many participants, as the necessary land is provided by all the participants in the land consolidation area (Figure 2). Furthermore, land owned by the developer can be exchanged for the plots in the location line of the project (Figure 3). The latter is associated with the active land policy of the state or local government, i.e. developer. The land plots that are not in the immediate vicinity of the spatial intervention may be included in the land consolidation/land acquisition for large-scale projects. This broadens the efficiency of land acquisition for the projects associated with large-scale spatial interventions. The inclusion of comprehensive public participation in the procedure is highly important, as it helps to minimise long legal proceedings (LGL-BW, 2000).



Figure 3: Land plots owned by the developer and their allocation in the location line (Source: Meyer, 2013).

Concerning the decision regarding land consolidation for large-scale projects we have to distinguish between substantive and formal (procedural) requirements. Regarding the substantive requirements, the project has to affect agricultural land on a large scale (generally at least 5 hectares). Additionally, the conditions for expropriation to occur must be met. Furthermore, the loss of land must be apportioned among a large number of owners and the disadvantages for the use of the land are to be avoided as much as possible.

Regarding the formal requirements, the procedure to approve the project implementation plan has to be initiated, and the authority responsible for the expropriation has to apply for the initiation of the land consolidation for large-scale projects. The rate of apportionment of the loss of land shall be agreed upon in consultations with the Farmers' Association (land owners). Finally, the land consolidation procedure shall be explained exhaustively and in an appropriate manner to the affected land owners. The attempt of the developer to purchase the affected land plots at market value is not a requirement for the initiation of this kind of land consolidation according to Art. 87 ff. of the Land Consolidation Act. Irrespective

of the provision, a preliminary instruction to regulate the possession of the new plots or a preliminary land consolidation plan must be appended to the application for land consolidation.

The responsible land consolidation authority has to take into account several criteria to fix the boundary of the land consolidation area. The loss of land has to be equally distributed among many land owners in a way acceptable to each owner; generally, the loss of land for the individual land owner should be less than 5% of the area included in the land consolidation. Notably, the boundary of the land consolidation area does not preclude the purchase of additional land by the developer (Figure 3). An additional requirement is the reduction of land fragmentation and the possibility to consolidate the dispersed land plots.

3 PROCEDURE OF LAND CONSOLIDATION FOR LARGE-SCALE PROJECTS

3.1 Standard procedure

The land consolidation procedure is directed by the responsible land consolidation authority (germ. *Flurbereinigungsbehörde*). The Federal States determine which authorities are to be land consolidation authorities and which are to be higher land consolidation authorities (germ. *Obere Flurbereinigungsbehörde*) and shall define their areas of responsibility and competences (e.g. in Baden-Württemberg there are 34 land consolidation authorities and one higher land consolidation authority).

The standard procedure (Figure 4) of land consolidation for large-scale projects starts with preparatory work for the formal initiation. In the first place, the land consolidation authority has to draw up a plan of work. The spatial plan approval of the project in question and the application for land consolidation initiation submitted by the authority responsible for the expropriation are the two legal requirements for the initiation of the procedure. The procedure may also commence when the plan approval procedure for the project has been initiated (cf. Section 3.2). Here, *“the Farmer’s Association, the responsible physical planning authority, the communities and counties as well as any other organizations and authorities to be designated by the supreme authority responsible for agriculture shall be heard”* (Art. 5, Section 2, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). Furthermore, the authorities of the Federal Government, in particular the Federal States concerned, and other competent bodies corporate shall be informed.

“Before the Land Consolidation Decision can take effect, the envisaged land consolidation procedure and the prospective cost incurred shall be explained exhaustively and in an appropriate manner to the land owners who are likely be affected” (Art. 5, Section 1, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). Afterwards, the higher land consolidation authority makes the Land Consolidation Decision and announces it publicly. The affected land owners have a legal remedy against the decision.

The land consolidation authority shall make the necessary investigations to identify the parties concerned. The parties concerned are (Art. 10, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008):

- Participants: land plot owners and the owners of (hereditary) building rights, i.e. the right to build on the plot of another person.
- Second-order participants, among them:
 - affected local communities and counties, and other bodies corporate,
 - affected companies involved with water resources and soil,

- affected owners of different rights (e.g. tenant farmers),
- the developer (if the developer owns land plots in the land consolidation area, then the developer is considered a participant).

Only the (first-order) participants are considered as members of the Body of Participants, not the second-order participants. They elect a Land Consolidation Board. The Land Consolidation Board is the partner of the Land Consolidation Authority. It participates in all important decision-making stages and represents the Body of Participants in planning, financing, implementation, and at court.

After the parties are identified and informed about their rights, the value of the original land plots shall be assessed. Generally, the valuation is needed to ensure that the participants acquire plots of equal value in comparison to the value of their input. In the case of land consolidation for large-scale infrastructure projects it is also necessary to determine the extent of land loss for the individual land owner, i.e. participant. If no other options for land acquisition for public benefit exist, then all participants have to provide land for the project proportional to the value of their old land plots and in relation to the aggregated land value of all the plots in the land consolidation area (cf. Section 3.3). *“Any documents relative to the results of the valuation shall be made accessible to the parties concerned for inspection. The results shall be explained to them in a hearing. After settlement of any justified objections, the results shall be officially stated by the land consolidation authority; the statement shall be made public”* (Art. 32, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). The affected land owners have a legal remedy against this decision.

“Upon application of the authority responsible for the project, the land consolidation authority may issue a preliminary instruction in accordance with Art. 36” (Art. 88, No. 3, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). This instruction regulates the possession or the use of land plots needed for the infrastructure project or the exercising of other rights prior of the implementation of the Land Consolidation Plan. This has proved to be a very important instrument to accelerate the process. The needed land plots include the areas in the location line of the infrastructure project, the land plots needed for ecological compensation and replacement surfaces, where the farmers may continue their activities according to the final regulation in the land consolidation plan (Seehusen et al., 2013). *“The instruction may be made contingent on injunctions (e.g. fencing of grazing land) or conditions (e.g. securities for future indemnities). The developer shall pay an indemnity for the disadvantages incurred by the parties concerned in consequence of the preliminary instruction (especially loss of area under cultivation); the aforesaid shall not apply where the disadvantages incurred are compensated for by the preliminary provision of replacement surfaces”* (Art. 88, No. 3, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). The compensation payments for the needed land plots (loss of property) are regulated in detail in Art. 88 of the Land Consolidation Act. The affected land owners have another legal remedy against the preliminary instructions.

The infrastructure plan (plan of paths and water bodies) has to be developed by the land consolidation authority and established in consensus with the board of the Body of Participants, and is subject to an Environment Impact Assessment. In the standard land consolidation procedure it contains a map and a written proposals for the omission, modification and new utilities and public installations (e.g. paths, roads, water bodies, water management installations or landscape elements), a cost estimation, a financial plan and a timetable. The infrastructure plan is the framework for the design and reallocation of the new plots (LGL-BW, 2000). *“The plan shall be discussed at a hearing with the public agencies concerned, including*

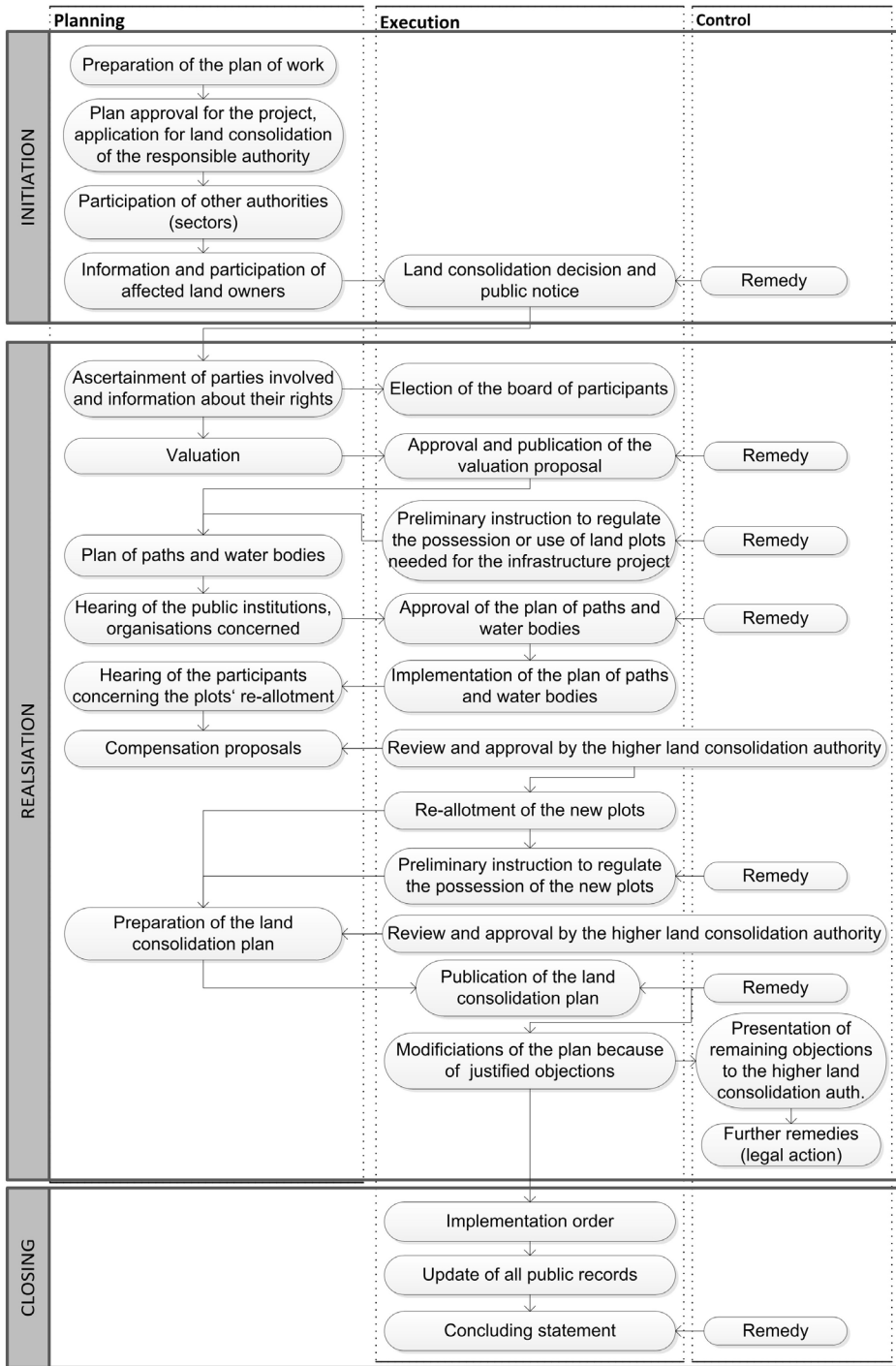


Figure 4: Workflow of the standard land consolidation procedure for large-scale projects (Source: Ministry for Agriculture, Environmental Protection and Spatial Planning Brandenburg, MLUR, 2004).

the Farmers' Association" (Art. 41, Section 2, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). Afterwards, it has to be officially approved by the higher land consolidation authority. The affected land owners have another legal remedy against the decision. The Body of Participants shall be responsible for the construction and maintenance of common infrastructure until the transfer of the responsibilities to the relevant parties.

The land consolidation procedure for large-scale projects includes the planning of new roads, ecological elements, etc., as well as the approval of the proposed arrangements as part of the plan approval procedure for the whole project. For this reason, the early coordination between the developer and the land consolidation authority is essential. In such cases, the infrastructure plan following Art. 41 of the Land Consolidation Act may merely state that "there are no further measures necessary". In practice, in the plan approval procedure for the project, clauses like "*the planning of the ecological compensation or new road network may be modified in the land consolidation procedure, if necessary*" are often used to enable subsequent modifications. These clauses in the project documentation are in accordance with the legal norms if the modifications are necessary to reach the objectives of the land consolidation (Seehusen et al., 2013).

The involvement of land consolidation participants is of high importance when preparing the land reallocation plan. The Land Consolidation Act stipulates: "*before the land consolidation plan is drawn up, the participants shall be heard as to their wishes concerning the re-allotment*" (Art. 57, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). "In compensation for his old land plots each participant shall be entitled to receive land of equal value (less the loss of land for the infrastructure project). [...] In regard to their use, condition, soil quality and distance from the farmstead or the village, the new units allocated to a participant shall be equivalent to his old land plots" (Art. 44, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). The land consolidation authority prepares compensation proposals to be reviewed and approved by the higher land consolidation authority.

The "*provisional transfer of possession*" is another important preliminary measure to accelerate the process. "*Possession of the new land plots (in the whole land consolidation area) may be provisionally transferred to the parties concerned, if the boundaries of the land plots have been staked out in the fields and final proof of the surface and value of the new land plots has been produced [...]. The new layout of the fields shall be made known to the parties concerned and, upon application, explained to them on the spot*" (Art. 65, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). The affected land owners have another legal remedy against the decision.

The land consolidation authority is responsible for the surveying, but may mandate the cadastral authority or private surveyors (germ. *Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur*) who have the right to realize surveys in the cadastral area. The land consolidation authority shall summarise the results of the procedure in the land consolidation plan. It shall contain all the relevant information in a transparent way (e.g. old land plots of the participants with the respective rights and duties, new land plots of the participants with the respective rights and duties, cost, compensation regulations). The land consolidation plan replaces the data in the land cadastre and land registry until these records are updated; this is the basis for the updating of all other public registers (LGL-BW, 2000). The land consolidation plan shall be reviewed and approved by the higher land consolidation authority. Afterwards, it has to be published and the affected land owners have another legal remedy against the decision.

“In the case of justified objections the land consolidation authority shall remedy the situation. [...] . Notice of the modifications shall be restricted to the participants affected by them. [...] . Any objections left unsettled after the terminations of the negotiations shall be submitted to the higher consolidation authority” (Art. 60, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). If the objection is dismissed by the higher land consolidation authority, the participants have the right to bring an action against this decision at the land consolidation court. Generally, the land consolidation court is a senate for land consolidation in the supreme administrative court in the particular Federal State. “The land consolidation court shall determine appeals from administrative decisions taken under this Act, the question whether an administrative decision that has been objected to or omitted shall be passed, and any disputes arisen from the land consolidation procedure and brought before the court prior to the indisputability of the Concluding Statement” (Art. 140, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008).

The *“implementation order”* is the first step of the closing of the process. *“When the land consolidation plan has become indisputable (no more objections or final decision of the higher consolidation authority or land consolidation court, respectively), the land consolidation authority shall order its implementation. At the time to be fixed in the order the new legal status provided for in the plan shall supersede the previous one”* (Art. 61, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). The implementation includes the updating of all public registers and the realization of payments. The land consolidation plan replaces data in the land cadastre and land registry until these are renewed. “The land consolidation authority shall conclude the procedure with the statement (Concluding Statement) that the execution according to the land consolidation plan has been affected and that the parties concerned are no longer entitled to any claims that ought to have been considered in the procedure; they shall state whether or not the tasks of the Body of Participants have been completed. The Concluding Statement shall be made known by public notice” (Art. 149, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). The affected land owners have a final legal remedy against the decision. After the Concluding Statement the notation of land consolidation in the land cadastre and land registry, which has been noted after the land consolidation decision, is deleted.

Table 1: Data for five land consolidation cases of large-scale infrastructure projects in the Federal State North Rhine-Westphalia.

	Name of the land consolidation area				
	Arsbeck	Wesel	Dürwiß	Perrich	Roydorf
Land consolidation area [ha]	353	545	199	366	714
Number of participants	230	150	88	101	219
Land consolidation decision [year]	2006	2007	2004	2002	1983
Start of facility construction [year]	2008	2011	?	2003	?
Start of the implementation of the paths and water bodies plan [year]	2010	2012	?	?	1990
Preliminary instruction to regulate the possession of new plots [year]	2012	?	?	?	1997
Publication of the land consolidation plan [year]	2013	?	2007	2007	2000

The procedural duration and costs depend on different factors (e.g. size of the land consolidation area, number of participants, agricultural use, requirements of road construction and ecological compensation,

annual budget for construction works, etc.), hence it is difficult to assess the average duration and cost. Table 1 gives an illustration of a typical process (“?” means “information not available”).

Minor land consolidation procedures (like Dürwiß) can be completed in a few years if the plan approval procedure for the infrastructure project is finished prior to the beginning of the land consolidation procedure. At least, it is possible to start the project quickly based on the preliminary instruction to regulate the possession or use of land plots needed for the project. In the case of parallel procedures (cf. Section 3.2), the plan approval of the project can, in fact, be the necessary requirement for the preliminary instruction and the process may stagnate at this point. Indeed, land consolidation procedures can take up to 20 years (like Roydorf) or more. The average costs of the procedure and implementation (cf. Section 3.3) of the land consolidation are between 2000 and 3000 € per hectare (in total 4000 to 6000 €), but they differ from case to case due to the reasons mentioned.

3.2 Variants of the standard procedure

Next to land consolidation for large-scale projects, four other types of procedures exist according to the Land Consolidation Act. The standard land consolidation procedure (Art. 1, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008) is the most comprehensive solution to conserving, designing and developing economic, housing and recreational functions of rural areas. Measures of rural road construction, village renewal, water resources management, soil protection, nature conservation and landscape maintenance can be realised (LGL-BW, 2000). The simplified land consolidation procedure (Art. 86, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008) has more or less the same aims as the standard land consolidation procedure. Basically, the simplification consists in the omission of the plan of paths and water bodies. The accelerated consolidation (Art. 91, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008) is focused on the improvement of production and working conditions in agriculture and forestry, where, if possible, entire land plots are exchanged by mutual agreements. Generally, a plan of paths and water bodies is not needed in this case. The voluntary land exchange (Art. 103a, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008) is the rapid and simple solution for the improvement of the agrarian land structure by voluntary exchange of plots between few land owners (LGL-BW, 2000).

Compared to the standard land consolidation procedure, land consolidation for large-scale projects often starts at the start of the plan approval procedure for the project. The main objective of this parallel procedure is to save time. In this case, the plan approval of the project for a large-scale infrastructure facility is needed at the latest at the moment of the provisional transfer of possession or the publication of the land consolidation plan. However, there is the risk of failure of the plan approval procedure for the project for construction of a large-scale infrastructure facility and, as a result, the failure of land consolidation. In such cases, the land consolidation authority should check the possibility to convert the land consolidation procedure for large-scale projects to standard land consolidation or simplified land consolidation, providing that the requirements for the initiation of these procedures are fulfilled (Seehusen et al., 2013). This makes it possible to mitigate the damage made by the division of land plots due to new infrastructure, the consolidation of dispersed plots and settlement of bridges and underpasses, combined with a new design of roads, stream and habitat networks.

Upon the initiation of a standard or simplified land consolidation, sometimes the need for expropriation

arises. In such cases, it is possible to expand the standard land consolidation procedure to the procedure for land consolidation of large-scale projects, or to replace the simplified land consolidation procedure with the land consolidation procedure for large-scale projects. Finally, a combination of the standard procedure and the procedure for large-scale projects may be initiated if the requirements for both procedures are fulfilled. In comparison to the parallel procedure, the advantage is to avoid the change in procedure in the case of failure of the large-scale infrastructure project approval procedure. Table 2 gives an overview of the number and the area of the different land consolidation procedures in Germany in 2012.

Table 2: Land consolidation (LC) procedures in Germany in 2012 (Source: BMEL, 2012).

Procedure	Started procedure		Finished procedure		Running procedures	
	Number	Area[ha]	Number	Area[ha]	Number	Area[ha]
Standard LC procedure (Art. 1)	69	47,491	87	40,677	1252	635,912
Simplified LC procedure (Art. 86)	160	142,744	157	43,658	1400	814,778
LC for large-scale projects (Art. 87)	22	18,177	30	26,500	607	509,255
Accelerated consolidation (Art. 91)	15	8210	33	26,321	220	188,546
Voluntary land exchange (Art. 103a)	0	0	526	7391	867	165,715

3.3 Provision of land and payment for land consolidation of large-scale projects

In the case of land consolidation for large-scale infrastructure projects, the needed land for the project has to be provided by the land owners in the land consolidation area. If there are no other options, all participants have to provide land for the project relative to the value of their old land plots and in relation to the aggregate value of all the land plots of the land consolidation area. Voluntary arrangements reduce this enforced loss of land. The developer may purchase land plots in the foreseen land consolidation area and exchange them for the land along the location line of the infrastructure facility during the land consolidation procedure (Figure 4). On the other hand, a participant may be, subject to agreement, compensated in whole or in part in money instead of in land (Art. 52 Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008), while the land is used for the implementation of the project.

The developer has to pay for the land provided by the participants. Furthermore, there are procedural and implementation costs associated with the procedure. The procedural costs cover the services of public employees, experts and consultants (e.g. for land valuation), and fixed costs of office buildings, office supplies etc. The costs of implementation of a land consolidation project depend on the type of procedure, local conditions and the expected construction measures. Generally, the highest costs are associated with road construction, followed by hydraulic works, soil improvement, landscape management, reorganizing property, surveying and the administration costs of the Body of Participants (LGL-BW, 2000). Generally, it is possible to realize further measures to improve the production and work conditions as well as to promote the general use and development of land (Art. 1, Land Consolidation Act, *FlurbG*, 2008). Nevertheless, it is necessary to distinguish between the costs for the general improvement of the area and the costs occasioned by the developer. The developer has to pay the share of procedural costs occasioned by him, as assessed by the higher consolidation authority. Furthermore, he has to pay

the share of costs of implementation that has been incurred as a result of the allocated surfaces and the construction of common infrastructure due to the project (also assessed by the higher consolidation authority). Finally, the developer has to pay compensation for any other losses (e.g. removal of vegetation or new restrictions in land use).

4 CONCLUSIONS

In Germany, land consolidation for large-scale projects has been successfully used for several decades to eliminate or minimise the disadvantages of such projects. The biggest advantage of the procedure is the reduction of land loss of the land owners in the location line of the new infrastructure facility. On the other hand, this kind of land consolidation minimises the damages caused by division of land plots due to the new infrastructure project, the consolidation of dispersed land plots and necessary bridges and underpasses combined with a new design of road, stream and habitat networks. The developer has the advantage of purchasing land plots outside the location line of the infrastructure facility, which makes the negotiation for the developer much easier. The possibility of regulation of ownership or the use of land plots needed for the infrastructure project or the exercising of other rights prior of the implementation of the Land Consolidation Plan is of high significance for the developer to get quick access to the land in question. Finally, all compensations for the damages incurred by large-scale infrastructure projects are regulated in one procedure. It is a just, objective and verifiable procedure with an extremely low incidence of legal disputes due to a comprehensive inclusion of public participation.

References:

- BMEL (2012). Statistical Monthly Report. Bonn: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.
- FlurbG (2008). Flurbereinigungsgesetz. Bundesgesetzblatt Teil I, 19. 12. 2008, 2794.
- LGL-BW (2000). Land consolidation and land development – more than reorganizing land property. Stuttgart: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg.
- Lisec, A., Pintar, M. (2005). Conservation of natural ecosystems by land consolidation in the rural landscape. *Acta agriculturae Slovenica*, 85(1), 73–82.
- Meyer, Th. (2013). Without land consolidation for large-scale projects no railway Stuttgart-Ulm? Geodetic Colloquium of the University of Stuttgart. Stuttgart: Univerza v Stuttgartu.
- MLUR (2004). Directive for the realization of land consolidation procedures in the Federal State of Brandenburg. Postdam: Ministerium für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung (MLUR) des Landes Brandenburg.
- Prosen, A. (1993). Sonaravno urejanje podeželskega prostora (=Sustainable development of rural areas). Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering.
- Seehusen, A. W., Schwede, T. C., Schwantag, F., Wingerter, K., Mayr, C. (2013). Standard commentary of the Land Consolidation Act. 8th edition. Butjadingen-Stollhalm, Agricola-Verlag GmbH, 800 str.
- Šumrada, R., Ferlan, M., Lisec, A. (2013). Acquisition and expropriation of real property for the public benefit in Slovenia. *Land use policy*, 32, 14–22 (doi: 10.1016/j.landusepol.2012.10.004).
- Triglav, J. (2008). Komasačije zemljišč ob gradnji infrastrukturnih objektov v Prekmurju (= Land Consolidation In Connection With The Construction Of Infrastructural Objects in Prekmurje). *Geodetski vestnik*, 52(4), 795–811.

Hendricks A., Lisec A. (2014). Land consolidation for large-scale infrastructure projects in Germany. *Geodetski vestnik*, 58 (1): 46-68.

KOMASACIJE PRI VELIKIH INFRASTRUKTURNIH PROJEKTIH V NEMČIJI

OSNOVNE INFORMACIJE O ČLANKU:
GLEJ STRAN 46

1 UVOD

Za gradnjo velikih infrastrukturnih objektov, kot so ceste, avtoceste in železnica, je treba pridobiti ustrezna zemljišča ali druge vrste nepremičnin. Kljub javnemu interesu se država ali lokalna skupnost ne more zanesti le na trg nepremičnin, da bi pridobila nepremičnine takrat in tam, kjer se izkaže potreba za projekte v javno korist (Šumrada, Ferlan in Liseč, 2013). Takšni prostorski posegi ne vplivajo le na zemljiško lastniško in parcelno strukturo, ampak lahko tudi na kulturno in naravno krajino. Veliki infrastrukturni projekti so pogosto povezani z obsežnejšo drobitvijo živalskih in rastlinskih habitatov, uničenjem obstoječe cestne in vodne mreže, obvozi in neurejeno dostopnostjo do zemljiških parcel za kmete ter negospodarno obliko kmetijskih in gozdnih zemljiških parcel (slika 1). Neposredno prizadeti lastniki zemljišč zaradi gradnje takšnih objektov utrpijo veliko zemljiško in ekonomsko izgubo. Poleg tega investitorja čakajo dolgotrajni sodni postopki, če se ustrezna zemljišča pridobivajo z razlastitvijo.



Slika 1: Vpliv velikih infrastrukturnih objektov na parcelno strukturo in krajino (levo); zmanjšanje negativnih vplivov posegov v prostor, ki so posledica velikih infrastrukturnih projektov, z ukrepom komasacije (desno) (vir: LGL-BW, 2000).

Aktivna zemljiška politika države ali lokalne skupnosti lahko pri izvajanju obsežnih projektov zemljiških komasacij prispeva k učinkovitosti in vzdržnosti takšnih projektov na visoki ravni. Komasaacije pri velikih infrastrukturnih projektih kot metoda, ki je nasprotna postopku drobljenja zemljišč, niso novost (glej tudi Prosen, 1993; Triglav, 2008). Manj je znano, da je lahko komasacija uporaben instrument za pridobivanje ustreznih zemljišč pri večjih infrastrukturnih projektih. Tak pristop se je uspešno razvil v

praksi v Nemčiji. Glavni namen prispevka je analizirati cilje, zahteve in postopek posebnega komasacijskega postopka, ki se je razvil v Nemčiji za pridobivanje in upravljanje zemljišč pri izvajanju velikih infrastrukturnih projektov. Temeljni cilj instrumenta je zmanjšati in enakomerno porazdeliti negativne gospodarske, družbene in okoljske vplive takšnih projektov.

2 KOMASACIJE PRI VELIKIH INFRASTRUKTURNIH PROJEKTIH V NEMČIJI

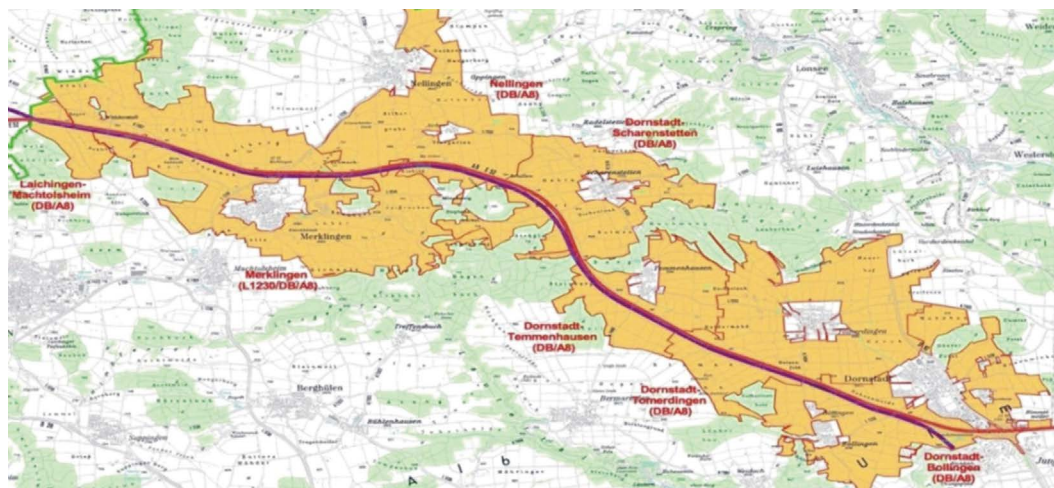
Pri pridobivanju zemljišč za velike infrastrukturne projekte javnega interesa splošno velja, da mora država ali lokalna skupnost najprej v dobri veri poskušati kupiti ustrezne nepremičnine. Zgodi pa se lahko, da lastnik posamezne nepremičnine v transakciji ne želi sodelovati. Če ni na voljo nadomestne lokacije, pravni sistemi v takih primerih državi ali lokalni skupnosti praviloma dajejo moč, da uporabi postopek razlastitve, s katerim se podpre in uresniči zahtevana javna korist. V Nemčiji pa je za potrebe pridobivanja zemljišč v javno korist na voljo dodatna rešitev – komasacija za velike projekte.

V Nemčiji je treba pri vseh dejavnostih javne uprave upoštevati načelo najmanjšega negativnega vpliva. Razlastitev na prizadete lastnike zemljišč vpliva bolj kot komasacija, komasacija pa bolj kot kupoprodaja na podlagi zasebnih pogodb. Zaradi vseh teh razlogov se pri velikih projektih uporablja poseben postopek za pridobivanje zemljišč, pri katerem se upošteva 87. člen Zakona o komasacijah (nem. *Flurbereinigungsgesetz (FlurbG)*, 2008), če investitor ne more kupiti vseh ustreznih parcel na zahtevani lokaciji. Tako imenovane komasacije za velike projekte so instrument pridobivanja ustreznih zemljišč za prostorske posege, ki so v javnem interesu. Z instrumentom za preurejanje zemljišč se ohranjajo glavni cilji zemljiških komasacij. Glavna tradicionalna cilja komasacij sta izboljšati zemljiško strukturo kmetij, tako da se njihova zemljišča v uporabi združujejo v čim manj zemljiških parcel ter opremijo s cestno in drugo infrastrukturo, kadar je to potrebno. Sodobne komasacije morajo vključevati tudi ukrepe varstva okolja in primerno gospodarjenje z naravnimi viri (Lisec in Pintar, 2005). Pri velikih infrastrukturnih projektih je mogoče s takimi komasacijami ublažiti negativne posledice zemljiške razdrobljenosti, pri čemer se uporabljajo zložba razpršenih zemljiških parcel, rešitve za ureditev dostopnosti od kmetij do njihovih zemljiških parcel z gradnjo ustreznih mostov in podvozov za poljske poti v kombinaciji z novim načrtom cestnega omrežja, ter urejanje obstoječih in načrtovanje novih kanalov ter habitatnih mrež. Pri tem morajo biti poljske poti načrtovane tako, da čim manj posegajo v prostor (slika 1).

Prednost komasacij za velike projekte je tudi, da se izguba zemljišč razdeli med večjo skupino udeležencev, saj ustrezna zemljišča prispevajo vsi udeleženci s komasacijskega območja (slika 2). Poleg tega je mogoče v projekt zemljiškega preurejanja vključiti zemljišča v lasti investitorjev, ki se zamenjajo z zemljišči vzdolž načrtovanega infrastrukturnega objekta (slika 3). To je povezano z aktivno zemljiško politiko države ali lokalne skupnosti oziroma investitorja. Investitor lahko v teh primerih v postopke komasacije/pridobivanja zemljišč za velike projekte vključi zemljiške parcele, ki niso v neposredni bližini posega v prostor. To lahko pomembno prispeva k uspešnosti pridobivanja zemljišč za projekte, ki so povezani z velikimi posegi v prostor. Izrednega pomena pri tem postopku je javna udeležba, katere cilj je izogibanje dolgotrajnim pravnim sporom (LGL-BW, 2000).

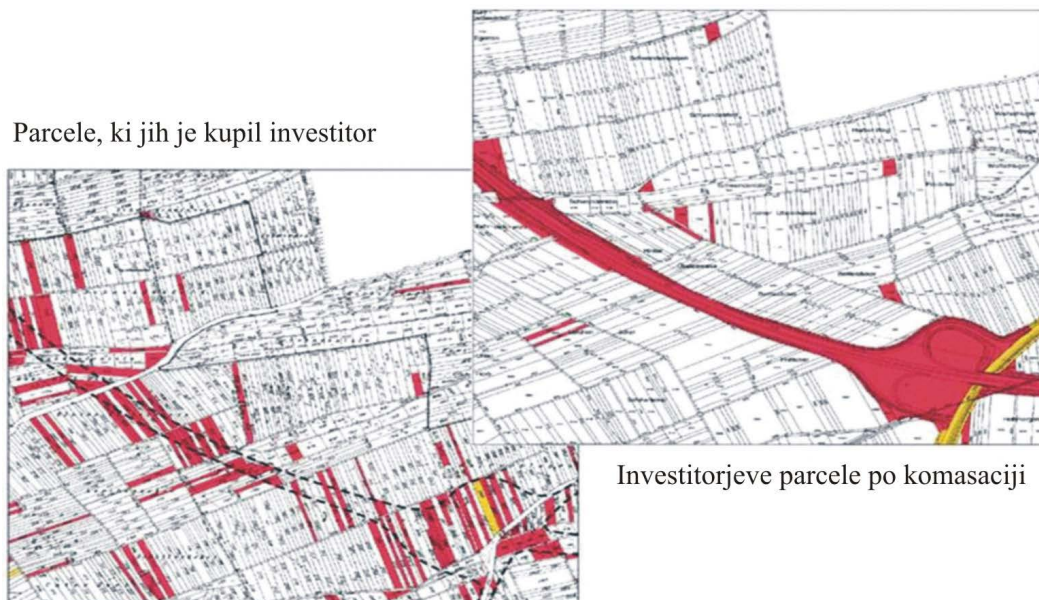
Pri odločanju za uvedbo komasacije za velike projekte je treba ločiti med vsebinskimi in formalnimi (postopkovnimi) zahtevami. Pogoj za uvedbo komasacije pri prvih je, da je treba v projekt vključiti večje območje kmetijskih zemljišč (praviloma najmanj 5 hektarjev). Izpolnjeni pa morajo biti tudi pogoji za

razlastitev. Izguba zemljišč mora biti porazdeljena med več lastnikov, pri čemer se je treba čim bolj izogniti negativnim posledicam pri splošni rabi zemljišč na vplivnem območju.



Slika 2: Komacijsko območje med Dornstodom in Laichingenom ob gradnji nove železnice in avtoceste na trasi (Stuttgart–) Wendlingen–Ulm (vir: Meyer, 2013).

Parcele, ki jih je kupil investitor



Investitorjeve parcele po komaciji

Slika 3: Zemljiške parcele v lasti investitorja in njihova prostorska prerazporeditev vzdolž lokacije linijskega objekta (vir: Meyer, 2013).

Pri formalnih zahtevah je treba poudariti, da je treba začeti postopek sprejemanja izvedbenega načrta za projekt, pristojni organ za razlastitev pa mora vložiti vlogo za začetek komasacije za velike projekte.

S predstavniki združenja lastnikov zemljišč se je treba dogovoriti glede deleža izgube zemljišč zaradi projekta. Vsem prizadetim lastnikom zemljišč je treba jasno in primerno predstaviti celoten postopek komasacije. V skladu s 87. členom Zakona o komasacijah je mogoče tako komasacijo uvesti brez predhodnega poskusa investitorja, da pridobi zemljišča s kupoprodajo. Ne glede na to določilo mora investitor pri vlogi za komasacijo predložiti idejni načrt za preureditev zemljiških parcel oziroma priložiti idejni načrt komasacije.

Pristojni organ za izvedbo komasacije mora pri določitvi meje komasacijskega območja upoštevati številna merila. Pomembno je, da je izguba zemljišč enakomerno porazdeljena med več lastnikov zemljišč in da je to sprejemljivo za vsakega posameznega lastnika; izguba zemljišč za posameznega lastnika naj bi bila v splošnem manjša od 5 % glede na površine, ki jih je posameznik vključil v komasacijo. Tu velja izpostaviti, da določitev meje komasacijskega območja ne ovira investitorja, da v komasacijski sklad s prodajo vključi dodatne zemljiške parcele (slika 3). Dodatna zahteva je, da se s komasacijo zmanjša negativni vpliv drobljenja zemljiških parcel in da je mogoča zložba razpršenih parcel.

3 POSTOPEK KOMASACIJE PRI VELIKIH PROJEKTIH V PROSTORU

3.1 Standardni postopek

Postopek komasacije vodi pristojni organ za zemljiške komasacije (nem. *Flurbereinigungsbehörde*). Zvezne dežele določijo, katere enote so komasacijski uradi in katere organ za zemljiške komasacije na višji ravni (nem. *Obere Flurbereinigungsbehörde*). Pri tem morajo določiti tudi področja odgovornosti in pristojnosti teh uradov (v Baden-Württembergu je na primer 34 komasacijskih uradov in en višji komasacijski urad).

Standardni postopek (slika 4) komasacij za velike projekte se začne s pripravljalnimi deli za uradno sprožitve postopka. Najprej mora komasacijski urad pripraviti načrt dela. Zakonski zahtevi za začetek postopka sta sprejeti prostorski plan za zadevni projekt in vloga za začetek komasacije, ki jo vloži organ, pristojen za razlastitve. Postopek se lahko začne tudi, ko se začne sprejemanje načrta projekta (glej poglavje 3.2).

»Predstavniki kmetov, pristojni organi za prostorsko planiranje, občine in okrožja kot tudi druge organizacije in uradi, ki imajo pooblastilo vrhovne oblasti za področje kmetijstva, morajo imeti pravico sodelovati pri sami pobudi« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 2. odstavek 5. člena). Dodatno morajo biti o pobudi obveščeni uradi zvezne vlade, predvsem posameznih zveznih dežel, in druge pristojne pravne osebe.

»Preden se sprejme odločitev o uvedbi komasacije, je treba podrobno in primerno predstaviti postopek načrtovane komasacije in s tem povezane stroške vsem predvidenim prizadetim lastnikom zemljišč« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 2. odstavek 5. člena). Ko so vsi predvideni prizadeti lastniki zemljišč seznanjeni s postopkom in stroški, višji komasacijski urad sprejme odločbo o uvedbi komasacije, ki jo mora javno objaviti. Prizadeti lastniki imajo pravico, da se na odločbo pritožijo.

Komasacijski urad mora preveriti in določiti vse stranke v postopku. Po zakonu so to (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 10. člen):

- komasacijski udeleženci: lastniki zemljiških parcel in nosilci (dednih) stavbnih pravic, to je pravice imeti stavbo na parceli drugega lastnika;
- preostali udeleženci na drugi ravni, med njimi so najpomembnejše naslednje skupine:

- prizadete lokalne skupnosti, okrožja in druge pravne osebe,
- prizadete družbe, ki delujejo na področjih vodnih virov in tal,
- prizadeti nosilci različnih pravic (na primer najemniki),
- investitor (če ima v lasti zemljiške parcele na komasacijskem območju, je komasacijski udeleženeec).

Člani komasacijskega sveta so le komasacijski udeleženci, ne pa tudi preostali udeleženci na drugi ravni. Člani komasacijskega sveta izvolijo komasacijski odbor, ki v postopku komasacije kot partner sodeluje s komasacijskim uradom. Vključen je v vse pomembne postopke in odločitve ter zastopa komasacijski svet pri načrtovanju, financiranju, izvedbi in na sodišču.

Po tem, ko so določene stranke v postopku in so seznanjene s svojimi pravicami, se izvede vrednotenje zemljiških parcel. Glavni namen vrednotenja je, da z novo razdelitvijo zemljišč komasacijski udeleženci dobijo zemljišča v isti skupni vrednosti, kot je bila vrednost vloženih zemljišč. Pri komasacijah za velike infrastrukturne projekte je treba v tem koraku določiti tudi obseg izgube zemljišč za posameznega lastnika oziroma komasacijskega udeleženca. Komacijski udeleženci morajo za projekt prispevati zemljišča sorazmerno glede na vrednost vloženih zemljišč v komasacijo in skupno vrednost zemljišč komasacijskega območja, če ni druge možnosti za pridobitev zemljišč v javno korist (glej poglavje 3.3).

»*Vsa dokumentacija, ki se nanaša na rezultate vrednotenja zemljišč, mora biti dostopna za vpogled vsem strankam v postopku. Rezultati vrednotenja jim morajo biti javno predstavljeni. Po tem, ko so rešene vse upravičene pripombe, mora rezultate vrednotenja uradno sprejeti komasacijski urad; sklep mora biti javno objavljen*« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 32. člen). Prizadeti lastniki zemljišč imajo zakonsko pravico, da se na odločitev pritožijo.

»*Na podlagi vloge za komasacijo organa, pristojnega za projekt, lahko komasacijski urad izda predhodna navodila ureditve v skladu s 36. členom*« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 3. točka 88. člena). Ta navodila lahko urejajo lastništvo ali rabo zemljiških parcel, ki so potrebne za infrastrukturni projekt, ali uveljavljanje drugih pravic pred izvedbo komasacijskega načrta. To se je izkazalo za izredno pomemben instrument, ki pospešuje izvedbo postopka. Zemljišča, potrebna za infrastrukturni projekt, obsegajo zemljišča na območju umestitve linijskega objekta v prostor, zemljišča za ekološke izravnave in nadomestne površine, na katerih lahko kmetije po načrtu nove ureditve zemljišč nadaljujejo svoje dejavnosti (Seehusen et al., 2013). »*Navodila so lahko pripravljena ob upoštevanju različnih omejitev (na primer ograda pašnikov) ali drugih pogojev (na primer zaščite pred potencialno škodo v prihodnje). Če se pojavijo izgube zaradi ukrepov iz predhodnih navodil ureditve, mora investitor upravičeni stranki plačati odškodnino (predvsem ob izgubi obdelovalnih površin); to ne velja, ko se odškodnina za izgubo poravna v obliki nadomestnih zemljišč s predhodno odločbo*« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 3. točka 88. člena). Plačila odškodnine za pridobitev ustreznih zemljišč so natančneje opredeljena v 88. členu Zakona o komasacijah. Prizadeti lastniki zemljišč imajo možnost pritožbe na predhodna navodila nove ureditve.

Načrt infrastrukturne ureditve (načrt ureditve mreže poti in vodnih teles) pripravi komasacijski urad in mora biti usklajen s komasacijskim odborom, ki zastopa komasacijski svet, za sam načrt pa je treba izdelati tudi oceno vpliva na okolje. Pri standardnem postopku komasacije vsebuje načrt infrastrukturne ureditve grafični prikaz in pisni predlog za opustitve, spremembe ali gradnjo komunalnih in drugih javnih

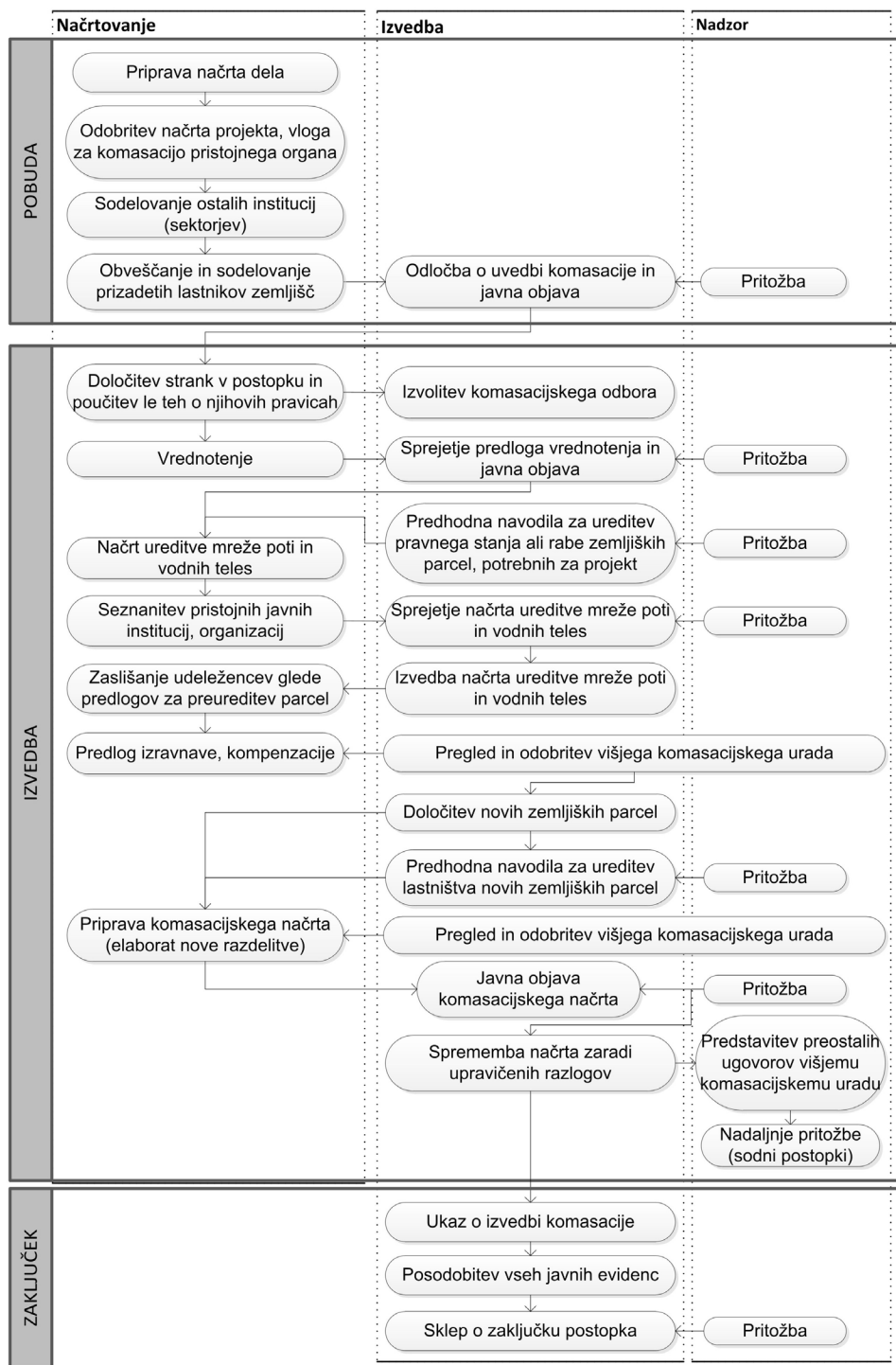
napeljav (na primer poti, cest, vodnih teles, infrastrukture za upravljanje voda ali krajinskih elementov), skupaj z oceno stroškov, finančnim in časovnim načrtom izvedbe. Načrt je temeljni okvir za načrtovanje in preurejanje novih zemljiških parcel (LGL-BW, 2000). »Načrt mora biti predstavljen in usklajen s pristojnimi javnimi institucijami, tudi z združenjem lastnikov zemljišč« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 2. odstavek 41. člena). Načrt infrastrukturne ureditve mora odobriti višji komasacijski urad. Prizadeti lastniki zemljišč imajo spet možnost pritožbe na to odločitev. Do prenosa obveznosti vzdrževanja skupnih naprav na stranke, ki so pristojne za to, je za gradnjo in vzdrževanje skupnih infrastrukturnih ureditev zadolžen komasacijski odbor.

Pri komasacijah za velike projekte sta načrtovanje novih poti, ekoloških elementov itn. ter odobritev predlaganih ureditev del postopka odobritve celotnega projekta. Zaradi tega je izrednega pomena, da investitor in komasacijski urad dobro sodelujeta že v začetnih fazah. V opisanih primerih je lahko glede na določilo 41. člena Zakona o komasacijah v načrtu infrastrukturne ureditve zapisano le »ni potrebnih dodatnih ukrepov«. V praksi se v postopku odobritve projekta pogosto uporabi izjava »načrt ekoloških izravnav ali nove mreže poti je lahko spremenjen v postopku komasacije zemljišč, če je to potrebno«, s čimer se omogočijo morebitne naknadne spremembe predlaganih ureditev. Tako določilo v projektni dokumentaciji je v skladu s pravnimi določili, če so spremembe predlaganih ureditev potrebne za uresničitev ciljev komasacije (Seehusen et al., 2013).

Pri pripravi načrta nove razdelitve zemljišč je izrednega pomena vključevanje komasacijskih udeležencev. V Zakonu o komasacijah je navedeno: »Preden je izdelan načrt nove razdelitve zemljišč, morajo biti komasacijski udeleženci zaslišani, da podajo svoje želje glede preureditve« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 57. člen). »Vsak komasacijski udeleženec naj bi za vložene stare zemljiške parcele dobil zemljišča enake vrednosti (zmanjšane za izgubo zaradi infrastrukturnega projekta). [...] Nove zemljiške enote, dodeljene z zlozbo komasacijskemu udeležencu, morajo biti enakovredne vložnim zemljiškim parcelam glede na rabo, pogoje obdelave, kakovost tal in oddaljenost od kmetijskih poslopij ali vasi« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 44. člen). Komacijski urad pripravi predlog kompenzacije, ki ga mora pregledati in odobriti višji komasacijski urad.

Drugi, izredno pomemben ukrep za pospešitev postopka je »začasna posest«. »Lastništvo novih zemljiških parcel (na celotnem komasacijskem območju) je mogoče začasno prenesti na upravičene udeležence, če so na terenu zakoličene meje novih zemljiških parcel in če so bile izračunane in preverjene površine ter vrednosti novih zemljiških parcel [...]. Nova razdelitev zemljišč mora biti jasno predstavljena komasacijskim udeležencem in na zahtevo prikazana na kraju samem« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 65. člen). Prizadeti lastniki zemljišč imajo možnost pritožbe na te odločitve.

Za geodetsko izmero je zadolžen komasacijski urad, ki pa lahko pooblasti geodetsko upravo ali zasebne geodete (nem. Öffentlich-bestellter Vermessungsingenieur), pooblaščen za geodetsko izmero na področju zemljiškega katastra. Komacijski urad mora pripraviti komasacijski načrt oziroma elaborat nove razdelitve. V njem morajo biti pregledno prikazani vsi pomembni podatki za prikaz sprememb (tj. stare zemljiške parcele komasacijskih udeležencev z vsemi pravicami in dolžnostmi, nove zemljiške parcele komasacijskih udeležencev z vsemi pravicami in dolžnostmi, stroški, pravila izravnav). Komacijski načrt nadomesti podatke v zemljiškem katastru in zemljiški knjigi, dokler se ne posodobijo v obeh evidencah; to je temelj za posodobitev vseh drugih javnih registrov (LGL-BW, 2000). Komacijski načrt mora



Slika 5: Potek standardnega postopka komasacije za velike projekte (vir: Ministrstvo za kmetijstvo, varstvo okolja in prostorsko planiranje, Brandenburg, MLUR, 2004)

pregledati in odobriti višji komasacijski urad. Sledi njegova javna objava in prizadeti lastniki zemljišč imajo spet možnost pritožbe na odločbo o odobritvi komasacijskega načrta.

»V primeru upravičenih ugovorov mora komasacijski urad upoštevati pripombe. [...] Obvestilo o spremembah se pošlje le komasacijskim udeležencem, ki so neposredno prizadeti. [...] Vse pripombe, ki niso bile upoštevane do konca pogajanj, je treba posredovati višjemu komasacijskemu uradu« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 60. člen). Če višji komasacijski urad pripombo zavrne, ima komasacijski udeleženec pravico do vložitve tožbe pri komasacijskem sodišču. V splošnem je komasacijsko sodišče svet za komasacije pri višjem upravnem sodišču posamezne zvezne dežele. »Komasacijsko sodišče mora rešiti pritožbe na upravne odločitve, ki so sprejete po tem zakonu, in odgovoriti na vprašanje, ali naj se upravna odločitev, ki je predmet ugovora ali pritožbe, sprejme; odločiti mora tudi o vseh sporih, ki izvirajo iz komasacijskega postopka in so bili posredovani na sodišče pred pravnomočnim sklepom o zaključku postopka« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 140. člen).

Tako imenovani »ukaz o izvedbi komasacije« je prvi korak na končni stopnji postopka. »Ko postane komasacijski načrt pravnomočen (nič več določil ali končnih odločitev višjega komasacijskega urada ali komasacijskega sodišča), mora komasacijski urad ukazati njegovo izvedbo. V roku, ki je določen v ukazu, se morajo izvesti vsa pravna določila iz komasacijskega načrta« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 61. člen). To vključuje posodobitev vseh javnih registrov in izvedbo vseh izplačil. Komasaacijski načrt začasno nadomesti podatke zemljiškega katastra in zemljiške knjige, dokler ni vneseno novo stanje. »Komasacijski urad zaključi postopek komasacije s sklepom (sklep o zaključku postopka), v katerem ugotovi, da se je komasacijski načrt dejansko izvedel in da ni več možnosti za ugovore prizadetih strank, ki bi jih morali upoštevati v samem postopku; v sklepu mora biti jasno zapisano, ali so dela komasacijskega odbora izvedena. Sklep o zaključku postopka mora biti javno objavljen« (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 149. člen). Prizadeti lastniki zemljišč imajo pravico do pritožbe na končno odločitev. S sklepom o zaključku postopka se izbrišeta zaznamka o komasaciji v zemljiškem katastru in zemljiški knjigi, ki sta bila vnesena ob njeni uvedbi.

Preglednica 1: Podatki za pet primerov komasacij za velike infrastrukturne projekte v zvezni deželi Severno Porenje-Vestfalija

	Ime komasacijskega območja				
	Arsbeck	Wesel	Dürwiß	Perrich	Roydorf
Površina komasacijskega območja [ha]	353	545	199	366	714
Število udeležencev	230	150	88	101	219
Uvedba komasacije [leto]	2006	2007	2004	2002	1983
Začetek gradbenih del [leto]	2008	2011	?	2003	?
Začetek izvajanja načrta urejanja poti in vodnih teles [leto]	2010	2012	?	?	1990
Načrt ureditve pravic na novih zemljiških parcelah [leto]	2012	?	?	?	1997
Uveljavitev komasacijskega načrta [leto]	2013	?	2007	2007	2000

Trajanje in stroški postopka so odvisni od različnih dejavnikov (velikosti komasacijskega območja, števila komasacijskih udeležencev, vrst kmetijske rabe, zahtev za gradnjo cest in ekološko izravnano, letnih sredstev za izvajanje gradbenih del ipd.). Zaradi teh razlogov je zelo težko oceniti srednje vrednosti tra-

janja in stroškov postopka. V preglednici 1 je podanih nekaj primerov časovnega in stroškovnega okvira standardnih postopkov („?‘ pomeni ,ni podatka“).

Majhne komasacije (na primer Dürwiß) se lahko končajo v nekaj letih, če je bil že pred njihovim začetkom sprejet in odobren projekt gradnje infrastrukturnega objekta. Pomembna pomoč pri začetku komasacije je namreč že del projektne dokumentacije – predhodna navodila za ureditev pravnega stanja ali rabe zemljiških parcel, potrebnih za navedeni projekt. Če obstajajo vzporedna navodila (glej poglavje 3.2), lahko nastane težava, saj je odobritev projekta lahko nujna zahteva za predhodna navodila in postopek komasacije lahko obstane na tej točki. Zaradi vseh teh razlogov lahko postopki komasacije zahtevajo dvajset let (na primer Roydorf) ali več. Povprečni stroški postopka in izvedbe komasacije (glej poglavje 3.3) znašajo od 2000 do 3000 EUR na hektar (skupno stroški preurejanja znašajo med 4000 in 6000 EUR), ki pa so lahko spremenljivi zaradi že navedenih razlogov.

3.2 Različice standardnega postopka

Zakon o komasacijah poleg standardnega postopka predvideva še štiri različne vrste komasacij za velike projekte. Standardni postopek komasacije (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 1. člen) je najbolj napredna rešitev za ohranjanje, oblikovanje in razvoj gospodarskih, stanovanjskih in rekreacijskih funkcij podeželja. S to obliko komasacije je mogoče uveljavljati različne ukrepe za gradnjo poljskih poti, obnovo podeželja, upravljanja vodnih virov, varovanja tal, ohranjanja narave in nege krajine (LGL-BW, 2000). Cilji pri poenostavljenem komasacijskem postopku (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 86. člen) so podobni kot pri standardnem postopku. Poenostavitev postopka se nanaša predvsem na opustitev urejanja poljskih poti in vodnih teles. Pospešena komasacija (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 91. člen) se osredotoča na izboljšanje razmer v kmetijstvu in gozdarstvu, kjer gre, če je mogoče, le za menjavo celotnih zemljiških parcel na podlagi medsebojnega dogovora. V splošnem za take komasacije ni ustreznega načrta poljskih poti in vodnih teles. Prostovoljna menjava zemljišč (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 103a. člen) je hitra in enostavna rešitev za izboljšavo pridelovalnih pogojev kmetijske zemljiške strukture na podlagi prostovoljne menjave zemljišč med maloštevilnimi lastniki zemljišč (LGL-BW, 2000).

Komasacije za velike projekte se pogosto začnejo že, ko se prične postopek odobritve projekta, kar je razlika v primerjavi s standardnim postopkom. Glavni namen vzporednega poteka postopkov je, da se prihrani čas. V navedenem primeru je treba odobriti projekt gradnje velikega infrastrukturnega objekta najpozneje, ko se izvede začasen prenos zemljiške posesti ali objavi in uveljavi komasacijski načrt. Pri načrtu projekta za gradnjo velikega infrastrukturnega objekta obstaja žal tveganje glede odobritve projekta, zaradi česar se lahko ustavi tudi komasacija. V takem primeru poskuša komasacijski urad poiskati rešitve, kot so sprememba komasacije za velike projekte v klasično ali poenostavljeno komasacijo, če so seveda izpolnjeni pogoji za njeno uvedbo (Seehusen et al., 2013). To je ena od rešitev, ki omogoča vsaj zmanjšanje škode, nastale ob delitvi zemljiških parcel zaradi novega infrastrukturnega objekta, da se omogoči zložba razpršenih zemljišč ter uredijo ustrezni prehodi v obliki mostov in podhodov, pri čemer se upoštevajo nova ureditev poti in potokov ter mreže habitatov.

Včasih se po uvedbi standardnega ali poenostavljenega postopka komasacije pojavi potreba po razlastitvi. V takih primerih je mogoče standardni postopek komasacije razširiti na komasacijo za velike projekte ali poenostavljeni postopek komasacije nadomestiti s komasacijo za velike projekte. Mogoča je tudi kombi-

nacija komasacije po standardnem postopku in komasacije za velike projekte, če so izpolnjeni vsi pogoji zanju. Prednost v primerjavi z vzporednimi postopki je v tem, da se izognemo spremembi postopka, če velik infrastrukturni projekt ni sprejet. V preglednici 2 je podan pregled števila projektov in skupne površine komasacijskih območij za različne vrste komasacij v Nemčiji za leto 2012.

Preglednica 2: Pregled komasacijskih projektov v Nemčiji za leto 2012 (vir: BMEL, 2012)

Postopek	začetek postopka		koniec postopka		komasacije v teku	
	število	površina [ha]	število	površina [ha]	število	površina [ha]
standardni postopek komasacije (1. člen)	69	47.491	87	40.677	1252	635.912
poenostavljeni komasacijski postopek (86. člen)	160	142.744	157	43.658	1400	814.778
komasacija za velike projekte (87. člen)	22	18.177	30	26.500	607	509.255
pospešena komasacija (91. člen)	15	8210	33	26.321	220	188.546
prostovoljna menjava zemljišč (103a. člen)	0	0	526	7391	867	165.715

3.3 Zagotavljanje zemljišč in financiranje komasacije pri velikih projektih

Pri komasacijah za velike infrastrukturne projekte se zemljišča, potrebna za njihovo izvedbo, pridobijo od lastnikov zemljiških parcel na komasacijskem območju. Če ni alternativne rešitve, komasacijski udeleženci zagotovijo zemljišča za projekt na podlagi vrednosti njihovih vloženih starih zemljiških parcel glede na skupno vrednost vseh zemljiških parcel na komasacijskem območju. S prostovoljnimi ureditvami je mogoče zmanjšati vsiljeno izgubo zemljišč. Investitor namreč lahko kupi zemljiške parcele na predvidenem komasacijskem območju in jih potem v postopku komasacije zamenja s površinami zemljišč vzdolž linije infrastrukturnega objekta (slika 4). Na drugi strani obstaja možnost, odvisno od dogovora, da investitor za vložena zemljišča za projekt komasacijskemu udeležencu v celoti ali delno plača odškodnino v denarju (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 52. člen), in ta zemljišča je potem mogoče uporabiti za izvedbo projekta.

Investitor mora udeležencem komasacije plačati zemljišča, pridobljena za projekt. Poleg tega so s komasacijskim postopkom povezani stroški postopka in izvedbe komasacije. Prve sestavljajo stroški plač javnih uslužbencev, stroški strokovnjakov in svetovalcev (na primer za vrednotenje zemljišč) in stalni stroški pisarn, povezani z nepremičninami, pisarniškim materialom ipd. Stroški projekta komasacije so odvisni od vrste postopka, lokalnih razmer in pričakovanih gradbenih ukrepov. V splošnem je najdražji del gradnja cest, sledijo ukrepi, kot so hidravlične ureditve, izboljšave tal, nega krajine, prerazporejanje lastninskih pravic, zemljiška izmera in administrativni stroški komasacijskega odbora (LGL-BW, 2000). Praviloma je mogoče izvajati tudi druge ukrepe za izboljšavo pridelovalnih in delovnih razmer ter ukrepe za izvajanje splošnih ukrepov rabe in razvoja zemljišč (Zakon o komasacijah, *FlurbG*, 2008, 1. člen). Pri tem je pomembno razlikovati med stroški, ki se nanašajo na splošne izboljšave območja, in naključnimi stroški investitorja. Investitor mora pokriti delež stroškov postopka, ki so povezani z obravnavanim investicijskim projektom in jih določi višji komasacijski urad. Poleg tega mora investitor plačati delež stroškov izvedbe, ki so nastali zaradi alokacije površin in gradnje skupne infrastrukture zaradi projekta

(tudi ta strošek določi višji komasacijski urad). Investitor mora navsezadnje plačati odškodnino za kakršne koli druge izgube (na primer odstranitev rastlinja, nove omejitve v rabi zemljišč).

4 SKLEP

Komasacije za velike projekte v prostoru se v Nemčiji zelo uspešno izvajajo že desetletja, njihov cilj je odpraviti ali zmanjšati škodo zaradi takšnih projektov. Največja prednost postopka je zmanjšanje izgube zemljišč za lastnike, ki imajo zemljišča na lokaciji novega infrastrukturnega projekta. Na drugi strani omogoča taka vrsta komasacij zmanjšanje škode, ki nastane z delitvijo zemljiških parcel zaradi novega infrastrukturnega objekta, omogoči se zložba razpršenih zemljišč ter uredijo ustrezni prehodi v obliki mostov in podhodov, pri čemer se upošteva nova ureditev poti, potokov in mreže habitatov. Prednosti za investitorja so predvsem v tem, da lahko za projekt kupi zemljiške parcele zunaj meje načrtovanega infrastrukturnega objekta, kar mu izredno olajša postopek pogajanj. Možnost urejanja lastništva ali rabe zemljiških parcel, ki so potrebne za infrastrukturni projekt, ali urejanje drugih pravic pred izvedbo komasacijskega načrta je izrednega pomena za investitorja, saj lahko hitro pridobi ustrezna zemljišča. Na koncu je treba še izpostaviti, da se vse izravnave, ki so namenjene odpravi škode zaradi velikega infrastrukturnega projekta, določijo v enem postopku. Ta je pravičen, objektivni in preverljiv, število pravnih sporov pa je zaradi dejavne udeležbe zainteresirane javnosti izredno nizko.

Literatura:

Glej literaturo na strani 57.

Hendricks A., Lisec A. (2014). Komasaacije pri velikih infrastrukturnih projektih v Nemčiji. *Geodetski vestnik*, 58 (1): 46-68.

dr. Andreas Hendricks

*Universität der Bundeswehr München
Werner-Heisenberg-Weg 39, D-85577 Neubiberg, Nemčija
e-naslov: andreas.hendricks@unibw.de*

Andreas Hendricks, PhD

*Universität der Bundeswehr München
Werner-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg, Germany
e-mail: andreas.hendricks@unibw.de*

izr. prof. dr. Anka Lisec, univ. dipl, inž. geod.

*Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: anka.lisec@fgg.uni-lj.si*

Assoc. Prof. Anka Lisec, PhD

*University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenia
e-mail: anka.lisec@fgg.uni-lj.si*

STRNJENOST POZIDANIH POVRŠIN KOT MERILO ZA DOLOČANJE OBMOČIJ MESTNIH NASELIJ

CONTINUOUS BUILT-UP AREAS AS A MEASURE FOR DELINEATION OF URBAN SETTLEMENTS

Samo Drobne, Tadej Žaucer, Mojca Foški, Alma Zavodnik Lamovšek

UDK: 314:711.13(497.4)

Klasifikacija prispevka po COBISS.SI: 1.01

Prispelo: 20.8.2013

Sprejeto: 24.1.2014

SCIENTIFIC ARTICLE

Received: 20.8.2013

Accepted: 24.1.2014

IZVLEČEK

V prispevku predstavljamo problemska izhodišča, ki kažejo na pomen in potrebo po oblikovanju metodologije za celovit zajem dejanske rabe prostora. Opredeljena je urbana raba prostora, ki jo kot pojem uvajamo na novo ter zajema in delno nadomešča tudi sedanja, najpogosteje uporabljena pojma stavbna in pozidana zemljišča. Za določanje območij in raziskovanje urbane rabe prostora ter opredelitev podrobnejših kategorij je treba upoštevati formalna, funkcionalna in fiziognomska oziroma morfološka merila. Zaradi obsežnosti tovrstnega raziskovanja se v prispevku osredotočamo le na morfološka merila za določitev območij mestnih naselij. V metodološkem delu so izbrana morfološka merila podrobneje razčlenjena. S kazalniki razdalje med stavbami, gostote prebivalstva in gostote stavb s hišnimi številkami je opisano merilo strnjenosti pozidanih površin, na podlagi katerega je bila izvedena raziskava razmejitev mestnih naselij od drugih vrst rabe prostora na izbranih testnih primerih treh slovenskih mest: Maribora, Zgornjegorenjskega somestja in Postojne. Rezultati so potrdili pravilnost postavljene delovne hipoteze, da je morfološko merilo sicer potreben, vendar ne zadosten pogoj za določitev in razmejitev območij mestnih naselij od drugih vrst osnovne rabe prostora.

KLJUČNE BESEDE

strnjenost pozidanih površin, morfološki pristop, razdalja med stavbami, gostota stavb s hišnimi številkami, gostota prebivalstva, dejanska raba prostora, urbana raba prostora, mestna naselja

ABSTRACT

In this paper, we first discuss importance and need for studying the methodology of capturing actual land use. The term 'urban land use' is defined; the new term is introduced to replace the currently used terms of 'construction land' and/or 'built-up land'. When studying urban land use and defining detailed categories, several factors and measures need to be considered, such as formal, functional and physiognomic, i.e. morphological, ones. In view of the large scale of such research, we focused here solely on the morphological measures for delimitation of urban settlements. The chosen morphological measures are discussed in greater detail in the Methodology section. Using the indicators of distance between structures, population density and density of house numbers, the measure of continuity of built-up areas is described, serving as a basis for the study on the test examples of three Slovenian cities (Maribor, Upper Gorenjska conurbation and Postojna). The results showed and confirmed the correctness of the working hypothesis, i.e. that the morphological measure is a necessary, but not a sufficient, requirement for the determination and delimitation of urban settlements from other basic land use types.

KEY WORDS

continuous built-up areas, morphological approach, distance between buildings, density of addresses, population density, actual land use, urban land use, urban settlements

1 INTRODUCTION

The system of territorial monitoring is based on a set of indicators used to check the state and procedures affecting spatial changes. Land use is among the key indicators of spatial change, which is studied as intended (planned) land use and as actual land use. Both types of land use are important in territorial monitoring; however, in the paper we focused on the delimitation of actual land use, with a special focus narrowed down to the delimitation of continuous urban settlements and settlements with urban character (hereinafter urban settlements), based on selected morphological criteria. Urban settlements are understood as part of urban land use, which includes other, more narrow, categories of urban land use, such as metropolitan regions, towns and cities, villages, developments along motorways, transport, communication, energy and environmental infrastructures and areas for business, commercial centres and industries, which can be separated from other urban areas. According to their purpose and use, the areas for recreation, play and sports, parks and gardens, graveyards and green areas are also urban land use areas. In the present Slovenian land administration system, urban, agricultural, forest, water(side) land uses and others are the basic land use categories; they are presented in a unified data layer of actual land use (land cadastre) and intended land use (spatial documents).

In the introduction, the thematic starting points and other starting points are presented, which are important for the understanding of the topic. In the continuation, the focus is on the methodological approach to the delimitation of urban settlements from other types of basic land use. The results of the study are shown on selected cases of urban settlements, i.e. Maribor, *Zgornjegorenjsko somestje* (Upper Gorenjska conurbation), which consists of the towns of Radovljica, Bled and Jesenice, and Postojna.

1.1 Thematic starting points

Monitoring of actual land use and its changes over time is one of the key indicators used to determine the state of spatial development and realization of goals of national development documents, particularly the Spatial Development Strategy of Slovenia (hereinafter: SPRS) (2004). A rational and efficient spatial development is among the goals set out in SPRS, which can be best assessed through realisation of spatial documents and monitoring of actual land use. In doing this, in the last two decades we have encountered many problems, as the delimitation and competences of different sectors responsible for recording and maintenance of data for individual types of actual land use are not defined by clear criteria. In the past, in Slovenia the data on detailed actual land use for each individual land plot, or its part, was at disposal in the land cadastre system – at first for land taxation purposes, and later for the purpose of spatial planning and implementation of land policies. However, these data were not systematically updated, particularly in the last two decades (Lisec et al., 2013). A major legislative change in the field was introduced by the Recording of Real Estate, State Border and Spatial Units Act of 2000 (ZENDM-PE, 2000), which introduced general categories of land use; this concept was taken over by the current Real-Estate Recording Act (ZEN, 2006; see also Triglav, 2012).

Indeed, the agricultural sector quickly responded to the problem of the incompleteness of data on actual land use. The current database on actual land use, which is the only nationwide database, has been set up by the ministry responsible for agriculture (hereinafter MKO); however, these data are primarily intended for the agricultural sector and are only conditionally suitable for assessment of spatial conditions, and

even then only for agricultural and forest land (see Pišek, 2012; Lisec et al., 2013). Next to agricultural and forest land use, under the sectoral responsibility of MKO, the Database of actual agricultural and forest land use (hereinafter MKO Database of Actual Land Use) contains the data on built-up and related land (hereinafter use 3000), water(side) and other land, which are under the competence of other sectors. The criteria of the MKO Database of Actual Land Use are not intersectorally coordinated for the determination of individual land use areas (e.g. they do not take into account the issued building permits, permits of use and other recorded intervention affecting actual land use), based on which the Database could be regularly and properly updated.

The data captured and upgraded by MKO, which are also used in the land cadastre database kept by the Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia (GURS), are currently the only available data on actual land use for Slovenia. MKO has collected and managed these data since 1997, when a decision was made to set up a nationwide geographic information system (hereinafter GIS) to determine and manage the data on actual land use (spatial use). The aim was to set up a database for agriculture that was to be regularly maintained and updated (MKGP, 2003; MKO, 2013a; MKO, 2013b; Miličič and Udovč, 2012). Today, these data are used as the platform for elaboration of spatial design documentation, as they are included as an obligatory data layer in the presentation of territorial conditions (Pravilnik, 2008). The presentation of territorial conditions is part of the obligatory groundwork for elaboration of all spatial documents.

The classification of land use categories in the MKO Database of Actual Land Use is well designed; but along the years, the methodology of data capture has been changing to such an extent that the data are not suitable for comparison and identification of actual land use change in different time periods (Arh, 2012), or they are only partially suitable (Pišek, 2012; Lisec et al., 2013). Furthermore, the data with the designation 'land use 3000' (Slovene: 'raba 3000' – code for built-up and related land) are not captured at a detailed level, as the management of these areas falls under another sector, outside the competence of MKO. As a result, there is no land use 3000 data capture methodology available (i.e. there is no methodology for determination of such areas nor for capture of detailed land use). Despite the attempts of adjusting the land use 3000 data capture methodology in the recent years, these data fail to reflect actual territorial conditions. Early on, we can establish that the MKO Database of Actual Land Use is only partially applicable in spatial planning. The long-term, on-going land use studies at the University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Chair of Spatial Planning and Chair of Geoinformatics and Real-estate Cadastres (hereinafter UL FGG) also suggest that for spatial planning purposes and territorial monitoring the MKO data are not reliable enough (Čeh, 2002; own records of KPP UL FGG, 2013; Arh, 2012; Pišek, 2012; Lisec et al., 2013).

1.2 Urban land use

The legislative framework for efficient land use in Slovenia has been set up as early as in the mid-20th century; but all along, in both practice and research the focus has been on the planning of intended land use, while less (or none at all) focus has been on monitoring of territorial conditions and change. As a consequence, in the national legislation and spatial planning practice there is no suitable terminology that would clearly delineate the types and categories of land use at different levels of observation. A review of the literature revealed that elsewhere, particularly in Great Britain (Harrison, 2006) and the

USA (LBCS, 2001), the monitoring system of conditions and change of land use has been implemented for several decades. In such a long time, in both theory and practice the proper terminology has been developed and established, distinguishing between five and nine land use categories. In line with the main purpose of the paper, the focus here is on urban land use that relates to the areas of intensive use and spatial change, signifying the built environment (Anderson et al., 1978; EEA Technical report No 9, 2007, EU-LUPA, 2012).

In Slovenia, until the adoption of the 2007 Rules on the content, format and drawing-up of municipal spatial plan and on criteria for specifying dispersed settlement areas in need of restoration and for specifying areas for new settlements (hereinafter: OPN Rules, 2007) there was no established, single classification of land use categories. Today, based on the aforementioned OPN Rules (2007), urban land use is mostly referred to by the term 'building plots'; however, only as a type of the basic intended land use, not as a type of actual land use (ZPNačrt, 2007). In practice, actual land use is referred to as 'land use 3000' (built-up and related land) in the aforementioned MKO Database of Actual Land Use. We feel that the term 'built-up and related land' in the existing MKO database is suitable, as it does not determine the use of land, but rather its status. This is why we suggest the introduction of a new term, i.e. *urban land use* (Slovene: *urbana raba*).

1.3 Built-up area continuity as a criterion for delimitation of urban settlement areas

The morphological criteria for delimitation of urban settlements are used to analyse the spatial distribution of residential and commercial buildings or buildings with house numbers, and how these buildings make up the continuous built-up areas of a certain area (cf. ESPON 1.4.1., 2005). In many European countries, the definition of continuous built-up areas (Slovene *strnjene pozidane površine*) is the first step of differentiating urban areas from rural ones. The criterion of built-up area continuity can be used to demarcate the areas with urban land use (in our case: urban settlements) or to measure the geographical progression of urban types of settlements (see Le Gléau et al., 1997). When defining continuous built-up areas, in European countries two parameters are most commonly used (ESPON 1.4.1., 2005; Table 1):

- the distance between buildings that must be below a given threshold, and
- the total population that must exceed a certain density threshold.

Table 1: The most commonly used indicators for demarcation of continuous built-up areas in European countries: the minimum distance between buildings and population threshold (ESPON 1.4.1., 2005).

Country	Minimum distance between buildings (distance threshold)	Population threshold
Finland, Sweden, Denmark	200 m	200 inhabitants
Norway	50 m	200 inhabitants
Wales (UK)	50 m	1000 inhabitants
Scotland	50 m	3000 inhabitants
Greece	200 m	10,000 inhabitants
Ireland	200 m	50 occupied dwellings
Belgium	250 m	200 inhabitants

In European countries, the thresholds differ for both parameters; for the first parameter the threshold ranges from 50 m in England, Scotland and Norway to 250 m in Belgium. In most of the countries, the threshold for the first indicator is set at 200 m, as recommended by the United Nations (Le Gléau et al., 1997). Some countries use qualitative approaches to delimitation of continuous built-up areas, but without formal thresholds. For Slovenia, a criterion was put in place where the maximum distance between the continuous built-up areas of an urban settlement on the one hand, and the suburban settlement on the other hand should not exceed 300 m (Pavlin et al., 2003).

Interestingly, different types of land use are not considered in the same way across Europe. For example, in France commercial and industrial areas are excluded from the analysis of continuous built-up areas, while this is not the case in other countries, such as Belgium and Ireland. As a result, urban areas in France appear far more fragmented. The continuous built-up area can only be considered as an 'urban' area if its aggregated population exceeds a certain threshold. Similarly, these values differ widely from one country to another. The population threshold in continuously built-up areas is from 200 inhabitants in Belgium to 3000 inhabitants in Nordic countries. In Scotland and England, the threshold was set at 1000 inhabitants, in France at 2000 inhabitants, and in Austria and Greece at 10,000 inhabitants. In Ireland, the number of occupied dwellings is used instead of the population figure. In countries such as Spain, Italy, Poland and Germany the population criterion is not used (ESPON 1.4.1., 2005).

In the Netherlands, the Statistical Office defined urbanisation using the parameter of the density of addresses (buildings with house numbers) per square kilometre. Based on the results, five degrees of urbanisation and three types of areas in view of the urbanisation degree were established (ESPON 1,4.1., 2005, Table 2).

Table 2: Types of areas related to the level of urbanisation in the Netherlands (ESPON 1.4.1., 2005).

No. of addresses/km ²	Urban development level	Zone type
2500 addresses or more	extremely urbanised	urban areas
1500 to 2500 addresses	strongly urbanised	
1000 to 1500 addresses	moderately urbanised	intermediate, semi-urban areas
500 to 1000 addresses	hardly urbanised	
fewer than 500 addresses	not urbanised	rural areas

In the past, Slovenian researchers (Ravbar et al., 1993; Rebernik and Vrišer, 1993; Vrišer, 1994; Drozg, 1998; Ravbar, 2001; Prosen et al. 2008) have addressed the delimitation of urban areas. One of the most interesting studies is the study entitled *Criteria for delimitation of settlement areas, theses and a proposal of a set of indicators* (Ravbar, 2001), which represents a wide set of physiognomic and/or morphological criteria and indicators, such as population density (at least 300 inhabitants/km² in the suburbs and at least 1000 inhabitants/km² in towns and cities), the dynamics of residential construction, degree of infrastructure of settlements, building continuity (the distance between buildings must not exceed 200 m) and typology of residential buildings. A more recent study is *The significance of small and medium-sized towns for urban development* (Prosen et al., 2008), which primarily addresses the determination of small

and medium-sized towns in the Slovenian urban system, but to some extent also the differentiation of urban settlements from other land use types.

The foreign and domestic experiences with delimitation of urban settlements show that the approaches among the individual countries differ greatly. Based on the experience from abroad and Slovenia to define uniform criteria and indicators for delimitation of urban settlements, we decided to include the morphological criterion of built-up area continuity in our further research (internal materials by KPP UL FGG, 2013), which was an upgrade of the aforementioned study by Prosen et al. in 2008.

2 RESEARCH QUESTION AND METHOD

In the chapter on methodology, we pass from the topical and theoretical groundwork to the actual differentiation of urban settlements from other basic land use types, on the basis of determination of built-up area continuity in Slovenia. In the study, we wanted to test the validity of the working hypothesis, i.e. *built-up area continuity is the necessary, but not sufficient, condition for delimitation of urban settlements from other basic land use types.*

2.1 Choice of test cases – study areas

The study was focused on three selected cases of urban settlements (Figure 1): Maribor, Zgornjegorenjsko soseskje (Upper Carniola conurbation) consisting of Bled, Radovljica and Jesenice, and Postojna. The test cases were chosen to ensure the inclusion of the characteristics of small and medium-sized towns in different parts of Slovenia.

Maribor has a unique position in the Slovenian urban system. Next to Ljubljana, it is the only city with international significance, comparable with other medium-sized European cities. In comparison to Ljubljana, the capital city and the national centre with indisputable international significance, the role of Maribor in the Slovenian and European urban systems is being proven and tested time and again, as it depends on different factors. According to the RePUS project (2007) typology, Maribor, similarly to Ljubljana, has its own urban characteristics, and is not comparable to any other Slovenian town, but, on the other hand, it is comparable to similar cities in Europe. Maribor is also interesting because of its developed network of 21 morphologically and functionally connected settlements (urban settlements according to Pavlin et al., 2003) which are part of the Maribor urban region, and due to the proximity to the neighbouring cities of Graz and Ptuj.

The choice of the **Upper Gorenjska conurbation Jesenice–Radovljica–Bled** as a case in point originates from the assumption that the three towns constitute a functional conurbation, constituting a (sub) regional centre in the urban network of Slovenia. Individually, none of the three towns can be a strong enough centre. In SPRS (2004), the conurbation of Jesenice and Radovljica (without Bled) is classified as a centre of national significance. Some studies (Klement, 2006; RePUS, 2007; Prosen et al., 2008) may, indeed, indicate that the approach to the three towns as a whole does not contribute much to their significance; however, for Upper Gorenjska, which has shown the tendency to establish its own region in the process of institutional regionalisation of Slovenia, the functioning of the conurbation and cooperation within the wider urban area of the three towns is of paramount importance. The analysis includes

the urban settlements of Radovljica, Bled, Jesenice, and Koroška Bela and Lesce, which are functionally and morphologically associated with Jesenice or Radovljica, but which also meet the criteria for an urban settlement according to Pavlin et al. (2003).

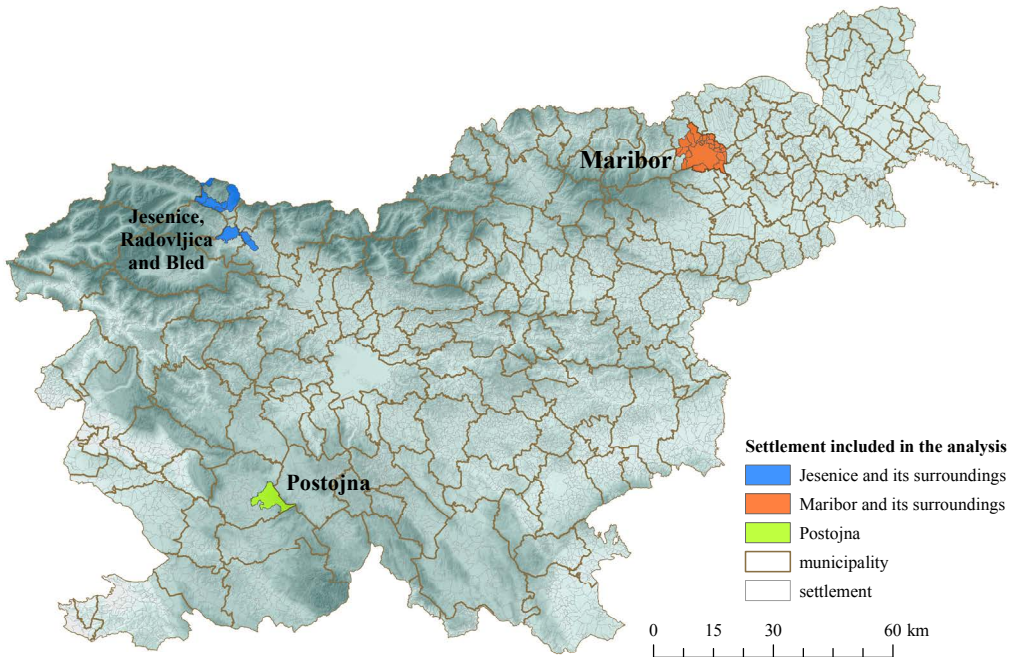


Figure 1: Urban settlements and settlements with urban character included into the analysis of test areas (source of data: GURS, 2011; own presentation).

In comparison to the Upper Gorenjska conurbation and Maribor, **Postojna** is a town situated in the centre of a poorly populated countryside, distant from the neighbouring centres. This is why the integration into a functional conurbation is not possible, despite its compactness. Also, Postojna does not have a strong hinterland, as its wider area is scarcely populated, and it also lacks a network of suburban settlements. Nevertheless, despite the low population in the town and its surroundings, Postojna has strongly developed urban central functions.

2.2 Selection of indicators for delimitation of built-up area continuity

The basic purpose of the study was to show when a settlement can be regarded as a continuous urban settlement; hence, we analysed three selected indicators which helped to determine the boundary of built-up area continuity for each given settlement (Table 3). We also wanted to find to what extent the indicators of population density and density of house numbers are similar, i.e. if, in fact, they are significant for the purpose of this study.

Methodologically, the procedure involved several steps, which were the same for all selected indicators and all selected test cases. The spatial analyses of the indicators were performed using the *ArcGIS* software. The data used in the analyses, based on the selected indicators, were obtained at SURS (2010) and GURS (2011).

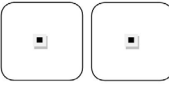
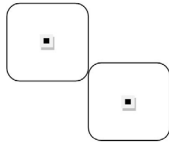
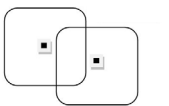
Table 3: Selection of indicators for delimitation of built-up area continuity with given thresholds and data sources.

Indicator	Threshold value	Data source
1 Distance between buildings	50 m, 100 m, 150 m and 200 m	Building cadastre (GURS, 2011)
2 Population density	above 200 inhabitants/ha: areas with the highest density of apartment buildings	Number of inhabitants in a building with a house number (SURS, 2010)
	101–200 inhabitants/ha: areas with strong density of apartment buildings	
	51–100 inhabitants/ha: area with a high density of individual buildings and apartment buildings 21–50 inhabitants/ha: area with low density of individual buildings up to 20 inhabitants/ha: dispersed buildings and dispersed hilly settlements	
3 Density of buildings with house numbers	11 buildings with house numbers/ha: extremely urbanised	Register of house numbers (GURS, 2011)
	6–10 buildings with house numbers/ha: strongly urbanised	
	4–5 buildings with house numbers/ha: moderately urbanised	
	2–3 buildings with house numbers/ha: hardly urbanised	
	1 building with a house number/ha: not urbanised	

2.2.1 Continuity of built-up areas

According to Gabrijelčič et al. (1997) the Slovenian settlement patterns have a high granularity, which means that at the chosen distances of 150 m and 200 m, built-up area continuity is very high. With this in mind, first all less complex and simple structures (buildings) with a floor area smaller than 30 m² were eliminated from the Building Cadastre database (GURS, 2013), (Uredba o vrstah objektov glede na zahtevnost (Regulation on classification of construction with regard to their complexity), 2008; 2013). These are ancillary buildings, such as garages, sheds, huts, woodsheds, beehives, which are the characteristic of rural areas rather than urban areas, and could interfere with the results. In urban settlements, these buildings often accompany single-family houses, which are situated in condensed morphological units, while such buildings can also appear independently in open or rural areas, giving the wrong impression about the building continuity. In cities, this also excludes allotment garden areas (the case of Maribor), which are part of recreational areas in terms of their structure and purpose; however, they cannot be the basis for establishing built-up area continuity in urban settlements.

In the second step, by using GIS software, we calculated 25-, 50-, 75- and 100-m buffer zones around the analysed buildings. In the graphical representation of buildings we thus obtained a buffer of a previously determined size around each building from the Building Cadastre (GURS, 2011), except for the buildings that were excluded in the first step. After the analysis, three cases were established:

- a)  Buffer zones are separate, i.e. there is no overlap between them. In this case, the built-up areas are not continuous, as the distance between buildings is larger than the selected distance.
- b)  There is contact between the buffer zones around the buildings, meaning that the distance between the buildings is no more than the maximum selected distance; the buildings are part of continuous development; however, not necessarily part of continuous built-up areas.
- c)  There is an overlap between the buffer zones around the buildings. The development is continuous, the distance between buildings is smaller than the selected one; hence, they make up continuous built-up areas.

In this way, the first result of delimiting the continuity of built-up areas was achieved. Again, it became evident that the results were still affected by different ancillary buildings and non-residential buildings, which, however, exceeded the given 30 m² limit (e.g. straight-line hayracks in the case of the Upper Gorenjska conurbation). In the next step, irrespective of the continuity of the development, we excluded all the areas that were without buildings with house numbers. This helped to exclude all other buildings lying in open areas, i.e. rural areas, which were part of non-urban dispersed settlement patterns. Then all buffer zones that contained buildings with house numbers were joined into one uniform zone. This provided a graphical overview of continuity of built-up areas in urban settlements.

2.2.2 Population density

The population density was calculated and shown in a raster of 100 × 100 m (1 ha) by taking into consideration the data of the Central Population Registry and the Records of House Numbers (SURS, 2010). The population density classes were established in a way to ensure the highest degree of clarity. The high population densities above 200 inhabitants/ha were not further elaborated, as these areas are rare and geographically limited. The population densities up to 200 inhabitants/ha represent the vast majority of the areas and hold the relevant information about the settlement structure. In the class up to 20 inhabitants/ha are areas of dispersed building and dispersed hilly settlements etc.; in the class of 21–50 of inhabitants/ha there is a prevalence of areas with low density of individual buildings, such as village centres and organised construction of single-family houses; in the class of 51–100 inhabitants/ha there is a prevalence of areas with a high density of individual and apartment buildings; while in the highest classes (101–200 and 200 inhabitants/ha and more) there is a prevalence of town/city centres and dense areas of apartment buildings. The research into population density also reveals much about the building types, characteristic of urban settlements. In settlements with high population density, most inhabitants live in apartment buildings or even high-rise buildings. It should be kept in mind that in urban settlements there are also business zones whose main use is business and commerce, not residential use.

2.2.3 House number density

Building density, expressed with house numbers per hectare, was used to identify the level of urbanisation in the selected areas (Table 3), similarly to the case in the Netherlands (ESPON 1.4.1., 2005). To enable the comparison with the results of the population density analysis, we chose hectare grid cells. It was revealed that at such a detailed level the results show inner city development rather than the degree of urbanisation. The house number/ha density of 11 and above represented the extreme (highest) degree of urbanisation in urban centres, where the population density was also the highest. The thresholds of 6–10 and 4–5 of house numbers/ha still represented urban areas constituting the edge of urban settlements with a built-up area continuity high enough. However, the density of house numbers/ha below 3 suggested areas with a lower degree of development continuity and areas of dispersed building.

In the final part of the study, a further synthesis of the results, using all three indicators, helped us to justify the continuity of built-up areas as the needed criterion for delimitation of urban settlements and their differentiation from other basic land use types.

3 RESULTS OF RESEARCH ON THE CONTINUITY OF BUILT-UP AREAS

Based on the aforementioned methodological approach to the delimitation of urban settlements from other basic land use types we performed analyses of chosen settlements using the selected indicators. In the continuation, we only show the most significant results of the study.

3.1 Continuity of built-up areas related to the distance between buildings

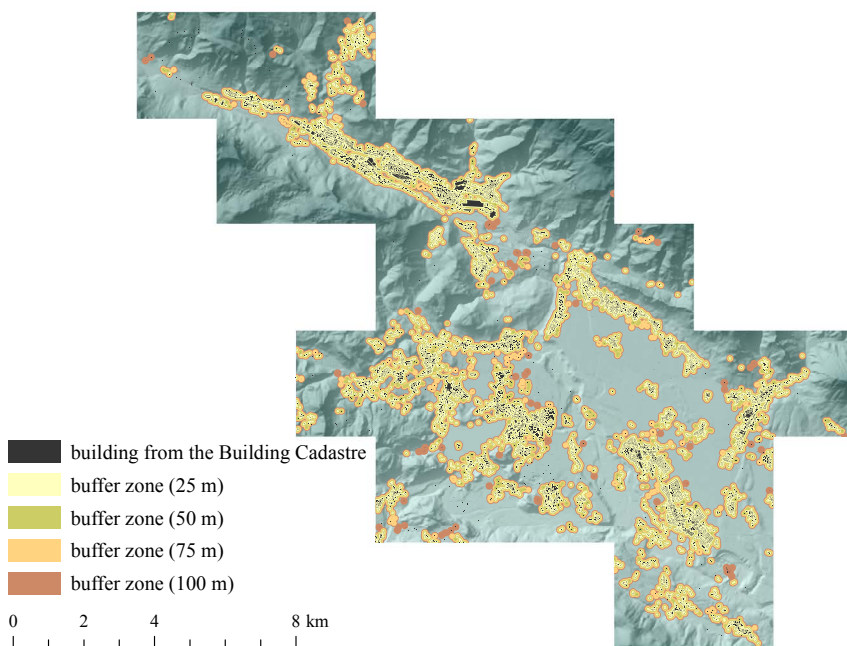


Figure 2: Continuity of built-up areas for 50-, 100-, 150- in 200-m distances between the buildings from the building cadastre (> 30 m²) with house numbers – Jesenice (source of data: GURS, 2011; own calculations and presentations).

The choice of urban settlements was influenced by the diversity of the Slovenian territory, as stressed in the Methodology section. The results of the analysis of continuity of built-up areas have confirmed the correctness of the selection; indeed, on the one hand, they show the diversity within the individual urban settlements, and, on the other hand, there are major differences among the selected cases. The analysis was performed separately for each chosen urban settlement and for each previously determined distance between the buildings. Figure 2 shows the combined result of all four chosen sizes of the distance between buildings (for the buildings from the building cadastre with an area above 30 m², with a house number), for the case of Jesenice in the Upper Gorenjska conurbation. This clearly shows the differences between the results of the analysis for the observed distances between buildings within the urban settlement.

The result is the most clear for the case of Postojna, as this is a small urban settlement with a very distinct edge. In this case, the edge of the urban settlement could be determined based on the criterion of distance between buildings only, hence delimiting it from other types of the basic land use.

However, the results have shown that based on the indicator of distance between buildings, for Maribor it was not possible to delimit the urban settlement area. Namely, the transition of the city area to Slovenske Gorice is practically continuous (see Figure 5 showing population density in the Maribor area). A similar situation is observed in Jesenice (Figure 2), which is territorially highly restricted due to the terrain features in the north and the newly situated motorway in the south, while in all transversal valleys there is a strong trend for dense and continuous development. The valley expands towards Bled and Radovljica, which means a higher degree of built-up areas, which seems almost continuous in the presentation that involves a 200-m distance between buildings. In the delimitation of continuous built-up areas it was revealed that, on the one hand, the buffer zone with a 50-m distance between buildings eliminates too many continuous built-up areas, while, on the other hand, the buffer zone with a 200-m distance between buildings captures too many continuous built-up areas, i.e. which have hardly any urban character and are, indeed, part of rural areas. Figures 3 and 4 show the case of Bled with Gorje. The same can be observed in the north-eastern part of Maribor, where the city passes into Vinske Gorice.

Based on the comparison of results of delimitation of continuous built-up areas based on 50-, 100-, 150- and 200-m distances between buildings for the selected cases it was revealed that for Slovenian urban settlements the most suitable distance between buildings was 100 m (Bled, Radovljica, Postojna) and 150 m in some other cases (Jesenice, Maribor).

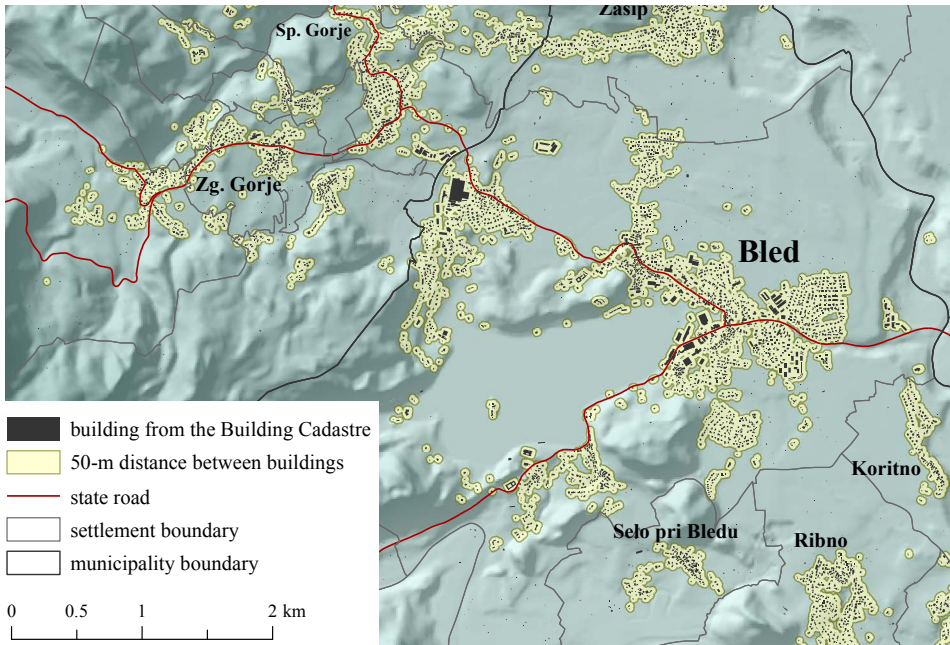


Figure 3: A detailed section from the map of continuity of built-up areas for a 50-m distance between buildings from the building cadastre (> 30 m²) with house numbers – the case of Bled with Gorje (source of data: DRSC, 2011; GURS, 2011; own calculations and presentations).

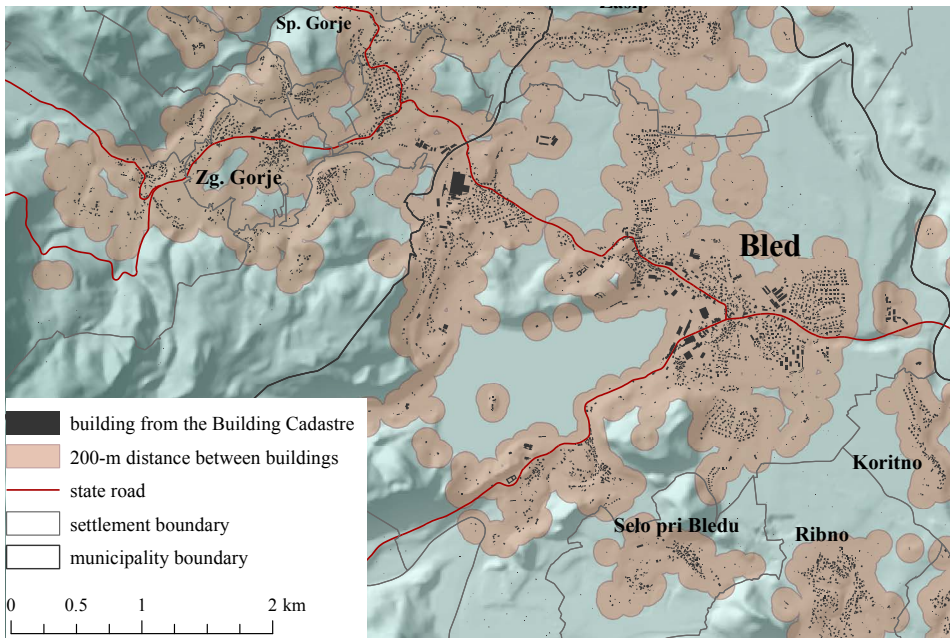


Figure 4: A detailed section from the map of continuity of built-up areas for a 200-m distance between buildings from the building cadastre (> 30 m²) with house numbers – the case of Bled with Gorje (source: DRSC, 2011; GURS, 2011; own calculations and presentations).

3.2 Population density in the analysis of continuity of built-up areas

The analysis of population density was complementary to the analysis of continuity of built-up areas, as it also indicated the inner structure of settlements related to land use (ESPON 1.4.1., 2005), which is, however, not addressed in detail in this paper. It was expected that medium-sized urban settlements, including Maribor, have a higher population density in comparison to small urban settlements. The highest densities (above 200 inhabitants/ha) in the investigated areas were only found in the centres of Maribor and Jesenice.

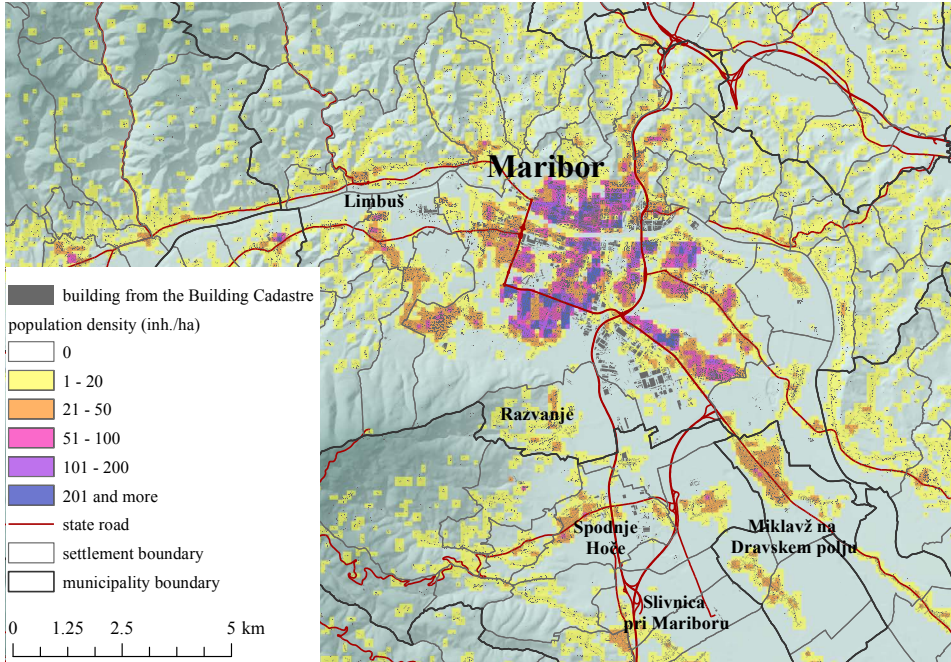


Figure 5: Population density per ha for the case of Maribor and its surroundings (source of data: DRSC, 2011; SURS, 2010; GURS, 2011; own calculations and presentations).

Population densities in the area of Maribor vary widely, e.g. at the edges of the Maribor urban area, i.e. at the edge of Slovenske Gorice, they never exceed the density of 20 inhabitants/ha (Figure 5). The settlements of urban character in the south and west, in the Drava valley, show moderate population densities, presented by mass individual residential buildings in vast areas, without or with few central activities. This is particularly the case in Limbuš, Razvanje, and in morphologically independent settlements, such as Miklavž na Dravskem polju and Slivnica pri Mariboru.

Notably, in urban settlements of Jesenice and Radovljica with Lesce, there are dense population areas (101–200 inhabitants/ha; Table 3). At the edge of the Upper Gorenjsko conurbation, there are many villages and settlements that form relatively homogeneous and dense rural areas with a relatively low population density (mostly not above 51 inhabitants/ha).

In Postojna, population densities rarely exceed 101 inhabitants/ha. In continuous built-up parts of the town, there is a prevalence of areas with densities between 51 and 100 inhabitants/ha, and at the outer edge of the urban settlement, the densities are below 50 inhabitants/ha (compare with Figure 6). The morphological fusion of settlements and a higher extent of suburbanisation are not unusual, as Postoj-

na lies in scarcely populated areas of the Notranjsko-kraška statistical region. Among the investigated urban settlements, the population density situation is the most clear in Postojna, distinctly showing the continuous character of the entire urban areas and, hence, their homogeneity. As already established for the indicator of continuity of built-up areas, we find that in Postojna the delimitation of the urban settlement from other basic land use types is the easiest.

3.3 Density of house numbers in the analysis of continuity of built-up areas

The analysis of density of house numbers per hectare revealed similar results to those obtained in the analysis of population density per hectare in all investigated urban settlements. In this case, the densities are the highest in Maribor and Jesenice, while in all other settlements they did not reach the medium value (Table 3); at their edges the densities of house numbers are low (below 3 per hectare). In Postojna there is again a very clear edge of continuous built-up areas (Figure 6), while in other settlements the indicator does not contribute significantly to the delimitation of urban settlements from other basic land use types. Only in some industrial and business areas, where the building density is high and the population low, the indicator complemented the indicators of distance between buildings and population density per hectare.

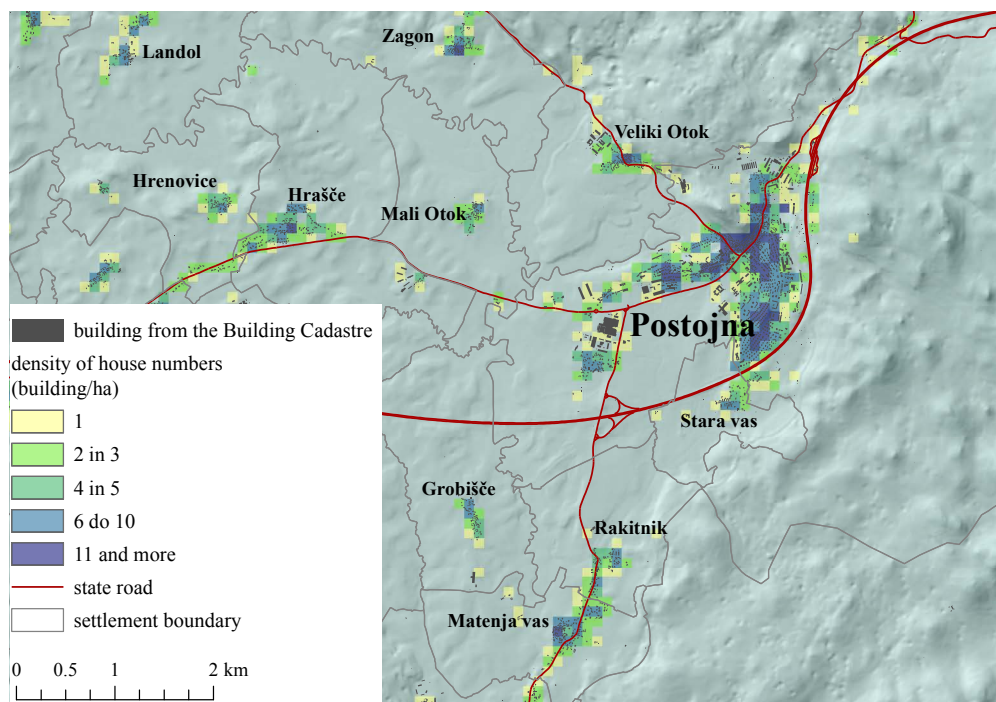


Figure 6: Density of house numbers for the case of Postojna (source of data: DRSC, 2011; GURS, 2011; own calculations and presentations).

The results of analysis of density of house numbers additionally revealed that this is a highly suitable indicator for delimitation of urban development; however, it should be elaborated for the entire territory of Slovenia. For establishment of continuity of built-up areas, the analysis of population density per hectare is, indeed, more suitable.

3.4 Final findings of studying continuous built-up areas

In the final part of the research, we elaborated a synthesis, i.e. we identified the continuity of built-up areas based on all three indicators, for the individual selected area of the urban settlement. The indicators of population density per hectare and density of house numbers per hectare are simple and give similar results; however, with the indicator of the distance between buildings we had to decide on one of the given values. We chose the 100-m distance between buildings, although in all investigated cases both 100-m and 150-m distances were suitable for delimitation of continuous built-up areas based on the distance between buildings. After all, a uniform threshold for the indicator cannot be determined, as terrain conditions, placement of infrastructure, and settlement typologies in the different areas are indeed highly diversified.

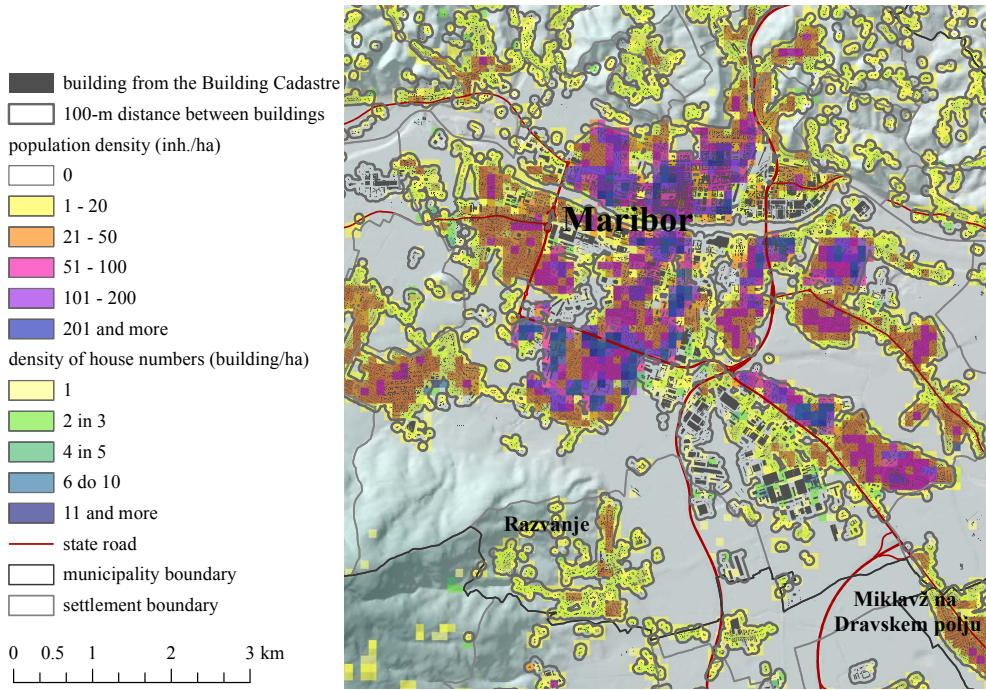


Figure 7: Synthesis of results of all three indicators for the case of delimitation of continuous built-up areas for the case of Maribor (source of data: DRSC, 2011; SURS, 2010; GURS, 2011; own calculations and presentations).

The synthesis has shown that based on the selected indicators, it was not possible to delimit the areas of urban settlements from other basic land use types in any of the investigated urban settlements. The most telling examples are the cases of Maribor (Figure 7) and Postojna (Figure 8). For the case of Maribor, we can distinguish between the urban settlement and dispersed building, which continuously passes to Slovenske Gorice. Similar situations are in the Upper Gorenjsko conurbation and Postojna. Among the investigated urban settlements, Postojna is the only where urban land use can be fairly unambiguously delimited from other basic land use types.

Additionally, the results of the research showed that the indicators of population density and density of house numbers analytically complement the analysis of continuity of built-up areas based on the distance

between buildings, while they also enable a more correct interpretation of results. By combining all three indicators, we acquired a more objective result, i.e. areas of continuous urban settlements. Nevertheless, we find that in order to define the urban edge using the morphological criterion of continuity of built-up areas, we can, without prejudice, leave out the indicator of density of house numbers per hectare and use the indicator for other purposes, such as determination of the degree of urban development in Slovenia.

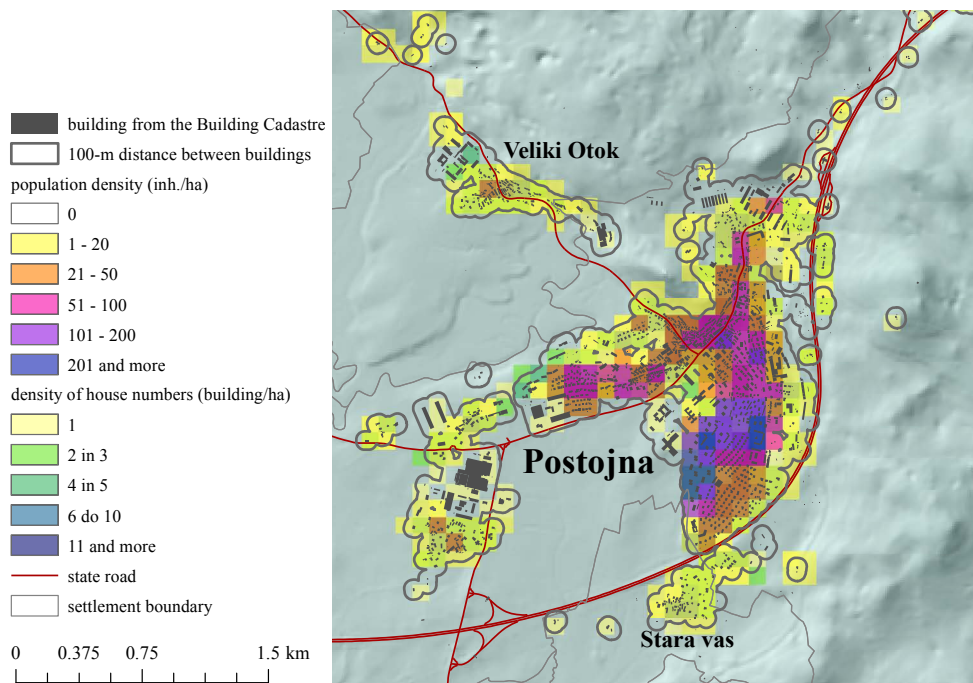


Figure 8: Synthesis of all three indicators for the case of Postojna (source of data: DRSC, 2010; SURS, 2010; GURS, 2011; own calculations and presentations).

We have shown that the criterion of continuity of built-up areas is a necessary, but not sufficient, condition for determination of urban settlements as part of urban land use. In the future, the formal and functional criteria will have to be explored, which will, along with the morphological criteria, make up a sufficient set of criteria and indicators that will enable an accurate enough delineation of urban land use from other basic land uses.

4 CONCLUSIONS AND DISCUSSION

The key indicator of territorial trends is to monitor the procedures of changing the actual land use. This can only be based on quality and reliable data, which are presently not available in Slovenia. For better territorial decisions we shall have to set up and regularly maintain data on actual land use for the entire territory of Slovenia and continuously for all basic land use types and their categories on different observation levels.

The problem of abandoning the relevant information on land use in the land cadastre and incompleteness of data of the MKO Database of Actual Land Use for the purpose of monitoring territorial changes, as

has been in recent years stressed by many authors, encouraged us to start a systematic research on urban land use determination and delimitation of urban land use from other land use types, such as agricultural, forest, water(side) and other land uses. To achieve this, we should also define the areas of urban land use, which would enable a proper dialogue between all holders of data on basic land use types. As established by (Arh, 2012), a quality intersectorally coordinated database on actual land use could provide adequate information for monitoring the territorial situation, changes and spatial planning.

In the paper, we focused on the determination and delimitation of urban settlements from other basic land use types, which was tested with the described methodology on the selected cases. We have shown that the morphological criterion of continuity of built-up areas, as described with the three indicators, cannot be the only criterion for determination of urban settlement boundaries. In future studies, formal and, particularly, functional criteria will have to be addressed, such as different urban activities (residential buildings, especially apartment buildings, central activities, industrial, commercial and business zones, major transport buildings, such as railway stations ...), presence of urban green areas (parks, recreation and sports grounds, urban forests as part of urban recreational grounds, allotment gardens, urban greens, cemeteries, water(side) areas, patches of agricultural land as potential undeveloped building land ...) road and railway network and presence of other public infrastructures.

References:

- Anderson, J. R., Hardy, E. E., Roach, J. T., Witmer, R. E. (1978). A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data. Geological Survey Professional Paper 946. Tretja izdaja. Washington, United States Department of Interior.
- Arh, I. (2012). Spremembe rabe zemljišč v južni in severovzhodni Sloveniji. Diplomaska naloga. Ljubljana, UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Odd. za geodezijo. (<http://drugg.fgg.uni-lj.si/3293/>, accessed: 31 July 2013).
- Čeh, M. (2002). Analiza geodetskih podatkovnih zbirk za potrebe kmetijstva : doktorska disertacija. Ljubljana, UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Odd. za geodezijo.
- Drozg, V. (1998). Opredelelitev mestnih naselij v Sloveniji. Strokovna ekspertiza, tipkopis, naročnik: Vlada Republike Slovenije, Služba za lokalno samoupravo.
- DRSC (2011). Podatki o državnih cestah. Ljubljana, Družba RS za ceste.
- EEA Technical report No 9 (2007). Land-use scenarios for Europe: qualitative and quantitative analysis on a European scale, European Environment Agency. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- ESPON 1.4.1. (2005). The Role of Small and Medium-Sized Towns (SMESTO). Final Report. Projekt EU programa ESPON 200–2006. (<http://www.espon.eu>, accessed: 31 July 2013).
- EU-LUPA (2012). European Land Use Patterns. (Part B) Draft Final Report. Applied Research 2013/1/8 from ESPON programme 2007–2013. (http://www.espon.eu/main/Menu_Projects/Menu_AppliedResearch/EU-Lupa.html, accessed: 25 Feb. 2013).
- Gabrijelčič, P., Fikfak, A., Zavodnik Lamovšek, A., Šolar, H., Gregorski, M. (1997). Urejanje prostora z vidika razpršene gradnje: gradivo 1., 2., 3. in 4. faze raziskovalne naloge. Ljubljana, UL, Fakulteta za arhitekturo.
- GURS (2011). Podatkovne baze Katastra stavb, Evidence hišnih števil (EHIŠ), Registra prostorskih enot (RPE), Digitalnega modela višin (DMV), kartografske podlage različnih meril. Ljubljana, Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, Geodetska uprava RS.
- Harrison, A. R. (2006). National Land Use Database: Land Use and Land Cover Classification, Version 4.4, LandInform Ltd. for Office of the Deputy Prime Minister.
- Interno gradivo KPP UL FGG (2013). Rezultati so povzeti iz raziskave, ki se izvaja na UL FGG v okviru Raziskovalnega programa Geoinformacijska infrastruktura in trajnostni prostorski razvoj Slovenije 2009–2012 in 2013–2018, v katero je vključena tudi izdelava doktorske disertacije Miha Konjarja. Ljubljana, UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Odd. za geod., Katedra za prostorsko planiranje.
- Klement, B. (2006). Vloga srednjih in malih mest za uresničevanje policentričnega razvoja Slovenije. Diplomaska naloga. Ljubljana, UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Odd. za geod. (<http://drugg.fgg.uni-lj.si/887/>, accessed: 31 July 2013).
- LBCS (2001). Land-Based Classification Standards. American Planning Association, LBCS Project. (<http://www.planning.org/lbcs>, accessed: 31 July 2013).
- Le Gléau, J.P., Pumain, D., Saint-Julien, T. (1997). Towns of Europe: to each country its definition INSEE Studies No 6, November 1997.
- Lisec, A., Prišek, J., Drobne, S. (2013). Suitability analysis of land use records of agricultural and forest land for detecting land use change on the case of the Pomurska Statistical Region = Analiza primernosti evidence rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč za določanje sprememb rabe zemljišč na primeru pomurske statistične regije. Acta geogr. Slov. 53 (1), 70–90. (<http://giam.zrc-sazu.si/sites/default/files/AGS53104ip.pdf>, accessed: 12 July 2013).
- Miličič, V., Udovc, A. (2012). Uporabnost prostorskih podatkov kmetijskega sektorja

- za analize sprememb rabe kmetijskih zemljišč na primeru izbranega območja varovanja narave v Sloveniji. *Geodetski vestnik* 56 (1), 83–104.
- MKGP (2003). Projekt posodobitve evidentiranja nepremičnin. Podprojekt D: Zajem in spremljanje rabe kmetijskih zemljišč. Baza podatkov o rabi zemljišč 2002. Ljubljana, MKGP.
- MKO (2013a). Spletna stran MKO. Ljubljana, MKO. (<http://rkg.gov.si/GERK/>, accessed: 5 May 2013).
- MKO (2013b). GERK. Spletna aplikacija. Ljubljana, MKO. (<http://rkg.gov.si/GERK/app>, accessed: 27 Feb. 2013).
- SURS (2010). Združeni podatki Centralnega registra prebivalcev in Evidence hišnih števil. Ljubljana, Statistični urad RS.
- Pavlin B., Milenković A., Klasinc, S., Grm, B. (2003). Določitev mestnih naselij in naselij mestnih območij v Republiki Sloveniji za statistična izkazovanja. Ljubljana, SURS (<http://www.stat.si>, accessed: 31 July 2013).
- Pišek, J. (2012). Analiza spremembe rabe kmetijskih zemljišč v pomurski statistični regiji v obdobju 2000–2011. Diplomsko naloga. Ljubljana, UL, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Odd. za geodezijo. (<http://drugg.fgg.uni-lj.si/3799>, accessed: 31 July 2013).
- Pravilnik (2008). Pravilnik o prikazu stanja v prostoru. Uradni list RS št. 50/2008.
- Pravilnik OPN (2007). Pravilnik o vsebini, obliki in načinu priprave občinskega prostorskega načrta ter pogojih za določitev območij sanacij razpršene gradnje in območij za razvoj in širitev naselij. Uradni list RS št. 99/2007.
- Prosen, A., Zavodnik Lamovšek, A., Žaucer, T., Drobne, S., Soss, K. (2008). Pomen majhnih in srednje velikih mest za razvoj urbanih območij. Zaključno poročilo s predlogom meril za razmejitev mest in odprtega prostora: CRP "Konkurenčnost Slovenije 2006–2013". Ljubljana.
- Ravbar, M. (2001). Kriteriji za določitev poselitvenih območij, teze in predlog nabora indikatorjev. Tipkopi. Ljubljana, Inštitut za geografijo.
- Ravbar, M., Vrišer, I., Vrščaj, M. (1993). Kriteriji za opredeljevanje mest v Sloveniji. Razvojno–raziskovalni projekt, Ljubljana. Sofinancerji in uporabniki projekta: Ministrstvo za znanost in tehnologijo, Ministrstvo za okolje in prostor. Izvajalec projekta: Inštitut za geografijo Univerze v Ljubljani.
- Rebernik, D., Vrišer, I. (1993). Družbeno–gospodarska in dejavnostna usmeritev slovenskih mest. *Geografski zbornik* XXXIII.
- RePUS (2007). Strategy for a regional Polycentric Urban System in Central–Eastern Europe Economic Integration Zone, Final Report. Budimpešta. Interreg III B (http://www.espon-interstrat.eu/admin/attachments/ZL_dsresource.pdf, accessed: 31 July 2013).
- Triglav, J. (2012). Tretji klic k razmisleku in ducat drobnih idej. *Geodetski vestnik* 56 (3), 579–594.
- SPRS (2004). Strategija prostorskega razvoja Slovenije. Uradni list RS št. 76/2004.
- Uredba o vrstah objektov glede na zahtevnost (2008, 2013) Uradni list RS št. 38/2008, 99/2008, 18/2013.
- Vrišer, I. (1994). Kriteriji opredeljevanja in izdajanja mest ter bližnjih pripadajočih oziroma z njimi povezanih naselij. Razvojno raziskovalni projekt, Ljubljana. Naročnik: Republika Slovenija, Ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za znanost in tehnologijo, Urad Republike Slovenije za prostorsko planiranje. Izvajalec: Znanstveni inštitut Filozofske fakultete v Ljubljani.
- ZEN (2006). Zakon o evidentiranju nepremičnin. Uradni list RS št. 52/2000.
- ZEN (2000). Zakon o evidentiranju nepremičnin, državne meje in prostorskih enot. Uradni list RS št. 47/2006.
- ZPNačrt (2007). Zakon o prostorskem načrtovanju. Uradni list RS št. 33/2007.

Drobne S., Žaucer T., Foški M., Zavodnik Lamovšek A. (2014). Continuous built-up areas as a measure for delineation of urban settlements. *Geodetski vestnik*, 58 (1): 69–102.

STRNJENOST POZIDANIH POVRŠIN KOT MERILO ZA DOLOČANJE OBMOČIJ MESTNIH NASELJ

OSNOVNE INFORMACIJE O ČLANKU:
GLEJ STRAN 69

1 UVOD

Sistem spremljanja stanja prostora temelji na naboru kazalnikov, s katerimi preverjamo stanje in postopke, ki vplivajo na spremembe v prostoru. Med ključnimi kazalniki sprememb v prostoru je raba prostora, ki jo proučujemo kot namensko (plansko) rabo ter kot dejansko rabo prostora. Čeprav sta za spremljanje stanja prostora pomembni obe, smo se v prispevku omejili na določanje dejanske rabe prostora, in še to le na ožji del določitve območij strnjenih mestnih naselij in naselij mestnega značaja (v nadaljevanju: mestna naselja) na podlagi izbranih morfoloških meril. Mestna naselja razumemo kot del urbane rabe prostora, v katero sicer spadajo še podrobnejše kategorije urbane rabe prostora, kot so metropole, mesta, vasi, pozidava ob avtocestah, prometna, komunikacijska, energetska in okoljska infrastruktura ter območja, namenjena trgovskim, komercialnim središčem in industriji, ki so lahko tudi ločena od drugih urbanih območij. Območja za rekreacijo, igro in šport, parke in vrtove, pokopališča in druge zelene površine se po namenu in rabi prav tako uvrščajo med območja urbane rabe. V sedanjem sistemu zemljiške administracije v Sloveniji so urbane, kmetijske, gozdne, vodne in druge rabe prostora temeljne kategorije rabe prostora in so predstavljene v enotnem podatkovnem sloju dejanske rabe prostora (zemljiški kataster) in namenske rabe prostora (prostorski akti).

V uvodnem delu so predstavljena problemska in druga izhodišča, pomembna za razumevanje obravnavane vsebine. V nadaljevanju prispevka je največji poudarek na metodološkem pristopu za razmejitev mestnih naselij od drugih vrst osnovne rabe prostora. Rezultati raziskave so prikazani na izbranih primerih mestnih naselij, ki so Maribor, Zgornjegorenjsko somestje (sestavljajo ga Radovljica, Bled in Jesenice) ter Postojna.

1.1 Problemska izhodišča

Spremljanje dejanske rabe prostora in njenih sprememb v času je eden ključnih kazalnikov za ugotavljanje razvoja v prostoru ter uresničevanje ciljev razvojnih dokumentov države, še posebej Strategije prostorskega razvoja Slovenije – SPRS (2004). Racionalen in učinkovit prostorski razvoj je namreč cilj SPRS, ki ga najlažje merimo prav z uresničevanjem prostorskih aktov in spremljanjem dejanskega stanja v prostoru. Pri tem se v zadnjih dveh desetletjih srečujemo s številnimi težavami, saj razmejitev in pristojnosti med posameznimi resorji, pristojnimi za evidentiranje in vzdrževanje podatkov za posamezno vrsto dejanske rabe prostora, niso določene z jasnimi merili. V preteklosti smo v Sloveniji imeli podatke o podrobni

dejanski rabi prostora za vsako posamezno zemljiško parcelo ali del zemljiške parcele v sistemu zemljiškega katastra – prvotno za namene zemljiškega davka, pozneje pa tudi za prostorsko načrtovanje in izvajanje zemljiških politik. Ti podatki se v preteklosti niso sistematično posodabljali, predvsem ne v zadnjih dveh desetletjih (Lisec in sod., 2013). Veliko zakonsko spremembo na tem področju je prinesel Zakon o evidentiranju nepremičnin, državne meje in prostorskih enot v letu 2000 (ZENDMPE, 2000), s katerim so bile uvedene le splošne kategorije rabe zemljišč, ta koncept pa je prevzet tudi v aktualnem Zakonu o evidentiranju nepremičnin (ZEN, 2006; glej tudi Triglav, 2012).

Na težavo pomanjkanja podatkov o dejanski rabi prostora se je zelo hitro odzval kmetijski sektor. Sedanja podatkovna baza o dejanski rabi prostora, ki edina zvezno pokriva območje celotne Slovenije, je vzpostavilo ministrstvo, pristojno za kmetijstvo (v nadaljevanju: MKO), vendar so ti podatki namenjeni predvsem kmetijskemu sektorju, zato so le pogojno primerni za ocenjevanje stanja v prostoru, in še to le za kmetijska in gozdna zemljišča (glej Pišek, 2012; Lisec in sod., 2013). Poleg kmetijske in gozdne rabe, za kateri je sektorsko pristojno kmetijsko ministrstvo, vsebuje Evidenca dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč (v nadaljevanju: Evidenca dejanske rabe zemljišč MKO) tudi podatke o območjih pozidanih in sorodnih zemljišč (v nadaljevanju: raba 3000), vodnih ter drugih zemljišč, ki pa so v pristojnosti drugih sektorjev. Evidenca dejanske rabe zemljišč MKO ne vsebuje medsektorsko usklajenih meril za določanje območij posameznih rab prostora (ne upoštevajo se na primer izdana gradbena in uporabna dovoljenja ter drugi evidentirani posegi, ki vplivajo na spremembe dejanske rabe prostora), na podlagi katerih bi jo lahko redno in kakovostno vzdrževali.

Podatki, ki jih zajema in posodablja MKO in jih v podatkovno bazo zemljiškega katastra prevzema tudi Geodetska uprava Republike Slovenije (GURS), so tako edini dostopni podatki o dejanski rabi prostora za Slovenijo. Ministrstvo, pristojno za kmetijstvo, zbira in vzdržuje podatkovno bazo od leta 1997, ko je bila sprejeta odločitev, da bo za celotno Slovenijo vzpostavljen geografski informacijski sistem (v nadaljevanju: GIS) za določanje in vzdrževanje podatkov o dejanski rabi zemljišč (prostora). Namen je bil vzpostaviti bazo podatkov za področje kmetijstva, ki se redno vzdržuje in posodablja (MKGP, 2003; MKO, 2013a; MKO, 2013b; Miličič in Udovč, 2012). Danes se ti podatki uporabljajo tudi kot podlaga za izdelavo prostorskih načrtov, saj se kot obvezen podatkovni sloj vključijo v prikaz stanja prostora (Pravilnik, 2008). Prikaz stanja prostora je obvezna strokovna podlaga za pripravo vseh prostorskih aktov.

Razvrstitev kategorij rabe zemljišč je v Evidenci dejanske rabe zemljišč MKO sicer dobro zasnovana, vendar se je metodologija zajema z leti spreminjala, tako da so podatki za medsebojno primerjavo in ugotavljanje spreminjanja dejanske rabe prostora v različnih časovnih presekih neprimerni (Arh, 2012) oziroma le pogojno primerni (Pišek, 2012; Lisec in sod., 2013). Poleg tega se podatki z oznako raba 3000 ne zajemajo na podrobni ravni, saj področje upravljanja teh zemljišč spada v drug sektor in MKO za njih ni pristojno. Posledično ni bila izdelana metodologija zajema podatkov za rabo 3000 (metodologija za določitev območja te rabe in za zajem podrobne rabe). Kljub poskusom v preteklih letih, da bi prilagodili metodo zajema podatkov rabe 3000, podatki ne odražajo dejanskega stanja v prostoru. Tako lahko že uvodoma ugotovimo, da so podatki Evidence dejanske rabe zemljišč MKO za namene prostorskega načrtovanja le delno ustrezni. Poleg tega so raziskovanja rabe prostora, ki se že nekaj let izvajajo na Univerzi v Ljubljani, Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo, Katedri za prostorsko planiranje – KPP ter Katedri za geoinformatiko in katastre nepremičnin – KGKN (v nadaljevanju: UL FGG), pokazala, da podatki

MKO za potrebe prostorskega načrtovanja in spremljanja stanja v prostoru niso dovolj zanesljivi (Čeh, 2002; Interno gradivo KPP UL FGG, 2013; Arh, 2012; Pišek, 2012; Lisec in sod., 2013).

1.2 Urbana raba prostora

Čeprav je skrb za smotno rabo prostora v Sloveniji zakonsko predpisana že od sredine prejšnjega stoletja, je v praksi in raziskavah največji poudarek na načrtovanju namenske rabe prostora, manj ali sploh nič pa na spremljanju stanja in sprememb v prostoru. Zaradi tega se v slovenski zakonodaji in prostorskoplanerski praksi ni uveljavilo ustrezno izrazje, s katerim bi jasno razmejili vrste in kategorije rabe prostora na različnih ravneh opazovanja. Študij literature je pokazal, da imajo v drugih državah, predvsem v Angliji (Harrison, 2006) in ZDA (LBCS, 2001), sistem spremljanja stanja in sprememb rabe prostora ustaljen že desetletja. V tako dolgem časovnem obdobju se je v teoriji in praksi uveljavilo in ustalilo tudi ustrezno izrazje, ki osnovne vrste rabe prostora deli na od pet do devet kategorij. Glede na namen tega prispevka izpostavljamo predvsem urbano rabo prostora, ki se nanaša na območja intenzivne rabe in sprememb ter označuje gradeno okolje (Anderson in sod., 1978; EEA Technical report No 9, 2007; EU-LUPA, 2012).

Vse do Pravilnika o vsebini, obliki in načinu priprave občinskega prostorskega načrta ter pogojih za določitev območij sanacij razpršene gradnje ter območij za razvoj in širitev naselij iz leta 2007 (v nadaljevanju: Pravilnik OPN, 2007) v Sloveniji ni bilo uveljavljene enotne razvrstitve kategorij rabe prostora. Danes se na podlagi Pravilnika OPN (2007) za urbano rabo prostora najpogosteje uporablja pojem stavbna zemljišča, vendar le kot vrsta osnovne namenske rabe, ne pa tudi kot vrsta dejanske rabe prostora (ZPNačrt, 2007). V praksi je za dejansko rabo uveljavljen pojem raba 3000 (pozidana in sorodna zemljišča) iz že navedene Evidence dejanske rabe zemljišč MKO. Menimo, da izraz pozidana in sorodna zemljišča v sedanji evidenci MKO ni neustrezen, saj določa predvsem status zemljišča in ne rabe. Prav zaradi tega bi za rabo prostora morali uvesti nov pojem, pri čemer predlagamo izraz *urbana raba*.

1.3 Strnjenost pozidanih površin kot merilo za določitev območij mestnih naselij

Z morfološkimi merili za določitev območij mestnih naselij analiziramo, kako so prostorsko razporejene stanovanjske in poslovne stavbe oziroma stavbe s hišnimi številkami ter kako oblikujejo strnjeno pozidavo na nekem območju (prim. ESPON 1.4.1., 2005). V mnogih evropskih državah je določitev strnjenosti pozidanih površin (angl. continuous built-up area) prvi korak pri ločevanju urbanih in ruralnih območij. Merilo strnjenosti pozidanih površin lahko uporabimo tudi za določitev območij urbane rabe prostora (v našem primeru mestnih naselij) oziroma rast urbanega tipa naselij v prostoru (glej Le Gléau in sod., 1997). Za opredelitev strnjenih pozidanih površin se v evropskih državah najpogosteje uporabljata dva kazalnika (ESPON 1.4.1., 2005; preglednica 1):

- razdalja med stavbami, ki mora biti pod določenim pragom, in
- skupno število prebivalcev, ki mora dosegati najmanjši prag gostote.

Velikost praga za oba kazalnika se med evropskimi državami razlikuje in se za prvi kazalnik giblje od 50 metrov v Angliji, na Škotskem in Norveškem do 250 metrov v Belgiji. V največ državah je prag pri prvem kazalniku za določanje urbanih območij pri 200 metrih, kar so predlagali tudi Združeni narodi (Le Gléau in sod., 1997). Ponekod se uporabljajo tudi kvalitativni pristopi za določanje strnjenih pozidanih

območij, vendar brez določenih vrednosti. Za Slovenijo je bilo za določitev mestnih naselij oblikovano merilo, da največja razdalja med sklenjeno pozidanimi površinami mestnega naselja na eni strani in obmestnega naselja na drugi strani ne sme presegati 300 metrov (Pavlin in sod., 2003).

Preglednica 1: Najpogosteje uporabljena kazalnika za opredelitev strjenih pozidanih površin sta v evropskih državah najmanjša razdalja med stavbami in prag števila prebivalcev (ESPON 1.4.1., 2005).

Država	Najmanjša razdalja med stavbami	Prag števila prebivalcev
Finska, Švedska, Danska	200 metrov	200 prebivalcev
Norveška	50 metrov	200 prebivalcev
Wales (Anglija)	50 metrov	1000 prebivalcev
Škotska	50 metrov	3000 prebivalcev
Grčija	200 metrov	10.000 prebivalcev
Irska	200 metrov	50 lastnikov stanovanj
Belgija	250 metrov	200 prebivalcev

Zanimivo je, da se kategorije rabe površin ne upoštevajo enako po vsej Evropi. Trgovska in industrijska območja so v Franciji izključena iz analize strnjenosti pozidanih površin, druge države, na primer Belgija in Irska, pa jih vključujejo. Zaradi tega so urbane površine v Franciji bolj razdrobljene. Sklenjeno pozidana območja pa veljajo za urbana pod pogojem, da na strnjenem območju živi določeno število prebivalcev. Tudi te vrednosti se po posameznih državah razlikujejo. Prag števila prebivalcev na strnjenih pozidanih območjih se giblje od 200 v Belgiji do 3000 v severnih evropskih državah. Na Škotskem in v Angliji je prag določen pri 1000, v Franciji pri 2000, v Avstriji in Grčiji pri 10.000 prebivalcih. Na Irskem namesto števila prebivalcev uporabljajo število lastnikov stanovanj. V državah, kot so Španija, Italija, Poljska in Nemčija, se merilo števila prebivalcev ne upošteva (ESPON 1.4.1., 2005).

Na Nizozemskem je statistični urad opredelil urbanizacijo na podlagi kazalnika števila naslovov (stavb s hišnimi številkami) na kvadratni kilometer. Na podlagi rezultatov so oblikovali pet stopenj urbaniziranosti in tri tipe območij glede na stopnjo urbaniziranosti (ESPON 1,4.1., 2005; preglednica 2).

Preglednica 2: Tipi območij glede na stopnjo urbaniziranosti na Nizozemskem (ESPON 1.4.1., 2005).

Število naslovov / km ²	Stopnja urbaniziranosti	Tip območja
2500 naslovov in več	najbolj urbanizirana območja	urbana območja
1500 do 2500 naslovov	zelo urbanizirana območja	
1000 do 1500 naslovov	zmerno urbanizirana območja	mešana, polurbana območja
500 do 1000 naslovov	šibko urbanizirana območja	
manj kot 500 naslovov	neurbanizirana območja	ruralna območja

Slovenski raziskovalci (Ravbar in sod., 1993; Rebernik in Vrišer, 1993; Vrišer, 1994; Drozg, 1998; Ravbar, 2001; Prosen in sod. 2008) so se v preteklosti že ukvarjali z določanjem mestnih območij. Med zanimivejšimi je raziskava z naslovom *Kriteriji za določitev poselitvenih območij, teze in predlog nabora indikatorjev* (Ravbar, 2001), v kateri je predstavljen širši nabor fiziognomskih oziroma mor-

foloških meril in kazalnikov, kot so gostota poseljenosti (najmanj 300 prebivalcev/km² v obmestjih in najmanj 1000 prebivalcev/km² v mestih), dinamika stanovanjske gradnje, stopnja infrastrukturne opremljenosti naselij, strnjenost pozidave (razdalja med stavbami praviloma ne sme presegati 200 metrov) in tipologija stanovanjskih hiš. Med novjšimi je raziskava *Pomen majhnih in srednje velikih mest za razvoj urbanih območij* (Prosen in sod., 2008), v kateri je obravnavano predvsem določanje majhnih in srednje velikih mest v slovenskem urbanem sistemu, le delno pa razmejitev mestnih naselij od drugih vrst rabe prostora.

Predstavljene tuje in domače izkušnje z določanjem območij mestnih naselij kažejo, da se pristopi po posameznih državah precej razlikujejo. Glede na tuje izkušnje in dosedanje poskuse v Sloveniji, da bi opredelili enotna merila in kazalnike za določanje območij mestnih naselij, smo se odločili, da za nadaljnje raziskovanje uporabimo morfološko merilo strnjenost pozidanih površin (Interno gradivo KPP UL FGG, 2013), s katerimi smo nadgradili raziskavo, ki so jo opravili Prosen in sodelavci v letu 2008.

2 RAZISKOVALNO VPRAŠANJE IN METODA

V metodološkem poglavju prehajamo od problemskih in teoretičnih izhodišč h konkretnemu razmejevanju mestnih naselij od drugih vrst osnovne rabe prostora na podlagi določanja strnjenosti pozidanih površin v slovenskem prostoru. Z raziskavo smo želeli preveriti pravilnost delovne hipoteze, *da je strnjenost pozidanih površin potreben, vendar še ne zadosten pogoj za razmejitev mestnih naselij od drugih vrst osnovne rabe prostora.*

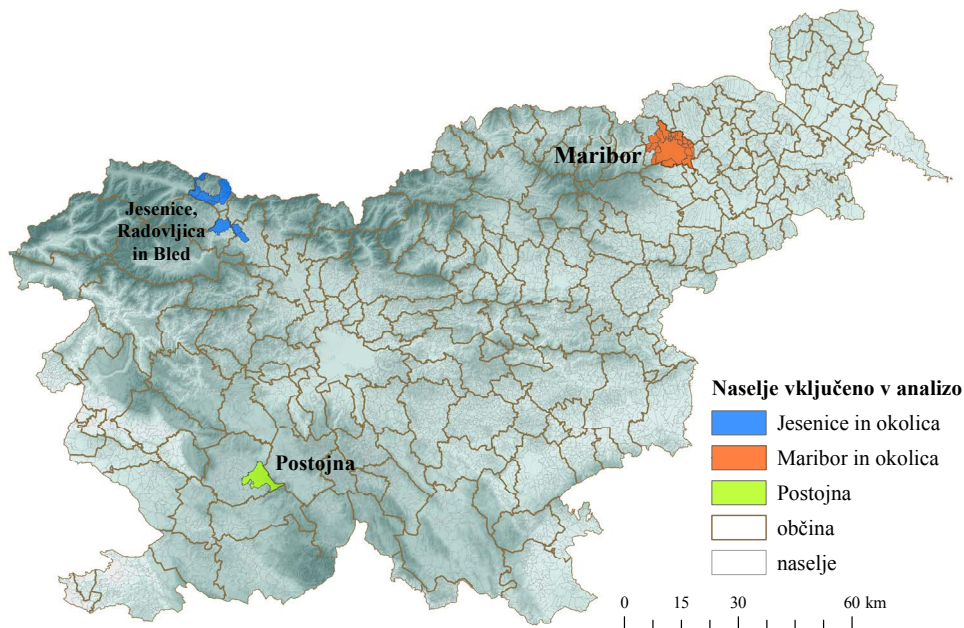
2.1 Izbor testnih primerov – območja raziskave

V raziskavi smo obravnavali tri izbrane primere mestnih naselij (slika 1): Maribor, Zgornjegorenjsko somestje, ki ga sestavljajo Bled, Radovljica in Jesenice, ter Postojno. Testni primeri so bili izbrani tako, da v študijo vključimo lastnosti majhnih in srednje velikih mest na različnih območjih v Sloveniji.

Maribor je v slovenskem urbanem sistemu posebnost. Je edino mesto poleg Ljubljane, ki ima mednarodni pomen, in je primerljiv s srednje velikimi evropskimi mesti. V primerjavi z Ljubljano, ki je glavno mesto in že zaradi funkcij državnega središča ni dvoma glede njenega mednarodnega pomena, je treba vlogo Maribora v slovenskem in evropskem urbanem sistemu vedno znova dokazovati in preverjati, saj je odvisna od več dejavnikov. Po tipologiji projekta RePUS (2007) je Maribor, podobno kot Ljubljana, svoj tip mesta in ni primerljiv z drugimi slovenskimi mesti, je pa primerljiv s podobnimi mesti po Evropi. Zanimiv je tudi zaradi razvitega omrežja enaindvajsetih morfološko in funkcionalno povsem povezanih naselij (naselja mestnega območja po Pavlinu idr., 2003), ki so del mariborske urbane regije, ter zaradi bližine sosednjih mest, kot sta Gradec in Ptuj.

Izbor **Zgornjegorenjskega somestja Jesenice-Radovljica-Bled** za testni primer izhaja iz predpostavke, da ta tri mesta sestavljajo funkcionalno somestje, ki v urbanem omrežju Slovenije pomeni (sub)regionalno središče. Nobeno od treh mest ni dovolj močno središče samo zase. V SPRS (2004) je to somestje, ki zajema le Jesenice in Radovljico (brez Bleda), določeno za središče nacionalnega pomena. Čeprav nekatere študije (Klement, 2006; RePUS, 2007; Prosen in sod., 2008) kažejo, da skupna obravnava treh mest ne prispeva bistveno k njihovemu pomenu po uveljavljenih kazalnikih, je za Zgornjo Gorenjsko,

ki v postopku institucionalne regionalizacije Slovenije kaže težnje po ustanovitvi lastne regije, delovanje somestja in sodelovanje znotraj širšega urbanega območja treh mest odločilnega pomena. V analizi so upoštevana mestna naselja Radovljica, Bled, Jesenice, Koroška Bela in Lesce, ki sta funkcionalno in morfološko vezana na Jesenice oziroma Radovljico, vendar po Pavlinu s sodelavci tudi sama dosejata merila za mestno naselje (2003).



Slika 1: Mestna naselja in naselja mestnega značaja, vključena v analizo testnih območij (vir podatkov: GURS, 2011; lastni prikaz).

V primerjavi z Zgornjegorenjskim somestjem in Mariborom je **Postojna** mesto, ki leži sredi redko poseljenega podeželja in je odmaknjena od sosednjih središč. Povezovanje v funkcionalno somestje kljub majhnosti tako ni mogoče. Postojna nima niti močnega zaledja, saj je njeno širše območje redko poseljeno, niti nima omrežja primestnih naselij. Kljub majhnemu številu prebivalcev v mestu in okolici pa ima močno razvite urbane centralne funkcije.

2.2 Izbor kazalnikov za določanje strnjnosti pozidanih površin

Osnovni namen raziskave je pokazati, kdaj lahko posamezno naselje štejemo za strnjeno mestno naselje, zato smo analizirali tri izbrane kazalnike, s katerimi je bilo za vsako obravnavano naselje mogoče določiti mejo strnjnosti pozidave (preglednica 3). Hkrati smo želeli preveriti, koliko sta si kazalnika gostote prebivalstva in gostote stavb s hišnimi števkami podobna in ali sta sploh potrebna za izkazani namen raziskovanja.

Metodološko je postopek potekal v več korakih, za vse izbrane kazalnike in na vseh izbranih testnih primerih enako. Prostorske analize kazalnikov smo izvedli v programskem orodju *ArcGIS*. Podatke za analize na podlagi izbranih kazalnikov smo pridobili na SURS (2010) in GURS (2011).


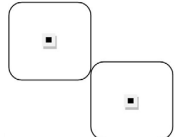
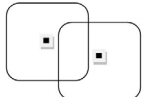
Preglednica 3: Izbor kazalnikov za določanje strnjenosti pozidanih površin z določenimi pragovi in viri podatkov.

Kazalnik	Vrednosti opazovanih pragov	Vir podatkov
1. razdalja med stavbami	50 m, 100 m, 150 m in 200 m nad 200 prebivalcev/ha: območja z najvišjo gostoto večstanovanjske gradnje;	Kataster stavb (GURS, 2011)
2. gostota prebivalstva	101–200 prebivalcev/ha: bolj zgoščena območja večstanovanjske gradnje;	Število prebivalcev v stavbi s hišno številko (SURs, 2010)
	51–100 prebivalcev/ha: območja gostejše individualne gradnje in večstanovanjskih stavb;	
	21–50 prebivalcev/ha: območja redkejše individualne gradnje; do 20 prebivalcev/ha: razpršena gradnja in razložena hribovska naselja.	
3. gostota stavb s hišnimi številkami	11 stavb s h. št./ha: močno urbanizirano območje;	Evidenca hišnih števil (GURS, 2011)
	6–10 stavb s h. št./ha: zelo urbanizirano območje;	
	4–5 stavb s h. št./ha: zmerno urbanizirano območje;	
	2–3 stavbe s h. št./ha: šibko urbanizirano območje;	
	1 stavba s h. št./ha: neurbanizirano območje.	

2.2.1 Strnjenost pozidanih površin

Gabrijelčič in sodelavci (1997) so pokazali, da so slovenski poselitveni vzorci zelo gostozrnati, kar pomeni, da je pri izbranih razdaljah 150 metrov in 200 metrov strnjenost pozidave zelo velika, zato smo iz podatkovne baze katastra stavb (GURS, 2013) najprej izločili vse nezahtevne in enostavne objekte (stavbe) s tlorisno površino, manjšo od 30 m² (Uredba o vrstah objektov glede na zahtevnost, 2008; 2013). To so namreč pomožne gospodarske stavbe, kot so garaže, ute, lope, drvarnice, čebelnjaki, ki so prej gradnik podeželskega kot urbanega prostora in bi lahko pomenile motnjo v rezultatu. V mestnih naseljih se največkrat pojavljajo ob enodružinskih hišah, ki pa so že postavljene v strnjenih morfoloških enotah, medtem ko lahko takšne stavbe v odprtem oziroma podeželskem prostoru nastopajo tudi samostojno in popačijo sliko o strnjenosti pozidave. V mestih s tem izločimo tudi območja vrtičkov (primer Maribor), ki po strukturi in namenu spadajo med rekreacijske površine, ne morejo pa biti podlaga za ugotavljanje strnjenosti pozidanih površin v mestnih naseljih.

V drugem koraku smo s programskimi orodji GIS izračunali 25-, 50-, 75- in 100-metrsko sklenjena območja odmika (angl. *buffer*) od analiziranih stavb. Tako smo v grafičnem prikazu stavb dobili okrog vsake stavbe iz katastra stavb (GURS, 2011), ki jih nismo izločili v prvem koraku, sklenjeno območje oddaljenosti s predhodno določeno razsežnostjo odmika. Po analizi so bile ugotovljeni trije primeri:

- a)  Sklenjena območja odmika (angl. *buffer*) stavb so ločena in se med seboj ne prekrivajo. Pozidava ni strnjena, saj je razdalja med stavbami večja od izbrane.
- b)  Sklenjena območja odmika (angl. *buffer*) stavb se med seboj dotikajo, kar pomeni, da so stavbe med seboj oddaljene največ glede na izbrane razdalje; stavbe že sestavljajo strnjeno pozidavo, ne pa nujno tudi strnjenih pozidanih površin.
- c)  Sklenjena območja odmika (angl. *buffer*) stavb se med seboj prekrivajo. Pozidava je strnjena, stavbe pa so na manjši medsebojni oddaljenosti od izbrane, tako da sestavljajo tudi strnjene pozidane površine.

Tako se je pokazal prvi rezultat določevanja strnjenosti pozidanih površin. Spet se je izkazalo, da se v rezultatu še vedno pojavljajo motnje zaradi različnih pomožnih in gospodarskih stavb, ki pa presegajo prej določeno mejo 30 m² (na primer stegnjeni kozolci v Zgornjegorenjskem somestju). V nadaljnjem koraku smo zato ne glede na strnjenost pozidave iz analize izločili še vsa območja, v katerih ni stavb s hišno številko. Tako smo izločili vse druge stavbe, ki ležijo v odprtem oziroma podeželskem prostoru in pomenijo del neurbanah razpršenih poselitvenih vzorcev. Nato smo vsa sklenjena območja odmika, na katerih je stavba s hišno številko, združili v enotno območje. S tem smo dobili pregleden grafični prikaz strnjenosti pozidanih površin v mestnih naseljih.

2.2.2 Gostota prebivalstva

Gostota prebivalstva je bila izračunana in prikazana na rastru 100 x 100 m (1 ha) z upoštevanjem podatkov Centralnega registra prebivalstva in Evidence hišnih števil (SURS, 2010). Razredi gostote prebivalstva so določeni tako, da je prikaz čim bolj razumljiv. Visoke gostote prebivalstva nad 200 prebivalcev/ha niso nadalje razčlenjene, saj so ta območja redka in prostorsko omejena. Gostote prebivalstva do 200 prebivalcev/ha pa pomenijo veliko večino površin in povedo nekaj tudi o strukturi naselitve. V razredu do 20 prebivalcev/ha so območja razpršene gradnje in razložena, hribovska naselja ipd.; v razredu 21–50 prebivalcev/ha prevladujejo območja redkejša individualne gradnje, kot so vaška jedra in območja organizirane gradnje enodružinskih hiš; v razredu 51–100 prebivalcev/ha prevladujejo območja gostejše individualne gradnje in večstanovanjskih stavb, v najvišjih razredih (101–200 in nad 200 prebivalcev/ha) pa prevladujejo mestna jedra in bolj zgoščena območja večstanovanjske gradnje. Raziskovanje gostote prebivalstva veliko pove tudi o stavbnem tipu, ki je značilen za mestna naselja. V naseljih z visoko gostoto poselitve večina prebivalcev živi v večstanovanjskih stavbah ali celo nebotičnikih. Tu ne smemo pozabiti, da so v mestnih naseljih tudi območja poslovnih stavb, v katerih prevladuje poslovna funkcija in ni veliko stanovalcev.

2.2.3 Gostota hišnih števil

Z gostoto pozidave, ki smo jo izrazili s hišno številko na ha (h. št./ha), smo podobno kot v primeru Nizozemske (ESPON 1.4.1., 2005) ugotavljali stopnjo urbanizacije na izbranih območjih (preglednica 3). Zaradi možnosti primerjave z rezultati analize gostote prebivalstva smo izbrali hektarske mrežne

celice. Izkazalo se je, da rezultati te analize na tako podrobni ravni bolj kot stopnjo urbanizacije prikazujejo notranji razvoj mest. Gostota 11 in več hišnih števil/ha pomeni najbolj urbanizirana območja v jedru mestnih naselij, ki so tudi najbolj gosto poseljena. Pragova 6–10 in 4–5 hišnih števil/ha še vedno pomenita urbanizirana območja, ki z dovolj veliko strnjenostjo pozidave tvorijo rob mestnega naselja. Gostote hišnih števil/ha pod 3 pa že nakazujejo območja z manj strnjeno zazidavo in območja razpršene gradnje.

V sklepnem delu raziskave smo z dodatno sintezo rezultatov analize po vseh treh kazalnikih strnjenost pozidanih površin utemeljili kot merilo, ki ga potrebujemo za določanje mestnih naselij in njihovo razmejitev od drugih vrst osnovne rabe prostora.

3 REZULTATI RAZISKOVANJA STRNJENOSTI POZIDANIH POVRŠIN

Na podlagi opisanega metodološkega pristopa k razmejitvi mestnih naselij od drugih vrst osnovne rabe prostora smo izvedli analizo izbranih naselij po izbranih kazalnikih. V nadaljevanju prikazujemo le najpomembnejše rezultate izvedene raziskave.

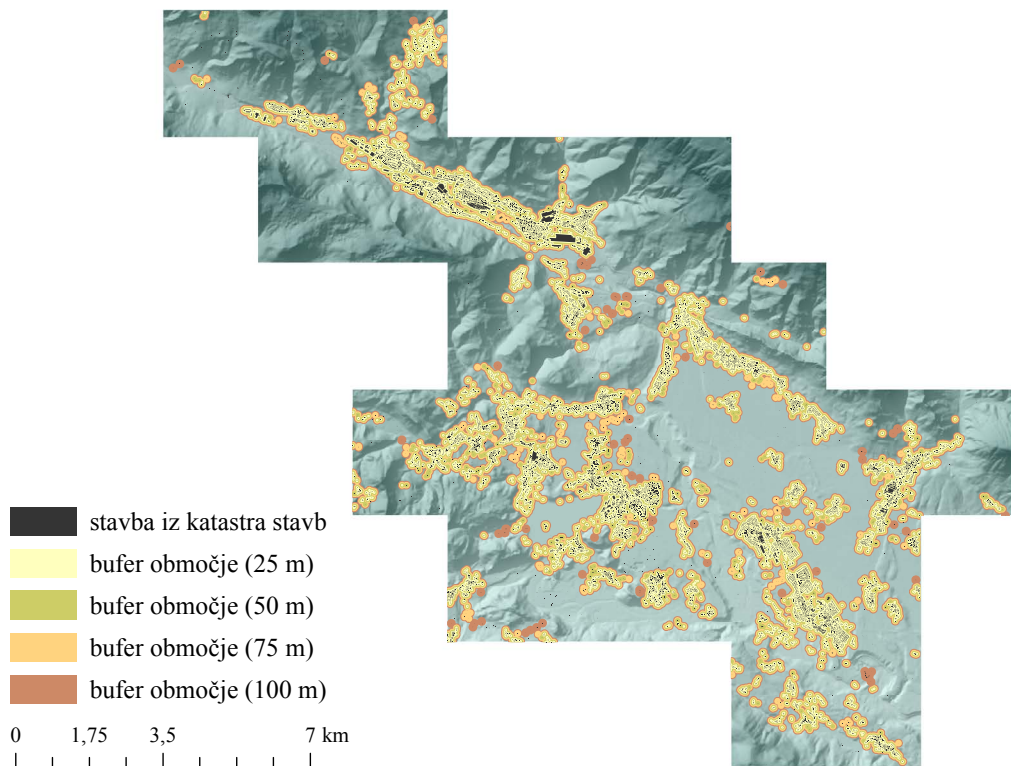
3.1 STRNJENOST POZIDANIH POVRŠIN GLEDE NA RAZDALJE MED STAVBAMI

Na izbor mestnih naselij je vplivala raznolikost slovenskega prostora, kar je poudarjeno že v metodološkem poglavju. Rezultati analize strnjenosti pozidanih površin so potrdili pravilnost izbora, saj na eni strani kažejo veliko raznolikost znotraj posameznega mestnega naselja, na drugi pa velike razlike med njimi. Analiza je bila narejena za vsako izbrano mestno naselje in vsako predhodno določeno razdaljo med stavbami posebej. Na sliki 2 je prikazan združen rezultat vseh štirih izbranih velikosti odmika od stavb (za stavbe iz katastra stavb s površino, večjo od 30 m², ki imajo hišno številko) za primer Jesenic v Zgornjegorenjskem somestju. Tako so nazorno prikazane razlike med rezultati analize za opazovane razdalje med stavbami v mestnem naselju.

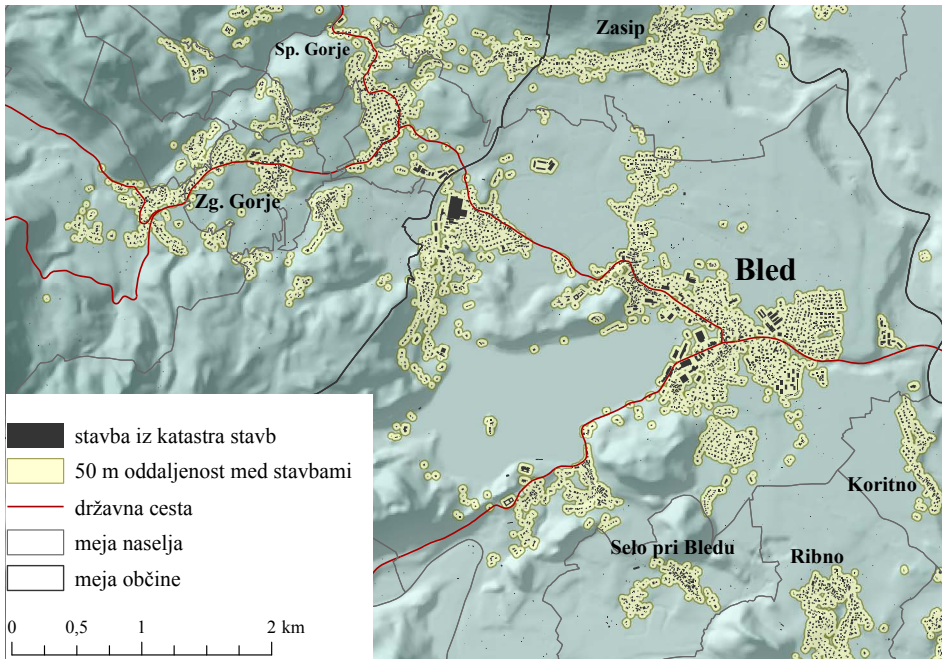
Še najbolj jasen je rezultat na primeru Postojne, ki je majhno mestno naselje z zelo razpoznavnim robom. Tu bi lahko že na podlagi merila razdalje med stavbami določili rob mestnega naselja in ga tako razmejili od drugih vrst osnovne rabe prostora.

Rezultati so pokazali, da za Maribor območja mestnega naselja ni mogoče določiti le na podlagi kazalnika razdalje med stavbami. Prehod strnjenega mesta v Slovenske gorice namreč praktično ni prekinjen (glej sliko 5, na kateri je prikazana gostota prebivalstva na območju Maribora). Podobno je na Jesenicah (slika 2), ki so zaradi reliefnih značilnosti na severu in nove avtoceste na jugu močno prostorsko omejene, v vseh prečnih dolinah pa se kaže močna težnja po gosti, strnjeni pozidavi. V nadaljevanju se proti Bledu in Radovljici dolina širi, kar pomeni tudi bistveno večjo pozidanost območja, ki pri prikazu 200-metrsko razdalje med stavbami skoraj ni več prekinjena. Tako se je pri določevanju območij strnjenih pozidanih površin pokazalo, da na eni strani sklenjeno območje odmika, ki določa 50-metrsko razdaljo med stavbami, izloča preveč območij strnjene pozidave, na drugi pa sklenjeno območje odmika, ki določa 200-metrsko razdaljo med stavbami, zajame preveč območij strnjene pozidave, ki nimajo več mestnega značaja in spadajo v podeželski prostor. Na slikah 3 in 4 je prikazan primer Bleda z Gorjami. Enak pojav lahko opazujemo na severovzhodu Maribora, kjer mesto že prehaja v vinske gorice.

Na podlagi primerjave rezultatov določevanja območij strnjenih pozidanih površin na temelju 50-, 100-, 150- in 200-metrskih razdalj med stavbami na izbranih primerih se je pokazalo, da ja za slovenska mestna naselja najprimernejša razdalja med stavbami 100 metrov (Bled, Radovljica, Postojna), včasih pa celo 150 metrov (Jesenice, Maribor).



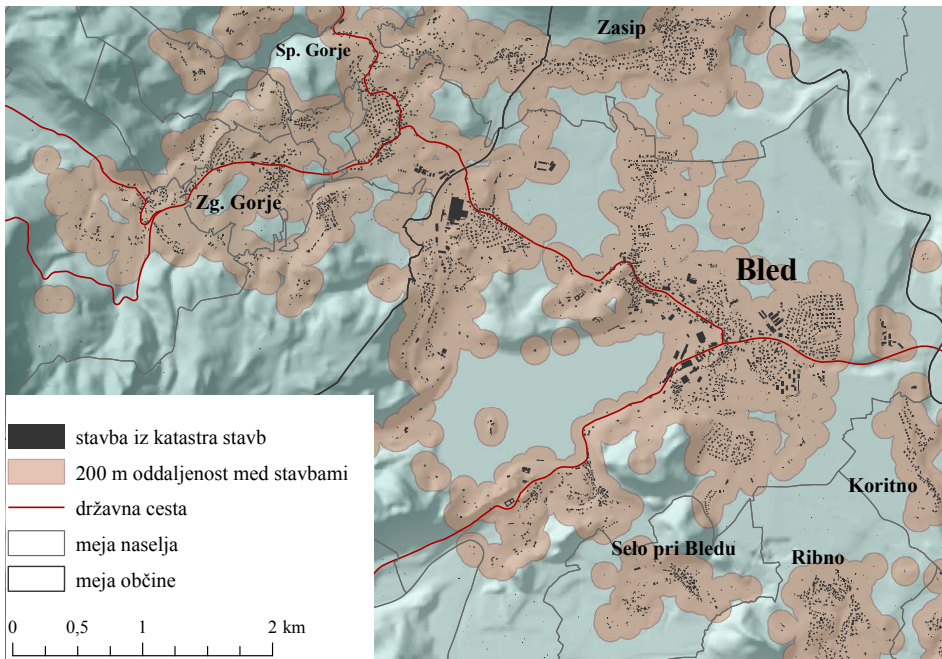
Slika 2: Strnjenost pozidave za 50-, 100-, 150- in 200-metrške razdalje med stavbami iz katastra stavb (> 30 m²), ki imajo hišno številko – Jesenice (vir podatkov: GURS, 2011; lastni izračuni in prikazi).



RECEZIRANI ČLANKI | PEER-REVIEWED ARTICLES

SI | EN

Slika 3: Podrobnejši izsek iz karte sklenjenost pozidave za 50-metrsko razdaljo med stavbami iz katastra stavb (> 30 m²), ki imajo hišno številko – primer Bled z Gorjami (vir podatkov: DRSC, 2011; GURS 2011; lastni izračuni in prikazi).

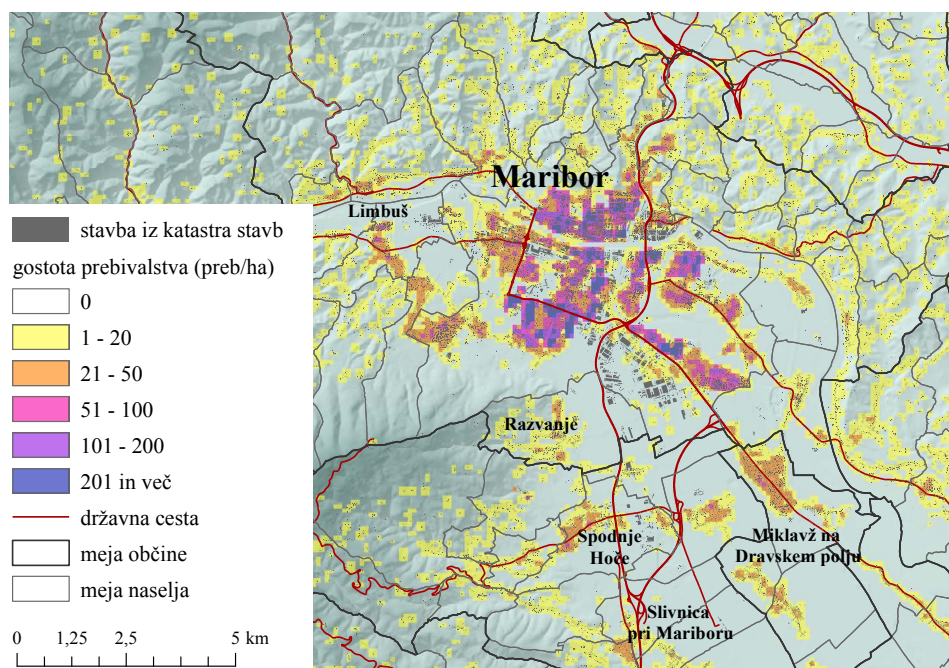


Slika 4: Podrobnejši izsek iz karte sklenjenost pozidave za 200-metrsko razdaljo med stavbami iz katastra stavb (> 30 m²), ki imajo hišno številko – primer Bled z Gorjami (vir podatkov: DRSC, 2011; GURS, 2011; lastni izračuni in prikazi).

3.2 Gostota prebivalstva pri analizi strnjenosti pozidave

Analiza gostote prebivalstva dopolnjuje analizo strnjenosti pozidanih površin, saj pokaže tudi na notranjo strukturiranost naselij v povezavi z rabo prostora (ESPON 1.4.1., 2005), ki pa je v tem prispevku ne obravnavamo podrobneje. Pričakovano je bilo, da imajo srednje velika mestna naselja, kamor spada Maribor, v primerjavi z majhnimi mestnimi naselji višjo gostoto prebivalstva. Najvišjo gostoto (nad 200 prebivalcev/ha) na obravnavanih območjih najdemo le v jedru Maribora in Jesenic.

Na območju Maribora gostota prebivalstva sicer precej niha, saj na obrobju mariborskega mestnega območja, torej na robu Slovenskih goric, nikjer ne presega 20 prebivalcev/ha (slika 5). Naselja mestnega značaja na jugu in zahodu, v dolini Drave, kažejo srednjo gostoto poselitve, kar je predvsem posledica množične individualne stanovanjske gradnje na velikih površinah, brez ali z malo centralnih dejavnosti. To velja za naselja Limbuš, Razvanje, pa tudi za morfološko samostojni naselji, kot sta Miklavž na Dravskem polju ali Slivnica pri Mariboru.



Slika 5: Gostota prebivalstva na hektar na primeru Maribora z okolico (vir podatkov: DRSC, 2011; SURS, 2010; GURS, 2011; lastni izračuni in prikazi).

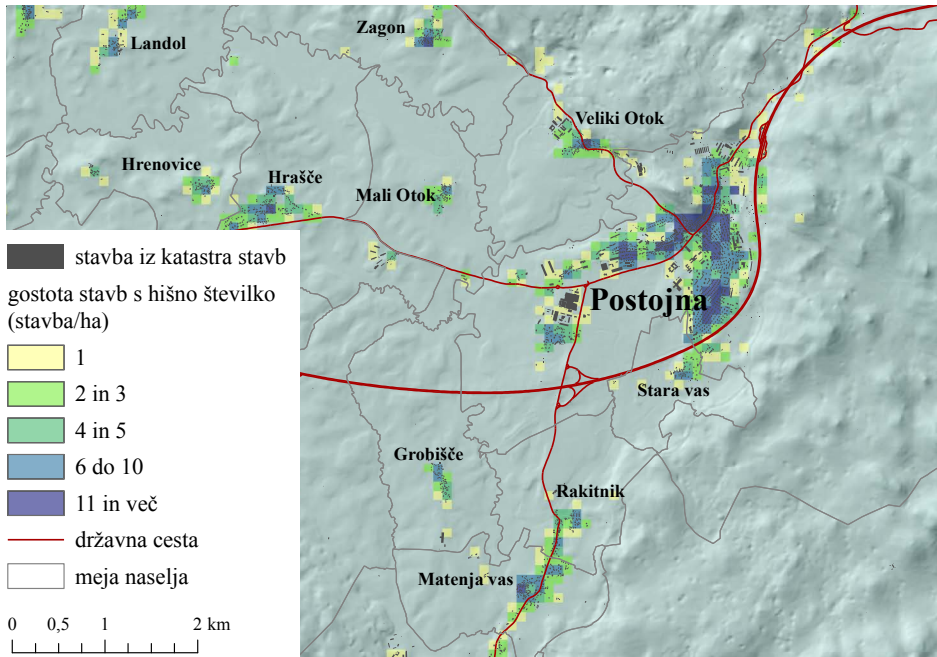
V mestnih naseljih Jesenice in Radovljica z Lescami so še zgoščena območja prebivalstva (101–200 prebivalcev/ha; preglednica 3). Na obrobju Zgornjegorenjskega somestja so številne vasi in naselja, ki sestavljajo razmeroma homogeno in gosto podeželsko območje s precej nizko gostoto prebivalstva (le redko nad 51 prebivalcev/ha).

V Postojni gostota prebivalstva le redko dosega višje vrednosti od 101 prebivalca/ha. V strnjenem delu mesta prevladujejo območja z gostoto med 51 in 100 prebivalcev/ha, na zunanem robu

mestnega naselja pa tudi pod 50 prebivalcev/ha (primerjaj s sliko 6). Prav tako ni nenavadno, da ni morfološkega zlivanja naselij in večjega obsega suburbanizacije, saj Postojna leži na zelo redko poseljenem območju notranjsko-kraške statistične regije. Od vseh obravnavanih mestnih naselij je v Postojni slika gostote prebivalstva najbolj jasna ter izrazito kaže na strnjenost celotnega mestnega območja in s tem tudi na njegovo homogenost. Kot smo ugotovili že pri kazalniku strnjenosti pozidanih površin, tudi tu lahko sklenemo, da je za Postojno razmejitev mestnega naselja od drugih vrst osnovne rabe prostora najlažja.

3.3 Gostota stavb s hišnimi števkami pri analizi strnjenosti pozidave

Analiza gostote stavb s hišnimi števkami na hektar je v vseh obravnavanih mestnih naseljih pokazala podobne rezultate kot analiza gostote prebivalstva na hektar. Tudi v tem primeru je gostota najvišja v Mariboru in na Jesenicah, v vseh drugih naseljih dosega srednje vrednosti (preglednica 3), na njihovih obrobjih pa nizko gostoto stavb s hišnimi števkami (pod 3 na hektar). V Postojni se spet kaže zelo jasen rob strnjenih pozidanih površin (slika 6), medtem ko v drugih naseljih kazalnik ne pripomore bistveno k razmejevanju mestnega naselja od drugih osnovnih rab prostora. Le na nekaterih industrijskih in poslovnih območjih, kjer je gostota stavb velika, število prebivalstva pa majhno, ta kazalnik dopolnjuje kazalnika razdalje med stavbami in gostote prebivalstva na hektar.



Slika 6: Gostota stavb s hišnimi števkami na primeru Postojne (vir podatkov: DRSC, 2011; GURS, 2011; lastni izračuni in prikazi).

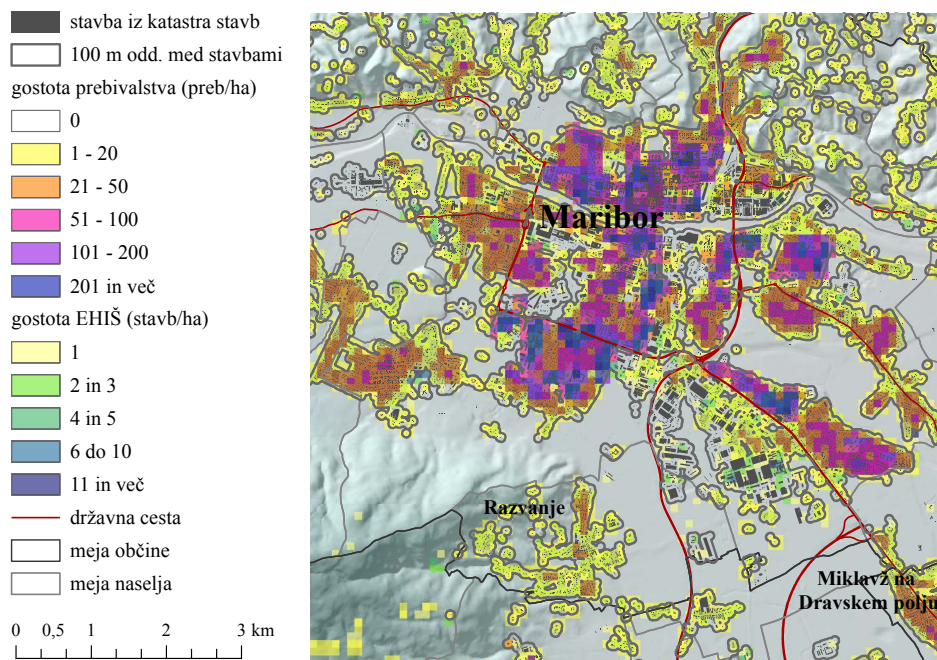
Rezultati analize gostote stavb s hišnimi števkami so dodatno pokazali, da je kazalnik zelo primeren za ugotavljanje urbanizacije, vendar bi jo morali izvesti na ravni celotne Slovenije. Za

ugotavljanje strnjenosti pozidanih površin pa je dejansko bolj primerna analiza gostote prebivalstva na hektar.

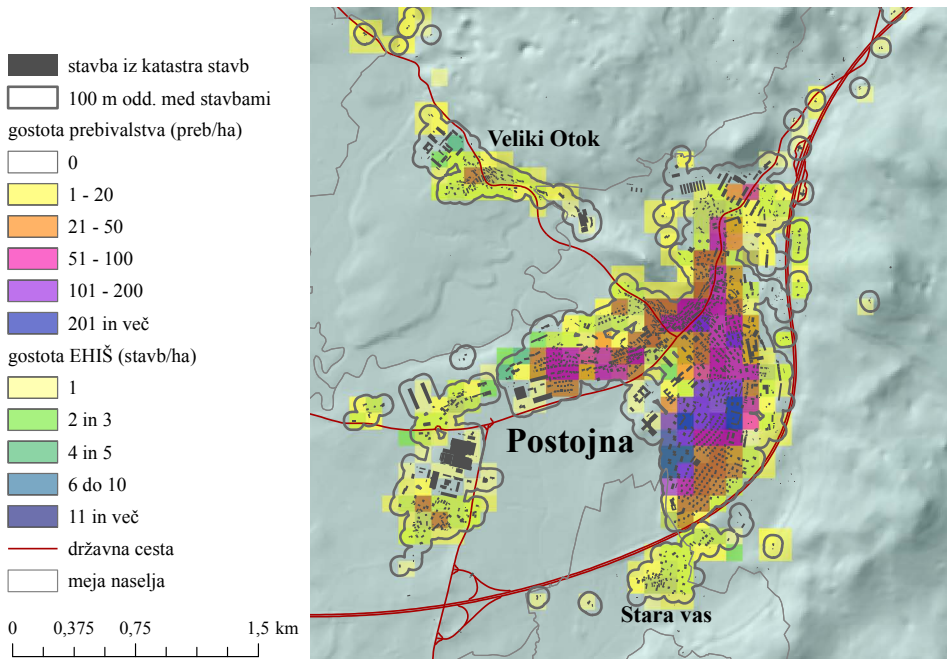
3.4 Sklepne ugotovitve raziskovanja strnjenih pozidanih površin

V sklepnem delu raziskave smo izdelali še sintezno analizo, in sicer smo določevali območja strnjene pozidave na temelju vseh treh kazalnikov, za posamezno izbrano območje mestnega naselja. Kazalnika gostote prebivalstva na hektar in gostote hišnih števil na hektar sta enostavna in dajeta podobne rezultate, medtem ko smo se pri kazalniku razdalje med stavbami morali odločiti za eno izmed obravnavanih vrednosti. Izbrali smo 100-metrsko razdaljo med stavbami, čeprav sta se kot primerni za določanje sklenjenosti pozidave na podlagi razdalj med stavbami v vseh obravnavanih primerih pokazali tako 100- kot 150-metrška razdalja. Enotnega praga za ta kazalnik vendarle ne moremo določiti, saj se predvsem reliefne razmere, umestitev infrastrukture v prostor in tipologija poselitve na različnih območjih preveč razlikujejo med seboj.

Sintezna analiza je pokazala, da v nobenem od obravnavanih mestnih naselij ne moremo le na podlagi izbranih kazalnikov razmejiti območja mestnega naselja od drugih vrst osnovne rabe prostora. Najbolj nazorna sta primera Maribora (slika 7) in Postojne (slika 8). Pri prvem poznamo razmejitvev med mestnim naseljem in razpršeno gradnjo, ki se kontinuirano nadaljuje v Slovenske gorice. Podobno je v Zgornjegorenjskem somestju in Postojni. Slednja je edino od obravnavanih mestnih naselij, v katerem lahko urbano rabo prostora dokaj nedvoumno razmejimo od drugih vrst osnovne namenske rabe prostora.



Slika 7: Sinteza rezultatov vseh treh kazalnikov za določanje območij strnjenih pozidanih površin na primeru Maribora (vir podatkov: DRSC, 2011; SURS, 2010; GURS, 2011; lastni izračuni in prikazi).



Slika 8: Sintezna analiza vseh treh kazalnikov na primeru Postojne (vir podatkov: DRSC, 2010; SURS, 2010; GURS, 2011; lastni izračuni in prikazi).

Rezultati raziskave so dodatno pokazali, da kazalnika gostote prebivalstva in gostote hišnih številka analitično dopolnjujeta analizo strnjenosti pozidanih površin na temelju razdalje med stavbami ter hkrati omogočata pravilnejšo interpretacijo rezultatov. S kombinacijo vseh treh kazalnikov smo torej dobili objektivnejši rezultat, območja strnjenih mestnih naselij. Kljub temu ugotavljamo, da za določanje mestnega roba po morfološkem merilu strnjenosti pozidanih površin brez škode izpustimo kazalnik gostote hišnih številka na hektar, kazalnik pa uporabimo za druge namene, kot je na primer določanje stopnje urbanizacije v Sloveniji.

Pokazali smo, da je merilo strnjenosti pozidanih površin potreben, ne pa tudi zadosten pogoj za določanje območij mestnih naselij kot dela urbane rabe prostora. Poleg tega bo treba raziskati formalna in funkcionalna merila, ki bodo skupaj z morfološkim sestavljala zadosten nabor meril in kazalnikov, s katerimi bo mogoče dovolj natančno razmejiti urbano rabo od drugih vrst osnovne rabe prostora.

4 SKLEP IN RAZPRAVA

Ključni kazalnik trendov v prostoru je spremljanje postopkov spreminjanja dejanske rabe prostora. To omogočajo kakovostni in zanesljivi podatki, ki pa jih v Sloveniji za zdaj nimamo. Za kakovostnejše odločitve v prostoru bo treba vzpostaviti in redno vzdrževati podatke o dejanski rabi prostora za celotno Slovenijo in zvezno za vse osnovne vrste rabe prostora ter njihove kategorije na različnih ravneh opazovanja.

Zaradi opuščanja podatkov o rabi zemljišč v zemljiškem katastru in pomanjkljivosti podatkov v Evidenci dejanske rabe zemljišč MKO za namen spremljanja sprememb stanja v prostoru, na kar so v preteklih letih

opozarjali številni avtorji, smo pristopili k sistematičnemu raziskovanju na področju določanja urbane rabe prostora in njenega razmejevanja od drugih osnovnih rab prostora, ki so še kmetijska, gozdna, vodna in druge rabe prostora. V ta namen bi morali med drugim določiti območja urbane rabe prostora, kar bi omogočilo ustrezen dialog med vsemi nosilci podatkov osnovnih vrst rabe prostora. Kot ugotavlja že Arh (2012), bi s kakovostno podatkovno bazo o dejanski rabi prostora, ki je medsektorsko usklajena, pridobili tudi ustrezne podatke za spremljanje stanja in sprememb v prostoru ter prostorsko načrtovanje.

V prispevku smo se omejili na določanje in razmejitev mestnih naselij od drugih vrst osnovne rabe prostora, kar smo preverjali z opisano metodologijo na izbranih primerih. Pokazali smo, da morfološko merilo strnjivosti pozidave, ki ga opisujemo s tremi kazalniki, ne more biti edino za določanje meje mestnih naselij. V prihodnjih raziskavah bo treba upoštevati še formalna, predvsem pa funkcionalna merila, kot so različne dejavnosti v mestih (stanovanjska gradnja, predvsem večstanovanjskih stavb, centralne dejavnosti, industrijska, obrtna in poslovna območja, večje prometne stavbe, kot je železniška postaja ...), prisotnost urbanih zelenih površin (parki, rekreacijske in športne površine, urbani gozd kot del mestnih rekreacijskih površin, območja vrtičkov, urbane zelenice, pokopališča, vodne površine, manjše enklave kmetijskih površin, ki pomenijo potencialna nezazidana stavba zemljišča ...), cestno in železniško omrežje ter navzočnost druge javne gospodarske infrastrukture.

Literatura:

Glej literaturo na strani 85.

Drobne S., Žaucer T., Foški M., Zavodnik Lamovšek A. (2014). Strnjivost pozidanih površin kot merilo za določanje območij mestnih naselij. *Geodetski vestnik*, 58 (1): 69-102.

viš. pred. mag. Samo Drobne, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana

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

Senior Lecturer Samo Drobne, MSc, BSc (Geod.)

University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering

Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

e-mail: samo.drobne@fgg.uni-lj.si

Tadej Žaucer, univ. dipl. inž. arh.

IPoP, Institut za politike prostora

Tržaška cesta 2, SI-1000 Ljubljana

e-naslov: tadej.zaucer@ipop.si

Tadej Žaucer, ing. arch.

IPoP, Institute for spatial policies

Tržaška cesta 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

e-mail: tadej.zaucer@ipop.si

viš. pred. mag. Mojca Foški, univ. dipl. inž. geod.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana

e-naslov: mojca.foski@fgg.uni-lj.si

Senior Lecturer Mojca Foški, MSc, BSc (Geod.)

University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering

Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

e-mail: mojca.foski@fgg.uni-lj.si

doc. dr. Alma Zavodnik Lamovšek, univ. dipl. inž. arh.

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana

e-naslov: alma.zavodnik@fgg.uni-lj.si

Assist. Prof. Alma Zavodnik Lamovšek, ing. arch.

University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering

Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

e-mail: alma.zavodnik@fgg.uni-lj.si

VPLIV RECESIJE NA PRIVLAČNOST MESTNIH IN PODEŽELSKIH OBMOČIJ SLOVENIJE

IMPACT OF THE RECESSION ON THE ATTRACTIVENESS OF URBAN AND RURAL AREAS OF SLOVENIA

Samo Drobne

UDK: 330.3:71.1.4(497.4)

Klasifikacija prispevka po COBISS.SI: 1.02

Prispelo: 20.9.2013

Sprejeto: 24.1.2014

SCIENTIFIC ARTICLE

Received: 20.9.2013

Accepted: 24.1.2014

IZVLEČEK

V prispevku analiziramo recesijo, ki je zajela Slovenijo leta 2008, in podajamo ugotovitve o njenem vplivu na privlačnost pretežno mestnih, vmesnih in pretežno podeželskih območij v državi. Preskusili smo nekatere domneve o vplivu recesije na privlačnost obravnavanih območij v zvezi s tokovi notranjih selitev in delovne mobilnosti med slovenskimi občinami. V ta namen smo razvili prilagojen prostorski interakcijski model z ocenjevanjem standardiziranih regresijskih koeficientov. Analizirali smo vpliv velikosti populacije, razdalje, zaposlenosti, bruto osebnega dohodka, pribodka občine na prebivalca, povprečne cene za kvadratni meter stanovanja in hiše ter starostne strukture v občini na odločanje selivcev in vozačev na delo na obravnavana območja Slovenije. Vpliv recesije smo analizirali s primerjanjem ocen standardiziranih regresijskih koeficientov za obdobje pred recesijo (2007) in med njo (2011).

ABSTRACT

In this paper, we analyse and present the findings regarding the impact of the recession that began in 2008 in Slovenia on the attractiveness of predominantly urban, intermediate and predominantly rural areas of Slovenia. We tested some hypotheses regarding the impact of the recession on the attractiveness of analysed areas to both internal migration and commuting flows between the municipalities of Slovenia. To this end, an adjusted spatial interaction model was developed by evaluating standardized regression coefficients. We analysed the impacts of population size, distance, employment, gross personal income, municipality revenue per capita, the average price per square metre of apartments and houses, and age structure in the municipality pertaining to the decision to migrate or commute to the analysed areas. The impact of the recession was analysed by comparing the estimations of standardized regression coefficients before the recession (2007) and during the recession (2011).

KLJUČNE BESEDE

privlačnost, selitve, delovna mobilnost, stopnja urbanizacije, mestna območja, vmesna območja, podeželska območja, Slovenija

KEY WORDS

attractiveness, migration, commuting, level of urbanization, urban areas, intermediate areas, rural areas, Slovenia

1 INTRODUCTION

Throughout history, the pursuit of destinations for maximizing the quality of life has accompanied mankind, as is still the case today (Heather, 2010). In the past, the fast changing technologies and the environment considerably changed the directions and extent of migration flows. We assume that such changes were also caused by the onset of the 2008 recession, which has had major implications for the labour market in Slovenia, too. Slovenia, an open national economy, has been strongly affected, which quickly reflected in the labour market in the form of rising unemployment rates and changes of structural characteristics of the labour market (Kajzer, 2011). The OECD (2009) suggested that, suddenly, in 2008 the real Gross Domestic Product (GDP) growth rate of Slovenia started to decline, while in the same year, the average annual inflation rate reached its peak.

Urban areas differ from rural areas in the higher degree of built-up area continuity, high population density and urban way of life. In towns and cities, there is an abundance of services and administrative activities and, generally speaking, in densely populated areas there are more positions of employment available than in rural areas. In recent decades, the boundary between urban and rural areas has been disappearing – towns and cities are increasingly spreading outwards (Ravbar, 2005; Simoneti and Zavodnik Lamovšek, 2009). This phenomenon is described as urbanisation, i.e. territorial growth of cities, increase in the share of urban population and expansion of the urban way of life. An accompanying phenomenon of urbanisation is suburbanisation, i.e. the phenomenon of out-migration from urban, continuous built-up areas, to the urban periphery (Ravbar, 2005).

In Slovenia, the problems of urbanisation, suburbanisation and rural development have been addressed by many researchers. Discussions on urban growth and geographical changes in urban areas of influence are found in the works by Ravbar (2005), and a review of theoretical discussions on rural development was provided by Klemenčič (2006). According to Klemenčič, in the past, Slovenian rural areas developed organically, i.e. as multi-purpose areas, which is why they are significantly different than the impoverished western European countryside. The main characteristics of Slovenian rural areas are: dispersed settlement, diverse socio-economic structure and good supply and infrastructural level of services (ibid.).

Commuting can be considered as a substitute to migration if work and residence are geographically separated, but it can be also considered as a complement if a person chooses to move away from their workplace locality, and then commutes to work on a daily basis (Evers and Van der Veen, 1985; Lundholm, 2010; Drobne et al., 2013). The latter is one of the main causes for the occurrence of suburbanisation. If there are conditions that allow (day-to-day) commuting, people often choose to commute instead of moving. And vice versa: poor commuting conditions can be perceived as a prerequisite for moving. In Slovenia, internal migrations have been investigated by Bevc (2000) who analysed the extent, some characteristics and factors of internal and partly international migrations for Slovenia in the 1990's across the statistical regions; Bevc et al. (2004) analysed the actual migrations in Slovenia in the period 1991–2003; Ravbar (2005) analysed the migration of Slovenian population to rural areas; and many others. Cases of studies examining labour commuting are found in Bole (2004, 2011).

The purpose of this paper is to analyse the attractiveness of urban and rural areas of Slovenia to internal migration flows and commuting flows in the time before the onset of recession in Slovenia (for 2007) and

during the recession (for 2011). The effects of different factors to migration and commuting interactions in Slovenia were analysed by Bogataj and Drobne (2005) who analysed the change of migration flows and commuting flows between the statistical regions of Slovenia during the 1991 and 2002 censuses; in (Drobne and Bogataj, 2005) they estimated the impact of investments in the motorway cross to the changes in commuting in 2005 and 2013; Drobne et al. (2008) analysed the effects of accessibility of the regional centres of Slovenia to commuting flows; Drobne and Bogataj (2009) explored the impacts of permanent migrations to regional development risk; Liseč et al. (2009) analysed the influence of migrations on demand for building land in Slovenian regions; Drobne et al. (2012, 2013) analysed the dynamics of some effects to inter-municipal commuting and migrations in Slovenia; Drobne and Bogataj (2011) analysed the change of the investigated effects to migration flows and commuting in Slovenia before and after 2006; the same authors included the factors of attractiveness and emissivity of migration flows and commuting flows to the model used to evaluate functional regions (Drobne and Bogataj, 2012a, b; 2013c); in (Drobne in Bogataj, 2013a) the researchers provide an analysis into the effects of the recession to the parameters of quality of regional centres and their attractiveness; in (Drobne and Bogataj, 2013b) the analysis of the effects of the aging population to migration flows to regional centres of Slovenia is discussed. Furthermore, Drobne (2013) investigated the attractiveness of urban and rural areas of Slovenia; however, the analysis was performed using a general regression model with non-standardised regression coefficients.

Here, we performed a comparative analysis to evaluate the effects of the factors in different periods using standardised regression coefficients. For this purpose, we analysed the impacts of the chosen socio-economic and social factors to inter-municipal migration flows and commuting flows in Slovenia. The analysed factors were the following: population in a municipality, distance between the municipality of origin and the municipality of destination, average gross personal income in the municipality, municipality revenue per capita, average price per square metre of apartment or house space in a municipality and aging index in a municipality.

The general spatial interaction model (SIM; Cesario, 1973, 1974) was extended into a model used to analyse the impacts of the recession to the quality parameters of urban, intermediate and rural areas, and their attractiveness. In doing this, we tested the hypotheses from Lee's Theory of Migration (1966), which we adapted and expanded for work mobility. These are the following: *Hypothesis 1*: During a recession, the volume of migration and commuting to predominantly urban areas tends to change; *Hypothesis 2*: During a recession, the impact of the distance to the decision to migrate or commute changes; *Hypothesis 3*: During a recession, the quality parameters of predominantly urban, intermediate and predominantly rural areas, and thus their attractiveness, change.

2 METHODOLOGY

Using Eurostat's concept of the degree of urbanisation for delimitation of areas based on population density (Eurostat, 2012), we divided the municipalities of Slovenia into three groups: (a) densely populated areas or 'predominantly urban areas', (b) 'intermediate areas', and (c) sparsely populated areas or 'predominantly rural areas'. We based our assumptions on the 2002 Eurostat Urban-Rural Typology of the Slovenian municipalities (SURS, 2012a), which was directly applied to the municipalities in 2007

and 2011. Looking at the degree of urbanisation, in the definition of urban and rural areas, two additional criteria were used along with the population density in municipalities. These were (SURS, 2012a): geographical contiguity of the municipalities fitting the criteria of population density, and a minimum population size threshold (at least 50,000 inhabitants in the entire set of the municipalities formulating predominantly urban or intermediate areas).

In 2002, the predominantly urban areas (i.e. densely populated areas) were composed of contiguous municipalities where the density in the individual municipality exceeded 500 inhabitants per square kilometre; intermediate areas were composed of contiguous municipalities where the population density in the individual municipality exceeded 100 inhabitants per square kilometre; predominantly rural areas (i.e. sparsely populated areas) were composed of contiguous municipalities which was neither predominantly urban (densely populated) neither intermediate areas of Slovenia. According to (SURS, 2012a), based on the 2002 data, only the municipalities of Ljubljana and Maribor were classified as predominantly urban areas; 54 municipalities were classified as intermediate areas, and 137 out of the existing 193 municipalities were classified as rural areas. Some intermediate areas were connected to the two major urban centres, Ljubljana and Maribor; however, most of the intermediate areas were individual spatial units (SURS, 2012a). In 2006, 17 new municipalities have been established, mostly in the northern-east part of Slovenia. Figure 1 shows the municipalities in 2007–2011 defined according to the degree of urbanisation in 2002.

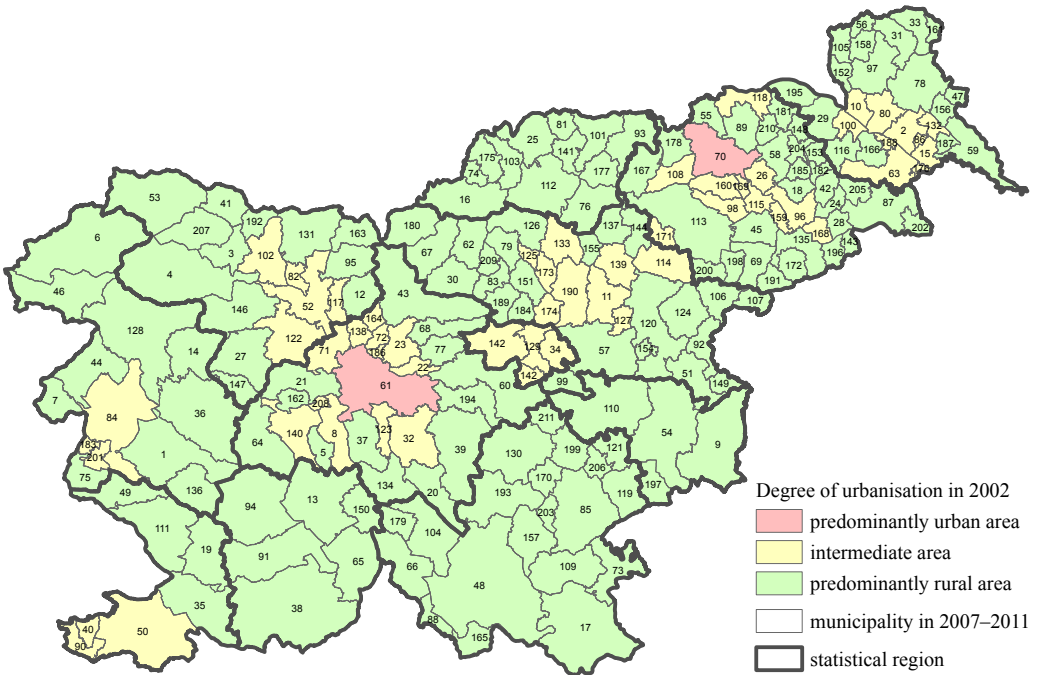


Figure 1: Municipalities in 2007–2011 according to the concept of the degree of urbanisation in 2002 (data source: SURS, 2012a and own presentation).

The impact of attractiveness of predominantly urban, intermediate and predominantly rural areas to internal migration flows and commuting flows was analysed by using the extended, adapted Spatial

Interaction Model – SIM (Cesario, 1973, 1974). The analysis of migration flows to urban, intermediate and rural areas of Slovenia in 2007 and 2011 was performed in model (1), while the commuting analysis was performed using model (2):

$$M_{ij} = c(M) K(d(t))_{ij}^{\varepsilon(M)} \prod_{s \in S} K(s)_i^{\alpha(s)} K(s)_j^{\beta(s)}, \quad (1)$$

$$C_{ij} = c(C) K(d(t))_{ij}^{\varepsilon(C)} \prod_{s \in S} K(s)_i^{\gamma(s)} K(s)_j^{\delta(s)}, \quad (2)$$

where M_{ij} signifies migration from municipality i to municipality j , C_{ij} signifies commuting from municipality i to municipality j , $c(M)$ and $c(C)$ are the constants of proportionality of the migration interaction model or commuting model, $K(d(t))_{ij}$ is the coefficient of the time-spending distance by car between the municipality of origin i and the municipality of destination j , $\alpha(s)$ is the coefficient of the analysed factor in the municipality of origin (emissivity factor or stickiness), $K(s)_j$ is the coefficient of factor s in the municipality of destination j (factor of attractiveness); the analysed factors and/or their coefficients are explained in Table 1.

The impacts of emissivity in the municipalities of origin, attractiveness to flows in the municipalities of destination and the distances between the origin and the distance were estimated in a regression analysis using regression coefficients $\varepsilon(M)$, $\varepsilon(C)$, $\alpha(s)$, $\beta(s)$, $\gamma(s)$ and $\delta(s)$, where $\varepsilon(M)$ and $\varepsilon(C)$ measure the impact of the distance to the interaction, $\alpha(s)$ and $\gamma(s)$ measure the emissivity of the investigated factor s in the origin (also the measure of stickiness), $\beta(s)$ and $\delta(s)$ measure the attractiveness of factor s in the destination. Separately, we analysed the flows into the municipalities of predominantly urban areas, into the municipalities of intermediate areas and into the municipalities of predominantly rural areas. We analysed the interactions between the municipalities in Slovenia in 2007 and 2011.

The impact of the recession to the quality parameters of predominantly urban, intermediate and predominantly rural areas, and their attractiveness for migration flows and commuting flows, was analysed by comparing the assessments of the standardised regression coefficients for 2007 and 2011. A direct comparison of the results for these two years was made difficult due to the changed methodologies of data capture on migration and labour commuting. Until and including 2007, only the citizens of Slovenia were included in the statistical research on internal migrations. From 2008 onwards, the entire population of Slovenia has been considered in the analyses of internal migrations, not only its citizens. Since 2008, temporary residence lasting more than one year has been considered as internal migration (SURs, 2009). The comparison of the results was performed on the assumption of a proportionally increased population by the municipalities of Slovenia compared to the previously considered citizens of Slovenia; in the explanation of the results more importance was given to the relative changes of flows. The data on inter-municipal commuting were acquired from the Statistical Register of Employment (SRDAP), which keeps the data on the place of residence and place of work of the persons in employment (SURs, 2010). The problems originating in the methodology of data capture in the SRDAP database, which partly prevent a direct comparison of results, are the incorrect data on the place of residence or place of work and the changed methodology of collection of data since 2009. The problem of the incorrect data on the place of residence or place of work can be solved only by the simultaneous analysis of all data, as

with the increase in the number of observations, the relative error is reduced (Drobne et al., 2013). A major change in the data capture on commuting happened in 2008 when for the citizens of the Republic of Slovenia permanent residence was considered, and for foreigners temporary residence was taken into account. Since 2009, temporary residence has been taken into consideration for the citizens of Slovenia also, which is, from the viewpoint of studying the actual commuting, more correct (SURS, 2010). In our application, this problem has small significance, since, based on Bole (2011), we may assume that the error is evenly distributed nation-wide.

Table 1: The variables analysed in models (1) and (2).

Note: • denotes the separate consideration of the variable in the municipality of origin *i* and in the municipality of destination *j*.

Sign	Variable
M_{ij}	migration flow from the municipality of origin <i>i</i> to the municipality of distance <i>j</i>
C_{ij}	commuting flow (number of commuters) from the municipality of origin <i>i</i> to the municipality of distance <i>j</i>
$K(d(t))_{ij}$	the coefficient of the time-spending distance by car between the municipality of origin <i>i</i> to the municipality of destination <i>j</i> is the quotient of the time-spending distance by car between the municipalities of origin and destination, $d(t)_{ij}$, and the average time distance of all interactions in Slovenia, $\overline{d(t)}_{ij}$; $K(d(t))_{ij} = d(t)_{ij} / \overline{d(t)}_{ij}$
$K(P)_{i,j}$	the coefficient of population in a municipality is the quotient between the population in the municipality, P_i , and the average population in the municipality, \overline{P} ; $K(P)_{i,j} = P_i / \overline{P}$
$K(ZAP)_{i,j}$	the coefficient of employment in the municipality was calculated using the equation $K(ZAP)_{i,j} = (Z_i / DA_i) / (Z_{Sf} / DA_{Sf})$, where Z_i is the number of employed persons in the municipality, DA_i is the number of active population in the municipality, Z_{Sf} is the number of employed persons in Slovenia, and DA_{Sf} is the number of active population in Slovenia
$K(BOD)_{i,j}$	the coefficient of average gross personal income in the municipality was calculated as the quotient between the average gross personal income in the municipality, BOD_i , and the average gross personal income in Slovenia, BOD_{Sf} ; $K(BOD)_{i,j} = BOD_i / BOD_{Sf}$
$K(POPC)_{i,j}$	the coefficient of the municipality revenue per capita is the quotient between the municipality revenue per capita, $POPC_i$, and the average municipality revenue per capita in Slovenia, $POPC_{Sf}$; $K(POPC)_{i,j} = POPC_i / POPC_{Sf}$
$K(PCS)_{i,j}$	the coefficient of the average price per square metre of apartment space in the municipality is the quotient between the average price per square metre of apartment space in a municipality, PCS_i , and the average price per square metre of apartment space in Slovenia, PCS_{Sf} ; $K(PCS)_{i,j} = PCS_i / PCS_{Sf}$
$K(PCH)_{i,j}$	the coefficient of the average price per square metre of house space in the municipality is the quotient between the average price per square metre of house space in the municipality, PCH_i , and the average price per square metre of house space in Slovenia, PCH_{Sf} ; $K(PCH)_{i,j} = PCH_i / PCH_{Sf}$
$K(STA)_{i,j}$	the coefficient of the aging index in the municipality is the quotient between the aging index in a municipality, STA_i , and the aging index in Slovenia, STA_{Sf} ; $K(STA)_{i,j} = STA_i / STA_{Sf}$; the aging index is the ratio between the population aged 65 and over and the number of persons under age 15

The data on the degree of urbanisation in a municipality were taken from a 2002 statistical study of the urban-rural typology of Slovenian municipalities (SURS, 2012a); the data on inter-municipal migration and commuting in Slovenia, population in municipalities, number of employed persons and number of active persons by municipalities of Slovenia, average gross personal income in a municipality and aging index in a municipality were obtained from the Statistical Office of the Republic of Slovenia (SURS, 2012b); the data on municipality revenue were obtained from the Ministry of Finance (MF, 2012); and the data on average prices of apartment and house space in a municipality were obtained at the Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia (GURS, 2012b). The data on the time-spending distance by car between the municipal centres were calculated in GIS using the data on state roads; these were obtained at the Slovenian Roads Agency (DRSC, 2012). Spatial data on municipalities in 2002, 2007 and 2011 and their centres were obtained at the Surveying and Mapping Authority of the Republic of Slovenia (GURS, 2012a).

3 RESULTS

In 2007, predominantly urban (densely populated) areas (in the municipalities of Ljubljana and Maribor) were occupied by 18.7% of population of Slovenia, intermediate areas were occupied by 34.6% and predominantly rural (scarcely populated) areas by 46.7%; see Table 2. Four years later, during the recession, the population of Slovenia in all the areas in question grew; however, the percentage of population in predominantly rural areas decreased by 0.5%, despite the increase in the number of population by more than 3700 inhabitants. The population in the other two types of areas increased both absolutely and relatively: the most in predominantly urban areas, by 0.4% or almost 12,000, followed by intermediate areas where the population grew by 0.1% or about 11,000 inhabitants. In the period examined, the highest relative increase in population was in predominantly urban areas (in Ljubljana and Maribor).

Table 2: Number and share of municipalities and population in predominantly urban, intermediate and rural areas in 2007 and 2011.

	Municipalities in 2007 and 2011		Population in 2007		Population in 2011	
	number	share	number	share	number	share
Predominantly urban areas	2	1.0%	379,100	18.7%	391,068	19.1%
Intermediate areas	56	26.7%	700,662	34.6%	711,600	34.7%
Predominantly rural areas	152	72.3%	946,104	46.7%	949,828	46.2%
Total	210	100.0%	2,025,866	100.0%	2,052,496	100.0%

Table 3 shows the number, shares and differences in inter-municipal migration flows in Slovenia to and out of the areas in question in 2007 and 2011. Because of the changed methodology in the data capture on migrants, in the comparative analyses of migration flows between 2007 and 2011 stress will be given on the percentages of migration flows in Slovenia. Table 3 shows that both in 2007 and 2011 there were more people who moved out of the predominantly urban areas than those who moved to the areas, while the intermediate areas and predominantly rural areas had a positive balance in migrations both in 2007 and 2011. A comparison of relative migration flows has revealed

a change in the migration structure: in the recession, the proportion of all migrations to Ljubljana and Maribor (predominantly urban areas) increased by more than 7%, while the proportion of migrations to intermediate and predominantly rural areas decreased: the most to intermediate areas (-6.1%), followed by predominantly rural areas (-1.3%). Before the recession (2007), the out-migration was the highest in predominantly rural (40.7%) and intermediate areas (37.5%); however, during the recession (2011) there has been a relative increase in out-migration from predominantly rural areas (+1.7%) and predominantly urban areas (+1.4%), while there were fewer migrations from intermediate areas (-3.2%).

Table 3: Inter-municipal migrations in Slovenia to and out of predominantly urban, intermediate and rural areas, and the net difference in 2007 and 2011.

TO AREAS	Migrations in 2007		Migrations in 2011	
	number	share	number	share
To predominantly urban areas	4,012	14.8%	19,323	22.2%
To intermediate areas	11,138	40.9%	30,335	34.8%
To predominantly rural areas	12,054	44.3%	37,426	43.0%
To the areas in total	27,204	100.0%	87,084	100.0%
OUT OF THE AREAS				
Out of predominantly urban areas	5,945	21.8%	20,217	23.2%
Out of intermediate areas	10,191	37.5%	29,924	34.4%
Out of predominantly rural areas	11,068	40.7%	36,943	42.4%
Out of the areas in total	27,204	100.0%	87,084	100.0%
DIFFERENCE (TO – OUT)				
Predominantly urban areas	– 1,933		– 894	
Intermediate areas	947		411	
Predominantly rural areas	986		483	
Total difference	0		0	

The spatial analysis of the relative attractiveness and changes of the relative attractiveness of the investigated areas for migrations is analysed using analytic mapping. Figures 2 and 3 show the percentages of inter-municipal migrations in the municipalities of destination in 2007 and 2011; both figures also show the degree of urbanisation of Slovenia in 2002 for the relevant areas. For an easier comparison of the percentages of the flows to the municipalities of destination, the relevant classes in Figures 2 and 3 were determined using the averages of the individual classes; e.g. in 2007 44.3% of all migrants moved to predominantly rural areas, which consisted of 152 municipalities; hence, the boundary of the first class for 2007 is 0.3% (44.3%/152). In this way, we examine both above- and below-average attractiveness of municipalities using the three relevant degrees of urbanisation.

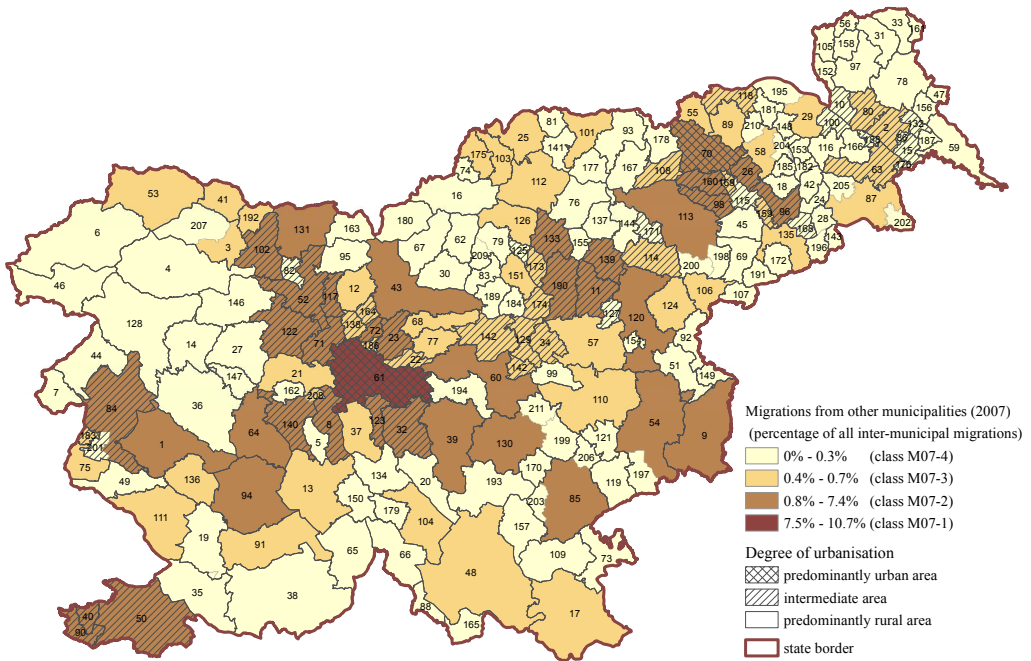


Figure 2: Share of inter-municipal migrations in the municipality of destination in 2007 and the degree of urbanisation in 2002 (data source: SURS, 2012a and own calculation).

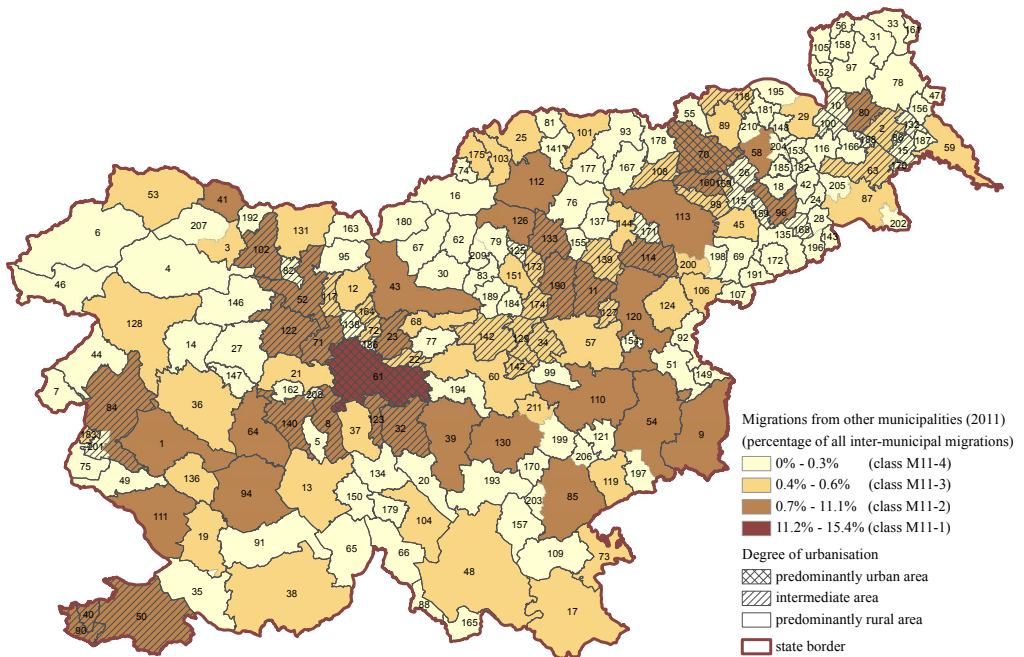


Figure 3: Share of inter-municipal migrations in the municipality of destination in 2011 and the degree of urbanisation in 2002 (data source: SURS, 2012a and own calculation).

According to the relevant degrees of urbanisation, Figures 2 and 3 show the municipalities with an above-average attractiveness for migrations in 2007 and 2011, respectively. For the case of predominantly urban areas we find that Ljubljana (61) had an above-average attraction and Maribor (70) a below-average attraction for migrations, in both 2007 and 2011. In the case of intermediate areas, the areas that had an above average attractiveness were (from east to west; in classes M07-2 and M11-2): Ptuj (96), Hoče - Slivnica (160), Celje (11), Žalec (190), Velenje (133), Domžale (23), Grosuplje (32), Škofljica (123), Brezovica (8), Vrhnika (140), Medvode (71), Škofja Loka (122), Kranj (52), Radovljica (102), Nova Gorica (84), Koper (50), Izola (40) and Piran (90). In intermediate areas, for some municipalities the degree of attractiveness increased, i.e. Murska Sobota (80), Slovenske Konjice (114) and Vojnik (139), while for other municipalities the degree of relative attractiveness to migration flows during the recession decreased, i.e. Duplek (26), Rače - Fram (98), Mengeš (72) and Šenčur (117). In the case of rural areas, the municipalities that were classified with a distinctly above-average degree of attractiveness to migrations, in classes M07-2 and M11-2, were: Slovenska Bistrica (113), Šentjur (120), Brežice (9), Krško (54), Novo mesto (85), Trebnje (130), Ivančna Gorica (39), Kamnik (43), Logatec (64), Postojna (94) and Ajdovščina (1). In predominantly rural areas, during the recession the attractiveness for migrations increased for six municipalities, i.e. Lenart (58), Slovenj Gradec (112), Šoštanj (126), Sevnica (110), Jesenice (41) and Sežana (111), while less migrants are deciding to migrate to the north of Slovenia to the predominantly rural municipality of Tržič (131). In the south of the country, the attractiveness for migration flows has grown in the following municipalities: Lendava (59), Šentjernej (119), Metlika (73) and Ilirska Bistrica (38), while for the municipality of Videm (135) the degree of relative attractiveness decreased.

As mentioned before, labour commuting is often considered as a substitute for migration. Hence, the attractiveness of predominantly urban, intermediate and predominantly rural areas was also analysed to evaluate the attractiveness to commuters. Table 4 shows the number, shares and differences in inter-municipal labour commuting flows in Slovenia to and out of the relevant areas in 2007 and 2011, and Figures 4 and 5 show the shares of inter-municipal commuting in the municipality of destination in 2007 and 2011.

The analysis examining the destinations of commuting has shown that before the recession (2007) more than a third (34.0%) of all inter-municipal commuters in Slovenia travelled to Ljubljana and Maribor, 36.3% commuted to intermediate areas, and 29.2% to predominantly rural areas. Among other things, the recession caused the loss of many jobs. Four years after the onset of the recession (2011), we can see that the relative commuting flows to predominantly urban areas (to Ljubljana and Maribor; +1.6 %) increased, while the relative flows to intermediate and predominantly rural areas decreased: the decrease was the highest to intermediate areas (-1.2%), followed by predominantly rural areas (-0.5%). The analysis of origins of commuting has shown that by far the most commuters travelled from predominantly rural areas (in 2007 there were 54.0%, and in 2011 there were 53.5%); there was also a relatively high number of commuters from intermediate areas (39.6% in 2007 and 39.9% in 2011), while the least came from urban areas (6.4% in 2007 and 6.6% in 2011).

Table 4: Inter-municipal commuting in Slovenia to and out of predominantly urban, intermediate and rural areas and the net difference in 2007 and 2011.

	Daily commuting in 2007		Daily commuting in 2011	
	number	share	number	share
TO THE AREAS				
To predominantly urban areas	133,239	34.0%	138,403	35.6%
To intermediate areas	142,484	36.3%	136,441	35.1%
To predominantly rural areas	116,588	29.7%	113,532	29.2%
To the areas in total	392,311	100.0%	388,376	100.0%
OUT OF THE AREAS				
Out of predominantly urban areas	25,112	6.4%	25,627	6.6%
Out of intermediate areas	155,203	39.6%	155,059	39.9%
Out of predominantly rural areas	211,996	54.0%	207,690	53.5%
Out of the areas in total	392,311	100.0%	388,376	100.0%
DIFFERENCE (TO – OUT)				
Predominantly urban areas	108,127		112,776	
Intermediate areas	– 12,719		– 18,618	
Predominantly rural areas	– 95,408		– 94,158	
Total difference	0		0	

In the period in question, the relative flows of commuting from predominantly rural areas decreased by 0.5%, from Ljubljana and Maribor by 0.1%, while the inter-municipal commuting from intermediate areas increased by 0.3%. Figures 4 and 5 show the municipalities by areas according to the degree of urbanisation and their attractiveness for inter-municipal commuting in Slovenia in 2007 and 2011. Similarly as in the case of migration flows, in relation to commuting Ljubljana (61) was classified in the top class in both analysed years (C07-1 and C11-1). In intermediate areas, in both years in question, an above-average attractiveness to commuters was achieved in the municipalities in classes C07-2 in C11-2; these were (from east to west): Murska Sobota (80), Ptuj (96), Hoče - Slivnica (160), Celje (11), Žalec (190), Velenje (133), Domžale (23), Grosuplje (32), Škofja Loka (122), Kranj (52), Radovljica (102), Nova Gorica (84), Šempeter - Vrtojba (183), Koper (50), Izola (40) and Piran (90). A below-average attractiveness to commuter flows in predominantly rural areas was identified in the municipalities that were classified as C07-2, C11-2, C07-3 and C11-3. The municipalities in classes C07-2 and C11-2 had a distinctly above-average attractiveness to commuters from other municipalities. The municipalities where in 2007 and 2011 the impact to commuting attractiveness remained the same were: Lenart (58), Kidričevo (45), Zreče (144), Slovenj Gradec (112), Ravne na Koroškem (103), Krško (54), Novo mesto (85), Kamnik (43) and Jesenice (41). There was a rise in the relative attractiveness of the municipality of Slovenska Bistrica (113) – the municipality with a below-average attractiveness changed into a municipality with a distinctly above-average attractiveness (i.e. change by a whole class) for commuters from other municipalities, regardless of the recession. Among the municipalities in predominantly rural areas, the Municipality of Ig (37) should also be mentioned, as it changed from a relatively less attractive municipality to a relatively attractive one during the recession.

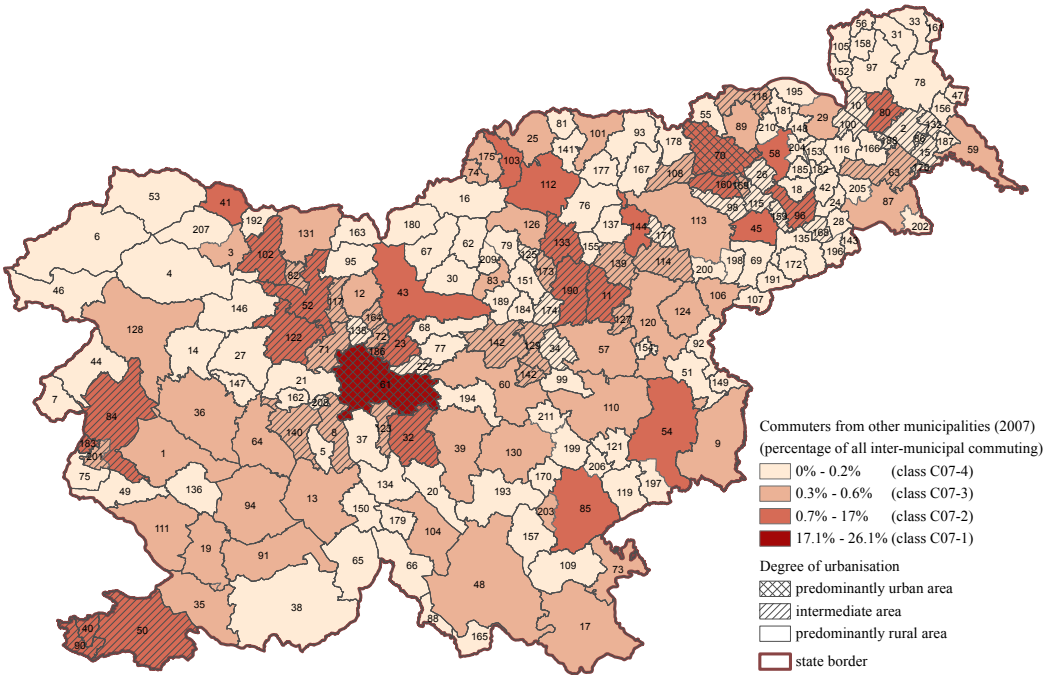


Figure 4: Share of inter-municipal commuting in the municipality of destination in 2007 and the degree of urbanisation in 2002 (data source: SURS, 2012a and own calculation).

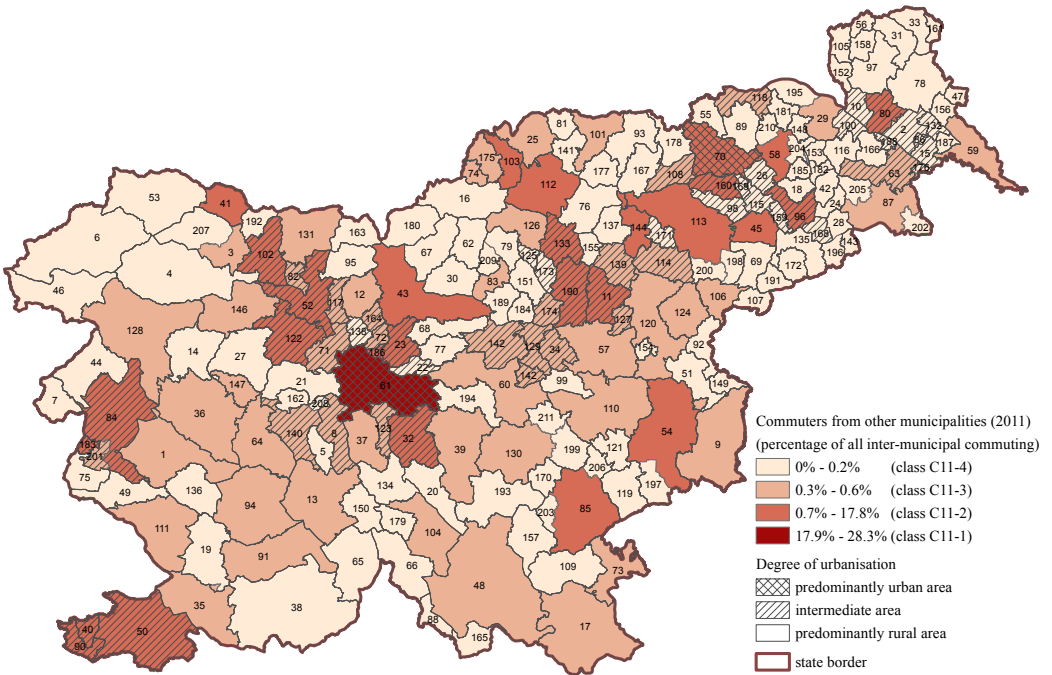


Figure 5: Share of inter-municipal commuting in the municipality of destination in 2011 and the degree of urbanisation in 2002 (data source: SURS, 2012a and own calculation).

The results of modelling the impacts of emissivity, attractiveness and distance to migration flows and commuting flows are shown in Tables 5 to 6. The results of the regression analysis of models (1) and (2) for 2007 and 2011 are shown. The assessments of the examined parameters, which are not statistically significant (p value > 0.15), are in grey and in square brackets. In the case of analyses of flows to predominantly urban areas, i.e. urban areas of Ljubljana and Maribor, due to only two different values of the analysed parameters in the municipalities of destination, most of the standardised regression coefficients in the destination could not be evaluated. Notably, in relation to the analysed quality parameters of urban, intermediate and rural areas, our decisions to migrate or commute are more rational in the sense of adapted spatial interactions of models (1) and (2) during the recession than they were before. The adjusted percentage of the explained variance in all examined cases increased, i.e. the most in the case of migrations (to predominantly urban areas by 11.4%, to intermediate areas by 7.1% and to predominantly rural areas by 11.5%), and less in the case of inter-municipal commuting in Slovenia (to predominantly urban areas by 1%, to intermediate areas by 0.8% and the predominantly rural areas by 0.7%).

Table 5: Standardised regression coefficients of model (1) of migration flows, M_{ij} , between the municipalities of Slovenia in 2007 and 2011 to predominantly urban, intermediate and rural areas.

Note: The estimations of the examined parameters, which are not statistically significant (P value > 0.15), are in grey and in square brackets; N is the number of interactions between the municipalities of Slovenia; adjusted R^2 is the adjusted percentage of the explained variance.

	To predominantly urban areas		To intermediate areas		To predominantly rural areas	
	2007	2011	2007	2011	2007	2011
N	290	404	1,784	3,759	2,774	6,460
adjusted R^2	69.4%	80.8%	50.0%	57.1%	40.7%	52.2%
$K(P)_i$	0.552	0.650	0.412	0.513	0.318	0.536
$K(P)_j$			0.262	0.385	0.246	0.294
$K(d(t))_{ij}$	-0.660	-0.605	-0.706	-0.648	-0.656	-0.645
$K(ZAP)_i$	[-0.043]	[0.003]	-0.063	-0.084	[0.013]	-0.078
$K(ZAP)_j$			[-0.025]	-0.057	[-0.025]	[-0.004]
$K(BOD)_i$	[0.019]	[0.030]	[-0.026]	0.055	0.045	0.016
$K(BOD)_j$			[-0.010]	[0.005]	[-0.006]	[0.000]
$K(POPC)_i$	0.065	0.109	[0.015]	0.070	[-0.004]	0.098
$K(POPC)_j$			[0.014]	0.086	[0.004]	0.049
$K(PCS)_i$	[-0.042]	-0.045	[-0.033]	0.027	[-0.022]	[0.013]
$K(PCS)_j$			[0.027]	0.058	[0.012]	[0.013]
$K(PCH)_i$	[-0.003]	-0.107	0.047	[0.018]	[0.003]	0.030
$K(PCH)_j$			[0.050]	[0.028]	[0.009]	-0.037
$K(STA)_i$	0.226	0.193	0.142	0.137	0.097	0.118
$K(STA)_j$	-0.336	-0.342	0.092	0.117	0.063	0.073

Table 6: Standardised regression coefficients of model (2) of commuting, C_{ij} between the municipalities of Slovenia in 2007 and 2011 to predominantly urban, intermediate and rural areas.

Note: The estimations of the examined parameters, which are not statistically significant (P value > 0.15), are in grey and in square brackets; N is the number of interactions between the municipalities of Slovenia; adjusted R^2 is the adjusted percentage of the explained variance.

	To predominantly urban areas		To intermediate areas		To predominantly rural areas	
	2007	2011	2007	2011	2007	2011
N	415	414	4,729	4,848	6,800	7,071
adjusted R^2	88.4 %	89.4%	62.5%	63.3%	59.3%	60.0%
$K(P)_i$	0.546	0.554	0.379	0.398	0.319	0.374
$K(P)_j$			0.253	0.281	0.215	0.237
$K(d(t))_{ij}$	- 0.674	- 0.626	- 0.826	- 0.827	- 0.821	- 0.809
$K(ZAP)_i$	- 0.051	- 0.065	- 0.088	- 0.084	- 0.049	- 0.073
$K(ZAP)_j$			0.195	0.180	0.194	0.197
$K(BOD)_i$	[0.022]	[- 0.016]	[- 0.010]	[- 0.008]	- 0.024	- 0.018
$K(BOD)_j$			0.020	[0.002]	[- 0.002]	[- 0.011]
$K(POPC)_i$	0.030	[0.006]	0.044	0.076	0.044	0.105
$K(POPC)_j$			0.077	0.120	0.013	0.058
$K(PCS)_i$	- 0.092	- 0.063	- 0.061	[0.004]	- 0.074	[- 0.006]
$K(PCS)_j$			0.073	0.096	0.031	0.056
$K(PCH)_i$	- 0.068	[0.002]	- 0.026	- 0.051	- 0.038	- 0.064
$K(PCH)_j$			0.048	[0.026]	- 0.020	- 0.037
$K(STA)_i$	0.105	0.103	0.135	0.105	0.115	0.090
$K(STA)_j$	- 0.448	- 0.490	0.080	0.062	0.083	0.062

From the assessments of standardised regression coefficients we can find the parameters whose estimations of impacts to both migration flows and commuting flows were characteristic for the year before the recession (2007) and during the recession (2011). These are: population in the origin and the destination, distance between the origin and the destination, and aging in the origin and the destination; in the case of commuting, the employment in the origin and the destination is added to the aforementioned estimations. The characteristics of other estimations of standardised regression coefficients changed relative to the degree of urbanisation (predominantly urban, intermediate and predominantly rural areas) and relative to the year considered (2007 or 2011).

4 DISCUSSION

The comparison of the volume of relative migration flows and commuting flows before and during the recession has shown that the volume of relative migration flows to predominantly urban and intermediate areas has changed significantly. The relative migration flows to Ljubljana and Maribor increased by 7.4%, while to intermediate areas they decreased by 6.1%; other relative flows, both of mobility and commuting, did not change considerably (between 0.5 and 1.6%).

Relative commuting to predominantly urban areas (to Ljubljana and Maribor) changed the most, by 1.6%. Before the recession, we predominantly migrated to other areas of Slovenia, but during the recession a large percentage of migrants decided to move into predominantly urban areas where there is a high density of services and other activities. This result confirmed *Hypothesis 1* that during a recession, the volume of migration and commuting to predominantly urban areas tends to change: the share of migrations to predominantly urban areas increased significantly (by 7.4%), while out of the examined areas the relative extent of commuting to Ljubljana and Maribor increased the most (by 1.6%).

During the recession, in intermediate areas the attractiveness increased for three major municipalities, i.e. Murska Sobota, Slovenske Konjice and Vojnik, while the relative attractiveness to migration flows in Slovenia decreased for smaller municipalities, i.e. Duplek, Rače - Fram, Mengeš and Šenčur. In predominantly rural areas, during the recession, relative attractiveness increased for six municipalities, which are also important local employment hubs: Lenart, Slovenj Gradec, Šoštanj, Sevnica, Jesenice and Sežana.

In both years in question, distance had a negative impact on both migrations and commuting. Distance had the greatest impact to the commuters into intermediate and mostly rural areas, while it had the least impact to the decision to move into mostly urban areas in 2011. In the investigated period, the impact of distance to migration flows into mostly urban areas (-0.660/-0.605), and also to migration flows to intermediate areas, decreased (-0.706/-0.648). The impact of distance to commuting to mostly urban areas (-0.674/-0.626) also decreased. This result confirmed *Hypothesis 2*, i.e. that during a recession, the impact of the distance to the decision to migrate or commute to predominantly urban areas changes. However, during the recession, there was, in fact, a slight increase in the impact of the distance to commuting to intermediate areas (-0.826/-0.827).

Along with the distance, the population in the origin and the population in the destination had the greatest impact on both migration flows and commuting flows. In both cases, the impact of population in the investigated periods grew. The larger population in the origin in 2011 generated more migration flows to the investigated areas than before the recession, particularly to predominantly rural areas (0.318/0.536). Similarly as in the origin (0.412/0.512) during the recession, there was a noticeable increase in the impact of population in the destinations in intermediate areas (0.262/0.385). The greatest impact of population to commuting was detected in the origins of flows to predominantly urban areas; however, in the investigated period the impact did not change considerably (0.546/0.554). Also, a relatively large increase in the impact of population in the origin to commuting into predominantly rural areas has been identified (0.318/0.536).

Along with the factors of population and distance, population aging has been identified as one of the major factors affecting migrations and commuting in both years in question.¹ The impact of aging was the strongest to the flows to predominantly urban areas, particularly to migrations. Generally, the impact of aging to the flows is positive – except in the destination in the case of flows to predominantly urban

¹ Separately, we analysed the correlation between the population and the aging index in a municipality. In all cases (three levels of analysis and two periods), the Pearson correlation coefficient was never outside the range between -0.13 and 0.12; that indicates the fact that there was no correlation between the population and the aging index in a municipality.

areas. This means that more people decided to migrate and/or commute to Ljubljana than to Maribor; indeed, Maribor has a higher aging index than the capital. In the investigated period, in migrations to predominantly urban (0.226/0.193) and intermediate areas (0.142/0.137) the impact of aging in the origin decreased, while in the destination it increased (to predominantly urban areas -0.336/-0.342, and to intermediate areas 0.092/0.117). This means that before the recession, the migrations to predominantly urban and intermediate areas from the municipalities with a higher aging index were more frequent than from the municipalities with a relatively young population, while during the recession the migrations have become more frequent from the municipalities with young population, too. There has been an important change in the impact of aging in the destination to migrations to intermediate areas. During the recession (2011) the migrations to the municipalities with a higher aging index were more frequent than before the recession (2007). A review of the changes of the impact of aging to commuting reveals the increase of attractiveness of aging in Ljubljana and Maribor (-0.448/-0.490) during the recession, and the reduction of the impact of attractiveness in intermediate (0.080/0.062) and predominantly rural areas (0.083/0.062).

Another major factor affecting migration flows and commuting flows is employment in the municipality. It usually has an inversely proportional impact in the origin and a directly proportional impact in the destination: the larger the employment in the origin, the smaller the emissivity of flows (and also the 'higher stickiness'), and the larger the employment in the destination, the greater the attractiveness to the flows. Generally, the employment in the origin and in the destination has a greater impact on commuting than on migrations. During the recession, the stickiness in the origin for migration flows to intermediate areas (-0.063/-0.084), the stickiness in the origin for commuting to predominantly urban areas (-0.051/-0.065) and predominantly rural areas (-0.049/-0.073) increased, while the stickiness to intermediate areas decreased (-0.088/-0.084). Also, in the investigated period, the attractiveness of employment to commuting in intermediate areas decreased.

The impact of average gross personal income to migration flows and commuting flows was found to be significant only in the case of flows to intermediate and predominantly rural areas. Its impact in the origin to migration flows to predominantly rural areas in the examined periods decreased (0.045/0.016; before the recession, we migrated to predominantly rural areas, particularly from municipalities with higher personal incomes), and similarly its impact decreased in the origin to commuting, too (-0.024/-0.018; during the recession, the stickiness for commuting flows due to the higher average gross personal income in the origin somewhat lost in importance).

Generally, the municipality revenue per capita is directly proportional to the generation and attractiveness of both migration flows and commuting flows. During the recession, an increasing effect of the municipality revenue in the origin to migration flows is identified (the more prosperous municipalities generate more migrations, particularly to Ljubljana and Maribor; 0.065/0.109); on the other hand, the impact of the municipality revenue per capita in the origin to commuting to predominantly rural areas decreased (-0.024/-0.018), as there is a willingness to commute there even from the more prosperous municipalities.

Generally, the prices of real estate did not have a significant effect to the migrations before the recession, but this changed after 2008. In 2011, more migrants from the municipalities with lower real estate prices decided to move to Ljubljana or Maribor. The average house prices in the origin had a greater impact

(-0.107) than the average apartment prices in the origin (0.045). The migrants who decided to move to predominantly rural areas opted for municipalities with lower house prices (-0.037). In the case of commuting, the impact of the real estate price to commuting flows could be identified for 2007, too. In the municipalities with lower real estate prices stronger commuting flows were generated. During the recession, the impact of apartment prices in the municipality of origin to commuting to Ljubljana or Maribor (-0.092/-0.063) significantly decreased, while other impacts of real estate prices to commuting during the recession increased significantly: the impact of apartment price in intermediate (0.073/0.096) and predominantly rural areas (0.031/0.056) to the attractiveness of migration flows, as well as that of house prices in the origin to commuting to intermediate areas (-0.026/-0.051) and predominantly rural areas (-0.038/-0.064) increased, and there was also a significant increase in the impact of house prices in predominantly rural areas to commuting (-0.020/-0.037).

To conclude, *Hypothesis 3* was only partly confirmed, i.e. that during a recession, quality parameters of predominantly urban, intermediate and predominantly rural areas, and thus their attractiveness, change. Our decisions regarding migrations have been affected by the quality parameters mostly in the following ways: the impact of population increased; the impact of the aging index in the origin decreased for both migrations and commuting in all areas in question; in the destination, in the case of migrations and commuting to predominantly urban areas the impact increased, while in the case of commuting to other areas in question it decreased. We also identified a slight increase in the impact of employment in the origin to migrations to intermediate areas, a slight increase in the impact of municipality revenue per capita in the origin to migrations to predominantly urban areas, and a small decrease of the impact of average gross personal income in the origin to migration flows to predominantly rural areas. In the case of commuting, somewhat greater changes of the impact of population aging to commuting were found than in the case of migration. Similarly, we found larger changes in the impact of municipality revenue per capita to commuting to intermediate and predominantly rural areas, in the impact of the average apartment price in the origin to commuting to Ljubljana or Maribor, and the impact of the average real estate price in the case of commuting to other areas in question.

5 CONCLUSIONS

In the paper, we analysed the impacts of the recession that started in Slovenia in the late 2008 to the parameters of the quality of life in predominantly urban, intermediate and predominantly rural areas of Slovenia, and their attractiveness. The analysis of the parameters to our decisions regarding migrations and commuting has shown the following:

- The population in the origin and the population in the destination are, as is mostly the case in similar applications, among the most important factors affecting the flows in question.
- During the recession, the impact of the distance to our decisions regarding migrations and commuting to predominantly urban areas dropped significantly: Today we are willing to move to Ljubljana or Maribor even from more distant places, also we are willing to tolerate longer commutes, i.e. to predominantly urban areas, than before. The impact of the distance to the decision to move to intermediate areas has decreased considerably.
- The population age structure has been revealed as an important factor affecting the inter-muni-

pal migrations and commuting in Slovenia. The worldwide problem of population aging can be translated to the national, or lower, levels. According to the recent study by the United Nations (UN, 2012), in 2050 in Slovenia, more than 37% of population will be aged 60 and over. In relation to the results of this research, the aging index has the greatest impact in both the origin and the destination to the flows (of migration and commuting) to predominantly urban areas, and also a significant impact to migrations and commuting. The impact of the aging index in the origin to migrations to predominantly urban and intermediate areas has decreased during the recession, which means that since 2008 we have been more willing to move out of the municipalities with young population than before the recession.

- Employment has been revealed as an important factor in decisions to move to intermediate and predominantly rural areas. Generally, the impact of employment in the origin is larger than in the destination: the smaller employment in the origin generates more migrations to the areas, and, indeed, this effect has grown during the recession. In the case of commuting, the employment in the destination has a greater impact to attract flows than in the origin: better employment possibilities in the destination attract more commuting flows. The impact of employment to commuting flows to intermediate areas has decreased during the recession, which means that a growing number of jobs in the municipalities of intermediate areas is filled by the commuters from other municipalities.
- During the recession, more prosperous municipalities (i.e. with more revenue per capita) have become more attractive for migrations and commuting. This is particularly evident in the case of migrations to predominantly urban areas of Ljubljana or Maribor, and in the case of commuting to intermediate and predominantly rural areas of Slovenia. At the same time, more prosperous municipalities in the origin generate more migration flows and commuting flows to all areas in question.
- Before the recession, the prices of the analysed real estate (apartments and houses) did not prove to be highly significant in our decisions about migrations and/or commuting. All this changed in 2008. Now, the lower prices of apartments and houses in the origin generally generate more migrations and commuting. The higher prices of apartments in the destinations are more attractive for commuters than for migrations. Nevertheless, despite the higher real estate prices, people are moving to predominantly urban areas. The migrants to predominantly rural areas are more careful: they are opting for the municipalities with lower house prices.

The findings presented here could be important also for the long-term planning of demand for living space and employment positions in settlements of different centrality and size. In this way, we can better meet the needs in general and contribute to a higher quality of life. In this respect, Drobne and Bogataj (2013a: A38) find: *»A better coordination of supply and demand on the real estate market will, indeed, help the civil engineering sector, which is battling the effects of the recession all over Europe, to bounce back and, consistently with the policies of territorial investments, contribute to the added value and the growing GDP in the EU member states. As the history of the last 160 years can testify, urbanisation can, according to Harvey (2011), under the circumstances where other economic sectors are in recession, absorb the surplus of the capital which cannot find its investment opportunities and the work that cannot find its employment opportunities in other sectors. Throughout history, the basis of successful urbanisation has been the emergence*

of new financial institutions and financial instruments, whose absence means an important obstacle in the mobilisation of capital and work.»

In the paper, we provided the comparison of migration and commuting in two periods, i.e. in the year before the recession (2007) and in the interval of one year during the recession (2011). We expect that an in-depth analysis of the time sequence will, in the long-term, explain some other areas that were not addressed in this paper.

Here, we should also mention the »presence of the creative class« as one of the important quality parameters of urban areas, which after Florida (2002, 2003, 2008) importantly influences the attractiveness of major urban centres. In the future, it would make sense to explore the impact of the »creative share« of the population to the attractiveness of urban areas for migrants and also to study the effect of such a population to the attractiveness to enterprises and capital (Drobne and Bogataj, 2013a).

Acknowledgment: *The study was partly funded by the Slovenian Research Agency, within the project 'The effects of recession to inter-regional interactions in the global supply networks and to land use', No. J5-4279-0792 2011-2014.*

References:

- Bevc, M. (2000). Notranje in zunanje selitve v Sloveniji v devetdesetih letih po regijah. *Teorija in praksa*, 37(6): 1095–1116.
- Bevc, M., Zupančič, J., Lukšič-Hacin, M. (2004). Migracijska politika in problem boga možganov. Raziskovalna naloga. Ljubljana: Inštitut za ekonomska raziskovanja, Inštitut za narodnostna vprašanja (<http://www.slovenijajutri.gov.si/fileadmin/urednik/dokumenti/MBevc.pdf>, accessed: 1 Dec. 2012).
- Bogataj, M., Drobne, S. (2005). Does the improvement of roads increase the daily commuting? : Numerical analysis of Slovenian interregional flows. In: Zadnik Stirn, L., Indihar Štemberger, M., Ferbar Tratar, L., Drobne, S. (eds.). Selected decision support models for production and public policy problems, (SDI-SOR serija, št. 3). Slovensko društvo Informatika, Sekcija za operacijske raziskave, Ljubljana. 185–206.
- Bole, D. (2004). Dnevna mobilnost delavcev v Sloveniji = Daily mobility of workers in Slovenia. *Acta geographica Slovenica*, 44(1): 25–45.
- Bole, D. (2011). Spremembe v mobilnosti zaposlenih: primerjalna analiza mobilnosti delavcev v največja zaposlitvena središča Slovenije med letoma 2000 in 2009. *Acta geographica Slovenica*, 51(1): 93–108.
- Cesario, F. J. (1973). A generalized trip distribution model. *Journal of Regional Science*, 13: 233–247.
- Cesario, F. J. (1974). More on the generalized trip distribution model. *Journal of Regional Science*, 14: 389–397.
- Drobne, S. (2013). Privlačnost mestnih in podeželskih območij Slovenije za notranje selitve in delovno mobilnost. In: Hudoklin, J., Simič, S. (eds.). *Podeželska krajina kot razvojni potencial*, Ljubljana: Društvo krajskih arhitektov Slovenije, 15–24.
- Drobne, S., Bogataj, M. (2005). Intermunicipal gravity model of Slovenia. V: Zadnik Stirn, L., Drobne, S. (eds.). *SOR '05 proceedings*. Ljubljana: Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research, 207–212.
- Drobne, S., Bogataj, M. (2009). Razvojna ogroženost regij in stalne selitve. In: Nared, J. (ed.), Perko, D. (ed.). *Razvojni izzivi Slovenije, (Regionalni razvoj, 2)*, Ljubljana: Založba ZRC, 285–294.
- Drobne, S., Bogataj, M. (2011). Accessibility and flow of human resources between Slovenian regions. Faculty of Civil and Geodetic Engineering, Mediterranean Institute for Advanced Studies. Ljubljana, Šempeter pri Gorici.
- Drobne, S., Bogataj, M. (2012a). Metoda opredelitve števila funkcionalnih regij: Aplikacija na ravneh NUTS 2 in NUTS 3 v Sloveniji = A method to define the number of functional regions: An application to NUTS 2 and NUTS 3 levels in Slovenia. *Geod. vestn.*, 56(1): 105–150.
- Drobne, S., Bogataj, M. (2012b). Evaluating functional regions. In: Babić, Z. (ed.). *14th International conference on operational research, KOI 2012, Trogir, Croatia: Croatian operational research review*, 3: 14–26.
- Drobne, S., Bogataj, M. (2013a). Vpliv recesije na parametre kakovosti regionalnih središč in njihovo privlačnost. *Revija za univerzalno odličnost*, 2(2): A25–A42.
- Drobne, S., Bogataj, M. (2013b). Impact of Population Aging on Migration to Regional Centres of Slovenia. In: Zadnik Stirn, L., Žerovnik, J., Povh, J., Drobne, S., Lisec, A. (eds.). *SOR '13 proceedings*. Ljubljana: Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research, 325–330.
- Drobne, S., Bogataj, M. (2013c). Evaluating Functional Regions for Servicing the Elderly. V: Zadnik Stirn, L., Žerovnik, J., Povh, J., Drobne, S., Lisec, A. (Ur.). *SOR '13 proceedings*. Ljubljana: Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research, 331–336.
- Drobne, S., Bogataj, M., Lisec, A. (2008). The Influence of Accessibility to Inter-Regional Commuting Flows in Slovenia. In: Bernard, L. (ed.). *Taking Geoinformation Science one step further*. Girona, 1–12.
- Drobne, S., Bogataj, M., Lisec, A. (2012). Dynamics and local policy in labour com-

- muting. *Business systems research journal*, 3(2): 14–26.
- Drobne, S., Rajar, T., Liseč, A. (2013). Dinamika selitev v delovne mobilnosti v urbana središča Slovenije, 2000–2011 = Dynamics of migration and commuting to the urban centres of Slovenia, 2000–2011. *Geod. vestn.* 57(2): 313–353.
- DRSC (2012). Podatki o državnih cestah. Direkcija Republike Slovenije za ceste.
- Eurostat (2012). Urban-rural typology. (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Urban-rural_typology, accessed: 1 Dec. 2012).
- Evers, G. H. M., Van der Veer, A. (1985). A Simultaneous Non-Linear Model for Labour Migration and Commuting. *Regional Studies*, 19(3): 217–229.
- Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class. And How It's Transforming Work, Leisure and Everyday Life*. New York: Basic Books.
- Florida, R. (2003). *Cities and the Creative Class*. *City & Community*, 2(1), 3–19.
- Florida, R. (2008). *Who's Your City?* New York: Basic Books.
- GURS (2012a). Podatki o območjih občin in njihovih središčih leta 2002 in leta 2011. Geodetska uprava Republike Slovenije.
- GURS (2012b). Podatki o povprečnih cenah stanovanj in hiš v občini. Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Harvey, D. (2011). *The Enigma of Capital: and the Crises of Capitalism*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Heather, P. (2010). *Empires and Barbarians: The Fall of Rome and the Birth of Europe*. New York: Oxford University Press, Inc.
- Kajzer, A. (2011). Vpliv gospodarske krize na trg dela v Sloveniji in izzivi za politiko trga dela. *IB Revija*, 45(4), 13–21.
- Klemenčič, M. M. (2006). Teoretski pogled na razvojne strukture slovenskega podeželja. *Dela*, 25: 159–171.
- Lee, E. S. (1966). *A Theory of Migration*. *Demography*, 3(1): 47–57.
- Liseč, A., Drobne, S., Bogataj, M. (2009). Vpliv migracij na potrebe po stavbnih zemljiščih v slovenskih regijah. In: Nared, J. (ed.), Perko, D. (ed.). *Razvojni izzivi Slovenije (Regionalni razvoj)*, 2. Ljubljana: Založba ZRC, 125–134.
- Lundholm, E. (2010). Interregional Migration Propensity and Labour Market Size in Sweden, 1970–2001. *Regional Studies*, 44(4): 455–464.
- MF (2012). Podatki občin o realiziranih prihodkih in drugih prejemkih ter odhodkih in drugih izdatkih splošnega dela proračuna ter o realiziranih odhodkih in drugih izdatkih posebnega dela proračuna. Ministrstvo za finance. (http://www.mf.gov.si/si/delovna_podrocja/lokalne_skupnosti/statistika/podatki_obcin_o_realiziranih_prihodkih_in_drugih_prejemkih_ter_odhodkih_in_drugih_izdatkih_splosnega_dela_proracuna_ter_o_realiziranih_odhodkih_in_drugih_izdatkih_posebnega_dela_proracuna/, accessed: 1 Dec. 2012).
- OECD. (2009). Country statistical profiles. (<http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=CSP2009>, accessed: 25 March 2013).
- Ravbar, M. (2005). »Urban sprawl«: popačena slika (sub)urbanizacije v Sloveniji? *Geografski vestnik*, 77(1): 27–36.
- Simoneti, M., Zavodnik Lamovšek, A. (2009). Prostor za vsakdanjo rabo: širimo znanje za sodelovanje pri urejanju prostora. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor: 53 pp.
- SURS (2009). Uvedba nove statistične metodologije na področju statistike selitev. SI-STAT, Podatkovna baza Statističnega urada Republike Slovenije. (http://www.stat.si/doc/sosvet/Sosvet_22/Sos22_s1132-2009.doc, accessed: 1 Dec. 2012).
- SURS (2010). Delovne migracije, Metodološka pojasnila. SI-STAT, Podatkovna baza Statističnega urada Republike Slovenije. (http://www.stat.si/doc/metod_pojasnila/07-234-MP.htm, accessed: 1 Dec. 2012).
- SURS (2012a). Projekt statistike razvoja podeželja. Kakovost življenja in raznolikost gospodarskih dejavnosti na podeželju. Statistični urad Republike Slovenije. (http://www.stat.si/tema_splosno_upravno_podezelje_predstavitev.asp, accessed: 1 Dec. 2012).
- SURS (2012b). SI-STAT podatkovni portal, Pregled po občinah. Statistični urad Republike Slovenije. (<http://pxweb.stat.si/pxweb/Database/Obcine/Obcine.asp>, accessed: 1 Dec. 2012).
- UN (2012). *Population Aging and Development 2012*. United Nations. (http://www.un.org/esa/population/publications/2012PopAgeingDev_Chart/2012AgeingWallchart.html, accessed: 25 March 2013).
- Chart/2012AgeingWallchart.html, dostop: 25. 3. 2013).

Drobne S. (2014). Impact of the recession on the attractiveness of urban and rural areas of Slovenia. *Geodetski vestnik*, 58 (1): 102-139.

VPLIV RECESIJE NA PRIVLAČNOST MESTNIH IN PODEŽELSKIH OBMOČIJ SLOVENIJE

OSNOVNE INFORMACIJE O ČLANKU:

GLEJ STRAN 103

RECEZIRANI ČLANKI | PEER-REVIEWED ARTICLES

1 UVOD

Iskanje prostora za visoko kakovost življenja je spremljalo človeka vso zgodovino in se še nadaljuje (Hether, 2010). V preteklosti so spremembe na področju tehnologij in v okolju izrazito vplivale na smer in obseg selitvenih tokov. Predvidevamo, da jih je povzročila tudi recesija, ki je zajela svet leta 2008 in tudi v Sloveniji pomembno vpliva na trg dela. Slovenija je kot odprto gospodarstvo močno prizadeta, kar se je hitro pokazalo tudi s povečanjem brezposelnosti in v spremembah strukturnih značilnosti trga dela (Kajzer, 2011). Glede na podatke OECD (2009) se je stopnja rasti stvarnega bruto domačega proizvoda (BDP) Slovenije leta 2008 nenadoma začela zmanjševati, istega leta je povprečna letna stopnja inflacije dosegla vrh.

Mestna območja se razlikujejo od podeželskih predvsem po bolj strnjeni pozidavi, gostejši poselitvi in mestnem načinu življenja. V mestih so številne storitvene in upravne dejavnosti, na splošno pa na gosto poseljenih območjih najdemo tudi več delovnih mest kot na podeželju. V zadnjih desetletjih meja med mestom in podeželjem izginja – mesta se vse bolj širijo navzven (Ravbar, 2005; Simoneti in Zavodnik Lamovšek, 2009). Ta pojav opišemo kot urbanizacijo, to je prostorsko rast mest, večanje deleža mestnega prebivalstva in širjenje mestnega načina življenja. Spremljajoči pojav je suburbanizacija, to je razseljevanje prebivalstva z mestnih, strnjeno pozidanih območij na mestno obrobje (Ravbar, 2005).

V Sloveniji so se z vprašanji urbanizacije in suburbanizacije ter razvojem podeželja ukvarjali številni strokovnjaki. Razglabljanja o urbani rasti in geografskih spremembah na vplivnih območjih mest najdemo v Ravbarjevem delu (2005), pregled teoretskih misli o razvoju podeželja pa je zapisal Klemenčič (2006). Kot navaja slednji, se je slovensko podeželje v preteklosti organsko razvijalo v večnamenski prostor, zato se bistveno razlikuje od osiromašenega zahodnoevropskega podeželja. Glavne značilnosti slovenskega podeželja so razpršena poselitev, pestra družbenogospodarska struktura ter dobra oskrbna in infrastrukturna opremljenost (prav tam).

Vožnjo na delo lahko razumemo tudi kot nadomestek za selitev, če sta lokaciji dela in bivanja prostorsko ločeni, lahko pa ju razumemo kot dopolnilo, če se posameznik odloči, da se preseli dlje od lokacije dela, nato pa se vsak dan vozi na delo (Evers in Van der Veen, 1985; Lundholm, 2010; Drobne idr., 2013). To je eden od pglavitnih razlogov za suburbanizacijo. Posameznik se pogosto odloči za vožnjo na delo namesto selitve, če obstajajo razmere za (vsakodnevno) delovno mobilnost. Ali nasprotno: slabe razmere

za vožnjo na delo lahko razumemo kot osnovni pogoj za selitev. V Sloveniji so se z notranjimi selitvami ukvarjali Bevc (2000), ki je analizirala obseg, nekatere značilnosti in dejavnike notranjih ter dela zunanjih selitev za Slovenijo v 90. letih po statističnih regijah; Bevc in sodelavci (2004), ki so analizirali dejanske selitve v Sloveniji v obdobju 1991–2003; Ravbar (2005), ki je analiziral pojav preseljevanja prebivalstva Slovenije na podeželje, in številni drugi. Primere proučevanja delovne mobilnosti pa najdemo v Boletovih delih (2004, 2011).

V tem prispevku analiziramo privlačnost mestnih in podeželskih območij Slovenije za tokove notranjih selitev in delovne mobilnosti pred recesijo v Sloveniji (leto 2007) in med njo (leto 2011). Vplive dejavnikov na interakcije selivcev in delovno mobilnost v Sloveniji sta analizirala Bogataj in Drobne (2005), ki sta proučila spremembo tokov selivcev in delovne mobilnosti med statističnimi regijami Slovenije med popisoma v letih 1991 in 2002; v Drobne in Bogataj (2005) sta ocenila vpliv naložb v avtocestni križ na spremembo delovne mobilnosti v letih 2005 in 2013; Drobne in sodelavci (2008) so analizirali vpliv dostopnosti med regionalnimi središči Slovenije na tokove delovne mobilnosti; Drobne in Bogataj (2009) sta analizirala vpliv stalnih selitev na razvojno ogroženost regij; Lisec in sodelavci (2009) so analizirali vpliv selitev na potrebe po stavbnih zemljiščih v slovenskih regijah; Drobne in sodelavci (2012, 2013) so analizirali dinamiko nekaterih vplivov na delovno mobilnost in selitve med občinami Slovenije; Drobne in Bogataj (2011) sta analizirala spremembo obravnavanih vplivov na tokove selitev in delovno mobilnost Slovenije pred letom 2006 in po njem; ista avtorja sta vključila dejavnike privlačnosti ter oddajanja tokov selivcev in delovne mobilnosti v model vrednotenja funkcionalnih regij (Drobne in Bogataj, 2012a,b; 2013c); v Drobne in Bogataj (2013a) najdemo analizo vpliva recesije na parametre kakovosti regionalnih središč in njihovo privlačnost, v Drobne in Bogataj (2013b) pa analizo vpliva staranja prebivalstva na tokove selitev v regionalna središča Slovenije. Drobne (2013) je analiziral privlačnost mestnih in podeželskih območij Slovenije, vendar je analizo izvedel v splošnem regresijskem modelu z nestandardiziranimi koeficienti.

V tem prispevku smo izvedli primerjalno analizo vplivov dejavnikov v različnih obdobjih s standardiziranimi regresijskimi koeficienti. V ta namen smo analizirali vplive izbranih družbenogospodarskih in družbenih dejavnikov na tokove selitev in delovno mobilnost med občinami Slovenije. Analizirani dejavniki so: število prebivalcev v občini, oddaljenost med občino izvora in občino ponora, bruto osebni dohodek na prebivalca v občini, prihodek občine na prebivalca, povprečna cena za kvadratni meter stanovanja in hiše v občini ter indeks staranja prebivalstva v občini.

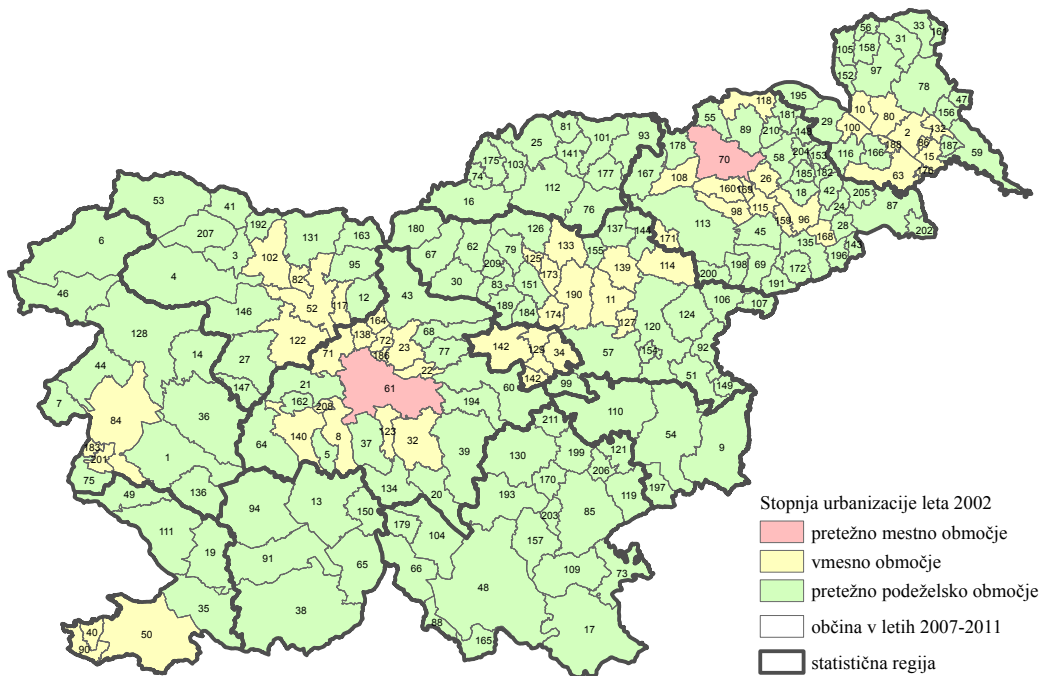
Splošni interakcijski model (SIM; Cesario, 1973, 1974) smo nadgradili v model, s katerim analiziramo vpliv recesije na parametre kakovosti mestnih, vmesnih in podeželskih območij ter njihovo privlačnost. Pri tem preizkusimo domneve, ki smo jih na podlagi Leeove teorije selitev (1966) priredili in razširili tudi na delovno mobilnost: *domneva 1*: Med recesijo se spremeni število selivcev in vozačev na delo na pretežno mestna območja; *domneva 2*: Med recesijo se spremeni vpliv razdalje na odločanje o selitvi in vožnji na delo; *domneva 3*: Med recesijo se spremenijo parametri kakovosti pretežno mestnih, vmesnih in pretežno podeželskih območij ter s tem njihova privlačnost.

2 METODOLOGIJA

Po Eurostatovem konceptu stopnje urbanizacije za določanje območij po stopnji naseljenosti (Eurostat,

2012) smo občine Slovenije razdelili v tri skupine: (a) gosto poseljena oziroma pretežno mestna območja, (b) vmesna območja in (c) redko poseljena oziroma pretežno podeželska območja. Pri tem smo izhajali iz Eurostatove mestno-podeželske tipologije slovenskih občin iz leta 2002 (SURS, 2012a), ki smo jo neposredno prevedli na občine v letih 2007 in 2011. Po konceptu stopnje urbanizacije sta bili za opredelitev mestnih in podeželskih območij poleg gostote prebivalstva po občinah uporabljeni še dve dodatni merili, in sicer (SURS, 2012a): prostorska povezanost občin, ki ustrezajo merilom gostote prebivalstva, ter določeno najmanjše število prebivalcev (vsaj 50.000 prebivalcev v nizu občin, ki sestavljajo pretežno mestna oziroma vmesna območja).

Pretežno mestna območja (tudi gosto poseljena) so leta 2002 sestavljale občine prostorsko sklenjenega niza, v katerem je bila gostota v posamezni občini večja od 500 prebivalcev na kvadratni kilometer; vmesna območja so sestavljale občine sklenjenega niza, v katerem je bila gostota prebivalstva v posamezni občini večja od 100 prebivalcev na kvadratni kilometer; pretežno podeželska območja (tudi redko poseljena) pa je sestavljal sklenjen niz občin, ki ni spadal niti med pretežno mestna (gosto poseljena) niti med vmesna območja Slovenije. Po (SURS, 2012a) sta bili glede na podatke iz leta 2002 med pretežno mestna območja uvrščeni le občini Ljubljana in Maribor, k vmesnim območjem je bilo uvrščenih 54 občin, k podeželskim pa preostalih 137 od takratnih 193 občin. Nekatera vmesna območja so se navezovala na največji mestni središči, Ljubljano in Maribor, večinoma pa so bila vmesna območja posamične prostorske enote (SURS, 2012a). Leta 2006 je nastalo 17 novih občin, večina v severovzhodnem delu Slovenije. Na sliki 1 so prikazane občine v letih 2007 in 2011, opredeljene glede na stopnjo urbanizacije leta 2002.



Slika 1: Občine v letih 2007 in 2011 po konceptu stopnje urbanizacije leta 2002 (vir podatkov: SURS, 2012a, in lastni prikaz)

Vpliv privlačnosti pretežno mestnih, prehodnih in pretežno podeželskih območij na tokove notranjih selitev in voženj na delo smo analizirali v razširjenem, prirejenem prostorskem interakcijskem modelu (angl. *spatial interaction model* – SIM; Cesario, 1973, 1974). Analizo tokov selivcev na mestna, vmesna in podeželska območja Slovenije v letih 2007 in 2011 smo izvedli v modelu (1), analizo delovne mobilnosti pa v modelu (2):

$$M_{ij} = c(M) K(d(t))_{ij}^{\varepsilon(M)} \prod_{s \in S} K(s)_i^{\alpha(s)} K(s)_j^{\beta(s)}, \quad (1)$$

$$C_{ij} = c(C) K(d(t))_{ij}^{\varepsilon(C)} \prod_{s \in S} K(s)_i^{\gamma(s)} K(s)_j^{\delta(s)}, \quad (2)$$

kjer je M_{ij} oznaka za selivce (angl. *migration*) iz občine i v občino j , C_{ij} je oznaka za delovno mobilnost (angl. *commuting*) iz občine i in občino j , $c(M)$ in $c(C)$ sta sorazmernostni konstanti modela interakcij selitev oziroma delovne mobilnosti, $K(d(t))_{ij}$ je koeficient časa potovanja z osebnim vozilom med občino izvora i in občino ponora j , $K(s)_i$ je koeficient analiziranega faktorja s v občini izvora i (faktorja oddajanja, oziroma lepljivosti; angl. *stickiness*), $K(s)_j$ je koeficient faktorja s v občini ponora j (faktorja privlačnosti; angl. *attractiveness*); analizirani faktorji oziroma njihovi koeficienti so razloženi v preglednici 1.

Vplive oddajanja v izvornih občinah, privlačnosti za tokove na območjih ponora in razdalje med izvorom in ponorom na tokove smo ocenjevali v regresijski analizi z regresijskimi koeficienti $\varepsilon(M)$, $\varepsilon(C)$, $\alpha(s)$, $\beta(s)$, $\gamma(s)$ in $\delta(s)$, kjer sta $\varepsilon(M)$ in $\varepsilon(C)$ meri vpliva razdalje na interakcijo, $\alpha(s)$ in $\gamma(s)$ sta meri oddajanja obravnavanega faktorja s v izvoru (tudi meri lepljivosti), $\beta(s)$ in $\delta(s)$ pa sta meri privlačnosti faktorja s v ponoru. Pri tem smo ločeno analizirali tokove v občine pretežno mestnih območij, občine vmesnih območij in občine pretežno podeželskih območij. Analizirali smo interakcije med občinami Slovenije v letih 2007 in 2011.

Vpliv recesije na parametre kakovosti pretežno mestnih, vmesnih in pretežno podeželskih območij ter njihovo privlačnost za tokove selitev in delovno mobilnost smo analizirali s primerjavo ocen standardiziranih regresijskih koeficientov za leti 2007 in 2011. Neposredna primerjava rezultatov za navedeni leti je otežena zaradi spremenjenih metodologij zajema podatkov o selitvah in delovni mobilnosti. Do vključno leta 2007 so bili v statistične raziskave notranjih selitev namreč vključeni samo državljani Slovenije. Od leta 2008 se v analizah notranjih selitev upoštevajo vsi prebivalci Slovenije, ne le državljani. Od tega leta naprej se začasna prijava prebivališča, ki traja dlje kot eno leto, upošteva kot notranja selitev (SURSTAT, 2009). Primerjavo rezultatov smo izvedli ob predpostavki sorazmernega povečanega števila prebivalcev po občinah Slovenije glede na prejšnje državljane Slovenije, pri razlagi rezultatov pa smo večji pomen pripisali relativnim spremembam tokov. Podatke o delovni mobilnosti med občinami smo pridobili iz Statističnega registra delovno aktivnega prebivalstva (SRDAP), kjer je na voljo kraj bivanja in kraj dela zaposlenega (SURSTAT, 2010). Težavi, ki izhajata iz metodologije zajema podatkov v bazo SRDAP in delno onemogočata neposredno primerjavo rezultatov, sta napačna navedba kraja bivanja ali kraja dela in spremenjena metodologija zbiranja podatkov od leta 2009. Težava napačno navedenega kraja bivanja ali kraja dela je rešljiva pri hkratni obravnavi vseh podatkov, saj se z večanjem števila

opazovanj relativna napaka zmanjša (Drobne in sod., 2013). Večja sprememba v zajemu podatkov o delovni mobilnosti se je zgodila leta 2008, ko se je pri državljanih Republike Slovenije upoštevalo stalno prebivališče, pri tujcih pa začasno. Od leta 2009 se tudi pri državljanih Slovenije upošteva začasno prebivališče, kar je z vidika raziskovanja dejanske delovne mobilnosti pravilneje (SURs, 2010). Tudi ta težava je za našo raziskavo manj pomembna, saj lahko po Boletu (2011) predvidimo, da je napaka enakomerno razpršena po vsej državi.

Preglednica 1: V modelih (1) in (2) analizirane spremenljivke.

Opomba: • označuje, da smo spremenljivke obravnavali posebej v občini izvora i in v občini ponora j.

Oznaka	Spremenljivka
M_{ij}	tok selitev iz občine izvora i v občino ponora j
C_{ij}	tok delovne mobilnosti (voženj na delo) iz občine izvora i v občino ponora j
$K(d(t))_{ij}$	koeficient časa potovanja z osebnim vozilom med občino izvora i v občino ponora j je količnik časa potovanja z osebnim vozilom med občinama izvora in ponora, $d(t)_{ij}$, in povprečno časovno razdaljo vseh interakcij v Sloveniji, $\bar{d}(t)_{ij}$; $K(d(t))_{ij} = d(t)_{ij} / \bar{d}(t)_{ij}$
$K(P)$	koeficient števila prebivalcev v občini je količnik med številom prebivalcev v občini, P , in povprečnim številom prebivalcev v občini, \bar{P} ; $K(P) = P / \bar{P}$.
$K(ZAP)$	koeficient zaposlenosti v občini smo izračunali po enačbi $K(ZAP) = (Z / DA) / (Z_{Sl} / DA_{Sl})$, kjer je Z število zaposlenih v občini, DA je števila delovno aktivnih v občini, Z_{Sl} je število zaposlenih v Sloveniji, DA_{Sl} pa je število delovno aktivnih v Sloveniji
$K(BOD)$	koeficient bruto osebnega dohodka v občini smo izračunali kot količnik med bruto osebnim dohodkom v občini, BOD , in povprečnim bruto osebnim dohodkom v Sloveniji, BOD_{Sl} ; $K(BOD) = BOD / BOD_{Sl}$
$K(POPC)$	koeficient prihodka občine na prebivalca je količnik med prihodkom občine na prebivalca, $POPC$, in povprečnim prihodkom občine na prebivalca v Sloveniji, $POPC_{Sl}$; $K(POPC) = POPC / POPC_{Sl}$
$K(PCS)$	koeficient povprečne cene za kvadratni meter stanovanja v občini je količnik med povprečno ceno za kvadratni meter stanovanja v občini, PCS , in povprečno ceno za kvadratni meter stanovanja v Sloveniji, PCS_{Sl} ; $K(PCS) = PCS / PCS_{Sl}$
$K(PCH)$	koeficient povprečne cene za kvadratni meter hiše v občini je količnik med povprečno ceno za kvadratni meter hiše v občini, PCH , in povprečno ceno za kvadratni meter hiše v Sloveniji, PCH_{Sl} ; $K(PCH) = PCH / PCH_{Sl}$
$K(STA)$	koeficient indeksa staranja v občini je količnik med indeksom staranja v občini, STA , in indeksom staranja v Sloveniji, STA_{Sl} ; $K(STA) = STA / STA_{Sl}$; indeks staranja je razmerje med številom oseb, starih 65 let ali več, in številom oseb, mlajših od 15 let

Podatke o stopnji urbanizacije v občini smo prevzeli po statistični raziskavi mestno-podeželske tipologije slovenskih občin iz leta 2002 (SURs, 2012a), podatke o selitvah in delovni mobilnosti med občinami Slovenije, številu prebivalcev po občinah, številu zaposlenih in številu delovno aktivnih po občinah Slovenije, povprečnem bruto osebnem dohodku v občini in indeksu staranja v občini smo pridobili na Statističnem uradu Republike Slovenije (SURs, 2012b), podatke o prihodku občin smo pridobili na ministrstvu za finance (MF, 2012), podatke o povprečnih cenah stanovanj in hiš v občini pa na Geodetski upravi Republike Slovenije (GURS, 2012b). Podatke o času potovanja z osebnim

vozilom med občinskimi središči smo izračunali v okolju GIS na podlagi podatkov o državnih cestah; te smo pridobili na Direkciji Republike Slovenije za ceste (DRSC, 2012). Prostorske podatke o občinah leta 2002, 2007 in 2011 ter njihovih središčih pa smo pridobili na Geodetski upravi Republike Slovenije (GURS, 2012a).

3 REZULTATI

Leta 2007 je na pretežno mestnih (gosto poseljenih) območjih (v občini Ljubljana in Maribor) prebivalo 18,7 % prebivalcev Slovenije, na vmesnih območjih jih je bilo 34,6 %, na pretežno podeželskih (redko poseljenih) območjih pa 46,7 %; glej preglednico 2. Štiri leta kasneje, med recesijo, zaznamo povečanje števila prebivalcev Slovenije na vseh obravnavanih območjih, toda delež prebivalstva na pretežno podeželskem območju se je zmanjšal za 0,5 %, čeprav se je število povečalo za več kot 3700 prebivalcev. Število prebivalcev Slovenije na drugih dveh območjih se je povečalo absolutno in relativno: največ na pretežno mestnih območjih, za 0,4 % oziroma za skoraj 12.000, manj pa na vmesnih območjih, za 0,1 % oziroma za približno 11.000 prebivalcev. V analiziranem obdobju se je torej relativno največ povečalo število prebivalcev na pretežno mestnih območjih (v Ljubljani in Mariboru).

Preglednica 2: Število in deleži občin ter prebivalcev na pretežno mestnih, vmesnih in podeželskih območjih v letih 2007 in 2011.

	Občine 2007 in 2011		Prebivalstvo 2007		Prebivalstvo 2011	
	število	delež	število	delež	število	delež
Pretežno mestna območja	2	1,0 %	379.100	18,7 %	391.068	19,1 %
Vmesna območja	56	26,7 %	700.662	34,6 %	711.600	34,7 %
Pretežno podeželska območja	152	72,3 %	946.104	46,7 %	949.828	46,2 %
Skupaj	210	100,0 %	2.025.866	100,0 %	2.052.496	100,0 %

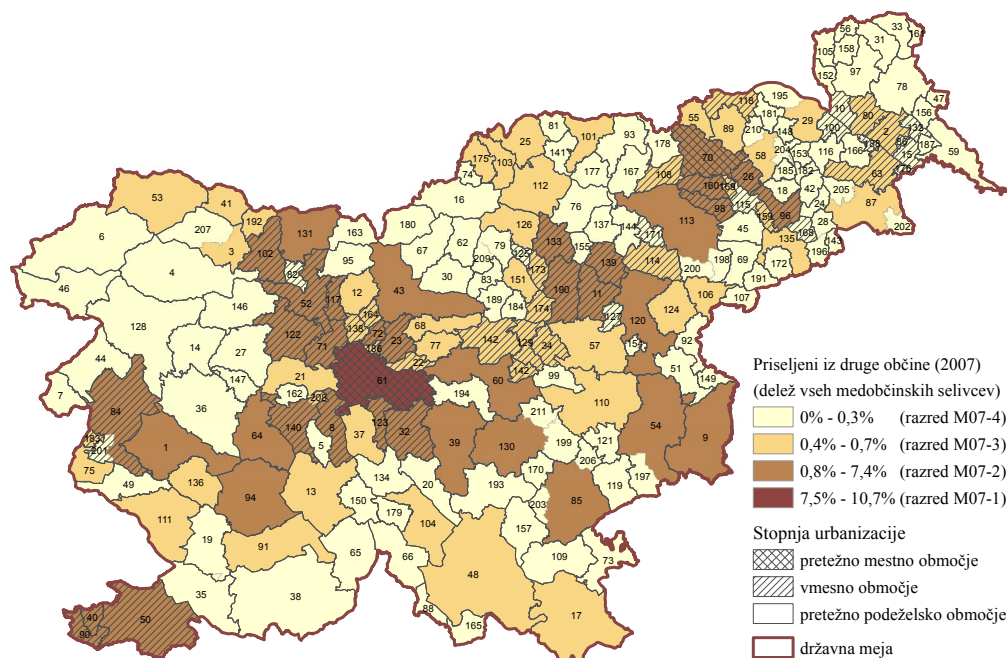
Preglednica 3 prikazuje število, deleže in razliko tokov selitev med občinami Slovenije na obravnavana območja in z njih v letih 2007 in 2011. Zaradi spremenjene metodologije zajema podatkov o selivcih bomo pri primerjalni analizi tokov selivcev med letoma 2007 in 2011 poudarek dali na deleže tokov selitev v Sloveniji. Iz preglednice 3 je razvidno, da se je tako leta 2007 kot leta 2011 več ljudi odselilo, kot se jih je preselilo na pretežno mestna območja, medtem ko je bil na vmesnih in pretežno podeželskih območjih zaznan pozitiven saldo selitev v letu 2007 in 2011. Primerjava relativnih tokov selivcev izkaže spremembo v strukturi selitev: delež vseh selitev v Ljubljano in Maribor (pretežno mestna območja) se je med recesijo zvišal za več kot 7 %, medtem ko se je delež selivcev na vmesna in pretežno podeželska območja znižal: največ na vmesna območja (–6,1 %), na pretežno podeželska območja pa manj (–1,3 %). Če smo se pred recesijo (2007) najbolj odseljevali iz pretežno podeželskih (40,7 %) in vmesnih območij (37,5 %), se je med recesijo (2011) relativno povečalo odseljevanje s pretežno podeželskih območij (+1,7 %) in pretežno mestnih območij (+1,4 %), manj vseh selivcev pa se odloča za izselitev z vmesnih območij (–3,2 %).

Preglednica 3: Selitve med občinami Slovenije na pretežno mestna, vmesna in podeželska območja ter z njih in neto razlika v letih 2007 in 2011.

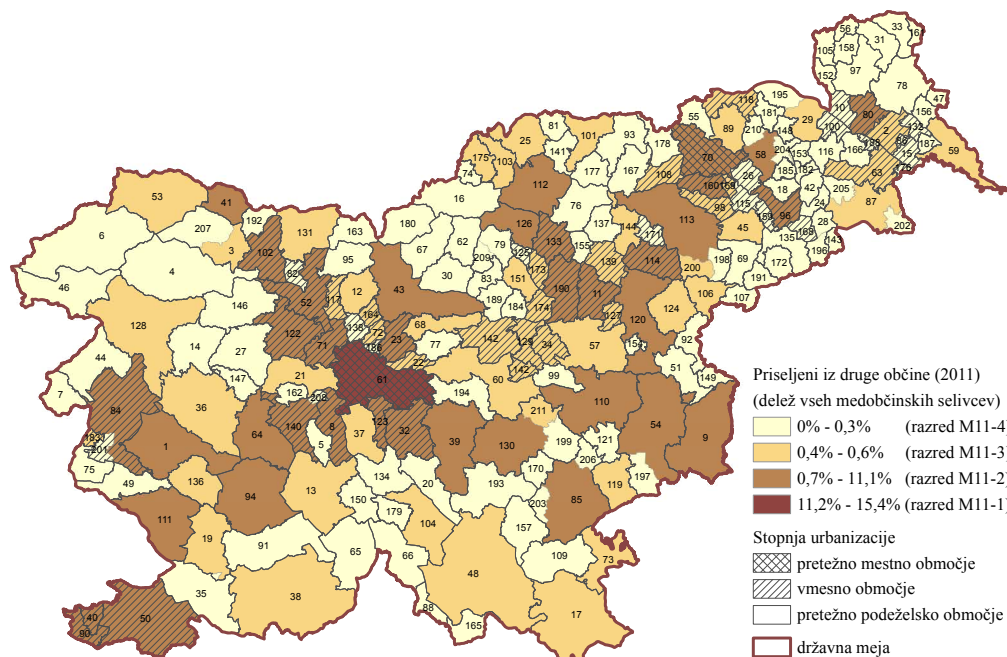
NA OBMOČJA	Selitve v letu 2007		Selitve v letu 2011	
	število	delež	število	delež
Na pretežno mestna območja	4.012	14,8 %	19.323	22,2 %
Na vmesna območja	11.138	40,9 %	30.335	34,8 %
Na pretežno podeželska območja	12.054	44,3 %	37.426	43,0 %
Na območja skupaj	27.204	100,0 %	87.084	100,0 %
Z OBMOČIJ				
S pretežno mestnih območij	5.945	21,8 %	20.217	23,2 %
Z vmesnih območij	10.191	37,5 %	29.924	34,4 %
S pretežno podeželskih območij	11.068	40,7 %	36.943	42,4 %
Z območij skupaj	27.204	100,0 %	87.084	100,0 %
RAZLIKA (NA – Z)				
Pretežno mestna območja	– 1.933		– 894	
Vmesna območja	947		411	
Pretežno podeželska območja	986		483	
Razlika skupaj	0		0	

Prostorsko analizo relativne privlačnosti in spremembe relativne privlačnosti obravnavanih območij za selivce analiziramo z analitičnimi kartografskimi prikazi. Sliki 2 in 3 prikazujeta deleže medobčinskih selitev v občini ponora v letih 2007 in 2011; na obeh slikah so prikazana tudi območja glede na stopnjo urbanizacije Slovenije leta 2002. Za lažjo primerjavo deležev tokov v občino ponora so njihovi razredi na slikah 2 in 3 določeni na podlagi povprečnih vrednosti posameznega razreda; na primer leta 2007 se je 44,3 % vseh selivcev preselilo na pretežno podeželska območja, ki jih je sestavljalo 152 občin, zato je meja prvega razreda tega leta 0,3 % (44,3 %/152). Tako obravnavamo nad- in podpovprečno privlačne občine po treh območjih stopnje urbanizacije.

S slik 2 in 3 je mogoče razbrati tiste občine po stopnji urbanizacije, ki so v letih 2007 in 2011 nadpovprečno privlačile selivce. Pri pretežno mestnih območjih lahko ugotovimo, da je bila Ljubljana (61) nadpovprečno privlačna, Maribor (70) pa podpovprečno privlačen za selivce, tako leta 2007 kot leta 2011. Pri vmesnih območjih so selivce nadpovprečno privlačile (od vzhoda proti zahodu; v razredih M07-2 in M11-2): Ptuj (96), Hoče - Slivnica (160), Celje (11), Žalec (190), Velenje (133), Domžale (23), Grosuplje (32), Škofljica (123), Brezovica (8), Vrhnika (140), Medvode (71), Škofja Loka (122), Kranj (52), Radovljica (102), Nova Gorica (84), Koper (50), Izola (40) in Piran (90). Na vmesnih območjih se je privlačnost nekaterih območij povečala, to so občine Murska Sobota (80), Slovenske Konjice (114) in Vojnik (139), druge pa so med recesijo izgubile relativno privlačnost za tokove selitev, te občine so Duplek (26), Rače - Fram (98), Mengeš (72) in Šenčur (117). Pri podeželskih območjih so izrazito nadpovprečno privlačile selivce občine v razredih M07-2 in M11-2, v katere so se uvrstile: Slovenska Bistrica (113), Šentjur (120), Brežice (9), Krško (54), Novo mesto (85), Trebnje (130), Ivančna Gorica (39), Kamnik (43), Logatec (64), Postojna (94) in Ajdovščina (1). Na pretežno podeželskih območjih



Slika 2: Delež medobčinskih selitev v občini ponora leta 2007 in stopnja urbanizacije leta 2002 (vir podatkov: SURS, 2012a, in lastni izračun).



Slika 3: Delež medobčinskih selitev v občini ponora leta 2011 in stopnja urbanizacije leta 2002 (vir podatkov: SURS, 2012a, in lastni izračun).

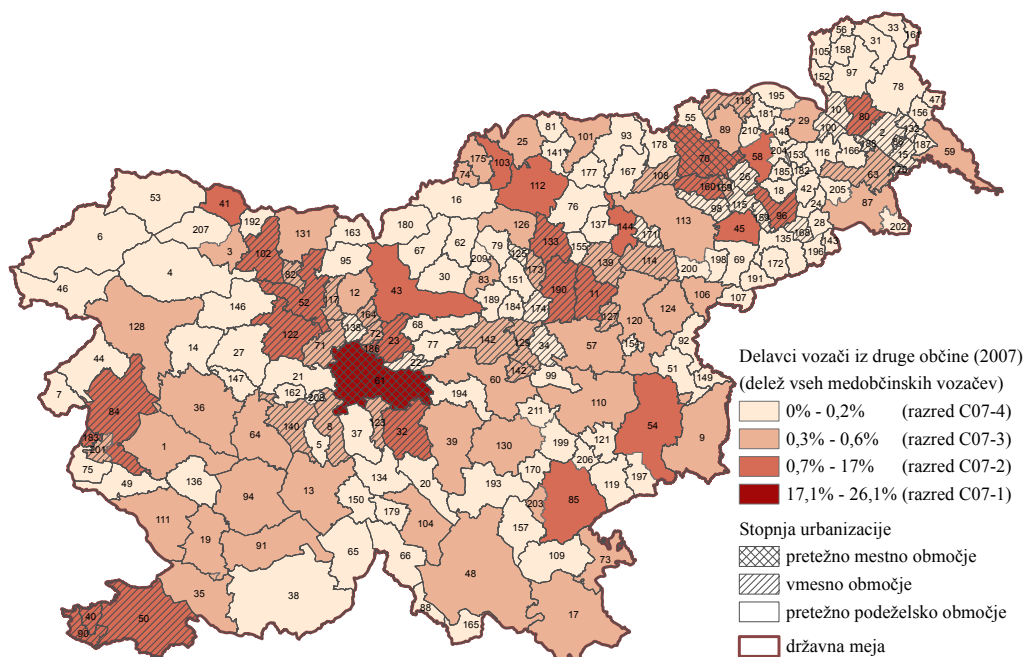
je šest občin med recesijo postalo bolj privlačnih za selivce, to so občine Lenart (58), Slovenj Gradec (112), Šoštanj (126), Sevnica (110), Jesenice (41) in Sežana (111), medtem ko se za preselitev na sever Slovenije v pretežno podeželsko občino Trzič (131) odloča manj selivcev. Na jugu države se je privlačnost za tokove selivcev povečala predvsem za naslednje občine: Lendavo (59), Šentjernej (119), Metliko (73) in Ilirsko Bistrico (38), medtem ko je občina Videm (135) izgubila relativno privlačnost.

Kot smo omenili, delovno mobilnost pogosto obravnavamo kot nadomestek za selitev. Zato smo privlačnost pretežno mestnih, vmesnih in pretežno podeželskih območij analizirali še z vidika privlačnosti za vozače na delo. Preglednica 4 prikazuje število, deleže in razliko tokov delovne mobilnosti med občinami Slovenije na obravnavana območja in z njih v letih 2007 in 2011, sliki 4 in 5 pa deleže medobčinske delovne mobilnosti v občini ponora v letih 2007 in 2011.

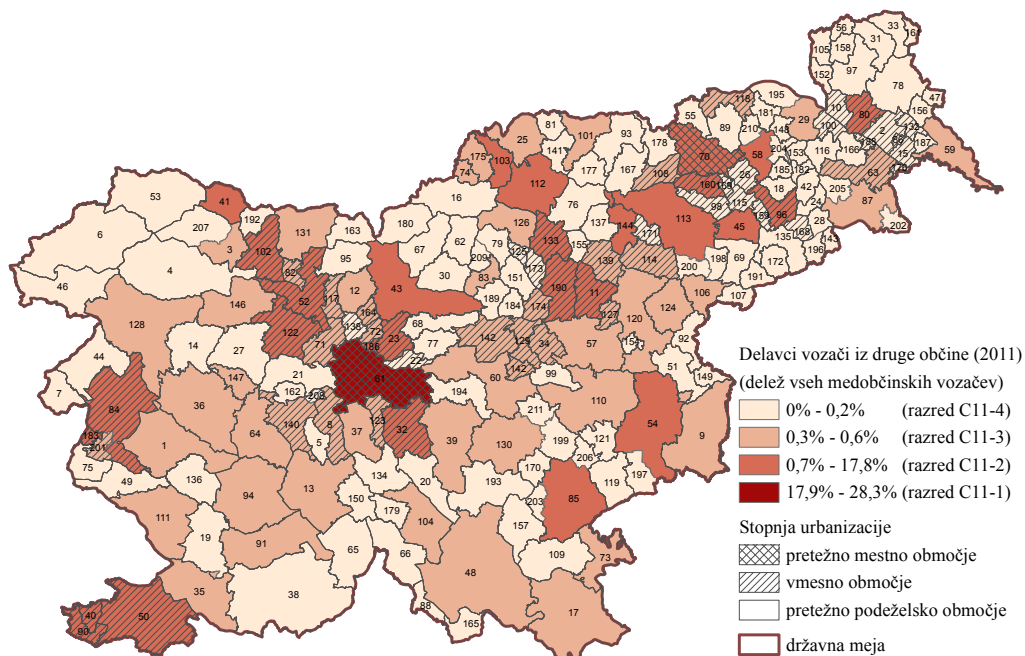
Preglednica 4: Delovna mobilnost med občinami Slovenije na pretežno mestna, vmesna in podeželska območja ter z njih in neto razlika v letih 2007 in 2011

NA OBMOČJA	Dnevna delovna mobilnost leta 2007		Dnevna delovna mobilnost leta 2011	
	število	delež	število	delež
Na pretežno mestna območja	133.239	34,0 %	138.403	35,6 %
Na vmesna območja	142.484	36,3 %	136.441	35,1 %
Na pretežno podeželska območja	116.588	29,7 %	113.532	29,2 %
Na območja skupaj	392.311	100,0 %	388.376	100,0 %
Z OBMOČIJ				
S pretežno mestnih območij	25.112	6,4 %	25.627	6,6 %
Z vmesnih območij	155.203	39,6 %	155.059	39,9 %
S pretežno podeželskih območij	211.996	54,0 %	207.690	53,5 %
Z območij skupaj	392.311	100,0 %	388.376	100,0 %
RAZLIKA (NA – Z)				
Pretežno mestna območja	108.127		112.776	
Vmesna območja	– 12.719		– 18.618	
Pretežno podeželska območja	– 95.408		– 94.158	
Razlika skupaj	0		0	

Analiza ponorov delovne mobilnosti je pokazala, da se je pred recesijo (2007) več kot tretjina (34,0 %) vseh medobčinskih vozačev na delo v Sloveniji vozila v Ljubljano in Maribor, 36,3 % vseh se jih je vozilo na delo na vmesna območja, 29,2 % pa na pretežno podeželska območja. Recesija je med drugim povzročila izgubo številnih delovnih mest. Tako opazimo štiri leta od začetka recesije (2011), da se je povečal relativni tok delovne mobilnosti na pretežno mestna območja (v Ljubljano in Maribor; + 1,6 %), medtem ko so se relativni tokovi na vmesna in pretežno podeželska območja znižali: največ so se znižali na vmesna območja (– 1,2 %), manj pa na pretežno podeželska območja (– 0,5 %). Analiza izvorov delovne mobilnosti je pokazala, da se je daleč največ delavcev vozačev vozilo s pretežno podeželskih območij (leta 2007 jih je bilo 54,0 %, leta 2011 pa 53,5 %), relativno veliko se jih je vozilo na delo tudi z vmesnih območij (39,6 % leta 2007 in 39,9 % leta 2011), najmanj pa z mestnih območij (6,4 % leta 2007 in



Slika 4: Delež medobčinske delovne mobilnosti v občini ponora leta 2007 in stopnja urbanizacije leta 2002 (vir podatkov: SURS, 2012a, in lastni izračun).



Slika 5: Delež medobčinske delovne mobilnosti v občini ponora leta 2011 in stopnja urbanizacije leta 2002 (vir podatkov: SURS, 2012a, in lastni izračun).

6,6 % leta 2011). V analiziranem obdobju so se zmanjšali relativni tokovi delovne mobilnosti s pretežno podeželskih območij za 0,5 %, iz Ljubljane in Maribora za 0,1 %, medtem ko se je medobčinska delovna mobilnost z vmesnih območij povečala za 0,3 %.

Sliki 4 in 5 prikazujeta občine po območjih stopnje urbanizacije ter njihovo privlačnost za delovno mobilnost med občinami Slovenije v letih 2007 in 2011. Podobno kot pri tokovih selitev se je Ljubljana (61) tudi pri delovni mobilnosti uvrstila v najvišji razred v obeh analiziranih letih (C07-1 in C11-1). Na vmesnem območju so v obeh analiziranih letih nadpovprečno privlačile vozače na delo občine v razredih C07-2 in C11-2; te občine so (od vzhoda proti zahodu): Murska Sobota (80), Ptuj (96), Hoče - Slivnica (160), Celje (11), Žalec (190), Velenje (133), Domžale (23), Grosuplje (32), Škofja Loka (122), Kranj (52), Radovljica (102), Nova Gorica (84), Šempeter - Vrtojba (183), Koper (50), Izola (40) in Piran (90). Nadpovprečno so tokove vozačev na delo na pretežno podeželska območja privabljal občine, uvrščene v razrede C07-2, C11-2, C07-3 in C11-3. Občine v razredih C07-2 in C11-2 so izrazito nadpovprečno privlačile delavce vozače iz drugih občin. Občine, katerih vpliv na privlačnost delovne mobilnosti se v obdobju 2007–2011 ni spremenil, so bile: Lenart (58), Kidričevo (45), Zreče (144), Slovenj Gradec (112), Ravne na Koroškem (103), Krško (54), Novo mesto (85), Kamnik (43) in Jesenice (41). Opaziti je dvig relativne privlačnosti občine Slovenska Bistrica (113), saj se je iz nadpovprečno privlačne spremenila v izrazito nadpovprečno privlačno (sprememba za cel razred) za delavce vozače iz drugih občin – in to kljub recesiji. Med občinami v pretežno podeželskem prostoru izpostavimo še Ig (37), ki se je med recesijo spremenil iz relativno manj privlačne v relativno bolj privlačno občino na pretežno podeželskem območju.

Preglednica 5: Standardizirani regresijski koeficienti modela (1) tokov selitev, M_{ij} , med občinami Slovenije v letih 2007 in 2011 na pretežno mestna, vmesna in podeželska območja.

Opombe: Ocene analiziranih parametrov, ki niso statistično značilne (P -vrednost $> 0,15$), so izpisane s sivo barvo in v oglatem oklepaju; N je število interakcij med občinami Slovenije; prilagojen R^2 je prilagojen delež pojasnjene variance.

	Na pretežno mestna območja		Na vmesna območja		Na pretežno podeželska območja	
	2007	2011	2007	2011	2007	2011
N	290	404	1.784	3.759	2.774	6.460
prilagojen R^2	69,4 %	80,8 %	50,0 %	57,1 %	40,7 %	52,2 %
$K(P)_i$	0,552	0,650	0,412	0,513	0,318	0,536
$K(P)_j$			0,262	0,385	0,246	0,294
$K(d(t))_{ij}$	-0,660	-0,605	-0,706	-0,648	-0,656	-0,645
$K(ZAP)_i$	[-0,043]	[0,003]	-0,063	-0,084	[0,013]	-0,078
$K(ZAP)_j$			[-0,025]	-0,057	[-0,025]	[-0,004]
$K(BOD)_i$	[0,019]	[0,030]	[-0,026]	0,055	0,045	0,016
$K(BOD)_j$			[-0,010]	[0,005]	[-0,006]	[0,000]
$K(POPC)_i$	0,065	0,109	[0,015]	0,070	[-0,004]	0,098
$K(POPC)_j$			[0,014]	0,086	[0,004]	0,049

	Na pretežno mestna območja		Na vmesna območja		Na pretežno podeželska območja	
	2007	2011	2007	2011	2007	2011
$K(PCS)_i$	[-0,042]	-0,045	[-0,033]	0,027	[-0,022]	[0,013]
$K(PCS)_j$			[0,027]	0,058	[0,012]	[0,013]
$K(PCH)_i$	[-0,003]	-0,107	0,047	[0,018]	[0,003]	0,030
$K(PCH)_j$			[0,050]	[0,028]	[0,009]	-0,037
$K(STA)_i$	0,226	0,193	0,142	0,137	0,097	0,118
$K(STA)_j$	-0,336	-0,342	0,092	0,117	0,063	0,073

Rezultati modeliranja vplivov oddajanja, privlačnosti in razdalje na tokove selitev in delovno mobilnost so prikazani v preglednicah 5 in 6. Prikazani so rezultati regresijske analize modelov (1) in (2) za leti 2007 in 2011. Ocene analiziranih parametrov, ki niso statistično značilne (p -vrednost $> 0,15$), so izpisane s sivo barvo v oglatem oklepaju. Pri analizi tokov na pretežno mestna območja, to je v mestni občini Ljubljano in Maribor, zaradi samo dveh različnih vrednosti analiziranih parametrov v občinah ponora, večino standardiziranih regresijskih koeficientov v ponoru ni bilo mogoče oceniti. Opazimo lahko, da so, glede na analizirane parametre kakovosti mestnih, vmesnih in podeželskih območij, naše odločitve glede selitev in delovne mobilnosti bolj racionalne v smislu prirejenih prostorskih interakcijskih modelov (1) in (2) med recesijo kot pred njo. Prilagojen delež pojasnjene variance se je v vseh obravnavanih primerih povečal, najbolj pri selitvah (na pretežno mestna območja za 11,4 %, na vmesna območja za 7,1 % in na pretežno podeželska območja za 11,5 %), manj pa pri delovni mobilnosti med občinami Slovenije (na pretežno mestna območja za 1 %, na vmesna območja za 0,8 % in na pretežno podeželska območja za 0,7 %).

Preglednica 6: Standardizirani regresijski koeficienti modela (2) delovne mobilnosti, C_{ij} med občinami Slovenije v letih 2007 in 2011 na pretežno mestna, vmesna in podeželska območja.

Opombe: Ocene analiziranih parametrov, ki niso statistično značilne (P -vrednost $> 0,15$), so izpisane s sivo barvo in v oglatem oklepaju; N je število interakcij med občinami Slovenije; prilagojen R^2 je prilagojen delež pojasnjene variance.

	Na pretežno mestna območja		Na vmesna območja		Na pretežno podeželska območja	
	2007	2011	2007	2011	2007	2011
N	415	414	4.729	4.848	6.800	7.071
prilagojen R^2	88,4 %	89,4%	62,5%	63,3%	59,3%	60,0%
$K(P)_i$	0,546	0,554	0,379	0,398	0,319	0,374
$K(P)_j$			0,253	0,281	0,215	0,237
$K(d(t))_{ij}$	-0,674	-0,626	-0,826	-0,827	-0,821	-0,809
$K(ZAP)_i$	-0,051	-0,065	-0,088	-0,084	-0,049	-0,073
$K(ZAP)_j$			0,195	0,180	0,194	0,197
$K(BOD)_i$	[0,022]	[-0,016]	[-0,010]	[-0,008]	-0,024	-0,018
$K(BOD)_j$			0,020	[0,002]	[-0,002]	[-0,011]

	Na pretežno mestna območja		Na vmesna območja		Na pretežno podeželska območja	
	2007	2011	2007	2011	2007	2011
$K(POPC)_i$	0,030	[0,006]	0,044	0,076	0,044	0,105
$K(POPC)_j$			0,077	0,120	0,013	0,058
$K(PCS)_i$	- 0,092	- 0,063	- 0,061	[0,004]	- 0,074	[- 0,006]
$K(PCS)_j$			0,073	0,096	0,031	0,056
$K(PCH)_i$	- 0,068	[0,002]	- 0,026	- 0,051	- 0,038	- 0,064
$K(PCH)_j$			0,048	[0,026]	- 0,020	- 0,037
$K(STA)_i$	0,105	0,103	0,135	0,105	0,115	0,090
$K(STA)_j$	- 0,448	- 0,490	0,080	0,062	0,083	0,062

4 RAZPRAVA

Primerjava obsega relativnih tokov selitev in delovne mobilnosti pred recesijo in med njo je pokazala, da se je obseg relativnih tokov selitev na pretežno mestna in vmesna območja bistveno spremenil. Relativni tokovi selitev v Ljubljano in Maribor so se povečali za 7,4 %, na vmesna območja pa zmanjšali za 6,1 %, medtem ko se drugi relativni tokovi, tako selivcev kot delovne mobilnosti, niso bistveno spremenili (med 0,5 in 1,6 %). Največ, za 1,6 %, se je povečala relativna delovna mobilnost na pretežno mestna območja (v Ljubljano in Maribor). Če smo se torej pred recesijo veliko preseljevali na druga območja Slovenije, se je med recesijo večji delež vseh selivcev odločil za selitev na pretežno mestna območja, kjer so zgoščene razne storitvene in druge dejavnosti. S tem rezultatom smo potrdili *domnevo 1*, da se med recesijo spremeni število selivcev in vozačev na delo na pretežno mestna območja: delež selivcev na pretežno mestna območja se je znatno povečal (za 7,4 %), največ od obravnavanih območij se je povečal tudi relativni obseg delovne mobilnosti v Ljubljano in Maribor (za 1,6 %).

Med recesijo se je na vmesnih območjih povečala privlačnost treh večjih občin, to so občine Murska Sobota, Slovenske Konjice in Vojnik, medtem ko so manjše občine, to so občine Duplek, Rače - Fram, Mengeš in Šenčur, izgubile relativno privlačnost za tokove selivcev v Sloveniji. Na pretežno podeželskih območjih je med recesijo relativno privlačnost pridobilo kar šest občin, ki so pomembna zaposlitvena središča v lokalnem okolju; te občine so: Lenart, Slovenj Gradec, Šoštanj, Sevnica, Jesenice in Sežana.

Oddaljenost je v obeh analiziranih letih negativno vplivala na selivce in delavce vozače. Najbolj je razdalja vplivala na delavce vozače na vmesna in pretežno podeželska območja, najmanj pa na odločanje glede selitev na pretežno mestna območja v letu 2011. Vpliv razdalje na tokove selivcev na pretežno mestna območja se je v obravnavanem času zmanjšal (- 0,660/- 0,605), podobno tudi na tokove selivcev na vmesna območja (- 0,706/- 0,648). Prav tako se je zmanjšal vpliv razdalje na delovno mobilnost na pretežno mestna območja (- 0,674/- 0,626). S tem rezultatom smo potrdili *domnevo 2*, da se med recesijo spremeni vpliv razdalje na odločanje o selitvi in vožnji na delo na pretežno mestna območja. Vpliv razdalje na delovno mobilnost na vmesna območja pa se je med recesijo celo rahlo povečal (- 0,826/- 0,827).

Poleg razdalje sta najbolj vplivali na tokove selivcev in vozačev na delo populacija v izvoru in populacija v ponoru. Vpliv populacij se je v obravnavanem času v vseh primerih okrepil. Več prebivalcev v izvoru

je leta 2011 bolj generiralo tokove selivcev na vsa obravnavana območja kot pred recesijo, najbolj na pretežno podeželska območja (0,318/0,536). Podobno kot v izvoru (0,412/0,512) je med recesijo mogoče zaznati povečanje vpliva populacije v ponoru vmesnih območij (0,262/0,385). Največji vpliv populacije na delovno mobilnost smo zaznali v izvoru tokov na pretežno mestna območja, vendar se ta vpliv v obravnavanem času ni bistveno spremenil (0,546/0,554). Zaznati je mogoče tudi relativno veliko povečanje vpliva populacije v izvoru na delovno mobilnost na pretežno podeželska območja (0,318/0,536).

Staranje prebivalstva se je, poleg populacije in razdalje, izkazalo za enega močnejših dejavnikov vpliva na selitve in delovno mobilnost v obeh analiziranih letih.¹ Vpliv staranja je najmočnejši na tokove na pretežno mestna območja, pomembneje pa vpliva na selitve kot na delovno mobilnost. Vpliv staranja na tokove je praviloma pozitiven – razen v ponoru pri tokovih na pretežno mestna območja. Slednje pomeni, da se jih več odloči za selitev in/ali vožnjo na delo v Ljubljano kot v Maribor, ki ima višji indeks staranja od prestolnice. V obravnavanem času je pri selitvah na pretežno mestna (0,226/0,193) in vmesna območja (0,142/0,137) vpliv staranja v izvoru padel, medtem ko je v ponoru zrasel (na pretežno mestna območja – 0,336/– 0,342, na vmesna območja 0,092/0,117). To pomeni, da smo se pred recesijo bolj selili na pretežno mestna in vmesna območja iz občin z višjim indeksom staranja kot iz tistih z relativno mlajšo populacijo, med recesijo pa se izseljujemo tudi iz populacijsko mlajših občin. Pomembno se je spremenil vpliv staranja v ponoru na selitve na vmesna območja. Med recesijo (2011) smo se bolj selili v občine z višjim indeksom staranja kot pred recesijo (2007). Pregled sprememb vpliva staranja na delovno mobilnost kaže na povečanje privlačnosti staranja v Ljubljani in Mariboru (– 0,448/– 0,490) med recesijo in zmanjšanje vpliva privlačnosti na vmesnih (0,080/0,062) in pretežno podeželskih območjih (0,083/0,062).

Med drugimi pomembnimi dejavniki, ki vplivajo na tokove selitev in delovno mobilnost, je zaposlenost v občini. Ta praviloma vpliva obratnosorazmerno v izvoru in premosorazmerno v ponoru: večja zaposlenost v izvoru pomeni manjše oddajanje tokov (tudi »večjo lepljivost«), večja zaposlenost v ponoru pa tokove bolj privlači. Zaposlenost, tako v izvoru kot v ponoru, praviloma bolj vpliva na delovno mobilnost kot na selitve. Med recesijo se je lepljivost v izvoru za tokove selitev na vmesna območja povečala (– 0,063/– 0,084), povečala pa se je tudi lepljivost v izvoru za delovno mobilnost na pretežno mestna (– 0,051/– 0,065) in pretežno podeželska območja (– 0,049/– 0,073), medtem ko se je na vmesna območja zmanjšala (– 0,088/– 0,084). V obravnavanem času se je zmanjšala tudi privlačnost zaposlenosti na vmesnih območjih za delovno mobilnost.

Pomemben vpliv bruto osebnega dohodka na tokove selivcev in delovno mobilnost smo zaznali samo pri tokovih na vmesna in pretežno podeželska območja. Njegov vpliv v izvoru na tokove selitev na pretežno podeželska območja se je v obravnavanem času zmanjšal (0,045/0,016; pred recesijo smo se odseljevali na pretežno podeželska območja predvsem iz občin z višjimi osebnimi dohodki), podobno kot se je zmanjšal njegov vpliv v izvoru tudi na delovno mobilnost (– 0,024/– 0,018; med recesijo je lepljivost za tokove vozačev na delo zaradi višjega bruto osebnega dohodka v izvoru nekoliko izgubila na pomenu).

Proračun občine na prebivalca je praviloma vplival premosorazmerno tako na generiranje kot na privlačnost tokov selivcev in tudi vozačev na delo. V recesiji je mogoče zaznati povečanje vpliva proračuna

¹ Posebej smo preverili povezanost med populacijo in indeksom staranja v občini. V vseh primerih (tri ravni obravnave in dve obdobji) je bil Pearsonov koeficient korelacije največ med – 0,13 in 0,12. To pomeni, da ni statistične povezanosti med populacijo in indeksom staranja v občini.

občine v izvoru na tokove selivcev (bogatejše občine generirajo več selivcev, kar še posebej velja za selivce v Ljubljano in Maribor; 0,065/0,109), na drugi strani pa zmanjšanje vpliva proračuna občine na prebivalca v izvoru na delovno mobilnost na pretežno podeželska območja ($-0,024/-0,018$), kamor smo se med recesijo pripravljene voziti na delo tudi iz bolj bogatih občin.

Cene nepremičnin praviloma niso značilno vplivale na selitve pred recesijo, vendar se je po letu 2008 to spremenilo. V letu 2011 se je več selivcev odločilo za selitev v Ljubljano in Maribor iz občin z nižjimi cenami nepremičnin. Pri tem je imela povprečna cena hiš v izvoru večji vpliv ($-0,107$) kot povprečna cena stanovanj v izvoru ($-0,045$). Selivci, ki so se odločali za selitev na pretežno podeželska območja, so rajši izbirali občine z nižjimi cenami hiš ($-0,037$). Pri delovni mobilnosti je mogoče zaslediti vpliv cene nepremičnin na tokove vozačev na delo tudi v letu 2007. V občinah z nižjimi cenami nepremičnin so se generirali močnejši tokovi delovne mobilnosti. Med recesijo se je značilno zmanjšal vpliv cen stanovanj v občini izvora na delovno mobilnost v Ljubljano in Maribor ($-0,092/-0,063$), medtem ko so se drugi vplivi cene nepremičnin na delovno mobilnost v recesiji značilno povečali: povečal se je vpliv cene stanovanj na vmesnih (0,073/0,096) in pretežno podeželskih območjih (0,031/0,056) na privlačnost tokov selivcev, povečal se je vpliv cene hiš v izvoru na delovno mobilnost na vmesna območja ($-0,026/-0,051$) in pretežno podeželska območja ($-0,038/-0,064$), značilno pa se je povečal tudi vpliv cene hiš na pretežno podeželskih območjih na delovno mobilnost ($-0,020/-0,037$).

Kot je razvidno iz navedenega, smo le delno potrdili *domnevo 3*, da se med recesijo spremenijo parametri kakovosti pretežno mestnih, vmesnih in pretežno podeželskih območij in s tem njihova privlačnost. Na naše odločanje glede selitev so se najbolj spremenili vplivi naslednjih obravnavanih parametrov kakovosti: vpliv števila prebivalcev se je povečal, vpliv indeksa staranja v izvoru se je zmanjšal, tako za selivce kot za vozače na delo na vsa obravnavana območja, v ponoru se je povečal pri selivcih in delovni mobilnosti na pretežno mestna območja, pri delovni mobilnosti na druga obravnavana območja pa se je zmanjšal. Zaznali smo še rahlo povečanje vpliva zaposlenosti v izvoru na selitve na vmesna območja, rahlo povečanje vpliva prihodka občine na prebivalca v izvoru na selitve na pretežno mestna območja ter rahlo zmanjšanje vpliva bruto osebnega dohodka v izvoru na tokove selitev na pretežno podeželska območja. Pri delovni mobilnosti je zaznati nekoliko večje spremembe vpliva staranja prebivalstva na delovno mobilnost kot pri selitvah. Podobno smo zaznali večje spremembe v vplivu prihodka občine na prebivalca na delovno mobilnost na vmesna in pretežno podeželska območja, v vplivu povprečne cene stanovanja v izvoru na delovno mobilnost v Ljubljano in Maribor ter v vplivu povprečne cene nepremičnin pri delovni mobilnosti na druga obravnavana območja.

5 SKLEP

V prispevku smo analizirali vpliv recesije, ki je Slovenijo zajela v drugi polovici leta 2008, na parametre kakovosti življenja na pretežno mestnih, vmesnih in pretežno podeželskih območjih Slovenije in njihovo privlačnost. Analiza obravnavanih parametrov na naše odločanje glede selitve in delovne mobilnosti je pokazala:

- Populacija v izvoru in ponoru se je, tako kot v večini primerov v podobnih aplikacijah, izkazala kot eden pomembnejših dejavnikov, ki bistveno vpliva na analizirane tokove.
- Med recesijo je vpliv razdalje na naše odločanje glede selitve in delovne mobilnosti na pretežno

mestna območja izrazito padel: danes smo se pripravljene preseliti v Ljubljano ali Maribor tudi iz bolj oddaljenih krajev, prav tako smo pripravljene tolerirati daljšo pot na delo na pretežno mestna območja kot prej. Bistveno se je zmanjšal tudi vpliv razdalje na naše odločanje glede selitve na vmesna območja.

- Starostna struktura prebivalcev se je izkazala kot pomembni dejavnik, ki vpliva na selitve in delovno mobilnost med občinami Slovenije. Problem staranja prebivalstva, ki se že kaže na svetovni ravni, je mogoče prevesti tudi na nacionalno raven ali še nižje. Tako bo leta 2050 po zadnji raziskavi Združenih narodov (ZN, 2012) v Sloveniji živelo več kot 37 % ljudi, starih 60 let in več. Glede na rezultate naše raziskave indeks staranja najbolj vpliva tako v izvoru kot v ponoru na tokove (selitev in delovne mobilnosti) na pretežno mestna območja, pomembnejše pa vpliva na selitve kot na delovno mobilnost. Vpliv indeksa staranja v izvoru na selitve na pretežno mestna in vmesna območja se je med recesijo zmanjšal, kar pomeni, da smo se po letu 2008 bolj pripravljene odseljevati iz populacijsko mlajših občin kot pred recesijo.
- Zaposlenost se je izkazala kot pomemben dejavnik pri odločanju glede selitve na vmesna in pretežno podeželska območja. Pri tem je vpliv zaposlenosti v izvoru praviloma večji kot v ponoru: manjša zaposlenost v izvoru generira več selivcev na omenjena območja, ta vpliv pa se je med recesijo še okrepil. Pri delovni mobilnosti ima zaposlenost v ponoru večji vpliv na generiranje tokov kot v izvoru: boljša zaposlenost v ponoru privlači več tokov vozačev. Vpliv zaposlenosti na tokove vozačev na delo na vmesna območja pa se je med recesijo zmanjšal, kar pomeni, da čedalje več delovnih mest v občinah vmesnih območij prevzemajo vozači iz drugih občin.
- Med recesijo so bogatejše občine (z več prihodka na prebivalca) postale bolj privlačne za selivce in delavce vozače. To je še posebej izrazito pri selitvah na pretežno mestna območja Ljubljane in Maribora in pri delovni mobilnosti na vmesna in pretežno podeželska območja Slovenije. Hkrati velja, da bogatejše občine v izvoru generirajo več tokov selivcev in vozačev na delo na vsa obravnavana območja.
- Pred recesijo se cene analiziranih nepremičnin (stanovanj in hiš) niso izkazale za zelo pomembne pri sprejemanju naših odločitev glede selitve in/ali vožnje na delo. To se je po letu 2008 spremenilo. Sedaj nižje cene stanovanj in hiš v izvoru praviloma generirajo več selivcev in vozačev na delo. Višje cene stanovanj v ponoru pa bolj privlačijo delavce vozače kot selivce. Slednji se kljub višjim cenam nepremičnin preseljujejo na pretežno mestna območja. Selivci na pretežno podeželska območja pa so bolj previdni: tukaj izbirajo predvsem občine z nižjimi cenami hiš.

Predstavljene ugotovitve so lahko pomembne tudi za dolgoročno načrtovanje povpraševanja po bivalnem prostoru in delovnih mestih v naseljih različne centralnosti in velikosti. Tako lahko poskrbimo za boljše zadovoljevanje potreb nasploh oziroma prispevamo k višji kakovosti življenja. S tem v zvezi Drobne in Bogataj (2013a: A38) ugotavljata: *»Z boljšim usklajevanjem ponudbe in povpraševanja na trgu nepremičnin bo tudi gradbeni sektor, ki danes povsod v Evropi najbolj občuti posledice recesije, spet zaživel in bo usklajen s politikami financiranja investicij v prostor prispeval k dodani vrednosti in rastočemu BDP v članicah EU. Urbanizacija namreč lahko, kot kaže zgodovina zadnjih 160 let in kot piše Harvey (2011), v okoliščinah, ko druge gospodarske panoge nazadujejo, absorbira presežek kapitala, ki ne najde svojih investicijskih priložnosti, in dela, ki ne najde priložnosti za zaposlitev v drugih panogah. Skozi celotno zgodovino pa je za uspešno urbanizacijo potreben nastanek novih finančnih institucij in novih finančnih instrumentov, katerih*

pomanjkanje pomeni pomembno omejitev pri mobilizaciji kapitala in dela.»

V prispevku smo podali le primerjavo selitev in delovne mobilnosti v dveh časovnih intervalih, v letu pred recesijo (2007) in v časovnem intervalu enega leta med recesijo (2011). Pričakujemo, da bi poglobljena analiza časovne vrste na daljši rok osvetlila tudi nekatere posebnosti, ki jih v tem prispevku nismo zaznali.

Velja omeniti »prisotnost ustvarjalnega razreda« kot enega izmed pomembnih parametrov kakovosti mestnih območij, ki po Floridi (2002, 2003, 2008) bistveno vpliva na privlačnost večjih mestnih središč. S tem v zvezi bi bilo smiselno v prihodnje raziskati vpliv »ustvarjalnega deleža« populacije na privlačnost mestnih območij za selivce, prav tako je smiselno raziskati vpliv takšne populacije na privlačnost za podjetja in kapital (Drobne in Bogataj, 2013a).

Zahvala: Raziskava je bila delno sofinancirana s sredstvi Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije, raziskovalni projekt »Vpliv recesije na interakcije regij v globalnih oskrbovalnih mrežah in rabo zemljišč«, št. J5-4279-0792 2011-2014.

Literatura:

Glej literaturo na strani 121.

Drobne S. (2014). Vpliv recesije na privlačnost mestnih in podeželskih območij Slovenije. Geodetski vestnik, 58 (1): 103-139.

viš. pred. mag. Samo Drobne, univ. dipl. inž. geod.
ULniverza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana
e-naslov: samo.drobne@fgg.uni-lj.si

Senior Lecturer Samo Drobne, MSc, BSc (Geod.)
University of Ljubljana, Faculty of Civil and Geodetic Engineering
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana, Slovenia
e-mail: samo.drobne@fgg.uni-lj.si

NOVA METODOLOGIJA NAČRTOVANJA POTI Z MINIMALIZACIJO RAZLIK MED VIŠINSKIMI KOTAMI NIVELETE IN TERENA

A NOVEL ROUTE DESIGN METHODOLOGY BASED ON MINIMIZING LEVEL DIFFERENCES BETWEEN GRADE AND GROUND LINE

Nursu Tunalioğlu, Metin Soycan

UDK: 004.43:528.3/4

Klasifikacija prispevka po COBISS.SI: 1.03

Prispelo: 18-7-2012

Sprejeto: 20-11-2013

SCIENTIFIC ARTICLE

Received: 18-7-2012

Accepted: 20-11-2013

IZVLEČEK

Metoda načrtovanja poti, ki je predstavljena v članku, temelji na določitvi najmanjših višinskih razlik med niveleto poti in terenom. V ta namen je treba določiti potek linije nivelete, tako da je čim bližje terenu. Ciljna funkcija v predlaganem modelu je oblikovana skladno s topografskimi značilnostmi obravnavanega območja. Nagib nivelete je pri tem privzet kot pogoj, ciljna funkcija pa se doseže z minimizacijo višinskih razlik med niveleto in terenom. Odločitvene spremenljivke v metodi so horizontalne (ploskovne) koordinate znotraj območja obravnave. Najprej se izračuna predlagana niveleta poti in določi njen položaj iz začetne in končne točke, ki sta podani s prostorskimi koordinatami (x , y , z). Sledi določitev položajev prečnih profilovna enakih intervalih vzdolž nivelete. Njim ustrezne horizontalne (ploskovne) koordinate položajev točk na terenu je mogoče dobiti s presekom linije višinskega položaja posameznega prečnega profila s terensko črto v posameznem profilu. Zanesljivost modela je odvisna od standardne deviacije višinskih razlik vzdolž (skozi dobljene točke izrisane, op. prev.) profila poti. Rezultati raziskave kažejo, da je model mogoče uporabiti kot vodilo pri izbiri poteka poti z upoštevanjem topografskih značilnosti terena na obravnavanem območju. Metodologija je bila razvita z uporabo grafičnega vmesnika in funkcij, razvitih v programskem jeziku Matlab.

KLJUČNE BESEDE

načrtovanje poti, topografija, digitalni model terena, optimizacija, pogoj nagiba, Matlab

ABSTRACT

The route design method developed here is proposed to define the least-elevation differences between the grade and ground line. The method is based on setting the grade line as closely as possible to the natural ground level. The objective function of the proposed model is thus described with the topographic features of the area. The longitudinal gradient is taken as a condition and the minimization of the elevation differences between grade and ground line performs the objective function. The decision variables of the method are the horizontal coordinates within the boundaries of the study region. Initially, the proposed grade profile of the route is computed and determined by the three-dimensional coordinates of given start and end points. Then, the cross section stations are taken at regular intervals along the grade line. The adequate horizontal coordinates of the cross section stations are obtained by intersecting the grade lines and contour levels. The reliability of the model relies on standard deviation of elevation differences along the profile. The results show that the model may be used as a guide for route selection facilities based on topographic features of the area of interest. The methodology is implemented using a graphical interface and function developed in Matlab programming language.

KEY WORDS

route design, topography, elevation model, optimization, grade condition, Matlab

1 INTRODUCTION

In the literature review, the route optimization problem can be described as determining the best route between two given points (Jong et al. 2000; Jha 2003; Jong and Schonfeld 2003; Kim et al. 2004; Jha and Schonfeld 2004; Kim et al. 2005). The planning constraint is strongly related to the aim of the planning type and aim of the project and several alternative routes may be generated depending on the feature of the planned project. To determine the optimal route among these several alternative routes, the decision makers and designers should take into considerations many factors such as topography, soil conditions, socioeconomic factors, environmental effects of the field (Jha, 2003) and generate the economical routes depending on them. Afterwards, the process continues by selecting the most appropriate one into them (Jong et al., 2000; Jha, 2003; Jong and Schonfeld, 2003; Kim et al., 2004; Jha and Schonfeld, 2004). In conventional method for determining the route corridor, topographic features of the area of interest is one of the most critical decision factors for cost evaluations. The properly functional route facilitates reducing the earthwork cost component in accordance with the compatibility to the surface. Cheng and Lee (2006) states that most of the researches on route alignment optimization problem focus on the design of vertical alignments that minimize the sum of cost items, such as, earthwork, construction, land use, and user cost (Hayman 1970; Easa 1988; Goh et al. 1988; Fwa 1989; Moreb 1996; Lee and Cheng 2001; Fwa et al. 2002). Moreover, Lee and Cheng (2001) stated that a significant portion of the costs comes from earthwork related components. As mentioned before, one factor that significantly influences the selection of a route location is the terrain of the land, which in turn affects the laying of the grade line. The primary factor that the designer considers on laying out the grade line is the amount of earthwork that will be necessary to achieve the selected grade line. One method to reduce the amount of earthwork is to set the grade line as closely as possible to the natural ground level. This is not always possible, especially in undulating or hilly terrains. Also, the least overall cost may be obtained if the grade line is set such that there is a balance between the excavated volume and volume of embankment (Garber and Hoel, 2009). Besides, Rees (2004) indicated that there are more usage areas of route searching for people in social or economic activities and also people investigates the routes between locations for a variety of reasons. However, due to various affects, designing the three-dimensional alignment of a highway requires cumbersome computations (Easa et al. 2002). Thus, the search of optimal horizontal and vertical route should be done simultaneously so as to produce efficient or desired results.

Jha (2003) stated that in previous works many optimization methods have been proposed for route planning problem (Howard et al., 1968; Thomson and Sykes, 1988; Shaw and Howard, 1981, 1982; OECD, 1973; Turner and Miles, 1971; Turner, 1978; Athanassoulis and Calogero, 1973; Parker, 1977; Trietsch and Handler, 1985; Trietsch, 1987a,b; Hogan, 1973; Nicholson et al., 1976) such as calculus of variation, dynamic programming, numerical search, linear programming, and network optimization. Moreover, genetic algorithms have become a significant method in recent years especially for simultaneous vertical and horizontal solutions.

In this paper, a method for route generation is examined which will automate the predefine process and lead to better results within a short time. This paper is divided into three sections: introduction, model generation and experimental study. In the next section, the criteria for minimizing grade and ground line differences and workflow of the proposed approach will be given by its mathematical expressions. The hypothesis of the model has been constructed to provide the minimum differences as mentioned in

subtitle of Section 2. Then, a case study with computational results has been performed for performance evaluations of the method. The methodology has been coded in Matlab programming language with a user-friendly interface. The method is based on minimizing earthwork cost. However, the implementations of the other factors can be added to the model with restricted areas easily by the help of used data format.

2 MODEL

This section describes the proposed model and its construction items with computational equations. Generally, the goal of the vertical alignment problem is to determine the vertical profile of a route to minimize some given cost items while satisfying certain specifications (Lee and Cheng, 2001). As mentioned in the introduction section, one important method employed in route location to reduce the amount of earthwork is to set the grade line as closely as possible to the natural ground line. By joining the consecutive grade lines, a vertical profile of the route is obtained. The vertical profile of a route consists of piecewise linear lines, at where grade changes, and may be smoothed by vertical curves depending on the type of the route. In this study, it is assumed that the vertical grade line of a route is defined as the final vertical profile in order to satisfy the balanced earthwork amount, and then the horizontal path of this predefined vertical profile is investigated on the study region.

2.1 Data requirements

The first step of the processing stage is to obtain a terrain model that reflects accurately feature of the topography. Real-world topography is frequently represented using a rectangular grid node format in which elevation values are available besides the horizontal plane values. Thus, topography, defined by a DEM is required, which is the well-known and frequently used terrain modeling method. Since there are several data sources for producing and representing the topographical characteristics of the region, in this study we use LIDAR (Light Detection and Ranging) data set for generating the digital elevation models (DEMs). LIDAR provides high accurate and dense topographic data sets (Liu et al., 2007) and has become a very popular methodology and a major source of data for digital terrain (Raber et al., 2007) modeling as it gives three-dimensional features of the earth or object surface. Airborne LIDAR is a fast spatial data acquisition technique formed by a combination of three different equipments: a laser scanner, the Global Positioning System (GPS) and an inertial navigation system (INS) (Ackermann, F., 1999; Brovelli et al., 2002) mounted on an aircraft with the aim of obtaining very accurate 3D coordinates (x,y,z) of points located in the earth surface (Gonçalves, 2006). Two kind of digital models can be produced from the LIDAR datasets which are objects on the earth's surface and the earth surface itself (Brovelli et al., 2002). By employing filtering algorithms, points labeled as ground measurements can be obtained in which they are described as the bottom of the object or earth surface (bare-earth). The bare-earth LIDAR dataset are then used to generate DEMs by the help of interpolation models. Here, matrix format is employed to define surface of the regions of study, which can also be partitioned into the several equal dimensional cells. Digital elevation model is then converted to the contour line representation and vector data format is generated to store the spatial information. The number of the contour lines is determined based on the minimum and maximum elevation data values. Each contour level has an elevation value associated with its feature. In the method, all associated contour lines are stored into different matrices in which their elevation values and horizontal coordinates of them are associated. The elevation values, which should

be defined in the first step of the flowchart of the method, are the specific contour levels evaluated from the search interval. On the basis definition of area of interest, the regular and smooth contour lines are evaluated to determine the contour vertexes accurately. However, this procedure may fail in some cases. Contour lines, especially near the boundaries, may cause residual lines that are not relevant to the route corridor. However, in the automatic generation of contours, these lines are drawn if they are included into the dataset. Although these contours satisfy the gradient condition along the vertical profile, they may not reflect the real topography. Thus, to make the model more general and efficient, it should be supported by some subsequent processes, such as filtering processes if required.

2.2 Model construction

The methodology considers a linear correlation between topography and the horizontal profile to be determined. The processing stage of the method starts with modeling the objective function of the algorithm. A simple function based on the earthwork amount is handled to formulation. To minimize the earthwork amount, elevation differences between grade line and natural ground line are involved to the function.

The objective function of the model is as given in Eq. 1;

$$\text{Minimize } H = \sum_{i=1}^s |\text{earthwork amount}| \quad (1)$$

Where, s = the number of cross sections laying on the vertical profile. The earthwork amount is calculated from the elevation differences between grade line and natural ground level at each cross section, which may be regarded as a measure of earthwork cost. The goal of the function is to adjust the residuals in terms of negative or positive elevation distribution. Fig. 1 illustrates the graphical view of the proposed model. Since, as seen in the figure, the vertical route indicated in profile view section satisfies the balance of the earthwork in theory; in the plan view section the route's points are somewhere onto the xy plane in the study region. The optimal route points will intersect with each cross section lines. The decision variables of the proposed approach are the horizontal coordinates of the cross sections. The constraint herein is limited by the maximum and minimum allowable grades.

The flowchart of the proposed method can be seen in Fig. 2. The required datasets are composed of three components; (a) gridded form high-resolution digital elevation model (DEM), (b) three dimensional coordinates of the start and end points, (c) cross section interval. After DEM data logging into the model with definition of the cross section interval and description of the conditions about grade-ground lines, data processing stage with a loop is then carried out using intersection function of two non-parallel lines. In the first sub stage, the ground elevations of the predefined vertical alignment are performed. Here, the grade line elevations are taken as final vertical elevations and thus, the horizontal coordinates of them are calculated as line segments. Then, the intersections between contour line segments and vertical cross sections are carried out at each section station. If the intersection is performed, the horizontal coordinates of the intersecting point are taken as optimal route point. In some cases, there can be more than one intersection due to the region topography along the cross section line. The closer point to the straight line of start and end points is considered as the route point in such cases.

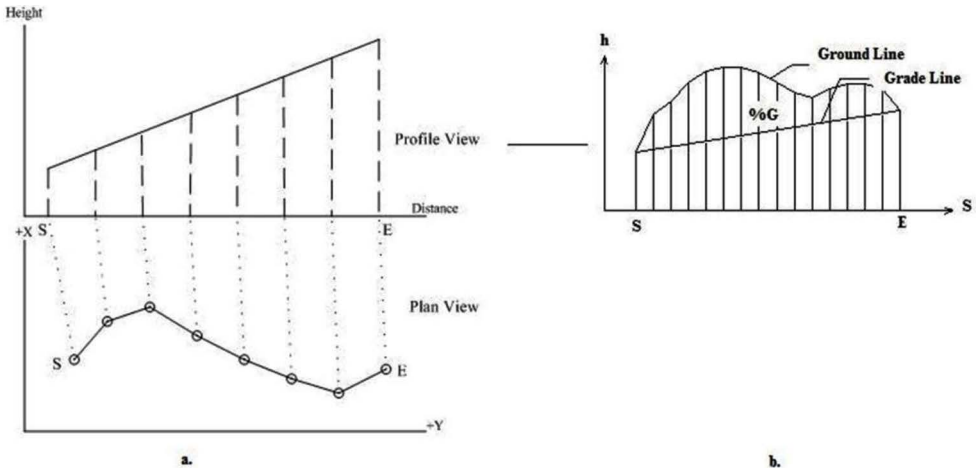


Figure 1: Illustration of the proposed method a. Planimetric views of profile and plan of the optimum route b. Predefined grade line and ground line of the route.

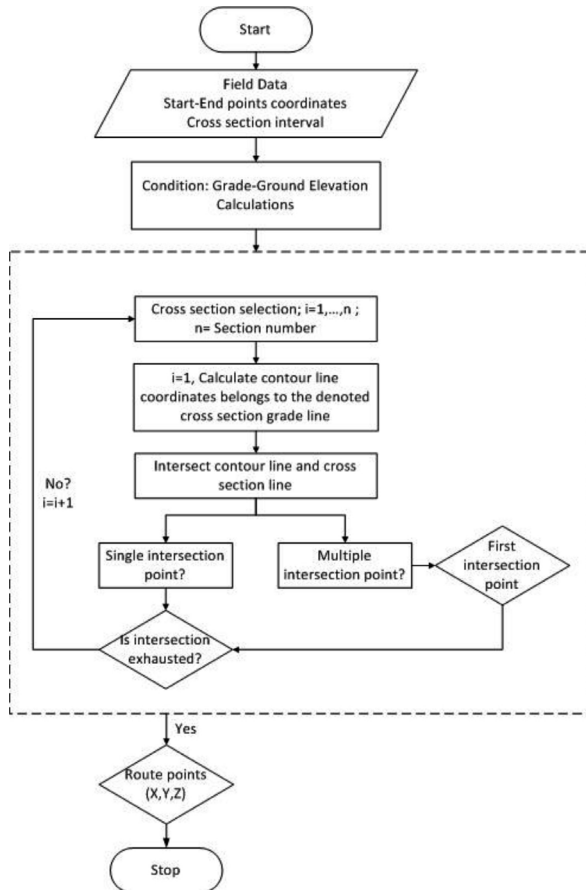


Figure 2: Flowchart of the model.

2.3 Horizontal profile definition

For each cross section point, let $S(x_S, y_S)$ and $E(x_E, y_E)$ be the start and end points of the route respectively, then coordinates of the cross section points (denoted as CP) onto the SE can be calculated by using Eq.2, 3, 4.

$$S_{SE} = \sqrt{(x_S - x_E)^2 + (y_S - y_E)^2} \tag{2}$$

$$\alpha_{SE} = \arctan\left(\frac{y_E - y_S}{x_E - x_S}\right) \tag{3}$$

$$\begin{bmatrix} x_{CP_i} \\ y_{CP_i} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_S \\ y_S \end{bmatrix} + a \cdot i \cdot \begin{bmatrix} \cos \alpha \\ \sin \alpha \end{bmatrix} \tag{4}$$

SE is the Euclidean distance between points S and E; a is the cross section interval; α is the azimuth angle of S and E. $\begin{bmatrix} x_{CP_i} & y_{CP_i} \end{bmatrix}$ is the horizontal coordinates of cross section points.

Assume that the study area is limited to maximum and minimum x and y data values. Then, there are six cases to determine the U_d and L_d depending on azimuth angle. Here, U_d and L_d denote upper bound distance and lower bound distance, respectively, and α is the azimuth angle of start and end points computed from Eq.3.

For $\delta = \alpha + 100^\circ$; $i = 1 : n$, $n = T$ total cross section number;

Case 1: $\delta = 0^\circ$ or $\delta = 200^\circ$

$$U_d = (x_{\max} - x_i) \tag{5 a}$$

$$L_d = (x_{\min} - x_i) \tag{5 b}$$

Case 2: $\delta = 100^\circ$ or $\delta = 300^\circ$

$$U_d = (y_{\max} - y_i) \tag{6 a}$$

$$L_d = (y_{\min} - y_i) \tag{6 b}$$

Case 3: $0^\circ < \delta < 100^\circ$

$$U_d = \min \left\{ \left(\frac{x_{\max} - x_i}{\cos \delta} \right), \left(\frac{y_{\max} - y_i}{\sin \delta} \right) \right\} \tag{7 a}$$

$$L_d = \max \left\{ \left(\frac{x_{\min} - x_i}{\cos \delta} \right), \left(\frac{y_{\min} - y_i}{\sin \delta} \right) \right\} \tag{7 b}$$

Case 4: $100^\circ < \delta < 200^\circ$

$$U_d = \min \left\{ \left(\frac{x_{\max} - x_i}{\cos(200 - \delta)} \right), \left(\frac{y_i - y_{\min}}{\sin \delta} \right) \right\} \tag{8 a}$$

$$L_d = \max \left\{ \left(\frac{x_{\min} - x_i}{\cos(200 - \delta)} \right), \left(\frac{y_i - y_{\max}}{\sin \delta} \right) \right\} \tag{8 b}$$

Case 5: $200^\circ < \delta < 300^\circ$

$$U_d = \min \left\{ \left(\frac{x_{\max} - x_i}{\cos(\delta - 200)} \right), \left(\frac{y_{\max} - y_i}{\sin(\delta - 200)} \right) \right\} \tag{9 a}$$

$$L_d = \max \left\{ \left(\frac{x_{\min} - x_i}{\cos(\delta - 200)} \right), \left(\frac{y_{\min} - y_i}{\sin(\delta - 200)} \right) \right\} \tag{9 b}$$

Case 6: $300^\circ < \delta < 400^\circ$

$$U_d = \min \left\{ \left(\frac{x_{\max} - x_i}{\cos \delta} \right), \left(\frac{y_i - y_{\min}}{\sin(400 - \delta)} \right) \right\} \tag{10 a}$$

$$L_d = \max \left\{ \left(\frac{x_{\min} - x_i}{\cos \delta} \right), \left(\frac{y_{\max} - y_i}{\sin \delta} \right) \right\} \tag{10 b}$$

The decision variables and their associated boundaries have been defined. Then, the coordinates of start and end points of each cross sections can be obtained from U_d and L_d distances as given:

$$\eta = \begin{bmatrix} \cos \delta \\ \sin \delta \end{bmatrix} \tag{11}$$

$$\begin{bmatrix} U_x \\ U_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} CP_x \\ CP_y \end{bmatrix} + \eta \cdot \begin{bmatrix} U_d \\ L_d \end{bmatrix} \tag{12 a}$$

$$\begin{bmatrix} L_x \\ L_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} CP_x \\ CP_y \end{bmatrix} + \eta \cdot \begin{bmatrix} L_d \\ U_d \end{bmatrix} \tag{12 b}$$

Here, $[U_x \ U_y]$ and $[L_x \ L_y]$ are the upper and lower horizontal boundary coordinates of the study region, respectively. For the first route's point determination, $[S_x \ S_y]^T$ is employed instead of $[CP_x \ CP_y]^T$. In Fig. 3, the graphical description of determination of the U_d and L_d coordinates can be found. To figure out where the route points whose grade line elevations are predefined, the cross section lines are drawn perpendicular to the boundaries of the area of interest. According to this, the decision variables and associated boundary coordinates for each route cross sections have been determined for all cases that can be occurred according to the positions of the start and end points.

The place of the intersection point that yields along a direction at the desired grade line elevation represents the horizontal coordinates of the route. To achieve the intersection, the contour lines belong to the each cross section points, grade line elevations should be determined by their three-dimensional coordinates. The contour line includes horizontal and vertical data features of a topographic surface that joins points with same elevations. Here, E_z and S_z are the grade elevation values of two given points,

$\%E$ is the longitudinal gradient value, \bar{U} is the distance vector between cross sections, E_{gr} denotes the grade line elevations.

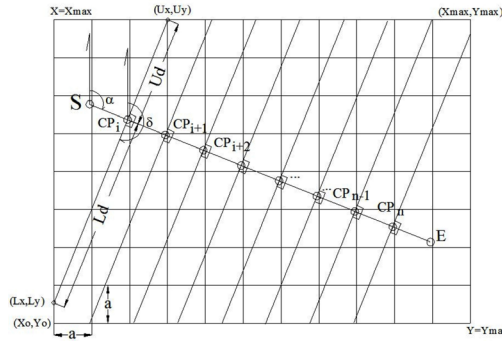


Figure 3: The graphical representation of the boundary determination.

$$\%G = (Ez - Sz) / S_{SE} \tag{13}$$

$$E_{gr}(i) = [S_z + \%G \cdot \bar{U}(i)] \tag{14}$$

According to the determined E_{gr} , the contour lines belong to each cross section points have been drawn and the three dimensional coordinates of them have been stored in a vector matrix. The generation of the contour points has been performed with Matlab function and there is no prior information about how many points that the contour line may include. Therefore, it expresses the point of intersection problem of two non-parallel lines in two-dimensional space, which may be found from the equations of intersecting two lines. Fig. 4 represents the intersection of a contour line and a cross section line as explained above. Here, this iterative search avoids backtracking of the route in which the solution yields forward consecutively. In Fig. 4, IP denotes the intersection point, namely route point.

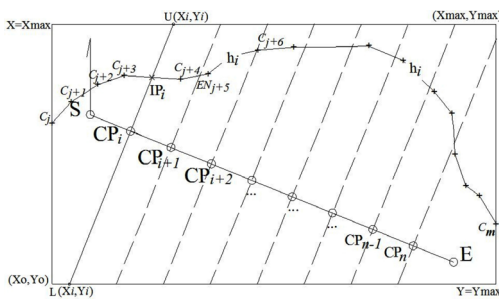


Figure 4: Intersection of contour line and cross section.

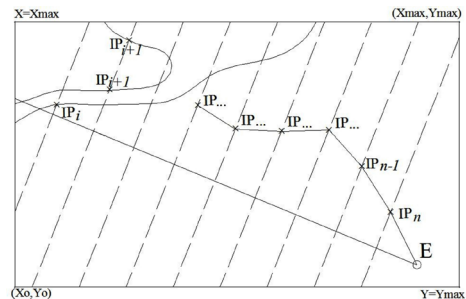


Figure 5: Selecting the intersection point for the same elevation.

If the intersection is performed on multiple points along the cross section line, the closest point to the SE line has been selected as the reference route point to ensure the shortest route (Fig. 5).

3 CASE ILLUSTRATION

For the test study, a real field data on the Mount Saint Helen region of the state of Washington, United States of America, have been used to demonstrate the proposed model and algorithm for selecting a 3D route alignment. To evaluate the effectiveness of the proposed algorithm, airborne LIDAR data was employed as required field data to produce the digital elevation model, see Fig.6. These data were acquired from the Washington State Geospatial Data Archive (WAGDA) via web. The used LIDAR dataset is composed of 1,341,886 data points with three-dimensional coordinates. The best-fit grid interval of the study region is calculated as 2.29 m depending on the topographic surface. According to this, the gridding interval has been chosen 3×3 m equal spaced grid, and Kriging interpolation method has been implemented to generate digital elevation model. The generated model has 579×1334 grid node dimensions on the xy plane with $1734 \text{ m} \times 4000 \text{ m}$ area dimensions. Furthermore, the elevations of the area range from 751.143 m to 1417.432 m, and study area has a hilly-partly mountainous topographic texture. The chosen route and the topographic features of points can be seen in Fig. 6. The points of the paths have been chosen randomly in terms of providing different topographic paths features as negative or positive longitudinal slopes.

	Y(m)	X (m)	Elevation (m)	Distance (m)	h (m)	Grade (%)
A	556235.3927	5130242.0507	1174.97	-	-	-
B	556406.3116	5129826.9204	1188.16	448.94	13.19	0.029
C	556998.0276	5129189.3322	1167.24	869.85	-20.92	-0.024
D	557876.0240	5129456.5607	1227.75	917.76	60.51	0.066
E	557786.2480	5129837.0393	1258.36	390.93	30.62	0.078

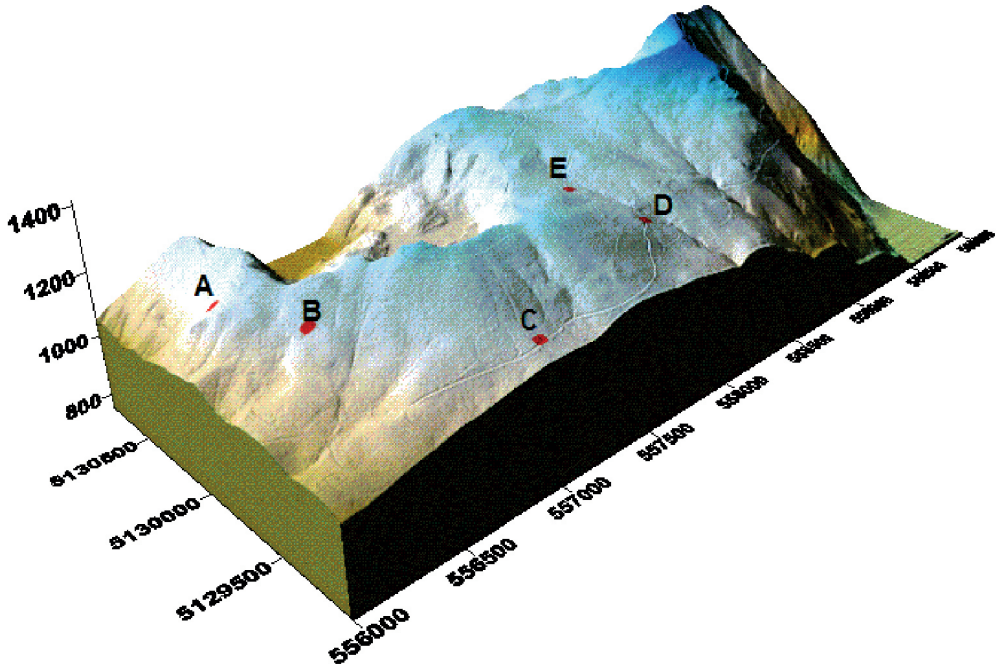


Figure 6: The view of area of interest with given points and topographical information.

As indicated in the model definition section, the three input datasets namely, the field data, start and end points, and cross section interval are fed into the model. Firstly, the centerline coordinates of the

cross sections have been determined with a given cross section interval between route's points. Based on the experiences performed on the trials, the cross-section interval is selected two or three times bigger than digital elevation model grid size to eliminate the storage capacity problems. Here, it is taken 10 m for each route. The decision variables, boundary coordinates of the cross sections, have been calculated for each cross-station. Moreover, vertical profiles of grade and ground lines elevations have been generated which is the objective function of the model. From this point, based on the grade line elevations, the horizontal coordinates (linear distance along the route alignment) are mapped onto the boundaries. The intersection is performed between the contour line segments and cross section lines. At each cross section station, the intersection point which will be the candidate route point, is satisfied the third dimension found from predefined grade elevation, and then horizontal coordinates of the intersection point is taken as optimal point of the route. Once this algorithm has been performed for all points at each iteration, the coordinates of the corresponding points of the route are placed in a matrix. The resulting alignments of the routes can be seen in Fig. 7 obtained from running the algorithm.

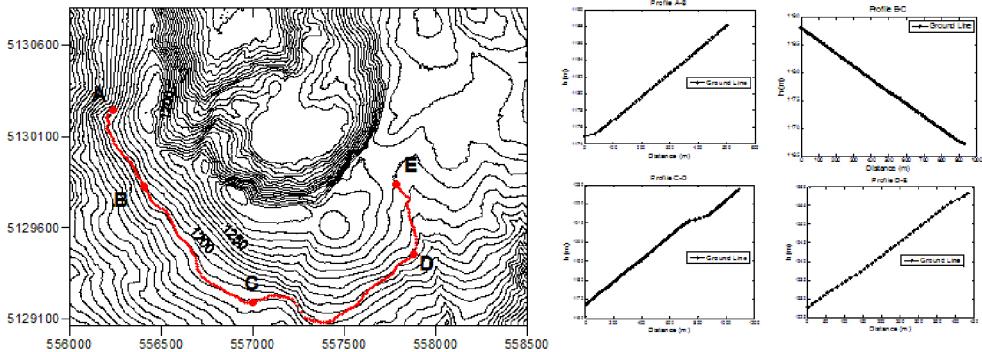


Figure 7: Final routes: vertical and horizontal views.

The elevation differences between grade and ground lines and their statistical information can also be seen in Fig. 8. According to this, the second route has the least elevation difference from a range of 0.000 m to 0.338 m and ± 0.095 m standard deviation of it. That proves the method can generate close to optimum solutions on hilly fields. The maximum differences have been obtained for third route from a range of +3.138 m to -1.382 m, and standard deviation of the differences is ± 1.342 m. The nature of the approach gives a longer horizontal route solution due to searching the desired grade line elevation and generates the differences from the calculated initial longitudinal grade.

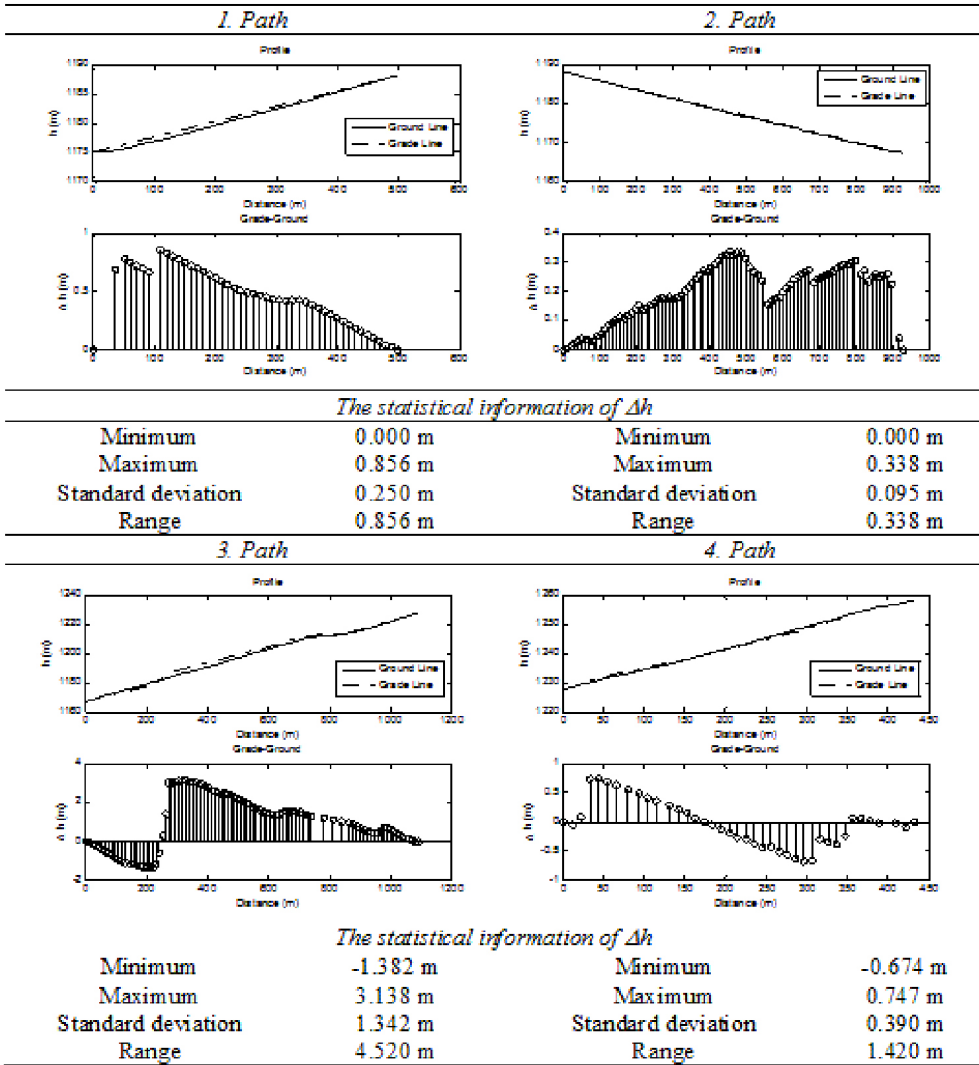


Figure 8: Elevation differences between grade and ground lines.

Although the obtained routes satisfy the grade line elevations as desired, they consist of several consecutive broken lines. To eliminate this problem and to satisfy the smoothness of the routes, a high degree polynomial function has been implemented on the integrated route. The selection of the polynomial degree is done by evaluating the minimum values of the sum of the residual errors with an upper degree limitation, in which it is 30 in this study to avoid undulations along the route. In the evaluations, the observation weights are equal to each other and weights are 1. The fitting procedure is implemented on x coordinates to cumulative distance, and y coordinates to cumulative distance, respectively. The orders of the polynomial functions are determined as 29 and 16 for x- distance and y- distance evaluations, with 22.535 m and 29.069 m standard deviations, respectively. Fig. 9 shows the implementation of the polynomial functions for the integrated horizontal routes.

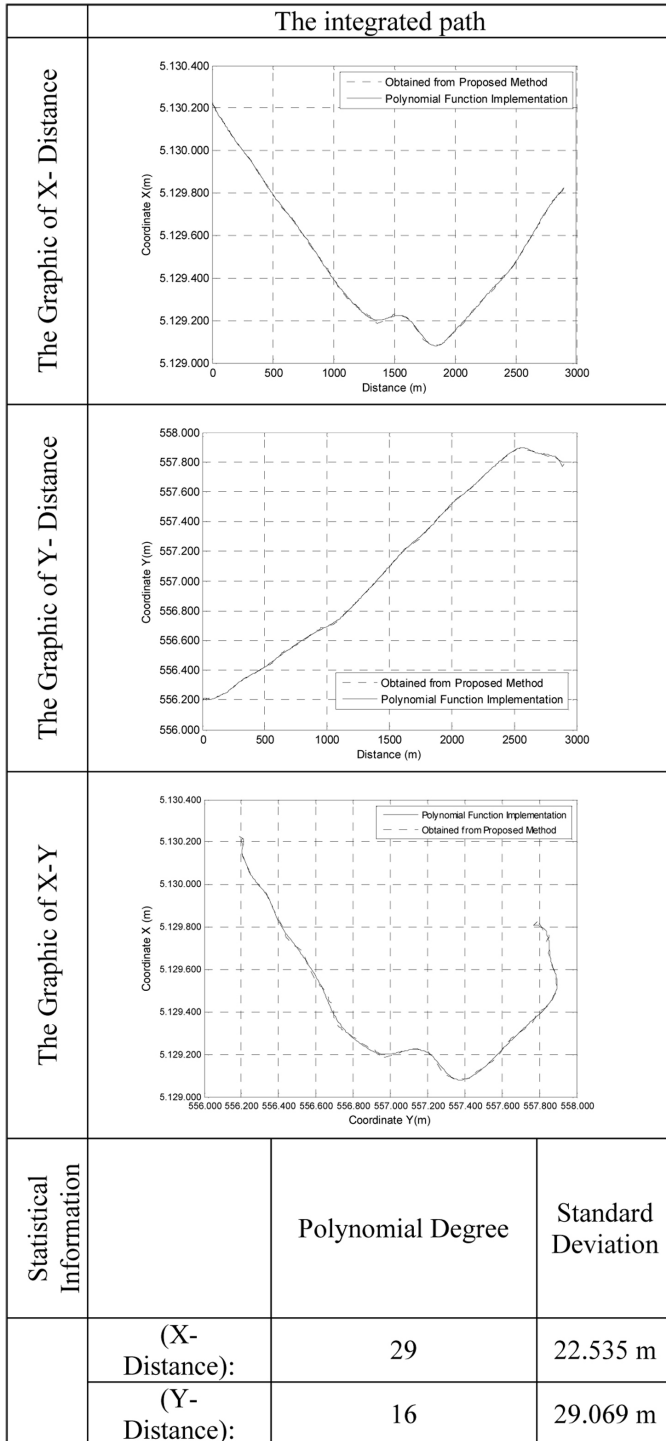


Figure 9: The implementation of the polynomial function to the horizontal route.

To overcome the discrete problem on vertical profile and to estimate the geometric design elements of the profile, curve radius estimation approach from the equation of circle has been implemented. To achieve this case, the profile data has been separated into two subsections: straight lines and remaining points between two straight lines. For the circular curve definition, the remained points between two straight lines have been fitted using Newton's method with an iterative process by solving non linear equations. The final vertical alignment has 8.047 m elevation differences from a range of -4.238 m to 3.809 m, with ± 1.156 m standard deviation. The obtained differences are good enough to consider the routes as final alignment. These results show that the proposed method may be a reference to select the appropriate routes.

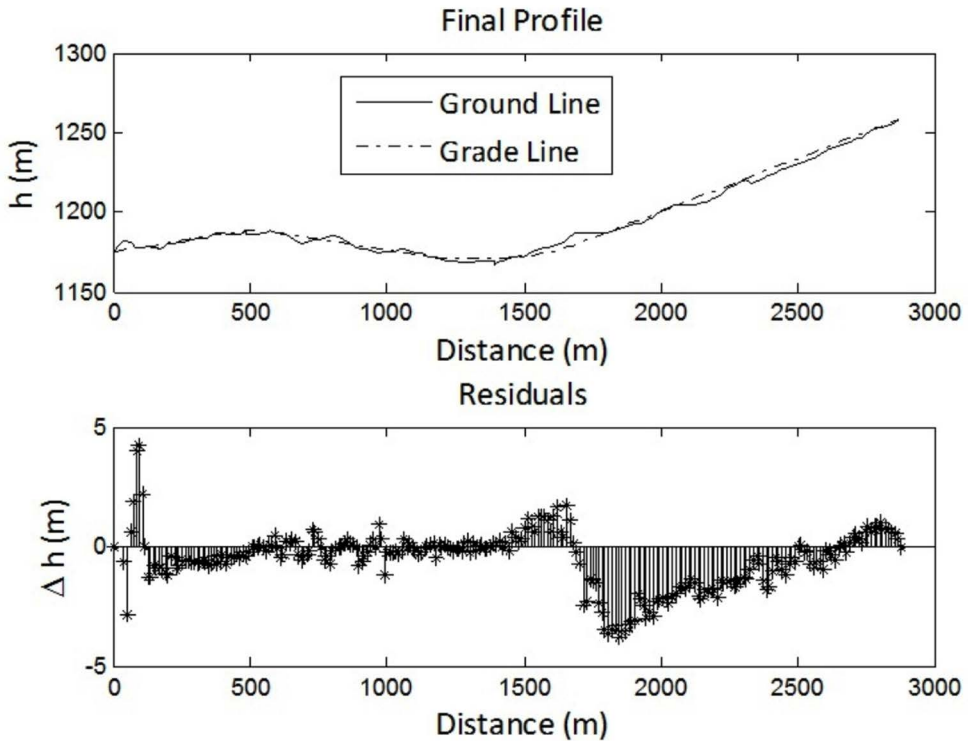


Figure 10: The final vertical profile.

4 RESULTS AND CONCLUSION

A simple searching algorithm of route selection due to the grade constraints of the study area is investigated in this paper. The methodology that may be a reference to select the route in the path design has been implemented with its subsequent calculations. The method is based on minimizing grade and ground level differences by means of constant gradient condition that should be performed by the final profile. In the final route, the horizontal alignment consists of several discrete- consecutive points. To eliminate this and to satisfy a smoothed path surface, a curve-fitting model with high degree polynomials has been implemented to join the horizontal lines. The curve radius estimation approach has also implemented to the vertical alignment. Because the integrated route has more than two consecutive vertical routes.

According to the proposed methodology, the vertical alignments may be determined for several different grade lines. As seen from the computational test, the method gives appropriate solutions on hilly-mountainous terrains. The elevation differences on these terrain types help to perform the contour line and cross section line intersections. The performance of the method on flat terrains is not good enough for generating consecutive points due to the cross section intervals. Here, the method requires very close cross section intervals to search the grade elevations for each centerline points and then satisfy the intersections.

The results show that the model may be used as a guide for route selection facilities based on topographic features of the area of interest. As stated in Cheng and Lee (2006), the initially vertical alignment design has been focused on route alignment definition in this study. Moreover, as indicated in the study of Lee and Cheng (2001), earthwork volume has been mentioned with the grade and ground line level differences to minimize total volume.

The investigation described here takes no consideration of the any other cost components except earthwork. However, the implementation of the method is based on gridded digital elevation method. Thus, these deficiencies can be met by adding more data layers that are including other features of the study area by multiplying the attributes with criteria cases.

References:

- Ackermann, F. (1999). Airborne laser scanning—present status and future expectations. *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing* 54: 64–67.
- Athanassoulis, G.C., Calogero, V. (1973). Optimal location of a new highway from A to B—A computer technique for route planning. *PTRC Seminar Proceedings on Cost Models and Optimization in Highways (Session L9)*, London.
- Brovelli, M.A., Cannata, M., Longoni, U.M. (2002). Managing and processing LIDAR data within GRASS. *Proceedings of the Open source GIS - GRASS user's conference Trento, Italy*.
- Cheng, J.F., Lee, Y. (2006). Model for Three-Dimensional Highway Alignment. *Journal of Transportation Engineering* 132: 913.
- Easa, S.M. (1988). Selection of roadway grades that minimize earthwork cost using linear programming. *Transportation Research Part A* 22(2): 121–136.
- Easa, S.M., Strauss, T.R., Hassan, Y., Souleyrette, R.R. (2002). Three-dimensional transportation analysis: Planning and design. *Journal of Transportation Engineering* 128(3).
- Fwa, T.F. (1989). Highway vertical alignment analysis by dynamic programming. *Transportation Research Record* 1239: 1-9.
- Fwa, T.F., Chan, W.T., Sim, Y.P. (2002). Optimal vertical alignment analysis for highway design. *Journal of Transportation Engineering* 128(5): 395–402.
- Garber, N.J., Hoel, L.A. (2009). *Traffic & Highway Engineering, Fourth Edition*, Cengage Learning, Canada.
- Goh, C.J., Chew, E.P., Fwa, T.F. (1988). Discrete and continuous model for computation of optimal vertical highway alignment. *Transportation Research Part B* 22(9): 399–409.
- Gonçalves, G. (2006). Analysis of interpolation errors in urban digital surface models created from LIDAR data. *7th International Symposium on Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Environmental Sciences*.
- Hayman, R.W. (1970). Optimization of Vertical Alignment for Highways through Mathematical Programming. *Highway Research Record, Highway Research Board* 306: 1–9.
- Hogan, J.D. (1973). Experience with OPTLOC—Optimum Location of Highways by Computer. *PTRC Seminar Proceedings on Cost Models and Optimization in Highways (Session L10)*, London.
- Howard, B.E., Brammick, Z., Shaw, J.F.B. (1968). Optimum curvature principle in highway routing. *Journal of the Highway Division, ASCE* 94 (HW1): 61–82.
- Jha, M.K. (2003). Criteria-based decision support system for selecting highway alignments. *Journal of Transportation Engineering* 129(1): 33–41.
- Jha, M.K., Schonfeld, P. (2004). A highway alignment optimization model using geographic information systems. *Transportation Research Part A* 38(6): 455–481.
- Jong, J.C., Jha, M.K., Schonfeld, P. (2000). Preliminary highway design with genetic algorithms and geographic information systems. *Computer Aided Civil and Infrastructure Engineering* 15(4): 261–271.
- Jong, J.C., Schonfeld, P. (2003). An evolutionary model for simultaneously optimizing three-dimensional highway alignments. *Transportation Research Part B* 37(2): 107–128.
- Kim, E., Jha, M.K., Lovell, D.J., Schonfeld, P. (2004). Intersection cost modeling for highway alignment optimization. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering* 19(2): 136–146.
- Kim, E., Jha, M.K., Son, B. (2005). Improving the computational efficiency of highway alignment optimization models through a stepwise genetic algorithms approach. *Transportation Research Part B* 39: 339–360.
- Lee, Y., Cheng, J.F. (2001). A model for calculating optimal vertical alignments of

- interchanges. *Transportation Research Part B* 35: 1–23.
- Liu, X., Zhang, Z., Peterson, J., Chandra, S. (2007). The effect of LiDAR data density on DEM accuracy. *Proceedings of International congress on modelling and simulation (MODSIM07)* 1363–1369.
- Moreb, A.A. (1996). Linear programming model for finding optimal roadway grades that minimize earthwork cost. *Eur. J. Oper. Res.* 93: 148–154.
- Nicholson, A.J., Elms, D.J., Williman, A. (1976). A variational approach to optimal route location. *Highway Engineers* 23: 22–25.
- OECD (1973). *Optimization of Road Alignment by the use of Computers*. Organization of Economic Co-Operation and Development, Paris.
- Parker, N.A. (1977). Rural highway route corridor selection. *Transportation Planning and Technology* 3: 247–256.
- Raber, G.T., Jensen, J.R., Hodgson, M.E., Tullis, J.A., Davis, B.A., Berglund, J. (2007). Impact of LiDAR nominal post-spacing on DEM accuracy and flood zone delineation. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 73 (7): 793–804.
- Rees, W.G. (2004). Least-cost paths in mountainous terrain. *Computers & Geosciences* 30: 203–209.
- Shaw, J.F.B., Howard, B.E. (1981). Comparison of two integration methods in transportation routing. *Transportation Research Record* 806: 8–13.
- Shaw, J.F.B., Howard, B.E. (1982). Expressway Route Optimization by OCP. *Transportation Engineering Journal of ASCE, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, ASCE*, 10-8 (TE3): 227–243.
- Thomson, N.R., Sykes, J.F. (1988). Route selection through a dynamic ice field using the maximum principle. *Transportation Research B* 22 (5): 339–356.
- Trietsch, D., Handler, G.Y. (1985). On highway fuel and time expenditures. *Transportation Science* 19 (3): 293–307.
- Trietsch, D. (1987a). A family of methods for preliminary highway alignment. *Transportation Science* 21 (1): 17–25.
- Trietsch, D. (1987b). Comprehensive design of highway networks. *Transportation Science* 21 (1): 26–35.
- Turner, A.K. (1978). A decade of experience in computer aided route selection. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 44: 1561–1576.
- Turner, A.K., Miles, R.D. (1971). A computer assisted method of regional route location. *Highway Research Record* 348: 1–15.

Tunalioğlu N., Soycan M. (2014). A novel route design methodology based on minimizing level differences between grade and ground line. *Geodetski vestnik*, 58 (1): 140–154.

Ph.D. Nursu Tunalioğlu
Bogazici Design Planning & Consulting Ltd. Co.,
Istanbul Turkey
e-mail: nursutun@yahoo.com

Assoc. Prof. Dr. Metin Soycan
Yildiz Technical University, Faculty of Civil Engineering, Department
of Geomatic Engineering, Davutpasa Campus, Davutpasa Esenler
İstanbul, Turkey
e-mail: soycan@yildiz.edu.tr

BREZPILOTNI LETALNIKI - OD IGRAČE DO VEČNAMENSKIH ROBOTOV

UNMANNED AERIAL VEHICLES - FROM A TOY TO MULTI-PURPOSE ROBOTS

Maja Bitenc

Lahko bi rekli, da je napočil »trot bum«. Če so bili troti (angl. *drone*) ali brezpilotni letalniki – BPL (angl. *unmanned aerial vehicle, UAV*) še pred nekaj leti predvsem v domeni vojaške industrije in elektro-modelarskih navdušencev, postajajo že del vsakdanjika. Zaradi vse nižjih cen in dostopnosti sestavnih delov, ki se uporabljajo za delovanje teh letalnih naprav, so vse bolj razširjeni v zasebnem življenju in komercialnem okolju. Skupnost DIY Drones (DIY), ki je najbolj dejavna v Ameriki ter ima za poslanstvo združevanje razvijalcev brezpilotnih letalnikov in uporabnikov osebnih trotov, ima že več kot 49 tisoč članov. Razcvet brezpilotnih letalnikov je bil opazen tudi na mednarodnem sejmu zabavne elektronike CES (angl. *Consumer Electronics Show*) v Las Vegasu januarja letos.

V prispevku sta najprej na kratko predstavljena sistem brezpilotnih letalnikov in njihova klasifikacija. Obravnavani so sistemi BPL, ki letijo s satelitsko oziroma radijsko navigacijo. Sledi predstavitev uporabe brezpilotnih letalnikov v geodeziji. Čeprav zajem prostorskih podatkov z njimi ponuja velike prednosti in je tehnologija vse dostopnejša, nam še vedno manjkajo zakonski okviri, kot je zapisano na koncu prispevka. Sklepna misel naj bo spodbuda za vse nas, da znanost uporabljamo v dobro te in naslednjih generacij.

1 Sistemi BLP in njihova klasifikacija

Opredelitev brezpilotnih letalnikov se spreminja. Začelo se je s prostoletječimi modeli, katerih motor je imel pogon na elastiko. Med drugo svetovno vojno in po njej so razvijali sisteme BPL na daljinsko upravljanje. Danes je letalnik robot, ki lahko samostojno (avtonomno) leti od točke do točke po vnaprej določenem načrtu in zajema različne vrste podatkov. Sodoben brezpilotni letalnik deluje kot sistem, ki ga navadno sestavljajo zračno plovilo z avtopilotom in senzorji visoke ločljivosti za zajem podatkov, zemeljska postaja za načrtovanje in kontrolo letenja, zemeljska postaja za pridobivanje in obdelavo informacij, brezžični sistem za izmenjavo podatkov med letalnikom in zemeljsko postajo za prenos videa in telemetrijskih podatkov v realnem času ter vozila z lansirnimi in pristajalnimi napravami.

Osnovna tipa letalnika sta letalo in kopter (običajno s štirimi ali osmimi navzgor obrnjenimi propelerji). Prvi v splošnem dosega večje hitrosti in lahko preleti večja območja, drugi imajo prednost predvsem na območjih z omejenim prostorom za vzlet in pristanek (na primer urbanih). Osnovna senzorja večine brezpilotnih letalnikov za opazovanje površja Zemlje sta videokamera za dnevno in infrardeča kamera

za nočno opazovanje. Na letalniku je lahko nameščena še vrsta »opazovalnih« sensorjev, kot so multi- ali hiperspektralna kamera, termokamera, laserski skener itd. Vojaški brezpilotni letalniki imajo dodatno opremo, s katero pokrivajo opazovanje večjega območja: umetno odprtinski radar (angl. *synthetic aperture radar*), radarski sistem za izogibanje trčenju v zraku (angl. *ground mapping radar*) in laserski označevalec, ki poda natančne koordinate, kam je usmerjen izstrelak.

Za navigacijo letalnika skrbi GNSS s pomožnimi senzorji, kot so inercialna merska enota, žiroskopi in pospeškometri, kompas, barimetrično tipalo pritiska. V prihodnosti bo navigacija izboljšana z vidom kamere. Pilot spremlja polet posredno na zaslonu tako imenovane zemeljske postaje in ne več neposredno z gledanjem v zrak, v realnem času pregleduje zajete podatke ter po potrebi spremeni polet oziroma usmerjenost sensorjev prek radijske oziroma satelitske zveze.

Brepilotni letalniki so zelo različnih vrst in jih delimo v razrede glede na (i) velikost (od velikosti čmrlja in ptiča do velikosti pravega letala); (ii) trajanje in višino leta ter (iii) opremo in sisteme, ki jih nosijo. Vse naštetu opredeljuje namen uporabe brezpilotnega letalnika. V splošnem jih delimo na:

- strateške: letijo na velikih višinah (do 21 kilometrov) in lahko ostanejo v zraku več kot 24 ur, namenjeni so predvsem nadzoru in izvidništvu (na primer *Global Hawk*, *Eagle*, *Predator*);
- taktične: delujejo na majhnih višinah in ostanejo v zraku do 12 ur, namenjeni so izvidništvu in obveščanju (na primer *Fire Scout*);
- bojne (angl. *unmanned combat air vehicle*): nosijo oborožitev (na primer *Pegasus*);
- mini oziroma mikro: omejen čas letenja, namenjeni so opazovanju površja Zemlje oziroma prostora, prevozu manjših pošiljk idr. (na primer *Falcon 8*, *Bramor gEO*).

2 Uporaba majhnih brezpilotnih letalnikov v geodeziji

Brepilotni letalniki se vse pogosteje uporabljajo na področju opazovanja in zajema prostorskih podatkov. Pri tem operater pred izhodom na teren s posebnim programom pripravi načrt leta, preveri omejitve letenja na obravnavanem območju in morebitne ovire v zraku. Če je mogoče, se opazovanje izvede v ustreznem vremenu, ko veter ni premočan, ne dežuje in svetlobne razmere omogočajo slikanje s kratkim zaslonskim časom. Na Češkem so dokazali, da je med vremenskimi ujmami, ko je potreben takojšen pregled stanja, mogoče snemati tudi v dežju in oblačnosti (Karas, 2013). Avtopilot in program za kontrolo letenja naj bi omogočala čim bolj učinkovito načrtovanje leta (na primer pri preletu linijskih objektov) ter sprožanje kamere glede na preleteno razdaljo in ne v enakomernih časovnih intervalih. Tako se izniči vpliv vetra na prekrivanje posnetkov. Ker je trajanje leta omejeno, je lahko prelet izbranega območja razdeljen na krajše etape. Operater lahko že med letom preverja zajete podatke, na primer kakovost slik, prekrivanje posnetkov, pokrivanje zelenega območja s posnetki.

Na področju geodezije brezpilotni letalniki naznanjajo novo uporabno področje fotogrametrije. Njihova velika prednost pred konvencionalnim zračnim zajemom je, da so sistemi BPL cenejši, letalniki veliko hitreje pripravljani na vzlet in zajem, končni rezultati pa so na voljo skoraj v realnem času oziroma zelo hitro po opazovanju. Slabosti pa sta omejen čas letenja in omejena teža tovora. Povprečen letalnik lahko leti do 30 minut in nosi do približno 1,5 kilograma. Sistemi BPL lahko združujejo visoko kakovost podatkov, ki se je doslej zagotavljala s tradicionalnimi geodetskimi tehnikami (tahimetrijo, GNSS), in udoben fotogrametričen zajem iz zraka (Devriendt, 2014). Vendar pa ni vsak BPL primeren za pri-

dobivanje visoko kakovostnih prostorskih (geodetskih) podatkov, ki jih je treba tudi skrbno zajeti in obdelati. Ravno obdelava slik, posnetih iz letalnika, je velik izziv pri razvoju sistemov BPL za uporabo v geodeziji. Algoritmi za resno, profesionalna rabo temeljijo na načelih fotogrametrije in računalniškega vida. Obstajajo pa tudi preprostejše programske rešitve, namenjene hitri in samodejni izdelavi ortofoto mozaikov, pri katerih sta prostorska natančnost in celovitost drugotnega pomena.

Za natančen zajem podatkov z visoko prostorsko ločljivostjo so ključnega pomena hitrost in višina leta, stabilnost brezpilotnega letalnika v zraku, konfiguracija kamere in uporaba terenskih oslonilnih točk. Zaradi nestabilnosti letalnika imajo podobe lahko različno merilo in usmerjenost. Slabše je določen tudi položaj letalnika v času ekspozicije. Za stabilizacijo kamere so na platformo vgrajeni stabilizatorji, ki premikajo lečo. To pa oteži ali onemogoči določitev parametrov notranje orientacije oziroma uporabo predhodno kalibriranih parametrov, ki so ključni za doseganje visoke položajne točnosti podatkov. Zato je za izdelavo kakovostnih ortofotov in 3D-modelov bolje izključiti stabilizatorje ter uporabiti zanesljive in zmogljive algoritme, ki upoštevajo kalibracijske parametre kamere in terenske kontrolne točke. V tem primeru je kakovost končnih izdelkov primerljiva s tradicionalno aerofotogrametrijo, po ločljivosti detajlov pa jo prekaša. Sistemi BPL se na področju geodezije že uspešno uporabljajo za zajem območij premikov zemljine, plazov (Bellavita et al., 2013), identifikacijo katastrski mej (van Hinsbergh et al., 2013), topografsko kartiranje in izdelavo 3D-modelov, merjenje in nadzorovanje gradnje – vključno s cestami in železnicami itd.

Več gradiva na temo uporabe brezpilotnih letalnikov v geodeziji je zbrano na spletnih straneh dveh konferenc (UAV-g, 2011; UAV-g, 2013). Predstavljeni so številni testi uporabe sistemov BPL, postopki obdelave navigacijskih podatkov za pridobitev natančnega 3D-modela, možnosti shranjevanja velikega števila podatkov idr.

Zakonodaja ne sledi bliskovitemu tehnološkemu napredku in množični uporabi brezpilotnih letalnikov. Vse širša in vse pogostejša uporaba trotoev ima zato tudi negativne plati – dogajajo se nesreče v zraku in na tleh, pogosto je izpostavljena problematika kršitve pravice do zasebnosti. Razvoj zakonodaje na tem področju je v večini držav še v povojih. Veljajo le ohlapne smernice, ki določajo, da troto ne smejo poleteti višje od na primer 120 metrov (v ZDA) in da jih ni dovoljeno uporabljati v strnjenih naseljih. Vsak brezpilotni letalnik mora biti registriran pri agenciji za civilno letalstvo (angl. *civil aviation authority*). Upravlja ga lahko le pooblaščen pilot, in sicer tako, da ga ima stalno na očeh. Celovitejši zakon, ki bo urejal vse podrobnosti glede uporabe brezpilotnih letalnikov in njihove integracije v sedanji letalski sistem, v ZDA napovedujejo za leto 2015, v Evropi pa za leto 2016.

3 Sklepna misel

Čeprav ob omembi trota najprej pomislim na letéči morilski stroj in se spomnim pripovedi vojaškega »pilota«, ki se po vojaški ofenzivi v teroristični državi na drugem koncu sveta popoldne vrne domov k družini na večerjo, sem se med branjem literature in pisanjem tega prispevka prepričala, da se troto uporabljajo tudi v namene, ki so bolj prijazni človeku in naravi. Poleg opisane geodetske uporabe brezpilotne letalnike uporabljajo v policiji (na primer za nadzor meje, prometa), za iskanje in reševanje pogrešanih, gasilci za nadzor požara, za opazovanje okolja (na primer za oceno škode na območjih, prizadetih v naravnih nesrečah), za opazovanje vremena, infrastrukture (cest, električnih vodov), dostavo humanitarne

pomoči in zdravil na ogrožena in nedostopna območja, opazovanje in sledenje ogroženim živalskim vrstam ter s tem preganjanje divjega lova, v kmetijstvu in gozdarstvu, arheologiji, pri snemanju filmov itd. Velik interes za uporabo brezpilotnih letalnikov imajo številna komercialna podjetja (npr. odmevna napoved spletne prodajalne Amazon o dostavi paketov), vendar je takšna uporaba za zdaj prepovedana. Ostaja le še vprašanje časa, kdaj bodo brezpilotni letalniki preplavili nebo, in vprašanje človeške morale, v kakšne namene se bo ta napredna tehnologija uporabljala.

Literatura in viri

- Bellavita, D., Ceccaroni, F., Mazzitelli, A. (2013). Mapping a Landslide Using UAS. *GIM International*, 27(2) (http://www.gim-international.com/issues/articles/id1965-Mapping_a_Landslide_Using_UAS.html, dostop: 25. 2. 2014).
- Devriendt, L. (2014). Low-speed and low-altitude UAS. *GIM International*, 28(1) (http://www.gim-international.com/issues/articles/id2061-Lowspeed_and_Lowaltitude_UAS.html, dostop: 25. 2. 2014).
- DIY. DIY DRONES – The leading community for personal UAVs (<http://diydrone.com>, dostop: 26. 2. 2014).
- Karas, J. (2013). UAS and Flooding. *GIM International*, 27(11) (http://www.gim-international.com/issues/articles/id2035-UAS_and_Flooding.html (dostop 25. 2. 2014).
- UAV-g (2011). Proceedings of the International Conference on Unmanned Aerial Vehicle in Geomatics (UAV-g). Unmanned Aerial Vehicle in Geomatics. Zurich.
- UAV-g. (2013). Unmanned Aerial Vehicles in Geomatics (<http://www.uav-g.org>, dostop: 25. 2. 2014).
- van Hinsbergh, W. H. M., Rijdsdijk, M. J., Witteween, W. (2013). UASs for Cadastral Applications. *GIM International*, 27(3) (http://www.gim-international.com/issues/articles/id1968-UASs_for_Cadastral_Applications.html, dostop: 25. 2. 2014).

Maja Bitenc, MSc
doktorska študentka
TU Gradec, Avstrija
e-naslov: bitenc.m@gmail.com

TURAS: TURAS: PREHOD K ODPORNOSTI TRANSITIONING TOWARDS V TRAJNOSTNEM RAZVOJU URBAN RESILIENCE MEST AND SUSTAINABILITY

Nataša Pichler-Milanović, Mojca Foški, Alma Zavodnik Lamovšek

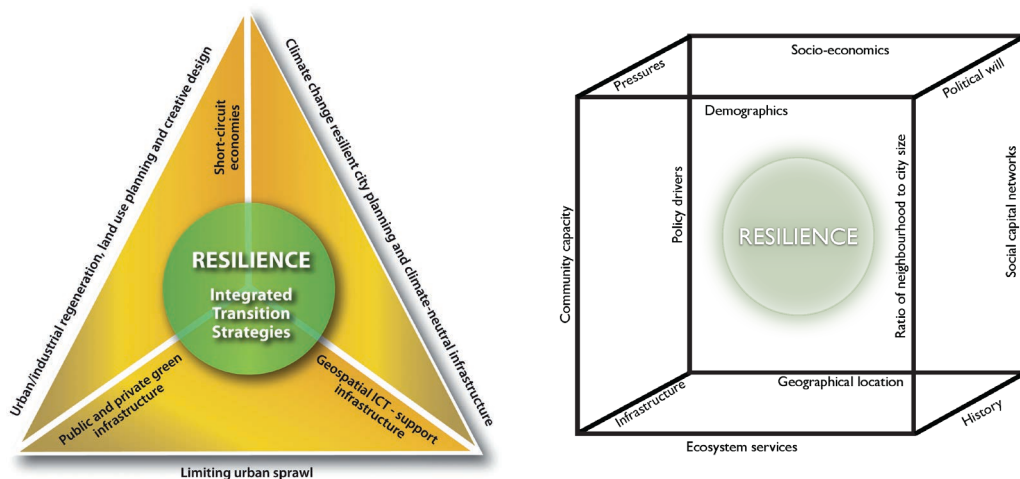
Po modelu trajnostnega razvoja se je v zadnjem desetletju začel uveljavljati tudi model *odpornosti* (angl. *resilience*), ki se nanaša na vse elemente prostora in okolja. Odpornost kot koncept se uveljavlja tudi v urbanem in regionalnem razvoju ter ima za oblikovalce in izvajalce razvojnih strategij in ukrepov pomembne in neposredne posledice. Podobno kot pri drugih razvojnih konceptih, kot sta *trajnostni razvoj* in *teritorialna kobežija*, se v zvezi z izrazom *odpornost* pojavljajo različna razumevanja. Če so se pred časom znanstveniki spraševali, ali se lahko koncept odpornosti iz okoljskih znanosti, kjer je že uveljavljen, razširi na družbeno in gospodarska področja, lahko danes temu pritrdimo. Bistvo koncepta je, da se lahko sistem po motnji spet vrne v ravnovesje. Odpornost je torej sposobnost prilagajanja spremembam in nam kot način razmišljanja pomaga pri obvladovanju in zmanjševanju tveganj, s katerimi se srečujejo urbana območja pri naravnih nesrečah in podnebnih spremembah (Collier et al., 2013; TURAS, 2014).

Odpornost je zmožnost odziva mest in naselij (grajenih sistemov) na nepredvidljive spremembe v okolju in prostoru ter vzpostavljanje ravnovesnega stanja. Kadar izhajamo iz koncepta odpornosti, zasnujemo prostorski razvoj tako, da zmanjšujemo tveganja in povečujemo odpornost proti poplavam, temperaturnim ekstremom, potresom in drugim naravnim pojavom ter tudi proti ekonomskim nihanjem, družbenim spremembam itd. Če se v okoljskih vedah razume odpornost kot odziv kompleksnih ekoloških sistemov na spreminjanje in/ali ohranjanje v času in prostoru ter zmožnost vzpostavitve ravnovesnega (prvotnega stanja), jo lahko v urbanem prostoru opredelimo kot zmožnost ali način, s katerim se grajeni sistemi v povezavi s človekovimi dejanji odzivajo ter prilagajajo vedno novim okoljskim, prostorskim, ekonomskim in družbenim okoliščinam. Oblikovan nov koncept »urbane odpornosti« odpira številna vprašanja ter ponuja raznolikim strokam nova polja za razmišljanje in delovanje (TURAS, 2014).

Načrtovanje za večjo ter trajnostno odpornost evropskih mest in regij

Koncept odpornosti prihaja v ospredje pri usmerjanju regionalnega in urbanega razvoja. Ob konkurenčnosti, ki je izjemnega razvojnega pomena, so za razvoj mest in regij pomembni tudi varnost oskrbe z energijo, vodo, prilagajanje podnebnim spremembam, finančna in fiskalna trajnost ter zmožnost vnovičnih posegov v prostor (angl. *bounce back*). Koncept ponuja številne napotke za prostorske načrtovalce, ekonomiste in okoljske strokovnjake ter ga lahko prenesemo na prostorske vidike (angl. *place-based*) upravljanja

družbenih in ekonomskih tveganj. Je dobra priložnost za izkoriščanje sinergij urbanega načrtovanja ter novih gospodarskih, družbenih in ekoloških zahtev (slika 1).



Slika 1: Diagrama prikazujeta soodvisnost področij in sistemov, ki se v različnih časovnih okvirih dinamično spreminjajo in razvijajo ter vplivajo na odpornost mest (TURAS, 2014).

Postavlja se vprašanje, kako koncept odpornosti prenesti v praktične načrtovalske ukrepe. Ključne so inovacije na področju proizvodnje energije in energetske oskrbe, varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, prijaznejši in časovno bolj vzdržen gradbeni material ipd. V ospredje prihajajo potrebe po razvoju celostnih rešitev urejanja prostora (z vseh vidikov, na primer ekonomskega, družbenega, prostorskega in okoljskega) s preseganjem sektorskih pristopov in vključevanjem vseh deležnikov za doseganje skupnih ciljev. Morda je treba najpomembnejše sporočilo iskati v pomembnosti vseživljenjskega učenja in prilagajanja. Treba je vzpostaviti dialog med raziskovanjem in prakso, ki temelji na pripravljenosti po inovativnosti, eksperimentiranju ter izmenjavi znanja in izkušenj.

Partnerji projekta TURAS in delovni paketi

V letu 2011 smo na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani skupaj z Regionalno razvojno agencijo Ljubljanske urbane regije (RRA LUR) pristopili k projektu TURAS, ki se izvaja pod okriljem 7. okvirnega programa (7. OP). Vodilni partner projekta je University College Dublin (Irski), vanj pa je vključenih 28 partnerjev, med katerimi je devet univerz ali inštitutov, enajst mest ali regij (London, Rim, Rotterdam, Stuttgart, Bruselj, Sevilla/Malaga, Dublin, Nottingham, Ljubljana, Sofija, Beograd) in osem podjetij. Projekt se je pričel izvajati oktobra 2011 in se bo končal septembra 2016 (60 mesecev). Njegova vrednost je ocenjena na 8,9 milijona EUR, pri čemer prispeva Evropska unija 6,8 milijona EUR, preostanek pa sodelujoči partnerji. Delež slovenskih partnerjev je skupaj 301.400 EUR, pri čemer 75 % sredstev zagotavlja EU (slika 2).



Slika 2: Projekt TURAS se izvaja pod okriljem 7. okvirnega programa (7. OP).

Cilj projekta je razviti prehodne strategije ter scenarije evropskih mest in regij (širših mestnih območij) za pripravljenost na izzive prihajajočega razvoja ob hkratnem zmanjšanju urbanega ekološkega odtisa z inovativnimi rešitvami. Namen je združiti akademsko stroko, mesta in regije, lokalne skupnosti in posamezna podjetja v proces raziskav, razvoja in promocije strukturnega prehoda evropskih mest in širših mestnih območij k večji odpornosti, s poudarkom na:

- javni in zasebni zeleni infrastrukturi ter zelenih odprtih prostorih z uporabo naravnih materialov/proizvodov in zelenih procesov, ki iščejo navdih v naravi (tako imenovana »mimikrija«);
- obnavljanju ekosistemskih storitev in večanju urbane biološke raznolikosti, urbano/industrijski prenovi, inovativnem načrtovanju rabe tal in kreativnem oblikovanju;
- izboljšanjem razvoju podnebno nevtralne infrastrukture za trajnostno upravljanje odpadkov, voda, energije in prevoza, ob spodbujanju večje enakosti in socialne kohezije ter zmanjšanju negativnih okoljskih vplivov;
- obvladovanju (ne)načrtnega širjenja poselitvenih površin in suburbanizacije (angl. urban sprawl) ter spodbujanju zgoščenih in policentričnih urbanih sistemov, ki bodo prispevali k zmanjšanju prometnih in energijskih stroškov, ohranjanju dragocenih kmetijskih in zelenih površin ter zaščiti krajinskih vrednot, ob omejevanju negativnih posledic zgoščanja poselitve (na primer povečana ranljivost za tveganja, hrup, stres);
- spodbujanju lokalnih (angl. short-circuit) gospodarstev, izdelkov in storitev, ki povečujejo domačo proizvodnjo in povpraševanje po lokalnih izdelkih ter dvigujejo samooskrbo območja.

Pomemben prispevek projekta je razvoj mehanizmov in praktičnih orodij, ki bodo prava kombinacija znanja in veščin znanstvenikov ter izkušenj in vedenj načrtovalcev, upravljavcev in lokalnih deležnikov. S skupnimi prizadevanji vseh deležnikov lahko evropska urbana območja usmerimo v strukturni prehod k večji odpornosti (TURAS, 2014).

Projekt TURAS je sestavljen iz devetih delovnih paketov (DP), ki znotraj manjših raziskovalno-razvojno-upravnih skupin usmerjajo delo v posamezne tematske sklope. UL FGG sodeluje v vseh (z izjemo DP 6), predvsem pa je dejavna v delovnem paketu 4 (DP 4), v okviru katerega razvija nove prostorske strategije in geografski informacijski sistem (GIS) za potrebe sodelovanja javnosti v storitvah javnega potniškega prometa v Ljubljanski urbani regiji (v sodelovanju z RRA LUR). Skupaj z mestno občino Ljubljana (MOL) sodeluje pri pripravi študije izvedljivosti prenove vodnega zadrževalnika v Podutiku. V delovnih paketih 2 in 3 išče primere dobrih praks in uveljavlja priporočila trajnostne rabe zelenih odprtih površin (vrtički, parki) ter inovativne prenove stavb v mestu Ljubljana, v okviru delovnega paketa 5 (DP 5) pa ukrepe za trajnostni razvoj in obvladovanje širšega mestnega območja.

Delovni paketi TURAS (DP 1–9)

DP 1: GIS-infrastruktura za podporo projektu TURAS

Namen DP 1 je vzpostavitev geografskega informacijskega sistema (GIS) in podatkovnih struktur za podporo drugim delovnim paketom (DP 2–6). DP 1 je ogrodje projekta in zagotavlja javni dostop do podatkov. GIS omogoča vizualizacijo in hkrati razumevanje urbanih procesov ter je temelj za povezovanje med vključenimi partnerji. TURAS GIS je javno dostopen podatkovni sistem, povezan s spletnimi stranmi sodelujočih mest, in se razvija v odvisnosti od potreb v drugih delovnih paketih. Vodilni partner DP 1 je University College Dublin (Irska).



Slika 3: TURAS Web GIS Ljubljana vsebuje podatke za vse občine (LAU 2) v Ljubljanski urbani regij NUTS 3, ki vključuje 26 občin (vir: www.rralur.si).

DP 2: Javna in zasebna zelena infrastruktura

Aktivnosti v delovnem paketu 2 so usmerjene v zmanjševanje urbanega ekološkega odtisa z učinkovitejšo izrabo javnih in zasebnih zelenih površin/infrastrukture, z uporabo organskih materialov in proizvodov ter vključitvijo zelenih procesov (»mimikrija«), s ciljem prenove urbanih ekosistemov in povečanja biotske raznovrstnosti v mestih (slika 4). Vodilni partner DP 2 je University of East London (Velika Britanija).



Slika 4: Vrtnarjenje na zasebnih zelenih površinah (vrtičkih) ali preurejenih terasah, strehah in balkonih zmanjšuje ekološki odtis mesta in je sestavni del javnega zelenega sistema: levo – obdelovane površine (vrtički) v Trnovem v Ljubljani (fotografija: U. Potrebuješ); desno – zelenjavni vrt na skupni strehi stanovanjskega bloka v Kosezah v Ljubljani (vir: Pichler-Milanović in Tominc, 2013).

DP 3: Prenova degradiranih urbanih/industrijskih območij, inovativno načrtovanje in kreativno oblikovanje

Namen DP 3 je iskanje inovativnih prostorskih in urbanističnih rešitev (slika 5) ter vključevanje vseh deležnikov v proces prenove degradiranih površin, uvajanje večnamenske rabe in kreativno oblikovanje prostora (na primer zelena infrastruktura, zapuščene ali slabo izkoriščene površine in stavbe, neaktivne gradbene jame, slabo vzdrževani parki itn.). Vodilni partner DP 3 je University College Dublin (Irška).



Slika 5: Prenova športnih in rekreativnih površin na Taboru v Ljubljani (vir: Pichler-Milanović in Tominc, 2013)

DP 4: Prostorsko in urbanistično načrtovanje podnebno nevtralne infrastrukture

Namen DP 4 je ustvariti kreativne vizije, prostorske strategije in podnebno nevtralne infrastrukturne rešitve (promet, vode, energija, odpadki itn.) ter pripraviti priporočila za zmanjševanje ekološkega odtisa in postopni prehod na nizko(nič)ogljivična mesta. Vodilni partner DP 4 je Free University of Amsterdam (Nizozemska). V okviru DP 4 UL FGG skupaj z RRA LUR in MOL pripravlja strategije in izvedbene projekte za trajnostno mobilnost in upravljanje voda (poplavna varnost, kakovost voda) v mestu in regiji (sliki 6 in 7).



Slika 6: Trajnostna mobilnost v Ljubljani: levo – Ljubljanski bicikelj (vir: <http://www.bicikelj.si>); desno – LPP: novi avtobusi na metansko gorivo (vir: www.ljubljana.si).



Slika 7: Ekoremediacijski objekt – poplavni zadrževalnik Podutik v Ljubljani (vir: Tjaša G. Bulc, 2009, osebni arhiv).

DP 5: Nadzor nenačrtnega širjenja mestnega območja

Namen DP 5 je razumevanja prostorske, gospodarske in družbene preobrazbe mest pod vplivom procesov suburbanizacije. Cilj DP 5 je priprava priporočil za boljše upravljanje in obvladovanje mestnih območij ter negativnih učinkov (ne)načrtne rasti urbanih površin v vzhodni Evropi v primerjavi z zahodno Evropo (slika 8). Vodilni partner DP 5 je Varna Free University (Bolgarija).



Slika 8: Razpršena poselitev v okolici Ljubljane (vir: Pichler-Milanović in sod., 2008).

DP 6: Lokalno gospodarstvo

DP 6 je usmerjen v raziskave in razvoj različnih pristopov za podporo lokalnega gospodarstva ter spodbujanja večje ponudbe in povpraševanja po lokalnih izdelkih in storitvah – predvsem v uvajanje čistih tehnologij, ekološko oblikovanje, kreativno in kulturno industrijo, zelena javna naročila itn. Vodilni partner DP 6 je IBGE/BIM – Brussels Environment (Belgija).

DP 7: Integrirane strategije odpornosti

Delovni paket 7 je teoretični in metodološki okvir projekta TURAS, v njem se oblikujejo sinergije med delovnimi paketi od 2 do 6, osnovna naloga je skrb za »prehod k odpornosti v trajnostnem razvoju mest«. Namen DP 7 je predstavitev rezultatov projekta TURAS in uveljavljanje izsledkov pri delu načrtovalcev, oblikovalcev, lokalnih skupnosti ter drugih deležnikov v vzorčnih (TURAS) in drugih evropskih mestih. Za izvajanje DP 7 je zadolžena Univerza v Stuttgartu (Nemčija) v sodelovanju z vsemi vodilnimi partnerji v posameznih delovnih paketih.

DP 8: Razširjanje rezultatov projekta TURAS

Glavna skrb v okviru delovnega paketa 8 je namenjena povezavam med raziskovalci, mestno upravo, lokalnimi skupnostmi, meščani in krajanji v vsakem vzorčnem mestu TURAS ter vzpostavitvi in razvoju spletnih rešitev za dostop partnerjev TURAS do projektnih podatkov. Hkrati je paket namenjen predstavitvi rezultatov projekta TURAS ter dejavnostim v vseh delovnih paketih in vseh partnerjev projekta ter

različnim objavam in predstavitvam doseženih rezultatov. Vodilni partner DP 8 je European Business & Innovation Centre Network s sedežem v Bruslju (Belgija).

DP 9: Vodenje projekta TURAS, finančno in administrativno poročanje

University College Dublin (UCD) je vodilni partner projekta TURAS in je v sodelovanju z drugimi partnerji TURAS zadolžen za koordinacijo, časovno in finančno upravljanje ter poročanje pristojnim institucijam. Tovrstne dejavnosti se izvajajo v okviru delovnega paketa 9.

Viri in literatura:

Collier, M., Nedovic-Budic, Z., Aerts, J., Connop, S., Foley, D., Foley, K., Newport, D., McQuaid, S., Slaev, A., Verburg, P. (2013). Transitioning to resilience and sustainability in urban communities. *Cities Journal*, 32, 21–28.

TURAS (2014). Transitioning towards Urban Resilience and Sustainability (www.turas-cities.eu), dostop: 10. 09. 2013).

Pichler-Milanovič, N., Tominc, B. (2013). Innovative aspects of community regeneration in the time of crisis in Ljubljana, Slovenia. Paper presented at the Planning for Resilient Cities and Regions AESOP-ACSP joint congress, 15-19 July 2013, University College Dublin, Irska (<http://aesop-acspdublin2013.com>), dostop 18. 10. 2013).

Pichler-Milanovič, N., Gutry-Korycka, M., Rink, D. (2007). Sprawl in the post-socialist city: the changing economic and institutional context of Central and Eastern European cities. V: Couch, C., Leontidou, L., in Petschel-Held, G. *Urban Sprawl in Europe: landscapes, land-use change & policy*. Oxford: Blackwell, 2007, 102–135.

mag. Nataša Pichler-Milanovič, mag. Mojca Foški, dr. Alma Zavodnik Lamovšek

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana

e-naslov: natasapichler-milanovic@fgg.uni-lj.si, mojca.foski@fgg.uni-lj.si, alma.zavodnik-lamovsek@fgg.uni-lj.si

DRŽAVNI GEODETSKI REFERENČNI SISTEM BOMO ZGRADILI TUDI Z EVROPSKIMI DONACIJAMI

THE REALISATION OF STATE COORDINATE REFERENCE SYSTEM WILL BE SUPPORTED BY SUPPORT DONATIONS

Jurij Režek

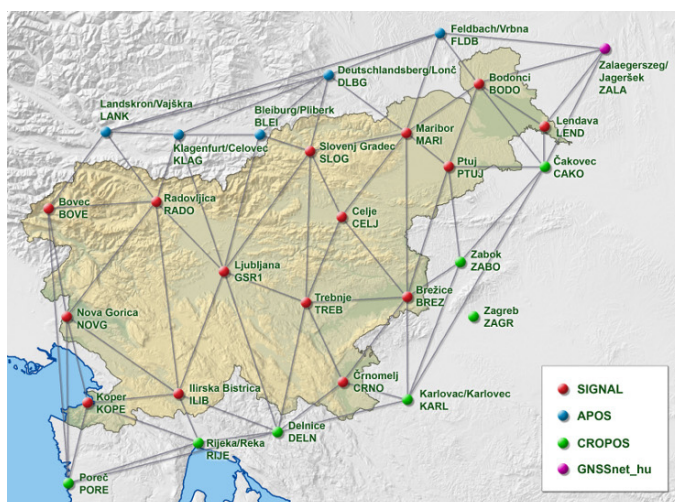
Po osamosvojitvi Slovenije so zaradi drugačne družbene ureditve in spremenjenega odnosa do lastnine tudi v geodeziji prihajale v ospredje nepremičninske teme, podatki in evidence. Trditev, da je osnovni državni koordinatni sistem temeljna državna infrastruktura in eden od elementov državotvornosti, verjetno ni pretirana. Navkljub temu so dejavnosti države na tem področju geodezije zastale. To je predvsem posledica pomanjkanja sredstev, ki so se večinoma namenjala za modernizacijo nepremičninskih evidenc. Zaradi vztrajnega prizadevanja in na podlagi mednarodnih sodelovanj je Geodetska uprava RS v letu 2006 pridobila sredstva norveške donacije ter na obstoječih strokovnih temeljih v nadaljnjih štirih letih vzpostavila omrežje SIGNAL in pretežni del horizontalne sestavine državnega prostorskega referenčnega sistema. Konec lanskega leta je Geodetska uprava RS na podlagi dobrih referenc iz tega projekta pridobila še donacijo iz finančnega mehanizma Evropskega gospodarskega prostora, ki so ga vzpostavile države donatorice (Norveška, Islandija in Lihtenštajn), in sicer za projekt Posodobitev prostorske podatkovne infrastrukture za zmanjšanje tveganj in posledic poplav. V okviru projekta bo izboljšana predvsem višinska sestavina državnega prostorskega referenčnega sistema, vzpostavljeni bodo hidrografski in topografski podatkovni model ter spletne storitve v skladu z usmeritvami direktive INSPIRE.

1 POGLED V POLPRETEKLO OBDOBJE

Kakovosten državni geodetski referenčni sistem je del osnovne državne infrastrukture, na katerem temelji vrsta državotvornih postopkov na področjih prostorskega načrtovanja, evidentiranja nepremičninskih podatkov in varovanja okolja. Vzpostavljen mora biti po pravilih stroke, biti mora evropsko primerljiv in zanesljiv ter temeljiti na sodobni tehnologiji, uporabniku pa omogočati, da določi lokacijo točk, objektov ali pojavov z zahtevano natančnostjo. Z razvojem tehnologije in geodetskih metod klasične metode geodetske izmere in določanja koordinat pojavov v prostoru vse bolj nadomeščajo meritve, ki temeljijo na sistemih za globalno satelitsko določanje položaja GNSS (med drugim GPS, Galileo, GLONASS). V Sloveniji se je omrežje stalnih postaj GNSS začelo vzpostavljati že leta 2001, vendar je njegov razvoj nekoliko zaostajal za dogajanjem v drugih evropskih državah. Geodetska uprava RS je pripravila, vlada RS pa leta 2004 sprejela Strategijo osnovnega geodetskega sistema, ki je strateški temelj za vzpostavitev novega državnega koordinatnega sistema. Zaradi pomanjkanja proračunskih sredstev in povečanih dejavnosti na nepremičninskem področju, zaradi katerih je bil pomen geodetskega referenčnega sistema potisnjen v

ozadje, se intenzivnost dela na tem področju geodezije ni kaj prida povečala. Zato se je Geodetska uprava Republike Slovenije leta 2005 prijavila za sofinanciranje del pri vzpostavljanju geodetskega referenčnega sistema in pridobila donacijo iz Norveškega finančnega mehanizma (NFM).

Projekt, poljudno poimenovan kar »norveški projekt«, se je začel izvajati leta 2007 in končal leta 2010. V njem smo vzpostavili osnovno tehnično infrastrukturo in omogočili določanje horizontalnega položaja v evropskem sistemu s satelitsko tehnologijo, k čemur je pripomoglo vzpostavljeno državno omrežje 15 stalnih postaj GNSS, imenovano SIGNAL (slika 1). Z omrežjem, ki je povezano z omrežji v sosednjih državah, se vzpostavlja vidno uporabniško ogrodje geoinformacijske infrastrukture, dostopno pa je vsakomur. Geodetska uprava RS je izvedla tudi terenske meritve 2000 identičnih točk v starem in novem koordinatnem sistemu ter na podlagi teh točk s sredstvi norveške donacije določila transformacijske parametre kot ogrodje za transformacijo koordinat iz starega referenčnega sistema (D48/GK) v novega, evropskega (D96/TM).



Slika 1: Omrežje SIGNAL, državno omrežje stalnih postaj GNSS, in povezave z omrežji sosednjih držav.

Slovenija je z izvedbo navedenega projekta leta 2010 stopila v korak z razvojem v Evropi, predvsem na področju tehnološkega posodabljanja geodetske izmere. Rezultati projekta so dobro vidni in še živijo: veliko uporabnikov, tako geodetov kot iz drugih strok, uporablja novo omrežje SIGNAL za določanje položaja entitet v prostoru; tudi zemljiškokatastrska izmera in druge geodetske meritve s tehnologijo GNSS temeljijo na podlagi, vzpostavljeni v okviru »norveškega projekta«.

Z vzpostavitvijo horizontalne sestavine prostorskega referenčnega sistema je bila opravljena šele polovica dela, saj prostorski sistem vključuje tudi višinsko sestavino. Zaradi poudarkov na obdavčenju nepremičnin in zahtev po izboljšavi podatkov zemljiškega katastra je bilo jasno, da sredstev za izvedbo zahtevnih meritev za določanje višinske sestavine ne bo. Zato smo spet poskušali zunaj. Leta 2009 smo se prijavili na program financiranja Life+. Naš projekt je bil izvrstno ocenjen, žal pa so financiranje zavrnili z argumentom, da so načrtovane meritve temeljne in bi sredstva zanje morala zagotoviti država. Jasno je postalo, da brez prepoznavnosti širšega pomena navedene problematike geodezija sama ne more več nastopati.

Po katastrofalnih poplavah v Sloveniji leta 2010 smo se povezali s kolegi s področja vodarstva in zasnovali skupen projekt z naslovom Posodobitev prostorske podatkovne infrastrukture za zmanjšanje tveganj in posledic poplav. Projekt je poleg vzpostavitve višinske sestavine prostorskega referenčnega sistema vključeval topografski segment, pri katerem je bil poudarek na hidrografskih podatkih o vodnem omrežju v Sloveniji. Na posvetu na ministrstvu za okolje in prostor, ki ga je vodil tedanji minister dr. Roko Žarnič, so strokovnjaki s področja vodarstva in geodezije razpravljali o problematiki poplav in geodetskega višinskega sistema. Sprejeli so več pomembnih sklepov: bistveno je vzpostaviti enoten evropski višinski referenčni sistem, ki bo skladen in primerljiv s sistemi drugih evropskih držav; za njegovo vzpostavitev je treba določiti nov geoid s centimetrsko natančnostjo, ki bo omogočil višinomerstvo z uporabo satelitske tehnologije GNSS – tako kot pri horizontalni sestavini; pospešiti in podpreti je treba obnovo nivelmanske mreže v Sloveniji, kar v praksi pomeni vnovično izmero več kot 2000 kilometrov nivelmanske mreže; pomemben del je tudi zagotavljanje postopkov za pretvorbo višin, ki bodo omogočali čim lažji prehod na novi višinski sistem, hkrati je treba povezati višinsko sestavino s horizontalno sestavino ter ustvariti enoten in kakovosten prostorski referenčni sistem.

Leta 2011 je na podlagi teh sklepov projektna skupina pri tedanjem ministrstvu za okolje in prostor pripravila izvedbeni načrt projekta in natančno začrtano časovnico, po kateri naj bi se izvajal med letoma 2012 in 2016. Projekt je bil uvrščen v Memorandum o soglasju za izvajanje Finančnega mehanizma EGP 2009–2014, ki je bil podpisan ob obisku in sprejemu norveškega kralja Haralda petega pri predsedniku RS dr. Danilu Turku v Ljubljani maja 2011.

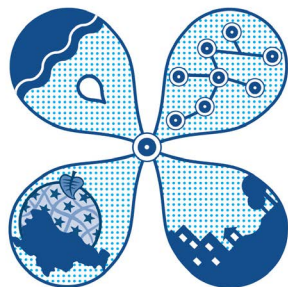
Zaradi prestrukturiranja finančnih mehanizmov EGP in Norveškega finančnega mehanizma se je spremenil (zmanjšal) delež sredstev, ki se iz njih lahko črpajo (s 3 na 1,7 milijona EUR). Sledila je tudi reorganizacija ministrstev in tako se je začetni datum izvajanja začel pomikati, projekt pa je končno stekel v novembru 2013. Zaradi zamud mogoče še ne bo končan do leta 2016, so pa zanj v proračunu Geodetske uprave RS že zagotovljena sredstva v letih 2014, 2015 in 2016.

Vzporedno s pripravo projekta je potekala priprava predloga Zakona o državnem geodetskem referenčnem sistemu, ki bo nadomestil stari zakon, imenovan Zakon o temeljni geodetski izmeri. Novi predlog, ki ga je pripravila Geodetska uprava RS, določa standarde neposrednega in posrednega georeferenciranja, ki so skladni z resolucijami IAG-EUREF in zahtevami direktive INSPIRE. Po besedilu predloga zakona, ki obravnava državni prostorski referenčni sistem in državni topografski sistem, se za državni prostorski referenčni sistem vzpostavljata horizontalna in višinska sestavina, slednja pa se deli na nivelmanski in gravimetrični del. Določila iz predloga zakona, ki se še obravnava v Državnem zboru RS (druga obravnava v marcu letos), so torej tudi temelj za dela v okviru projekta Posodobitev prostorske podatkovne infrastrukture za zmanjšanje tveganj in posledic poplav.

2 OPIS PROJEKTA

Del izvedbene dokumentacije, ki je bila potrebna za začetek del v okviru projekta (slika 2), je bila natančna vsebinska zasnova. Projekt je tako razdeljen na štiri vsebinske sklope, ti pa na podprojekte. Prvi in najpomembnejši se imenuje Geodetski referenčni sistem (GRS), zanj bo porabljenih največ sredstev in zahteval bo precej terenskega dela. Njegova izvedba bo ključnega pomena, saj se bo določala višinska sestavina, ki je bistvena za določanje poplavnih območij v Sloveniji ter izvajanje ukrepov (posegov) za

uspešno preprečevanje poplav in drugih naravnih nesreč. Vodil ga bo mag. Klemen Medved, vodja Sektorja za državni geodetski sistem na Uradu za geodezijo pri Geodetski upravi RS.



POSODOBITEV PROSTORSKE PODATKOVNE INFRASTRUKTURE ZA ZMANJŠANJE TVEGANJ IN POSLEDIC POPLAV

Slika 2: Logotip projekta kot podlaga za celotno grafično podobo projekta.

V podprojektu Topografska baza (TOPO) bo obravnavana vzpostavitev nove topografske zbirke podatkov, ki bodo po kakovosti in natančnosti ustrezali evropskim standardom, saj bodo pripravljene v skladu z direktivo INSPIRE. Vodila ga bo Marjana Duhovnik, vodja Sektorja za topografski sistem na Uradu za geodezijo pri Geodetski upravi RS.

Slika 3: Spletni portal projekta (www.gurs-egp.si).

V podprojektu Hidrografska baza (HIDRO) bo vzpostavljena vzorčna hidrografska podatkovna zbirka, skladna s podatkovnimi zahtevami INSPIRE. Določeni bodo tehnični in upravni postopki za osveževanje in vzdrževanje podatkov za vsako od organizacij, ki so odgovorne in pristojne za vodenje zbirke podatkov. Podprojekt bo vodila dr. Irena Rejec - Brancelj z ministrstva za kmetijstvo in okolje.

V podprojektu INfraStruktura za Prostorske InfoRmacije (INSPIRE) bo vzpostavljen pomemben del nacionalne infrastrukture za prostorske informacije, ki bo skladen z evropskimi zahtevami direktive INSPIRE. Vzpostavitev tega sistema je pomembna tudi zato, ker bo morala Slovenija leta 2017 poročati, kako izpolnjuje evropsko direktivo INSPIRE. Obvezna izvedbena pravila ter dober topografski in hidrogrfski podatkovni model pa bodo pomemben del poročila. V okviru podprojekta bodo vzpostavljene tudi spletne storitve, ki ga bodo približale uporabnikom, vodil pa ga bo Tomaž Petek z Geodetske uprave RS, koordinator na področju INSPIRE za Slovenijo.

V okviru projekta je vzpostavljen spletni portal, ki ponuja vse osnovne informacije o projektu ter sprotno obveščanje o napredku, novicah in dogodkih, ki so organizirani v okviru projekta. Portal je na spletnem naslovu www.gurs-egp.si (slika 3).

3 OTVORITVENA KONFERENCA

Na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani je 4. februarja 2014 potekala otvoritvena konferenca projekta, na kateri so bili javnosti podrobno predstavljeni njegovi finančni in časovni okviri ter dejavnosti pri posameznih podprojekti (sliki 4 in 5). Udeležilo se je približno sto povabljenih, s svojo prisotnostjo pa sta ji še posebej dala pomen mag. Dejan Židan, minister za kmetijstvo in okolje, in mag. Bojan Babič, državni sekretar na ministrstvu za infrastrukturo in prostor. Nekaj uvodnih stavkov o pomenu projekta je povedal predstojnik Geodetske uprave RS Aleš Seliškar, tam pa sta bili tudi delegaciji z norveške in islandske geodetske uprave.



Slika 4: Minister mag. Dejan Židan med uvodnim pozdravom (levo) in vodja projekta mag. Jurij Režek med predstavitvijo (desno).

Norveški in islandski geodeti so v preteklosti že pomagali pri testnih izračunih geoida Slovenije. Tudi pri tem projektu bo sodeloval norveški predstavnik Olaf Magnus Ostensen, eden vodilnih svetovnih strokovnjakov na področju standardizacije prostorskih podatkov, na norveški geodetski upravi pa opravlja funkcijo direktorja za strateško načrtovanje in razvoj. Islandska gostja je bila Eydis Lindal Finbogadottir,

predstavnica islandске geodetske uprave, s svojo ekipo, ki je pred nedavnim izvedla izračun novega geoida Islandije. Gostje so bili torej kompetentni in imajo ogromno izkušenj na obravnavanem področju.

Minister Židan je v govoru poudaril, da posodobitev prostorske infrastrukture ni pomembna zgolj in samo zaradi izpolnjevanja evropskih standardov, temveč predvsem zaradi zaščite ogroženega prebivalstva v primeru naravnih nesreč, ko nam dobri in kakovostni prostorski podatki omogočajo učinkovito odločanje. Geometrija, katere podlaga je dober prostorski referenčni sistem, je temelj za pravilen izračun obsega poplav in njihov vris na poplavne karte. Pri preventivnih ukrepih in napovedovanju poplav ima geometrija pomembno vlogo, saj ob natančnem poznavanju oblike in velikosti rečnih strug, združenih s podatki o pretoku vode, lažje predvidevamo poplavna območja in izdelujemo poplavne karte. Z natančno določeno višinsko sestavino prostorskega referenčnega sistema in kakovostnim modelom geoida bomo lahko na tem področju tudi v Sloveniji prav gotovo bolj uspešni. S pravilnim hidrografskim in hidravličnim modelom, ki sta del projekta, bomo lahko izdelali opozorilne poplavne karte in že vnaprej ukrepali na območjih, na katerih bo obstajala nevarnost, da vodotoki spet prestopijo bregove.

4 DELAVNICI TOPO IN INSPIRE

Otvoritvena konferenca se je naslednji dan nadaljevala v prostorih Geodetske uprave RS, kjer sta potekali delavnici podprojektov TOPO in INSPIRE. Udeležilo se ju je 27 predstavnikov 13 različnih institucij, prisotni pa so bili tudi predstavniki geodetskih uprav Norveške in Islandije, ki so predstavili napredek pri enakih projektih v njihovih državah in podali nekatere strokovne usmeritve za izvajanje projekta v Sloveniji.

ZA KONEC

Rezultati projekta bodo imeli predvidoma dolgo življenjsko dobo, predvsem pa bodo temelj, ki ga bomo lahko v prihodnjih letih vzdrževali in nadgrajevali ter na tem področju obdržali stik z Evropo. Vzpostavljanje temeljne državne infrastrukture je v praksi redko, zato je toliko bolj pomembno zagotoviti res visoko kakovost končnih rezultatov. Sodelovanje dveh resorjev, deležnikov iz strokovne in izvajalske sfere ter partnerstvo s sorodnimi organizacijami iz Norveške in Islandije je zahtevno tudi glede usklajevanja,

mag. Jurij Režek

Geodetska uprava RS

Zemljemerska ulica 12, SI-1000 Ljubljana

e-naslov: jurij.rezek@gov.si

ZEMLJIŠKI KATASTER – LAND CADASTRE – SPOMINI S TERENA MEMORIES FROM THE FIELD WORK

Stane Lunder

Vsako druženje geodetov je bilo priložnost za obujanje spominov na terenske dogodivščine. Na terenu smo med geodetsko-katastrskimi postopki doživljali adrenalinske, stresne in nevarne pripetljaje, ki pa so znali biti tudi prijetni in zabavni. Seveda smo se na srečanjih najraje spominjali zabavnih štorij in si jih pripovedovali. Nekatere zgodbe so bile tako zanimive in posrečene, da so vedno pričarale dobro voljo, čeprav smo jih slišali že večkrat. Pri tem je bilo veliko odvisno od pripovedovalca, nekateri kolegi so bili pravi umetniki v retoriki in se jih nisi naveličal poslušati.

Kot geometer, še posebej *katastralec*, doživiš vse mogoče in včasih moraš biti tudi psiholog, psihiater, policist, spovednik, sodnik in advokat. Predvsem pa dostikrat potrebuješ kar precej poguma. Prikrite grožnje s sekiro, koso ali gorjačo, posredno omenjanje pištol in kalašnikovk – vse to je bilo zame preizkus poguma na eni strani in na koncu praviloma poraz za tistega, ki je grozil. Ljudi, ki so prišli na teren opremljeni s takim »orodjem«, nisem nikoli opozarjal, temveč sem se vedel, kot da nisem nič opazil in je vse, kot mora biti. Nekoč me je na Lipoglavu nekdo hotel zastrašiti, češ da me bo povozil s traktorjem, in že začel krožiti okoli mene z vozilom. Ko je videl, da ni naredil pričakovanega vtisa, se je pomiril in poslovala sva se kot prijatelja. Nekateri so mi ustno ali pisno prepovedali vstop na parcelo. Ko sem jih vprašal, ali bodo proti meni uporabili fizično silo, so se zamislili in odnehali. Prav nikoli nisem resno pomislil na pomoč policije. Sem se pa vedno, kadar sem šel na teren, spraševal, kako daleč bodo šli nekateri s svojimi grožnjami. Besednih napadov in posrednih groženj je bilo toliko, da se jih ne da naštet. Pogoste so bile tudi grožnje s sodiščem in najave pritožbe pri direktorju, zaradi katerih »*bom gotovo izgubil službo*«.

Nekdo je nekoč za slab meter premaknil količek, ki sem ga imel za stojišče, saj ni hotel, da bi naslednji dan pri nadaljevanju postopka ugotovil, da je večino mejnikov skrivaj premaknil na sosedovo. Ta je bil resnično pravi mojster. Kadar sem se pripravljal za terenski del postopka, sem vedno vprašal naročnika, kako se razume s sosedi in ali so že imeli besedne ali celo sodniške obračune. Ti vprašanji sta bili dovolj, saj se je naročniku po navadi »odprlo« in je rad povedal marsikaj, kar mi je potem koristilo na terenu. Tako sem lahko »zvozil« postopek in dosegel sporazum med lastniki zemljišč, ki nam je na koncu pogosto uspelo potrditi s podpisom zapisnika.

Na terenu, v neposrednem srečanju s strankami, se mora geodet znati hitro in pravilno odločiti, izbrati najboljšo strokovno in pravno možnost, sicer ga stranke lahko tožijo, geodetska uprava pa oceni njegovo

delo kot nestrokovno, kar ima neugodne posledice. Na terenu ima geodet večinoma na voljo samo nekaj minut za številne odločitve.

ZGODBA S TURJAKA

Rad se spominjam svojega »iskanja« terena na Gradežu pri Turjaku. Takrat sem bil zaposlen pri podjetju Geodet inženiring iz Ljubljane. Tisti dan sem imel predvideno šele predizmero za parcelo in v tem neuradnem delu postopka naj bi zajel čim več terenskih podatkov o parceli v obravnavi, ki bi jih v pisarni obdelal, da bi bil med poznejšim uradnim postopkom visoko strokoven in pripravljen – pred lastniki parcel si ne moreš dovoliti nobenega »strokovnega« presenečenja! Zjutraj sva se z geodetskim pomočnikom-geometrom Lukom Rupnikom odpravila iz Ljubljane proti Turjaku. Tam sva zavila levo proti vasi Gradež in v prvem lokalnem križišču desno, proti vikendašem, ki so imeli parcele raztresene po močno zaraščenem hribu. Ko sva pogledala mapno kopijo v merilu 1 : 2880 in skušala najti »svojo« parcelo, sva zrla v papir, na katerem je bila narisana velika mreža pravilnih in nepravilnih geometričnih likov – od pravokotnikov do rombov, med njimi pa množica prepletenih ozkih trakov – poti med parcelami. Bilo je zgodnje poletje in drevje je bilo že olistano, tako da se dalj od deset metrov ni videlo. Levo in desno ob poti so bile visoke žive meje, ki so skrivale redke hišice. Pravi labirint poti in zaraščenih parcel. Tudi ljudi ni bilo nikjer, saj taka naselja oživijo navadno samo popoldne ali konec tedna. Kako najhitreje najti parcelo?!

Ker sem svoje stranke (ki so rade seznanjene z informacijo, kdaj geometer kar koli meri po njihovi parceli) vedno pisno obveščal tudi za predizmero, sem predvideval, da me nekje le čakajo in da bom nekaj lastnikov gotovo videl ob cesti ali skozi kakšen presledek v živi meji. Kakšnih petnajst, dvajset minut sva vozila sem ter tja in vsakič, ko sva prišla do konca ozke poti, sva s težavo obrnila v bregu in spet zapeljala nazaj. Predvideno uro začetka predizmere sva že skoraj zamudila. Bal sem se, da bodo mejaši ušli, ker bodo mislili, da me ni. Potem pa sva se le pripeljala do odprtih dvoriščnih vrat, skozi katera se je videlo na balkon brunarice. Na njem je bila ženska in gledala proti cesti, torej je očitno čakala prav naju. Za vsak primer, da ne bi po nepotrebnem vozila na njeno dvorišče, sem se hotel prepričati in sem jo vprašal, ali sva prav prišla in ali čaka geometre. »Seveda,« je takoj potrdila in prišla iz hiše. Še enkrat sva se predstavila in se opravičila za nekajminutno zamudo, vendar je gospa rekla, da opravičilo ni potrebno, saj sva prišla celo prezgodaj.

Zdelo se mi je res prijazno, da nama je takole spregledala zamudo. Drugih mejašev, ki sem jih tudi pisno vabil na teren, ni bilo videti in odločil sem se, da jih ne bomo čakali. Pripravljati se je začelo k dežju, stemnilo se je in odprli smo dežnike. V roke sem vzel grafične podatke, ki jih je pripravila Ljubljanska geodetska uprava, in jo prosil, ali mi pokaže meje svoje parcele in vse obstoječe mejnike. In smo šli – ona pred menoj, midva s pomočnikom pa za njo, s skico v rokah. Meje parcele so potekale čez drn in strn, tla so zaradi dežja postajala spolzka, ženska v coklah, jaz z mapo v rokah, oba pa pod dežnikoma, saj je že krepko padalo. Mejniki, ki mi jih je kazala, so čedalje manj ustrezali podatkom na skici in mapni kopiji. Že pri drugem ali tretjem mejniku sem jo začel spraševati, *»ja kdo vam je pa te mejnike dal noter?«*, oziroma tisto znano *»ja kdo vam je pa to meril?«*.

Šele takrat sem pogledal na podpis geometra na arhivski terenski skici parcelacije. Ko sem prebral ime izvajalca, mi je bilo vse skupaj še manj jasno, saj je bil podpisan geometer Milan Kadunc, ki je slovel

kot eden najbolj zanesljivih katastralcev na območju ljubljanskih občin, in smo vsi resnično zaupali njegovim izmeram.

Spšostovani kolegi! Vedeti morate, da smo katastralci v dolgih letih prakse poimensko – po izdelkih spoznali vse geodete, ki so merili pred nami. Večina teh »borce« je že pokojnih, vendar še zdaj ocenjujemo kakovost njihovih izmer. Njihove načrte smo dobivali iz arhiva Ljubljanske geodetske uprave, tako da smo lahko na podlagi podatkov vseh predhodnih izmer strokovno in pošteno opravili svoje delo v zvezi s katastrom. Če si dobil terensko skico, na kateri so bili kot geometri podpisani Franc Turnšek, Filip Babnik, Drago Kelšin, Marijan Jarc ali Milan Kadunc (starejši geometri), si bil lahko prepričan, da je bila geodetska izmera (postopek) vestno opravljena. Včasih so nekatere stranke krivdo za premaknjene mejnike hotele zvaliti na njihovo nestrokovnost, vendar jim ni uspelo – vedno sem jim razložil, da pri imenih teh geometrov ne priznam napake pri izmeri, saj v vsej svoji dolgoletni praksi nisem našel skoraj nobene večje napake v njihovih izmerah. Ti možakarji so merili s srcem in po vesti ter v skladu s predpisi. Križne mere in fronte, ki se zdaj na terenu žal merijo bolj redko, so bile zanje zakon. Seveda so »moral« številke nekam vpisati in so za to imeli skico – skico, ki je bila ključna za poznejše postopke.

Ko sva obhodila meje parcele, nisem vedel, kaj naj storim, še posebej, ker sem na mapni kopiji videl vrisan objekt, ki naj bi stal na sosednji parceli. V naravi pa ga ni bilo. V praksi sem res velikokrat doživel, da so bili mejniki prestavljeni in zamaknjeni, pa tudi geometri so na željo lastnika včasih vrisali kakšen kurnik ali lopo, ki so ga pozneje lastniki celo sami podrli. Vendar je bilo tokrat le preveč napak in odstopanj, da bi bila vse skupaj samo slučajnost.

Zatem sem začel lastnico parcele podrobneje spraševati, ali je sploh lastnica parcel, ali je zemlja sploh prepisana v zemljiški knjigi, ali je res naročila geometre in kaj je mislila s tem, »da smo malo prezgodnji«. »Seveda,« je rekla, »storitev sem naročila pri vas v Ljubljani, le en dan prezgodaj ste prišli.« Takrat mi je ostalo le še eno vprašanje: »Pri kateri firmi pa ste naročili geometra?« Šele potem sva razčistila in ugotovila, kaj je na stvari – naslednji dan naj bi ob isti uri prišel geometer iz podjetja Mejnik. Parcela, ki sem jo iskal jaz, pa je bila oddaljena slabih petdeset metrov zračne linije – tako rekoč za ovinkom.

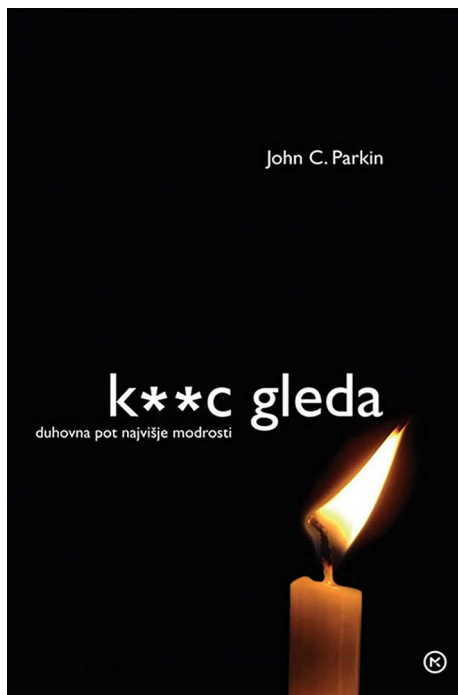
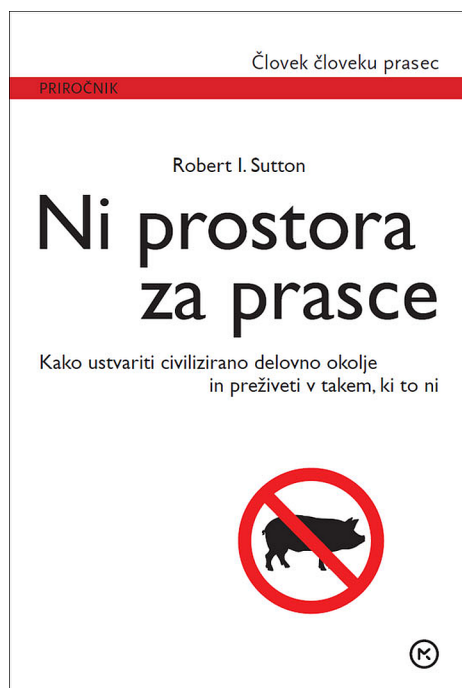
Podobna zgodba se je pred desetletji zgodila kolegu Duletu. S strankami je bil dogovorjen za izmero parcele v gozdu. Z lastniki naj bi se dobili na poti ob robu gozda, od koder naj bi mu pokazale pot do parcele. Tudi naš Dule je nekaj časa neuspešno krožil po poljskih poteh, dokler ni ob robu gozda opazil gruče ljudi, ki je čakala. Ustavil je, se predstavil in povedal, da je prišel na izmero. Bili so zadovoljni, ker je prišel točno. Iz avta so zložili ves geodetski instrumentarij, z njim obložili prisotne in se odpravili v gozd. Hodili so kar precej časa, da se je Duletu zdelo že malo čudno, saj naj parcela glede na mapno kopijo ne bi bila tako daleč. Končno so prišli do jase in mu rekli, da so prispeli in lahko prične meriti. Njemu se je parcela zdela nenavadne oblike in nič podobna tisti v mapni kopiji. Ko jih je poprosil, naj mu pokažejo meje in mejnike, da bi lahko začel izmero, so ga debelo pogledali in mu pokazali kup hlodov. Izkazalo se je, da so ga pomotoma imeli za gozdarja, ki naj bi izmeril kubaturo posekanega lesa.

Spšostovani, hvala za pozornost pri prebiranju teh vrstic. Mislim, da sem za tokrat napisal dovolj.

NI PROSTORA ZA PRASCE: THE NO ASSHOLE RULE: K**C GLEDA F**K IT

Joc Triglav

Prispevek z nenavadnim naslovom bi bralca lahko zavedel, da je te vrstice na strani našega cenjenega Geodetskega vestnika pripeljal kak nagajiv ali celo vulgaren tiskarski škrat. Pa ne gre za pomoto. V prispevku želim z naslovoma dveh knjig (slika 1) pokazati, na kaj ne smemo pozabiti na geodetski upravi, še posebej v zadnjih mesecih, ko pod pritiskom cunamija strank do onemoglosti urejamo podatke o nepremičninah. Obsedno stanje utegne s presledki trajati več let, zato je zelo pomembno, da bomo kot posamezniki in služba znali vzdržati dolgotrajen fizični in psihični »nadpritisk« strank, pripomb in pritožb ter ob tem zmogli ohraniti ustrežno profesionalnost tako glede kakovostnega vzdrževanja podatkov o nepremičninah v naših bazah kot v medsebojnih odnosih in odnosu do naših strank.



Slika 1: Naslovnici knjig, ki sta izšli v slovenskem prevodu pri Mladinski knjigi.

V knjigi *Ni prostora za prasce* (angl. *The No Asshole Rule*) avtorja Roberta I. Suttona lahko beremo, kako ustvariti civilizirano delovno okolje in preživeti v takem, ki to ni. Verjetno se boste uslužbenci geodetske uprave na vseh ravneh strinjali, da je v sedanjih »razgretih« razmerah že na hodnikih geodetskih pisarn pogosto težko ohranjati civilizirano okolje, saj si stranke glasno dajejo duška, še preden sploh vstopijo v pisarno. Pa tudi »civiliziranost« nas uslužbencev in še posebej naših strank v njihovem odnosu do nas »dežurnih krivcev« za vse napake in pomanjkljivosti v desetinah milijonov podatkov o nepremičninah je pogosto na hudi preizkušnji. Prenekatera stranka nam s svojimi pripombami, prikrito ali odkrito agresivnostjo ali celo poskusi ustrahovanja nažira živce in jemlje voljo do dela. To pomeni, da je tudi pravilo »ni prostora za prasce« pri vsakem od nas vsak dan znova na resnični preizkušnji.

Stavek iz spremnega besedila na ovitku knjige: »Duhovito branje z resnim sporočilom ter pravi recept, kako ravnati in preživeti s psihoteroristi, bleferji, hinavci, kričači, egoisti, tirani, megalomani, težaki, grebatorji in drugimi prasci, ki nam grenijo veselje do dela.«

Ljudje smo si seveda različni in vsakdo ima svoj prag fizične in psihične odpornosti oziroma vzdržljivosti v sedanjih težavnih delovnih razmerah. Sodelavci dobro poznamo osebne lastnosti in delovne sposobnosti drug drugega, saj skupaj preživimo tretjino dnevnega časa, in to praviloma že leta ali celo desetletja. Pri delu radi rečemo, da smo »skupaj že marsikaj prestali, pa bomo tudi to«! Pomembno je ceniti pojem »skupaj« in mu v delovnem okolju zagotoviti in ohranjati visoko veljavo! To pomeni, da se vsakdo v kolektivu zaveda, da mora v vseh pogledih dati od sebe svoj maksimum, in ve, da to velja tudi za druge sodelavce. Torej sodelavca ne bomo pustili na cedilu, če potrebuje pomoč ali nas prosi za pomoč glede težav ali vprašanj, ki jih sam ne zmore ali ne zna razrešiti. Ker smo v tem »skupaj«, je tudi vsak naš sodelavec dolžan ravnati enako. Skratka, če se navežem na vsebino in izrazoslovje že navedene knjige, vsak zase in vsi skupaj moramo izgnati prasca iz sebe ter preprečiti svojemu »notranjemu kretenu«, da pride na dan. Če bomo v ta namen pogledali v knjigo, bomo tega prasca v sebi ali ljudeh, ki nas obkrožajo, laže odkrili ter izbezali na plano in ga trajno odslovili.

Druga knjiga *k**c gleda* (angl. *F**k It*) avtorja Johna C. Parkina iz naslova je dodana predvsem kot prikaz možnosti »za duhovno pot najvišje modrosti«, ki jo v sodobnem času kot ventil za umik iz dnevnih stisk in odmik od stresnih okolij uporablja vedno več ljudi. Iz cunamija strank, ki ne prenehajo oblegati pisarn geodetske uprave, je sicer razvidno, da se duhovna pot najvišje modrosti med lastniki nepremičnin v Sloveniji sploh ni prijela. To je tudi pričakovano, kajti noben Slovenec glede vprašanj nepremičnin ali davkov ni ravnodušen, zato so možnosti, da bi glede tega izbral pristop »k**c gleda«, res mikroskopsko majhne. Čeprav se nam pogosto zdi, da filozofijo »k**c gleda« brez težav uporabljajo v različnih drugih službah, ki s svojimi podatki polnijo bazo REN, upam in verjamem, da kljub vsej mamljivosti in udobju pristopa »k**c gleda« k reševanju vsakovrstnih težav te možnosti uslužbenci vsaj med delom na geodetski upravi ne bomo uporabljali.

dr. Joc Triglav

Območna geodetska uprava Murska Sobota
Slomškova ulica 19, SI-9000 Murska Sobota
e-naslov: joc.triglav@gov.si

NOVICE Z GEODETSKE UPRAVE REPUBLIKE SLOVENIJE

Tomaž Petek

Spoštovane bralke in bralci Geodetskega vestnika, v naslednjih nekaj vrsticah bi vam želeli predstaviti dejavnosti, ki so zaznamovale delo državne geodetske službe v zadnjem četrletju. Dogodkov je bilo veliko, še več je bilo odmevov v javnosti in medijih, tako da povzemamo zgolj nekaj najbolj ključnih.

1 GEODETSKA UPRAVA REPUBLIKE SLOVENIJE IMA NOVEGA GENERALNEGA DIREKTORJA

Po dvaindvajsetih letih se je zgodila sprememba v vodstvu geodetske uprave. Vlada Republike Slovenije je na 47. redni seji za generalnega direktorja Geodetske uprave Republike Slovenije (GURS) imenovala Antona Kupica, in sicer za dobo petih let, z možnostjo ponovnega imenovanja. Anton Kupic je univerzitetni diplomirani inženir geodezije, ima bogate strokovne in vodstvene izkušnje v Geodetski upravi RS ter je doslej opravljal naloge namestnika generalnega direktorja. Minister Omerzel je z dnem 28. 2. 2014 preklical pooblastilo dosedanjemu predstojniku Geodetske uprave RS Alešu Seliškarju. Ta je zaradi političnih pritiskov namreč že pred enim letom ponudil odstop, ki ga je takratna vlada tudi sprejela in imenovala vršilca dolžnosti. Slednji položaja ni zasedel, zato je vse od februarja 2013 do februarja 2014 Geodetsko upravo RS vodil Aleš Seliškar kot predstojnik po pooblastilu ministra.

Menjava se prekriva z vrhuncem medijske pozornosti, ki je bila usmerjena na geodetsko službo zaradi informativnih izračunov ob uvajanju davka na nepremičnine. Mnogi mediji so krivično in napačno povezovali menjavo v vrhu Geodetske uprave RS z nezadovoljstvom državljanov zaradi napak v uradnih evidencah. Treba je poudariti, da bi se zamenjava zgodila tudi, če ne bi bilo projekta obveščanja občanov z informativnimi izračuni, saj je bil javni razpis za mesto direktorja objavljen že decembra 2013 in se nanj dosedanji generalni direktor sploh ni prijavil.

Aleš Seliškar je z dosedanjim vodenjem Geodetske uprave RS namreč dal izjemen pečat geodetski dejavnosti v Sloveniji. V preteklih dvaindvajsetih letih se je v slovenski geodeziji zgodil prehod iz analogne v digitalno dobo, oblikoval se je zasebni sektor na področju izvajanja geodetske dejavnosti, vzpostavili so se mnogi novi registri in katastri – od gospodarske javne infrastrukture do katastra stavb, prehajamo na nov državni koordinatni sistem, geodetska služba pa se je iz razdrobljenih občinskih geodetskih služb umestila na položaj osrednje geoinformacijske službe v državi. Vse te procese so seveda spremljale tudi težave in napake, ki pa so majhne v primerjavi z napredkom in razvojem na področju geodetske službe od osamosvojitve Slovenije. Zaradi naštetega je korektno zapisati, da si Aleš Seliškar ob odhodu z mesta generalnega direktorja zasluži priznanje in zahvalo za opravljeno delo.

V nadaljevanju je povzetih še nekaj dogodkov in aktivnosti iz dela geodetske službe v preteklem četrletju. Pri tem velja najprej omeniti, da se je geodetska pisarna Kamnik z novim letom preselila v Domžale in

tako od četrтка, 2. januarja 2014, naprej posluje na lokaciji geodetske pisarne Domžale, Ljubljanska cesta 80, p. p. 51, 1230 Domžale.

2 DEJAVNOSTI GURS OB UVAJANJU NEPREMIČNINSKEGA DAVKA

S 1. januarjem 2014 je začel veljati Zakon o davku na nepremičnine (Uradni list RS, št. 101/2013). Geodetska uprava RS je do 20. 2. 2014 vsem lastnikom nepremičnin posredovala obvestila s podatki o nepremičninah, posplošeni tržni vrednosti, davčnih stopnjah in na podlagi tega informativno izračunanim davku. Lastniki so bili pozvani, da za svoje nepremičnine preverijo pravilnost vpisanih podatkov, in jih, če ne odražajo dejanskega stanja, spremenijo. Podatke lahko preverijo prek osebnega ali javnega vpogleda na spletni strani www.e-prostor.gov.si ali pridobijo izpis v geodetskih pisarnah. Lastniki lahko spreminjajo podatke s spletno aplikacijo Spreminjanje podatkov registra nepremičnin, dosegljivo na istem spletnem naslovu, in geslom iz obvestil o izračunu vrednosti nepremičnin. To lahko storijo tudi z obiskom katere izmed geodetskih pisarn. Podatke, pri katerih se zahtevajo dokazila, je mogoče spremeniti le na Geodetski upravi RS (površina – skica prostorov, lastništvo – pogodba itn.). Če je stavba vpisana v kataster stavb, je sprememba mogoča le na podlagi elaborata geodetskega ali projektivnega podjetja. Geodetska uprava RS je lastnike nepremičnin redno obveščala v medijih in na tiskovnih konferencah.

Poleg podatkov, ki se že vodijo v registru nepremičnin (REN) in so podlaga za izračun posplošene tržne vrednosti, je Geodetska uprava RS pridobila in k nepremičninam pripisala še podatke, ki jih predpisuje novi zakon in so namenjeni določitvi davčne stopnje za posamezno nepremičnino. V register nepremičnin jih večinoma posredujejo druga ministrstva, občine in zemljiška knjiga. Prevzete podatke lahko lastniki urejajo le pri njihovem upravljavcu in jih ne bo treba posebej sporočati v register nepremičnin.

Na spletni strani www.gu.gov.si je bila objavljena brošura s podrobnimi pojasnili in navodili za urejanje podatkov v REN pri GURS in drugih organih. Dostopna je tudi na vseh območnih geodetskih upravah in v pisarnah, vendar ugotavljamo, da si večina lastnikov želi podatke urediti z osebnim obiskom v eni od geodetskih pisarn in ne želi ali pa ne zna uporabiti drugih možnosti. Zato se je močno povečalo število klicev na brezplačno telefonsko številko 080 22 15. Za obisk v geodetski pisarni se je namreč treba naročiti s klicem na to brezplačno številko ali prek že omenjene spletne aplikacije za spreminjanje podatkov. Do oddaje tega prispevka se je na obisk v geodetski pisarni naročilo že več kot 20.000 lastnikov nepremičnin. To pomeni nerešljivo težavo za geodetske pisarne, saj je podatke treba urediti do 31. 3. 2014. Tudi če na projektu delamo vsi zaposleni na Geodetski upravi RS, do zastavljenega roka ne bomo mogli sprejeti vseh lastnikov nepremičnin, ki bi se želeli naročiti za obisk.

Vlada Republike Slovenije se je na seji dne 27. 2. 2014 seznanila s stanjem na področju evidentiranja podatkov o nepremičninah in izdaje informativnih izračunov za odmero davka na nepremičnine po novem zakonu. Ob upoštevanju ključnih ugotovitev je sprejela naslednje ukrepe:

- Za zagotovitev učinkovitega izvajanja Zakona o davku na nepremičnine in projekta uvajanja nepremičninskega davka se ustanovi operativna skupina, ki jo vodi ministrstvo za finance.
- Za zagotovitev boljše informiranosti lastnikov in davčnih zavezancev ter hitrejšo usmerjanje na lokacije, na katerih lahko dejansko uredijo podatke, ministrstvo za notranje zadeve na upravnih enotah v sodelovanju z Geodetsko upravo Republike Slovenije zagotovi delovanje informacijskih točk.

- Geodetska uprava RS bo za uslužbence, ki bodo delali na info točkah na upravnih enotah, organizirala krajše izobraževanje in jim po potrebi zagotavljala dodatne informacije.
- Pospešiti je treba odziv Geodetske uprave Republike Slovenije na pripombe v zvezi z urejanjem podatkom o nepremičninah ter ročni vnos podatkov iz približno 11.331 sklepov o spremembi lastništva v zemljiški knjigi, ki se nanašajo na spremembo lastništva približno 105.000 parcel in delov stavb ter po vpisu v zemljiško knjigo še niso bili posredovani Geodetski upravi Republike Slovenije.
- Zagotovi se kadrovska okrepitev Geodetske uprave Republike Slovenije in podaljša čas poslovanja med delovnimi dnevi ter ob sobotah.
- Okrepljena bo skupina za naročanje strank na brezplačni telefonski številki – od 26. 2. 2014 bo podaljšan delovni čas za naročanje do 19.30, v petkih do 18.30, v marcu 2014 bo desetim linijam dodano še pet linij.
- V Ljubljani bo poleg lokacije na Cankarjevi 1 vzpostavljen še center za sprejem strank na Zemljemerski ulici 12.
- Zaradi težav, povezanih s stalnim bivališčem, ministrstvo za finance pripravi spremembo Zakona o davku na nepremičnine, s katero se določi enotna nižja stopnja davka (0,15 %) za rezidenčne in nerezidenčne nepremičnine.
- Zaradi težav pri opredelitvi glede zemljišč za gradnjo stavb v občinah se s spremembo Zakona o množičnem vrednotenju nepremičnin določi, da se v letu 2014 zemljišča za gradnjo stavb vrednotijo kot vsa nezazidana stavbna zemljišča.

Zaradi velikega števila prejetih obrazcev fizičnih oseb za poročanje o najemnih pravnih razmerjih v Evidenco trga nepremičnin je Geodetska uprava RS podaljšala tudi ta rok. Za fizične osebe, ki oddajajo poročila prek obrazcev, je bil najprej podaljšán do 15. 1. 2014, za oddajo prek spletne aplikacije pa je bil za fizične in pravne osebe najprej podaljšán do 1. 3. 2014, pozneje pa še do vključno 15. 3. 2014.

Ko boste prebirali te novice, bo verjetno že bolj jasno, ali so sprejeti ukrepi pripomogli k obvladovanju razmer in rešitvi težav, ki so jih imeli lastniki nepremičnin.

3 MEDNARODNI DEJAVNOSTI GURS

Čeprav smo se v preteklem obdobju večinoma ukvarjali z informativnimi izračuni, delo na drugih področjih ni zamrlo. Od 4. do 5. 12. 2013 je tako v Ljubljani potekalo redno letno zasedanje mešane slovensko-italijanske komisije za državno mejo. Poleg uslužbencev Geodetske uprave RS so člani slovenske delegacije v komisiji še predstavniki ministrstva za zunanje zadeve in ministrstva za notranje zadeve.

Na rednem letnem zasedanju je komisija za mejo obravnavala naloge v zvezi z obnovo, označevanjem in vzdrževanjem državne meje ter informacijo o dopolnjevanju nove mejne dokumentacije na skupni državni meji. Obe delegaciji sta pregledali rezultate opravljenih del v letu 2013 in sprejeli program del, ki jih bodo v letu 2014 izvajali geodetski strokovnjaki obeh držav. Na zasedanju smo se člani komisije seznanili tudi z vsebino delovnih srečanj mešane strokovne skupine, ki so potekala v letu 2013.

Na zasedanju komisije za mejo je sodelovala tudi goriška prefektinja Maria Augusta Marrosu, ki je poudarila tradicionalno dobro sodelovanje med državama, še posebej med obema Goricama, ter izpostavila pomen vzdrževanih mejnih oznak na skupni državni meji. Komisija je zasedanje končala s sprejetjem programa del za leto 2014, ki slovenski strani nalaga, da opravi štirih tedne terenskih obnovitvenih del na

državni meji, od februarja do novembra pa izračune v pisarnah. Ob koncu zasedanja smo se dogovorili o terminih za naslednja sestanka vodij mešanih tehničnih skupin in naslednje zasedanje komisije za mejo.

V torek, 4. februarja 2014, smo izvedli otvoritveno konferenco projekta Posodobitev prostorske podatkovne infrastrukture za zmanjšanje tveganj in posledic poplav. Udeležba je bila kljub izrednim vremenskim razmeram izvrstna – prišlo je več kot sto udeležencev iz Slovenije in tujine. S pozdravnim govorom sta projektu uspešno izvedbo zaželela tudi mag. Dejan Židan, minister za kmetijstvo in okolje, ter mag. Bojan Babič, državni sekretar na ministrstvu za infrastrukturo in prostor.

Med udeleženci so bili tudi projektne partnerji iz Norveške in Islandije, ki so v prispevkih nakazali, kako nam lahko z lastnimi uspešnimi izkušnjami pomagajo k čim boljši izvedbi projekta. S prisotnostjo so nas počastili tudi kolegi iz Hrvaške. Po uvodnih nagovorih in pozdravih je sledil vsebinski del, na katerem so vrhunski strokovnjaki predstavili svoje poglede na projekt in podprojekte, ki se bodo izvajali v naslednjih treh letih. Poslušali smo naslednje predstavitve:

- Splošna predstavitev projekta – mag. Jurij Režek, vodja projekta;
- Poglеди donatorja na projekt – Olaf Magnus Ostenson, Norveška;
- Zakaj je višinski milimeter pri poplavah tako velik? – dr. Bojan Stopar;
- Zakaj nas pred poplavami lahko ubrani le pravilen hidrografski model? – dr. Matjaž Mikoš;
- Zakaj brez ažurne in natančne topografske baze ni mogoče načrtovati pravih preventivnih ukrepov pred poplavami? – dr. Dušan Petrovič;
- Zakaj voda upošteva topografijo, administrativnih meja pa ne? – mag. Irena Ažman.

Naslednji dan je vodstvo projekta (slika 1) organiziralo še delavnici na temo TOPOGRAFSKE BAZE in direktive INSPIRE. Tudi teh so se udeležili tuji gosti, s katerimi smo »zakoličili« sodelovanje ter zasnovali temelj za prenos znanja in izkušenj iz njihovih okolij v slovensko prakso.



Slika 1: Gostje iz Norveške in Islandije z vodstvom projekta iz Slovenije.

Več informacij o konferenci najdete na spletnih straneh projekta <http://www.gurs-egp.si/>.

Tomaz Petek

Geodetska uprava RS

Zemljemerska ulica 12, SI-1000 Ljubljana

e-naslov: tomaz.petek@gov.si

DOKTORICA IN MAGISTER ZNANOSTI NA ODDELKU ZA GEODEZIJO UL FGG

Elizabeta Adamlje

DUNJA ZUPAN VRENKO, DOKTORICA ZNANOSTI

Dne 16. 12. 2013 je na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani (UL FGG) doktorsko disertacijo zagovarjala Dunja Zupan Vrenko, univ. dipl. inž. geod. Soglasje k temi disertacije je dala komisija za doktorski študij UL na 40. redni seji dne 14. septembra 2007. Za mentorja je bil imenovan doc. dr. Dušan Petrovič.

Avtorica: Dunja Zupan Vrenko
 Naslov: Oblikovanje kart v spletnih pregledovalnikih in spletno kartiranje
 Mentor: doc. dr. Dušan Petrovič
 URL: <http://drugg.fgg.uni-lj.si/4537/1/>

V doktorski disertaciji je obravnavano oblikovanje spletnih pregledovalnikov in kart v spletnih pregledovalnikih. Posebna pozornost je namenjena omejitvam starejših in barvno slepih uporabnikov. Prva splošna analiza je osredotočena na osnovne značilnosti izbranih spletnih pregledovalnikov in spletnih kart, ki so bili vključeni v nadaljnje analize. V drugi analizi vidnosti in zaznavanja elementov spletne karte/spletnega pregledovalnika ter neposrednega upravljanja spletnega pregledovalnika je poudarek na vidnem zaznavanju funkcijskih gumbov in vsebine polja karte na podlagi legende karte. Z analizo je opredeljena tudi ustreznost izbire lokacije naslova spletnega pregledovalnika in funkcijskih gumbov kot vira osnovnih informacij, s katerimi se mora seznaniti nov uporabnik spletnega pregledovalnika. Pri zaznavanju je pomembna tudi uporaba simbolov na funkcijskih gumbih in izbor barv kartografskih znakov za prikaz vsebine v polju karte in na legendi, kar je pogojeno tudi s hitrostjo zaznavanja vsebine. Omejitve pri starejših in barvno slepih uporabnikih so poleg barve tudi velikost pisave v spletnih pregledovalnikih. Pri spletnih pregledovalnikih lahko zaznamo posamezne elemente/kategorije tiskane karte, katerih površina je bila uporabljena pri določitvi dveh indeksov pokritosti spletnega pregledovalnika ter njunega razmerja kot enega od meril ustreznosti izdelanega spletnega pregledovalnika. Pri analizi kontrasta in svetlosti vsebin ter elementov spletnega pregledovalnika je bila uporabljena metoda histogramov. Analizirana je bila oblika skupnega histograma RGB, posameznih barvnih histogramov in histograma osvetlitve, ki so bili pridobljeni na podlagi slike spletnega pregledovalnika. Vsebinska je prikazana s kartografskimi znaki. Preverjena je bila tudi ustreznost njihovega oblikovanja na primerih točkovnih, linijskih in ploskovnih kartografskih znakov.

GREGOR BILBAN, MAGISTER ZNANOSTI

Dne 20. 1. 2014 je na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani (UL FGG) magistrsko delo zagovarjal Gregor Bilban, univ. dipl. inž. el. Tema je odobril študijski odbor doktorskega študija UL FGG na 8. seji dne 22. 5. 2013 in za mentorja imenoval prof. dr. Bojana Stoparja.

Avtor: Gregor Bilban
Naslov: Analiza kakovosti določitve položaja v omrežjih postaj GNSS
Mentor: prof. dr. Bojan Stopar
URL: <http://drugg.fgg.uni-lj.si/4569/>

Danes je za določitev položaja s satelitskimi navigacijskimi sistemi najbolj razširjena relativna metoda izmere RTK-GNSS, pri kateri se izkorišča dejstvo, da so vplivi na opazovanja prostorsko in časovno korelirani. Težava pri uporabi enega referenčnega sprejemnika izvira iz vplivov na opazovanja GNSS, ki so odvisna od oddaljenosti med obema sprejemnikoma in se v postopkih tvorjenja faznih razlik ne izničijo v celoti. Te vplive je mogoče zanesljivo modelirati z opazovanji množice referenčnih sprejemnikov, ki obkrožajo premični sprejemnik. Omrežje GNSS običajno sestavlja vsaj pet referenčnih postaj, ki so povezane z osrednjim računalnikom, kjer se s skupno obdelavo vseh opazovanj določijo prostorsko odvisni vplivi na opazovanja v celotnem omrežju. V magistrskem delu so predstavljeni različni mrežni koncepti, s poudarkom na konceptu Master-Auxiliary, predvsem s stališča določitve in razpošiljanja popravkov RTK. V okviru magistrskega dela je bilo vzpostavljeno lastno omrežje GNSS, ki je bilo kar najbolj podobno državnemu omrežju SIGNAL. Analizirane so bile zmožljivosti obeh omrežij glede kakovosti določitve položaja z uporabo različnih mrežnih konceptov ter različnih proizvodov RTK v odvisnosti od oddaljenosti od najbližje referenčne postaje ter vpliv dolžine trajanja meritve na kakovost določitve položaja. Preverila se je pravilnost vsebine sporočil RTCM, ki sta jih omrežji posredovali premičnim sprejemnikom, ter ocenila ustrezna pasovna širina za pošiljanje popravkov RTK. V ta namen so bile izbrane štiri testne točke, na katerih so bila opravljena 24-urna opazovanja s štirimi sprejemniki GNSS. Na podlagi preučitve prednosti in slabosti različnih mrežnih konceptov ter analize terenskih meritev so bila podana priporočila upravljavcem in uporabnikom omrežij GNSS.

SEZNAM DIPLOM NA ODDELKU ZA GEODEZIJO UL FGG

OD 1. 11. 2013 DO 31. 1. 2014

Teja Japelj

V današnjem svetu se nam vedno mudi. Življenje je vse hitrejšo in ker nimamo časa, želimo vse dobiti hitro – hrano, informacije, uspeh. Kaj sploh je uspeh? Na to je zelo težko odgovoriti. Opredeliti bi ga moral vsak zase. Zame osebno je uspeh zagotovo nekaj drugega kot za vas. Vseeno pa vsi vemo, kaj uspeh NI. Kateri koli uspeh brez zadovoljstva ni uspeh. Ni pomembno, koliko denarja zaslužiš, kakšen avto voziš, kje stanuješ, kakšna oblačila nosiš, niti ni pomembno, koliko ljudi te potreplja po ramenu in pohvali. Če nisi z vsem, kar imaš, zadovoljen, ti ne pomaga nobeno bogastvo tega sveta. Resnični uspeh je zadovoljstvo. Tudi hvaležnost je uspeh. Ko smo hvaležni že za vsako malenkost, ki jo imamo, za to, da smo živi, da dihamo, da se lahko smejimo, da imamo nekoga, ki nas ima rad, da imamo nekoga, ki ga imamo radi ... To je uspeh.

Uspeha ne moremo meriti in ni prav, da svoj uspeh primerjamo z drugimi. Vprašanje, na katero si je vredno odgovoriti, pa je, ali ste od sebe dali vse, kar bi lahko. V zadnjih mesecih je osebni uspeh doseglo kar nekaj študentov geodezije. Na univerzitetnem študiju geodezije je končalo študij osem prihodnjih inženirjev, na visokošolskem študiju geodezije trije inženirji in na prvostopenjskem študiju tehničnega upravljanja nepremičnin tudi trije inženirji geodezije.

UNIVERZITETNI ŠTUDIJ GEODEZIJE

Špela Zmrzlikar: Vpis stavbe v kataster stavb in ureditev etažne lastnine

Mentor: izr. prof. dr. Anka Lisec

URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4575/1/GEU942_Zmrzlikar.pdf

V diplomskem delu smo predstavili postopek vpisa stavbe v kataster stavb in etažne lastnine v zemljiško knjigo. V prvem delu smo orisali začetke vzpostavitve katastra stavb v Sloveniji, s poudarkom na predstavitvi projekta Geodetske uprave Republike Slovenije LREST. Nadalje smo opisali razvoj te evidence in zakonodajo, ki ureja to področje. Predstavili smo zemljiško knjigo, vključno z načeli zemljiške knjige in njeno sestavo, ter postopke za vpis etažne lastnine. V nadaljevanju smo analizirali in opisali postopke za prvi vpis stavbe v kataster stavb in za ureditev etažne lastnine v zemljiški knjigi. Praktični del diplomske naloge vključuje predstavitev postopka vpisa večstanovanjske stavbe v kataster stavb in ureditve etažne lastnine v zemljiški knjigi. V zaključku smo podali ugotovitve glede postopkov vpisa stavbe v kataster stavb in ureditve etažne lastnine v zemljiško knjigo, s poudarkom na vpisu večstanovanjske stavbe.

Darko Pasarič: Izdelava napredne spletne karte za gorsko kolesarjenje
Mentor: doc. dr. Dušan Petrovič
Somentor: asist. dr. Klemen Kozmus Trajkovski
URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4515/1/GEU940_Pasaric.pdf

V diplomski nalogi je predstavljena izdelava spletne karte, namenjene gorskim kolesarjem. Spletna karta sloni na Googlovi aplikaciji Google Maps. To pomeni, da uporabljamo Googlove karte za prikaz poti in njenih oznak. Naloga večji del opisuje spletno programiranje in programski vmesnik Google Maps JavaScript API v3, ki nam omogoča integriranje interaktivne karte na spletno stran. Opisan je tudi označevalni jezik za izdelavo spletnih strani (HTML). V nalogi so po vrsti obravnavana poglavja, ki opisujejo HTML, Google Maps, že omenjeni programski vmesnik Google Maps API in uporabljene gradnike, nato je opisan postopek izdelave spletne karte, ki opisuje razvojna orodja, podatkovno bazo in spletne forme. Na koncu so dodana navodila uporabnikom, ki bodo dodajali sledi GPS na spletno stran.

Sandra Gorčan: Analiza stanja kmetijstva in rabe zemljišč kmetijskih gospodarstev 2000–2010
Mentorica: izr. prof. dr. Anka Lisec
Somentor: viš. pred. mag. Samo Drobne
URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4516/1/GEU939_Gorcan.pdf

V diplomskem delu analiziramo stanje slovenskega kmetijstva in stanje rabe zemljišč kmetijskih gospodarstev v letih 2000 in 2010 ter spremembe v tem obdobju. Analizo smo izvedli na podlagi podatkov Popisa kmetijstva 2000 in Popisa kmetijstva 2010, ki ju je izvedel Statistični urad Republike Slovenije. Poleg stanja in sprememb rabe kmetijskih zemljišč v obravnavanem obdobju analiziramo demografske spremembe na kmetijskih gospodarstvih, in sicer na ravni statističnih regij. Rezultati analize spremembe stanja v kmetijstvu v letu 2010 glede na leto 2000, s poudarkom na analizi rabe zemljišč kmetijskih gospodarstev, kažejo, da se je v Sloveniji zmanjšalo število kmetijskih gospodarstev in da so se zmanjšale površine kmetijskih zemljišč. Kmetijski gospodarji so starejši in bolj izobraženi. Rezultati so predstavljeni v obliki preglednic in grafično.

Mateja Kastelic: Analiza selitev in delovne mobilnosti v mestna in podeželska območja Slovenije v letih 2000–2011
Mentorica: izr. prof. dr. Anka Lisec
Somentor: viš. pred. mag. Samo Drobne
URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4574/1/GEU943_Kastelic.pdf

V diplomski nalogi smo analizirali tokove selitev in tokove delavcev vozačev na pretežno mestna, vmesna in pretežno podeželska območja Slovenije. Opredelitev stopnje naseljenosti smo povzeli po Eurostatovem konceptu Stopnje urbanizacije. V analizo smo vključili več dejavnikov in raziskali njihov vpliv na tokove selivcev in delavcev vozačev: prebivalstvo, trg dela, stanovanjske površine, cene nepremičnin, prihodke občin in potovalni čas. Analizo smo izvedli v prirajenem prostorskem interakcijskem modelu po letih za obdobje 2000–2011. Vplive oddajanja in privlačnosti na tokove smo ocenjevali s primerjanjem standardiziranih regresijskih koeficientov. S primerjavo tokov selitev in delovne mobilnosti po časovnih intervalih pa smo analizirali njihovo dinamiko glede na potovalne čase v obravnavanem obdobju dvanajstih let.

Andrej Kolarič: Geodetska dela pri izgradnji hladilnega stolpa TEŠ 6

Mentor: izr. prof. dr. Dušan Kogoj

Somentor: doc. dr. Božo Koler

URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4580/1/GEU945_Kolaric.pdf

Diplomska naloga obravnava geodetska dela pri gradnji hladilnega stolpa šestega bloka Termoelektrarne Šoštanj. Na kratko je predstavljena termoelektrarna in opisan postopek gradnje hladilnega stolpa. Razložena je vzpostavitev osnovne geodetske zakoličbene mreže. Podrobno so opisani postopki zakoličevanja. Navedene so zahteve in natančnost zakoličevanja ter opisani praktični primeri. Prikazana je konkretna izvedba zakoličbe na hladilnem stolpu, uporabljen instrumentarij in rezultati. Dodatno je izračunana tudi ocena natančnosti zakoličbe hladilnega stolpa.

Klemen Špruk: Uporaba odprtokodnega programa Quantum GIS

Mentor: izr. prof. dr. Radoš Šumrada

URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4579/1/GEU946_Spruk.pdf

Geografski informacijski sistemi (GIS) so s svojim razvojem prinesli veliko koristi. Sprva so imeli na trgu prevlado lastniški programi GIS, danes pa se povečuje predvsem razvoj odprtokodnih in prosto dostopnih programov GIS. Odprtokodni in prosto dostopni programi GIS omogočajo, da so aplikacije GIS dostopne posameznikom, ki imajo dostop do računalnika in spleta. Njihov razvoj spodbujajo tudi nerazvite države, saj jim taki programi omogočajo cenejše urejanje in uporabo prostorskih podatkov. Odprtokodni in prosto dostopni programi GIS imajo velik pomen pri širjenju znanja o aplikacijah, ki obravnavajo podatke, povezane s prostorom. Diplomaska naloga obravnava prosto dostopni in odprtokodni program Quantum GIS. Diploma je sestavljena iz treh delov. V prvem delu je predstavljena zgodovina in razvoj geografskih informacijskih sistemov ter zamisel in načela odprte kode in prostega programja. V drugem delu je predstavljen program Quantum GIS in osnovne dela z njim. Tretji del naloge je namenjen predstavitvi praktične uporabe programa Quantum GIS. Program je sestavljen iz algoritmov, ki imajo različen izvor. Analize, ki so bile izvedene v delu, so bile opravljene z več možnimi algoritmi različnega izvora, in sicer tako z vektorskimi kot z rastrskimi podatki. Predstavljeni so celotni postopki dela v programu in nekaj postopkov analiz. Rezultati in postopki dela so prikazani slikovno in tekstovno tako, da jih je mogoče ponoviti ali pa delo uporabiti kot pripomoček pri spoznavanju programa. Za obravnavano območje pri izvajanju analiz je bilo izbrano območje Zgornjesavske doline s krajem Rateče.

Jernej Tekavec: Razvoj in analiza metod za sestavo GPS dvojnih faznih razlik

Mentor: doc. dr. Polona Pavlovčič Prešeren

Somentor: asist. mag. Oskar Sterle

URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4514/1/GEU941_Tekavec.pdf

V diplomski nalogi smo testirali in analizirali različne metode izbire referenčnega satelita, ki se uporablja pri sestavi dvojnih faznih razlik. Nalogo začnemo s teoretičnim uvodom, katerega namen je predstaviti področja, na katera seže naše raziskovanje. V nadaljevanju je podrobno opisan postopek iskanja in razvijanja programske kode za optimalno metodo iskanja referenčnega satelita. Metoda pri delovanju uporablja Dijkstrov

algoritem in temelji na teoretičnih izhodiščih, podanih v literaturi. V drugem delu diplomske naloge smo z obdelavo GPS-opazovanj za oceno baznega vektorja testirali razvito in obstoječo metodo za izbiro referenčnega satelita. Izbrali smo testni niz opazovanj permanentnih postaj, ki tvorijo tri vektorje različnih dolžin. S tem smo omogočili analizo, kako posamezne metode delujejo na vektorjih z različnimi dolžinami. Poleg tega smo testirali, kako časovno omejevanje trajanja posameznega referenčnega satelita in različne omejitve višinskega kota za referenčni satelit vplivajo na rezultate obdelave GPS-opazovanj. Pri obdelavi z različnimi omejitvami višinskega kota za referenčni satelit smo uporabili tako obstoječo kot novo razvito metodo in ju primerjali. Zaključimo z analizo vseh rezultatov in podamo sklepne ugotovitve.

Alja Jerak: Vpliv urbanističnih kazalnikov na določanje kakovosti bivanja

Mentorica: doc. dr. Alma Zavodnik Lamovšek

Somentor: viš. pred. dr. Dalibor Radovan

URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4576/1/GEU944_Jerak.pdf

Diplomsko delo obravnava kakovost bivanja z urbanističnega vidika. Tematika je vse pogostejše obravnavana ne samo v urbanizmu in kartografiji, ampak tudi na drugih področjih. V prvem delu opredelimo tematiko na podlagi literature, vzpostavimo okvirni sistem in opišemo dejavnike kakovosti bivanja z urbanističnega vidika. V drugem delu opredelimo končni sistem določanja kakovosti bivanja prek obstoječih prostorskih podatkov. Osredotočimo se na kazalnike, ki kažejo kakovost bivanja v urbanem okolju. Izbranim kazalnikom določimo način izračuna in s programsko opremo ArcGis določimo razvrstitvene razrede. Na podlagi znanih norm in usmeritev, povprečnih vrednosti ali preferenc ljudi razredom izberemo vrednosti kazalnikov, s čimer opišemo njihovo pomembnost. Z določitvijo uteži kazalnikom sledimo opredelitvi kakovosti bivanja, v kateri je subjektivnost pomemben člen končne ocene. S kartografskimi prikazi kazalnike predstavimo še vizualno. Uporabnost urbanističnih kazalnikov pokažemo na primeru treh stavb na območju Ljubljane. S spreminjanjem sestavin sistema opazujemo njihov vpliv na končno oceno kakovosti bivanja.

VISOKOŠOLSKI ŠTUDIJ GEODEZIJE

Borut Rostohar: Faktorji, ki vplivajo na investiranje v enostanovanjske hiše v Spodnjeposavski statistični regiji

Mentorica: izr. prof. dr. Maruška Šubic-Kovač

URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4585/1/GEV399_Rostohar.pdf

Namen diplomske naloge je proučiti in analizirati faktorje, ki vplivajo na investicijo v eno- ali dvostanovanjsko hišo. Območje, ki ga v nalogi obravnavam, je Spodnjeposavska statistična regija. Najprej sem na podlagi prodanih eno- ali dvostanovanjskih hiš opravil analizo in ugotovil, kateri faktorji dejansko vplivajo na investiranje v eno- ali dvostanovanjsko hišo v Spodnjeposavski statistični regiji, potem sem na podlagi ugotovljenih faktorjev analiziral še obravnavane novogradnje. V zaključnem delu naloge ugotavljam, da gradnja eno- ali dvostanovanjskih hiš v Spodnjeposavski statistični regiji ni ekonomsko učinkovita, saj lastne cene presegajo prodajne cene, ki jih primerljive nepremičnine dosegajo na trgu.

Marjan Ocepek: Navigacijski sistemi
Mentor: prof. dr. Bojan Stopar
URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4513/1/GEV398_Ocepek.pdf

V diplomski nalogi smo predstavili nekatere navigacijske sisteme, ki se lahko uporabljajo tudi v geodeziji. Na začetku naloge je predstavljena karta kot podlaga navigacije. Sledi poglavje o navigaciji na podlagi nebesnih teles. Seznanimo se z osnovnimi pojmi navigacije in orientacije, podrobneje opišemo nekaj primitivnih metod, ki so se uporabljale za orientacijo brez kompasa. Opišemo kronometer in kronograf, napravi za merjenje časa, ki sta izboljšali postopek določitve položaja, ter tipična navigacijska instrumenta kompas in sekstant. Sledi najobsežnejši del, opis navigacijskih sistemov, ki vključujejo sisteme GNSS, sisteme SBAS, pseudolite, sisteme TPS, sisteme INS, radarske sisteme in mobilna komunikacijska omrežja. Sistemi so predstavljeni v podobni obliki opisa, ki vsebuje zgradbo, delovanje, natančnost in uporabnost.

Suzana Huskić: Analiza oglaševanih cen stanovanjskih nepremičnin v izbranih slovenskih in hrvaških občinah
Mentorica: izr. prof. dr. Maruška Šubic Kovač
URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4512/1/GEV397_Huskić.pdf

Namen diplomske naloge je analizirati oglaševane cene in najemnine za stanovanja v treh slovenskih občinah (Izola, Mestna občina Koper, Piran) in treh hrvaških občinah (Novigrad, Poreč, Umag) v obdobju od 1. 9. 2012 do 31. 3. 2013. Rezultati analize temeljijo na podatkih o oglaševanih stanovanjih, pridobljenih iz zbranih oglasov s spletnih virov. Analiziran je vpliv lokacije, površine, sobnosti, starosti stanovanja, parkirnega mesta in balkona s pogledom na morje na oglaševano ceno in najemnino stanovanja. Povprečna cena kvadratnega metra stanovanja obravnavanega slovenskega območja, ne glede na njegovo lokacijo, je za približno 500 EUR višja od povprečne oglaševane cene kvadratnega metra stanovanja obravnavanega hrvaškega območja. Stanovanja v občini Piran so v povprečju najdražja, predvsem zaradi izredno visokih oglaševanih cen stanovanj na kvadratni meter v Portorožu. Pri analizi vpliva lokacije stanovanja sem ugotovila, da oglaševana cena tudi pada z oddaljenostjo stanovanja od središča glavnega mesta posamezne lokalne skupnosti in oddaljenostjo od morja. Apartmaji v obravnavanih slovenskih lokalnih skupnosti so v povprečju večji kot apartmaji na obravnavanem hrvaškem območju. V obravnavanih slovenskih lokalnih skupnostih je v povprečju višja tudi najemmina apartmaja na dan, kar lahko pripišemo ne le večji površini, temveč tudi manjši ponudbi apartmajev v obravnavanih slovenskih lokalnih skupnostih.

TEHNIČNO UPRAVLJANJE NEPREMIČNIN, 1. STOPNJA

Tomaž Merkun Fotogrametrični zajem kapelic in njihova predstavitev na Geopediji in Google Zemlji
Mentor: doc. dr. Mojca Kosmatin Fras
Somentor: dr. Mihaela Triglav Čekada
URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4510/1/BTU024_Merkun.pdf

V diplomski nalogi je prikazan postopek, kako lahko poljuben fotogrametrični izdelek predstavimo širši javnosti. Opisan je postopek izdelave 3D-modelov kapelic v programu PhotoModeler Pro 5.0. Postopek vsebuje zajem

fotografij na terenu, kalibracijo fotoaparata, dodajanje slik v program, označevanje in referenciranje identičnih točk, dodajanje površinskih slojev, ter končni prikaz in izvoz podatkov kot 3D-model in ortofoto. Postopek je v celoti izveden in prikazan na štirih manjših kapelicah. Končni 3D-modeli so izvoženi in prikazani v spletni aplikaciji Google Zemlja, ortofoti pa so izvoženi in prikazani v slovenski spletni aplikaciji Geopedia.

Urška Potrebuješ Analiza in usmeritve za prostorsko organizacijo vrtičkov na območju Mestne občine Ljubljana

Mentorica: viš. pred. mag. Mojca Foški

Somentorica: mag. Maja Simoneti

URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4511/1/BTU023_Potrebujes.pdf

V diplomski nalogi smo analizirali površine območij vrtičkov v Mestni občini Ljubljana (MOL). V analizo so vključena vsa območja v MOL, kjer se odvija vrtičkarska dejavnost. Na osnovi digitalnih ortofoto (DOF) posnetkov iz leta 2010 smo izdelali karto s prikazom območij vrtičkov v MOL. To smo primerjali s stanjem iz let 1984, 1995 in 2006, ter z načrtovanimi območji iz občinskega prostorskega načrta MOL. Od leta 1995 do 2010 se je skupna površina vrtičkov zmanjšala za 91 ha, vsako analizirano leto pa je tudi vedno manj novih površin. Analizirali smo izdelan sloj površin vrtičkov iz leta 2010 in določili število območij v vrtičkarski rabi, njihove lokacije in razporejenost v prostoru. Na podlagi analize smo izračunali tudi povprečno površino posameznega vrtička, ki znaša približno 160 m². Načrtovane površine se le v 63 % prekrivajo s stanjem v letu 2010. Ker so potrebe po vrtovih vedno večje, se posledično pojavljajo nelegalni vrtički. V času krize je težko pričakovati večje posege in ureditve območij, zato bi se lahko usmerili predvsem na urejanje degradiranih območij, na tista v lasti meščanov in druga začasna območja. V diplomski nalogi smo primerjali tudi vrtičkarstvo v Mestni občini Ljubljana z izbranimi mesti v drugih evropskih državah.

Ana Šumej Preizkus zenitlota po standardu ISO

Mentor: doc. dr. Božo Koler

Somentor: asist. Tilen Urbančič

URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/4547/1/BTU025_Sumej.pdf

Visoko natančnost pri določanju vertikalnosti in prenosu točk z danimi položajnimi koordinatami nam lahko zagotovi zenitlot Carl-Zeiss PZL 100. Zenitlot je precizno grezilo, ki mora za pravilno delovanje zagotavljati vertikalno vizurno os. Za določitev njegove natančnosti je potrebno izvesti preizkus, ki smo ga izvedli po standardu ISO. V nalogi je predstavljena organizacija ISO in opisani standardi. Predstavljen je podroben opis zenitlota Carl-Zeiss PZL 100. V nadaljevanju je opisan postopek izvedbe testa in opravljene meritve. Izvedeni so tudi statistični testi, ki nam potrdijo ali zavrnejo pravilno delovanje instrumenta.

GEO & IT NOVICE

Aleš Lazar, Klemen Kregar

Aibotix Aibot X6 v2

Četrtega februarja 2014 je nemško podjetje Aibotix v sodelovanju z Leico Geosystems izdalo Aibot X6 v2, ki spada med najsodobnejše brezpilotne zračne sisteme (angl. unmanned aerial system – UAS), prilagojene za industrijski nadzor in zajem prostorskih podatkov iz zraka. Ogrodje je daljinsko voden heksakopter, ki ima nosilnost do treh kilogramov dodatnega bremena. To je dovolj, da lahko nosi kamero DSLR, laserski skener ali druge senzorje. Namenski nosilec kamere z vgrajeno samodejno kompenzacijo nagibov in rotacije skrbi za zajem slik in videoposnetkov brez tresenja, neželenih nagibov in zamegljenosti. Heksakopter s šestimi rotorji in zmogljivimi motorji doseže dviganje s hitrostjo 8 m/s in hitrost letenja do 60 km/h. Najvišja višina leta znaša 2000 metrov. Samodejno lahko lebdi nad neko točko. Ima možnost samodejnega letenja po načrtovani poti ter samodejnega zajema posnetkov iz zraka. Funkcija vrni se domov in samodejni pristaneek zaokrožujeta visoko stopnjo robotiziranega delovanja. Inovativna konstrukcija iz ogljikovih vlaken zagotavlja zaščito rotorjev, ko heksakopter leti blizu ovir. Ohišje tako preprečuje poškodovanje objektov in ljudi. Za boljšo vidljivost pri vodenju je Aibot X6 v2 opremljen z barvnimi LED-diodami, pripravlja pa se tudi sistem za zaznavanje ovir.



Vir: Geoservis, februar 2014 – <http://www.geoservis.si>

UAS laserski skener RIEGL VUX-1

Riegl je 6. februarja 2014 razširil ponudbo s 3D-skenerjem VUX-1, ki je primeren za namestitev na brezpilotna zračna plovila in sisteme UAV/UAS (angl. unmanned aerial vehicle – UAV; unmanned aerial systems – UAS), žirokopterje (kombinacija motornega letala in helikopterja) in ultralahka letala. Ima izredno majhno maso (manj kot štiri kilograme) in je zelo kompakten (razsežnosti 225 mm x 180 mm x 125 mm). Lahko se uporablja kot samostojen merski instrument ali kot del integriranega sistema. V sistem se rešitev namesti v poljubni



legi. Območje zajema je 300° in se lahko poljubno nastavlja. Skener v eni sekundi izvede do 500.000 meritev z natančnostjo 25 milimetrov. Divergenca laserskega žarka znaša 0,5 mrad. Pri dolžini 100 metrov je premer laserskega žarka 50 milimetrov, pri razdalji 500 metrov 250 milimetrov, pri dolžini 1000 metrov pa premer znaša 500 milimetrov. Meritve se izvajajo na podlagi mehanizma za linijsko lasersko skeniranje z bližnjim infrardečim laserskim žarkom. Zapis odbojnega signala se registrira z diskretno do ločitvijo odbojnega vala (angl. echo signal digitisation). Sproti poteka obdelava valovnega zapisa laserskih žarkov. Ves podatkovni material se shrani na notranji SSD-disk z zmogljivostjo 240 GB. Za dodatno shranjevanje je na voljo še integriran vmesnik LAN-TCP/IP. Proizvajalec zagotavlja operativno delovanje do 5000 metrov nad tlemi, zato je skener uporaben na področju kartiranja koridorjev, energetskih vodov in poplavnih območij, v kmetijstvu in gozdarstvu, rudarstvu, pri dokumentiranju kulturne dediščine ipd.

Vir: Riegl, februar 2014 – <http://www.riegl.com/>

Pix4Dmapper



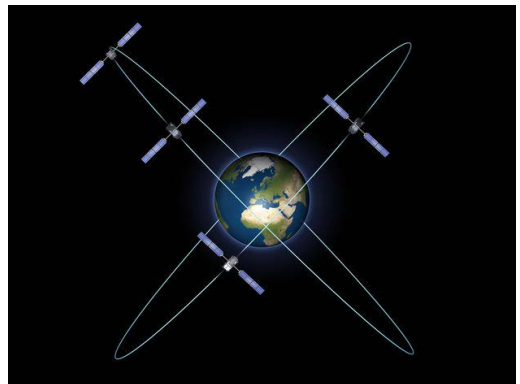
Švicarsko podjetje Pix4D je 9. januarja 2014 izdalo nov fotogrametrični programski paket z imenom Pix4Dmapper. Program zagotavlja popolnoma samodejen potek dela fotogrametrične obdelave in je enostaven za uporabo. Uporabnik ima popoln nadzor nad vsemi veznimi točkami, kalibracijo kamere in rezultati izrednotenja posnetkov. Novi algoritmi samodejnega izrednotenja posnetkov omogočajo boljše rezultate in natančnejšo izdelavo

ortofota, DMR-ja in obdelavo oblaka točk. Pix4Dmapper krasijo orodja za upravljanje podatkov CAD in GIS, ki so popolnoma integrirana v program. Posebnost je modul rayCloud, ki na podlagi interakcije med oblakom točk in originalnimi posnetki omogoča oceno, urejanje, interpretacijo ter izboljšavo rezultatov neposredno v programskem okolju. Program podpira vse kamere in objektivne. Pri obdelavi »prebavi« do 1.000.000.000 3D-točk.

Vir: Pix4D, januar 2014 – <http://pix4d.com/>

Galileo deluje, in to dobro

Galileo je prvi satelitski navigacijski sistem na svetu, ki je v civilni lasti in upravljanju. Njegovo preverjanje v orbiti (angl. in-orbit validation – IOV) je bilo uspešno. V letih 2011 in 2012 so bili v orbito izstreljeni prvi štirje sateliti, kar je najmanjše število za zagotavljanje navigacijskih popravkov. V naslednjem letu so satelite povezali z vse večjo globalno infrastrukturo na Zemlji, kar je omogočilo prehod projekta Galileo v ključno fazo – preverjanje v orbiti. Dne 12. marca 2013 sta Galileov vesoljski in zemeljski segment prvič



sodelovala in določala položaj na Zemlji. Poskus so izvedli v navigacijskem laboratoriju agencije ESA v tehničnem centru ESTEC v Noordwijku na Nizozemskem. Zatem se je z možnostjo ustvarjanja navigacijskih sporočil začelo celovito testiranje sistema Galileo. Agencija ESA in njeni industrijski partnerji po terenu razporejajo ekipe za širok spekter testnih operacij. Med zbiranjem signalov so s testnimi vozili prevozili že več kot 10.000 kilometrov, poleg tega se signali zbirajo na fiksnih testnih sprejemnikih in testnih mobilnih sprejemnikih pohodnikov. Zbranih je bilo že več terabajtov podatkov za IOV.

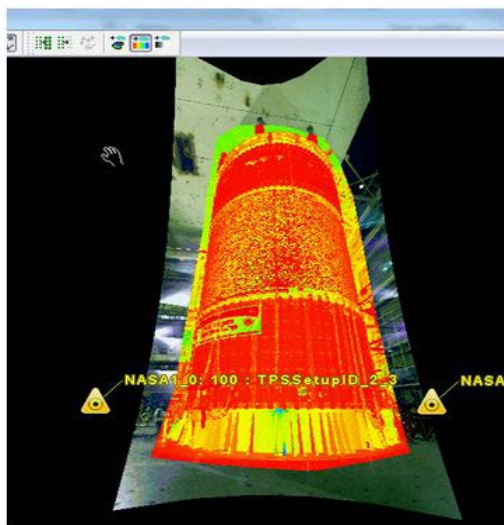
Glavno in najpomembnejše sporočilo rezultatov testiranja je: Galileo deluje, in to dobro. Izkazalo se je, da je sistem samozadosten, sposoben popravljanja določitve položaja po vsem svetu. Natančnost Galileovega dvofrekvenčnega pozicioniranja je 95 % časa v povprečju 8 metrov v horizontalnem in 9 metrov v vertikalnem smislu. Njegova časovna natančnost je 10^{-8} s. Zmogljivost sistema se bo povečevala, ko bo v orbito poslanih še več satelitov in bodo postaje na Zemlji povezane v mrežo. Didier Faivre, direktor programa Galileo in z navigacijo povezanih aktivnosti pri agenciji ESA, je dejal: »Z IOV je Evropa dokazala, da smo po zmogljivosti primerljivi z najboljšimi svetovnimi satelitskimi navigacijskimi sistemi.« V prihodnosti bodo pri Galileu nadaljevali pošiljanje satelitov v orbito in vzpostavljanje baznih postaj na Zemlji. Naslednja dva satelita, sposobna polne operativnosti, sta v centru ESTEC, kjer testirajo njuno sposobnost za polet. V letu 2014 so načrtovani trije poleti Soyuz, ki bodo v orbito ponesli naslednjih šest satelitov. Prve storitve sistema Galileo so načrtovane za konec leta 2014. Evropa ima torej operativno jedro lastnega satelitskega navigacijskega sistema.

Vir: ESA, februar 2014 – <http://www.esa.int/ESA/>

Nasa nakupila Leicin instrumentarij

Ameriška vesoljska agencija Nasa je razvila nov sistem za izstrelitev raket v vesolje (angl. space launch system – SLS). Ko bo pri prvi izstrelitvi, ki je predvidena v letu 2017, sistem SLS zagnal raketni motor RS-25, bo ključnega pomena za uspeh stabilnost rezervoarja za tekoči vodik. V rezervoarju, ki meri v višino dobrih 60 metrov in ima premer 8,4 metra, sta shranjena kriogenski tekoči vodik in tekoči kisik, ki poganjata raketne motorje. SLS je napredna raketa, ki bo omogočila nove priložnosti za znanstveno raziskovanje onkraj Zemljine orbite. SLS, ki velja za najmočnejšo raketo vseh časov, bo v vesolje prevažala večnamensko vozilo za posadko Orion, opremo in znanstvene poskuse. Predvideni cilji so asteroidi blizu Zemlje, Lagrangeove točke, Luna in navsezadnje Mars. SLS bo prva raketa raziskovalnega tipa po Saturnu V, ki je pred več kot 40 leti ameriške astronave vozil proti Luni.

Nasa je za potrebe zaznavanja premikov ali deformacij testnega SLS pri postopku celovitega testiranja strukture sistema kupila 22 instrumentov Leica Viva TS15. Testiranje bo izvedeno v preizkuševalnem laboratoriju v Marshallovem centru za



vesoljske polete v Huntsvillu. Agencija je kupila tudi dva instrumenta Leica Nova MS50, s katerima bodo izvajali precizno tahimetrično izmero in detajlno lasersko skeniranje posameznih komponent sistema SLS.

Nasa je izbrala instrumente Leica Viva TS 15 zaradi njihove sposobnosti, da hitro in zanesljivo določijo 3D-premike pri kritičnih preizkusih raket. Instrumenti Leica Nova MS50 pa so bili izbrani zaradi vsestranskosti pri povezovanju tahimetričnih meritev in funkcij skeniranja.

Vir: NASA, februar 2014 – <http://www.nasa.gov/exploration/systems/sls/>

GNSS-sprejemnik SP80



Podjetje Spectra Precision je 14. februarja 2014 na trg poslalo novi GNSS-sprejemnik SP80. Vgrajen ima 240-kanalni čip G6 nove generacije in je prvi komercialni GNSS-sprejemnik, ki omogoča sprejemanje signalov vseh šestih dostopnih GNSS-sistemov (GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo, QZSS in SBAS). Z mobilnim modemom 3,5G GSM/UMTS, povezljivostjo Wi-Fi in Bluetooth omogoča prejemanje RTK-poprakov in pošiljanje sistemskih obvestil s kratkimi sporočili SMS ali e-pošto. Poleg tega je sprejemnik skladen z novim standardom RTCM 3.2, kar pomeni, da podpira vse vrste poprakov, ki jih pošiljajo GNSS-omrežja. Zanimiva je zaščita proti kraji, ki lastniku lahko pošlje SMS z lokacijo sprejemnika.

Vir: GPS World, februar 2014 – <http://gpsworld.com/tag/sp80/>

Rover Opportunity praznuje 10. obletnico na Marsu



Rover Opportunity je 25. januarja 2014 praznoval deset let raziskovanja Marsa. Ob obletnici je s panoramsko kamero posnel selfie, ki je prikazan na sliki. Sestavljena fotografija prikazuje pogled od zgoraj. Vozilo je bilo zgrajeno za misijo, ki naj bi trajala le tri mesece. Rover se je obdržal veliko dlje in je še funkcionalen, čeprav je medtem odpovedalo nekaj instrumentov in je vozilo popolnoma prekrito s prahom. Po Marsu je prevozil že 38,7 kilometra in zbira informacije o geologiji. Na Zemljo je poslal že več kot 170.000 fotografij. Pri NASI predvidevajo, da ima kljub slabim razmeram pred sabo še nekaj življenja. Na Marsu mu družbo dela veliko mlajši rover Curiosity, ki je tja prispel leta 2012 in je opremljen za odkrivanje bioloških sledi.

Vir: DNE Tehno, januar 2014 – <http://dne.ena.com/E-svet/Znanost/>

Google Street View v Sloveniji je operativen

V tretji številki lanskega letnika Geodetskega vestnika smo poročali, da so Googlovi avtomobili začeli po slovenskih cestah zajemati podatke za Google Street View. Tridesetega januarja letos je med nas udarila vest, da je »ameriški spletni velikan« v svojo storitev vključil tudi slovenske ceste. »Googlovci imajo za



koordiniranje projekta v Evropi ekipo v švicarskem Zürichu, ki jo vodi Ulf Spitzer, za tehnološko plat projekta pa skrbijo na sedežu korporacije v ameriškem Mountain Viewju. Fotografije sicer nalagajo na strežnike v podatkovnem središču v Evropi,« piše Delo. Natančnega podatka o pokritosti Slovenije ni, opazimo pa lahko, da je poleg večjih mest in glavnih cest precej dobro pokrito tudi podeželje. »Uporabniki imajo ulični pogled radi za različne namene,« je dejal Spitzer. »Mariskdo ga uporablja ob prodaji ali kupovanju nepremičnin. Raznašalci pic si vnaprej pogledajo, kam bodo odpeljali obrok. Gasilci ali urejevalci vrtov preverijo, kje lahko pred stavbo parkirajo. Google pa fotografije ulic uporablja tudi za izboljševanje svojih zemljevidov. Na vprašanje, kako pogosto osvežujejo fotografije, je vodja projekta odgovoril, da nimajo določenega osveževalnega cikla, se pa vse bolj odzivajo na pobudo uporabnikov, če se okolica bistveno spremeni,« še navaja Delo.

Poleg pogledov s cest v storitev vključujejo tudi prikaze drugih znamenitosti in smučišč. Tako so že zajeli nekatere prostore v predsedniški palači, izvajajo se tudi snemanja smučišč. Takšni prikazi lahko prispevajo k slovenskemu turizmu, menijo turistični izvedenci

Vir: Delo, januar 2014 – <http://www.delo.si/>

Morda niste vedeli:

- 20. februarja 2014 je podjetje Riegl prvo na svetu izdalo aplikacijo iPad za pregledovanje lidarskega oblaka točk. Tablična aplikacija, imenovana RiALITY, podpira 2,5 milijona točk. Pregledovalnik omogoča prikaz oblaka točk v realnih barvah ali poljubno izbrani enotni barvi. Vsebuje 3D-navigacijo oblaka točk na dotik z možnostjo obogatene resničnosti (angl. augmented reality). Mogoče je ortogonalni in perspektivni pogled ter prilagoditev velikosti pike. V aplikacijo je mogoče uvoziti le Rieglov interni format za oblak točk *.rpx. Aplikacija je brezplačna in dostopna na iTunes App Store. (Vir: SPAR Point Group, februar 2014)
- Adobe je v program Photoshop dodal orodja, ki omogočajo obdelavo 3D-modelov pred 3D-tiska-

njem. S tem želijo ustvarjalnost in 3D-tisk približati širši javnosti, saj je 3D-tisk v zadnjem času izjemno priljubljen. Pred 3D-tiskanjem uporabnik 3D-model izriše sam ali datoteko pridobi na spletu. Če želi datoteko pred tiskanjem spreminjati, potrebuje za to ustrezno programsko opremo, in tukaj nastopi Photoshop s svojimi novostmi. Te omogočajo oblikovanje, predelovanje in spreminjanje obstoječih 3D-modelov podobno kot pri 2D-fotografijah. (Vir: Računalniške novice, januar 2014)

- Raziskovalci portala eBiz | MBA so analitično izdelali seznam 15 najbolj obiskanih spletnih strani. Priljubljenost so ocenjevali glede na število edinstvenih obiskovalcev v letošnjem januarju. Prvo mesto z 1,1 milijarde edinstvenih obiskovalcev na mesec zaseda spletni iskalnik Google, drugo mesto YouTube z milijardo spletnih deskarjev, tretje mesto pa družbeno omrežje Facebook z 900 milijoni mesečnih obiskovalcev. Sledijo jim spletni iskalnik Yahoo! (750 milijonov obiskovalcev), spletna prodajalna Amazon (500 milijonov), e-enciklopedija Wikipedia (475 milijonov), spletna prodajalna eBay (350 milijonov), družbeno omrežje Twitter (290 milijonov), spletni iskalnik Bing (285 milijonov), spletna stran MSN (280 milijonov), spletna stran podjetja Microsoft (275 milijonov), profesionalno družbeno omrežje LinkedIn (250 milijonov), spletni portal WordPress (240 milijonov), družbeno omrežje Pinterest (150 milijonov) in spletni iskalnik ASK (145 milijonov). (Vir: Računalniške novice, februar 2014)

Aleš Lazar

3D ATA, d. o. o.

Ulica Mirka Vadnova 1, SI-4000 Kranj

e-naslov: lazarales@gmail.com

Klemen Kregar

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana

e-naslov: klemen.kregar@fgg.uni-lj.si

POMEMBNO SPOZNAVANJE

Anton Prosen

Pred enajstimi leti, ko sem prevzel urednikovanje naše revije Geodetski vestnik, si nisva ne jaz kot glavni in odgovorni urednik ne izdajatelj revije Zveza geodetov Slovenije (ZGS) postavila visokih ciljev. Pravzaprav smo ped seboj imeli enega samega: kako se organizirati in racionalizirati stroške, da bi obdržali revijo pri življenju, saj se je takrat večji del strokovne javnosti sprijaznil, da ZGS ne bo več zmogla nje-nega finančnega bremena. Kot nadomestilo naj bi občasno pričel izhajati bilten v tiskani in elektronski obliki. Vsi pa se vendarle nismo strinjali s takimi sklepi in predvsem akademska sfera je vztrajala, da revijo poskušamo obdržati. Ker pa človeka ženeta razvoj in napredek, izdajanja nismo samo nadaljevali, temveč smo reviji dali prepoznavno podobo in jo iz številke v številko vsebinsko bogatili. Ko se danes oziram nazaj, pozabljam na slabosti in težave, ki jih je bilo treba premagati, spominjam se le prijetnih in zanimivih doživetij. Verjetno o tem ne bom pisal spominov, saj je pomembno, da živimo za prihodnost in se ne obremenjujemo s preteklostjo.

Ker sem v decembru po zame precej napornih letih urednikovanja funkcijo predal mlajši kolegici Anki, sem najprej začutil veliko olajšanje, ki mu je sledila velika praznina. Pa me ni posebej zaznamovala, saj ste poskrbeli, tako na ZGS kot v mojem nekdanjem delovnem okolju, za presenečenje. Čakalo me je nekaj povsem novih spoznanj. Že nekaj let smo se pogovarjali o nasledniku na položaju urednika, pa je marsikdo podvomil, ali sploh želim predati funkcijo. Jaz sem resno mislil, da se bom z odhodom v pokoj poslovil tudi od te dolžnosti in obveznosti. Pa ni bilo tako in sem delo pač nadaljeval. V ZGS se je zvrstilo kar nekaj predsednikov in sekretark, lepo smo se razumeli, vsi so me pri uredniški politiki podpirali in mi dali veliko svobode, za kar sem se dolžan še enkrat zahvaliti.

Zadnja leta sem velikokrat podvomil o koristnosti lastnih prizadevanj in dela sodelavcev, predvsem sem se spraševal, ali izdajanje revije koristi razvoju stroke, ali revijo kolegice in kolegi sploh berejo itn. Teh dvomov ni več in vesel sem spoznanj, ki sem jih dobil ob predaji uredništva. Najprej na seji Izvršnega odbora ZGS (IO ZGS), ko se mi je predsednik Blaž zahvalil za enajstletno delo in sta mi s sekretarko Erno izročila darilo, dva kozarca za vino iz serije Valenica oblikovalca Oskarja Kogoja. Bilo je ganljivo in spoznal sem, da so predstavniki izdajatelja vseskozi znali ceniti moje delo in trud. Hvala vodstvu ZGS. Ko sem pozneje prebral, da je valovita črta »valovica« starodavno znamenje, ki ponazarja silo in moč, sem bil darila še bolj vesel. V mojih letih človek potrebuje tako silo kot moč. Še enkrat iskrena hvala Erni in Blažu ter vsem članom IO ZGS.

V decembru se je zgodba o predaji uredništva nadaljevala. Vse gradivo in arhiv sem postopoma predal novi urednici Anki. Ni bilo veliko vprašanj in tudi to je spoznanje, da je v mladih moč in pogum. Nobenih dvomov nimam več, z veseljem pričakujem prvo številko, ki jo bo uredila nova urednica.

December je tudi mesec proslavljanja, ocen, zahval in presenečenj, in tokrat sem občutil, da je res tako.

Običaj je, da predstojnik Oddelka za geodezijo FGG ob koncu leta organizira sprejem, namenjen sodelavcem in sodelavkam, ki sodelujejo pri izvedbi študija na oddelku. Povabili so tudi mene, čeprav sem upokojen in torej zunanji sodelavec. Srečanje je predstojnik Bojan izkoristil za zahvalo meni in mojemu uredniškemu delu. Kolegica Mojca je sestavila sliko – mozaik iz platnic vseh 43 številke revije, ki so izšle pod mojim uredniškim vodstvom. Hvala Mojci in kolegom, ki so sodelovali pri oblikovanju darila. Sledilo je še eno presenečenje, predstojnik Bojan in kolegica Alma sta mi v zahvalo podarila tablični računalnik. Zelo sem se ga razveselil in hvala vsem, ki ste mi v priznanje za preteklo delo pri reviji poklonili to res pomembno darilo. Naj povem, da ga pridno uporabljam in sem kar vesten učenec. Zame je pomembno tudi spoznanje, da moje delo in delo sodelavcev ni bilo prezrto. Nekateri ste ga znali ceniti, bilo je tudi nekaj očitkov, to je sedaj pozabljeno in rad se držim pravila, da »nobena stvar ni tako dobra, da ne bi bila lahko boljša«. Tudi konstruktivna kritika je včasih dobrodošla.

Kar nekaj prijateljev me je spraševalo, kaj bom počel sedaj. Še imam veliko načrtov, ne le v zasebnem življenju, tudi na strokovnem področju. Področje, ki sem ga razvijal dolga leta, postaja vse bolj pomembno, tako za razvoj geodetske stroke kot za razvoj države in njenih podeželskih območij. Pred dnevi mi je kolega iz sosednje države napisal: »Lahko vam iskreno rečem, da med sodelavci pri nas uživata ugled, vidim pa tudi, da ste nesebični do mlajših kolegov in cenite njihovo delo, kar je pohvalno.« Novo spoznanje je tudi, da sem bil skozi leta morda premalo pogumen ali celo preskromen. Obljubim, da bom še pomagal in sodeloval pri razvoju stroke, vendar le, če me boste potrebovali in bom k temu povabljen. Sicer res zaupam mlajšim kolegom v stroki in sedaj je pravi trenutek, da se lotimo projektov, ki bi se jih morali postopno lotiti pred desetletji, pa smo jih morda zastavili napačno ali jih sploh nismo speljali. Ker pa ni nikoli prepozno, upam, da bo razvoj stroke v prihodnje temeljil na znanstvenih izsledkih. Zato je še kako pomembno, da ima stroka svojo znanstveno revijo.

Hvala vsem za dobro desetletje sodelovanja in zaupanja, srečno –

Anton Prosen

e-naslov: prosenanton@gmail.com

SREČANJE DELEGACIJ ZVEZ GEODETOV IZ SLOVENIJE IN SRBIJE

Erik Karbič

Na pobudo Zveze geodetov Slovenije je 16. decembra 2013 v Beogradu potekalo srečanje med delegacijama Zveze geodetov Slovenije (ZGS) in Saveza geodeta Srbije (SGS). Ključno vlogo pri organizaciji je imel Igor Soskič, diplomant geodezije na beograjski univerzi. Pa ni poskrbel samo za navezovanje stikov med predstavniki obeh zvez geodetov, izkazal se je tudi kot vodnik slovenske ekipe med neformalnim obiskom Beograda, saj je dober poznavalec mesta.

Slovensko delegacijo je vodil predsednik Zveze geodetov Slovenije mag. Blaž Mozetič. Na sedežu srbske zveze v Beogradu jo je sprejel predsednik dr. Miroslav Kuburič s sodelavci. Srečanje v prostorih SGS je potekalo v prijateljskem ozračju.



Slika 1: Srečanje predstavnikov zvez geodetov Slovenije in Srbije, z leve proti desni: Bane Vujanac (SGS), Erik Karbič (ZGS), dr. Anka Lišec (ZGS), Lazo Saković (SGS), dr. Miroslav Kuburič (predsednik SGS), mag. Blaž Mozetič (predsednik ZGS), Igor Soskič (ZGS), Milan Arsenovič (SGS).

Osrednja tema pogovorov se je nanašala na dejavnosti obeh zvez, s poudarkom na vlogi in pristojnostih prostovoljnih nevladnih združenj na strokovnem področju geodezije. Dotaknili smo se tudi vloge obeh strokovnih prostovoljnih združenj pri razvoju stroke in prizadevanju za zagotavljanje kakovosti dela geodetov v različnih službah ter posledično pri prepoznavnosti stroke v družbi. Izpostavljene so bile različne možnosti za sodelovanje v okviru meddržavnih in evropskih projektov, strokovnih srečanj in geodetske publicistike. Kot zanimivost velja omeniti, da je SGS že podpisala namero o sodelovanju s kolegi iz Rusije.

Beseda je tekla o sedanjem stanju v geodetski stroki v obeh državah ter izzivih v javni geodetski službi in zasebnem sektorju. Pri tem nismo mogli zaobiti »krize« v gospodarstvu in posledično v stroki, izpostavljene pa so bile tudi težave pri zagotavljanju kakovosti geodetskih storitev in vloga inženirskih zbornic pri tem. Posebej je bila poudarjena vloga obeh zvez na področju strokovne publicistike, saj obe tradicionalno izdajata strokovni reviji, ki sta pomembna platforma za povezovanje med akademskimi in javnimi strokovnimi institucijami ter zasebnim sektorjem. Zveza geodetov Srbije izdaja Geodetski žurnal, časopis za geodezijo in sorodna področja. Publikacija ni v prosti prodaji in je namenjena le članom, izdaja pa se v nakladi približno 1000 izvodov.

Kolege iz Zveze geodetov Srbije smo povabili na Geodetski dan 2014 v Slovenijo. Srečanje smo sklenili z značilno srbsko gostoljubnostjo.



Slika 2: Povabilo na Geodetski dan 2014: dr. Miroslav Kuburič (predsednik SGS), Bane Vujanac (SGS) in mag. Blaž Mozetič (predsednik ZGS).



Slika 3: Obisk kraljeve viske kleti.

Kot je bilo omenjeno na začetku prispevka, smo proste urice med obiskom Beograda izkoristili za ogled posebnosti tega velikega mesta oziroma okolice. Tako smo si ogledali še kraljevsko vinsko klet z mavzolejem.

Slovenska delegacija je izkoristila priložnost še za neformalni obisk kolegov z oddelka za geodezijo na Univerzi v Beogradu. Prijetno kramljanje s tamkajšnjimi profesorji in raziskovalci je obrodilo še dodatne zamisli za sodelovanje med geodeti iz Slovenije in Srbije.

Erik Karbič

za Zvezo geodetov Slovenije (www.zveza-geodetov.si)
e-naslov: erik@karbic.si

POHOD DGD NA TRIGONOMETRIČNO TOČKO II. REDA – LJUBEN

Samo Jakljič

Dolenjsko geodetsko društvo nadaljuje tradicijo delovno-strokovnih ekskurzij na geodetske točke na svojem območju. Po uspešni pomladanski ekskurziji na trigonometrično točko sv. Ana pri Ribnici smo želeli nadaljevati dejavnosti na najvišji ravni, torej ekskurzije na trigonometrične točke I. reda. Vreme nam jeseni ni bilo naklonjeno, poleg tega so nam prišle na uho govorice, da je vojaška točka na vrhu Ljubna prevrnjena, zato smo za drugi cilj izbrali Ljuben, trigonometrično točko II. reda.

Ljuben je hrib osamelec, vinska gorica na robu Panonske nižine, nad Dolenjskimi Toplicami in Uršnimi seli. Razteza se približno tri kilometre v smeri jugovzhod–severozahod. Na jugovzhodni, južni in jugozahodni strani je skoraj do vrha »poraščen« z vinogradi in zidanicami, zato je zelo primeren za pohode in ekskurzije, saj ponuja obilo možnosti in izgovorov za počitek pri osvajanju vrha.

Zbor je bil v petek, 29. novembra 2013, popoldne pri balinišču na Makutah, kjer se je zbralo enajst članic, članov in simpatizerjev društva z obvezno vsebino pohodniških nahrbtnikov ter odšlo proti prvi postaji, značilni za pohode v vinorodnem svetu. V gostoljubni Majdini zidanici smo si prvič oddahnili, se pogreli ob zakurjeni peči in malce razbremenili bogato obloženo mizo. Potem nas je čakal malce strmejši vzpon do cerkve sv. Vida, ki daje značilno podobo južnemu pobočju Ljubna. Pot je naprej vodila po zakraselem grebenu in po slabe pol ure hoje smo prišli na vrh Ljubna, na 546 metrov nadmorske višine, kjer smo našli skoraj zasut kamen, katerega ploskev z vsekanim križem je bila močno nagnjena, kar nam je dalo slutiti, da je to najbrž trigonometrična točka.

Trigonometrična točka II. reda št. 396 Ljuben je označena z izklesanim kamnom piramidaste oblike, vklesanim križem na vrhu in črkami V.G.I. na strani. Stabilizirana je bila leta 1947 in je bila zadnjič revidirana leta 1996. Enkrat pozneje so jo najbrž povozili in prevrnili s traktorjem, saj je zraven nje speljana gozdna pot.

Po ublažitvi pohodne žeje smo se lotili dela. Odkopali smo material okrog točke, jo postavili pokonci in utrdili s kamenjem. Sanacijo smo končali s krajšo vinsko degustacijo in se podali nazaj po drugi poti, proti Samovi hiši, kjer smo si privoščili zaslužen zakusko in naredili pregled opravljenega dela.

Končna beseda in kapljica sta padli še v zidanici pri Borutu, kjer smo si obljubili, da bomo tradicijo izletov nadaljevali.



Slika 1: Veseli pri delu (foto: Boštjan Pucelj)



Slika 2: Prva kitara DGD Damjan Gregorič se že ogreva – v Samovi zidnici (foto: Boštjan Pucelj).



Slika 3: Skupinska fotografija vseh prisebnih in prisotnih (foto: Boštjan Pucelj)

Samo Jakljč

za Dolenjsko geodetsko društvo (<http://www.dgd.si>)
e-naslov: samo.jakljic@obcina-straza.si

RGSM NOVI SAD 2013

Urb Tržan

Že četrto leto zapored je potekalo regionalno srečanje študentov geodezije z območja nekdanje Jugoslavije (angl. Regional Geodetic Student Meeting – RGSM). Tokrat smo se spet srečali v Srbiji – po Beogradu, kjer smo se dobili prvič, zdaj še v Novem Sadu. Od 8. do 11. novembra 2013 smo se tako družili študenti geodezije iz Beograda, Ljubljane, Zagreba, Sarajeva, Novega Sada, Banjaluke in tokrat prvič tudi kolegi iz Skopja. Sodelujočim fakultetam se vsako leto pridruži še kakšna in tako se tudi število udeležencev vsako leto nekoliko poveča. Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani je v Novem Sadu zastopalo enajst študentov.

Petkov dopoldan je bil načrtovan za prihode. Zbirna točka je bil hotel Vojvodina v središču mesta, kjer smo bili med srečanjem tudi nastanjeni. Ob pozdravljanju starih kolegov in spoznavanju tistih, ki so prišli prvič, je čas hitro minil in kmalu smo bili zbrani vsi. Po kosilu smo se odpravili na sprehod skozi središče mesta, ki je bil speljan tako, da smo na poti do Fakultete za tehnične znanosti v Novem Sadu obšli nekaj glavnih ulic in trgov ter kulturnih znamenitosti. Pri vsaki smo zvedeli kaj o njenem pomenu in zgodovini. Sprehodili smo se tudi skozi muzej umetnosti in si ogledali sinagogo. Na fakulteti nas je pozdravil in nagovoril profesor dr. Miro Govedarica, predstojnik oddelka za geodezijo in geomatiko.



Slika 1: Skupinska slika udeležencev RGSM v Novem Sadu (foto: RGSM).

Pozdravu in skupinskemu slikanju so sledila strokovna predavanja profesorjev, raziskovalcev in asistentov s fakultete. Najprej nam je predstavnik geodetskega oddelka predstavil študij geodezije in geomatike na Fakulteti za tehnične vede, mag. Milan Vrtunski pa nam je razložil njihov pristop k modernim tehnologijam v geodeziji in njegovo povezovanje s prakso. Tretja in četrta predstavitev sta bili bolj strokovni. Profesor dr. Aleksander Ristić nam je podrobneje predstavil tehnologijo in praktično uporabo georadarjev ter uporabo GNSS kot podporo pri delu z georadarjem. Pri zadnji predavitvi smo prisluhnili več predavateljem, ki so govorili o pomembnosti povezovanja različnih tehnoloških sestavnih delov za inovativne rešitve v geodetski praksi. Pri tem so nam predstavili nov elektronski tahimeter Leica Nova MS50 ter prikazali njegovo slikovno podporo in funkcijo laserskega skeniranja. Zvečer so organizatorji poskrbeli za pravo balkansko večero, na kateri niso manjkali niti trubači.



Slika 2: Strokovna predavanja z demonstracijo uporabe sodobnih instrumentov (foto: RGSM).



Slika 3: Oglad gradbišča (foto: RGSM).

Naslednji dan smo imeli dopoldan strokovni delavnici z naslovoma Monitoring deformacij objekta v realnem času in Terestično lasersko skeniranje. Popoldne smo si ogledali največjo znamenitost Novega Sada, in sicer Petrovaradinsko trdnjavo iz leta 1780. Da pa je bil ogled bolj avanturističen, smo se po tem, ko smo se sprehodili do znamenitega stolpa z uro, z izkušenim vodičem spustili še v labirint rovov in hodnikov, ki so bili zgrajeni za obrambo pred Turki v obdobju turških vpadov, a jih niso nikoli uporabljali. Skupna dolžina rovov znaša več kot 20 kilometrov. V krožnem sprehodu smo jih prehodili »le« približno tri kilometre, a vseeno dobili občutek, kako obsežen je ta labirint.

Za tretji dopoldan je asistent mag. Zoran Susić v sodelovanju s podjetjem Mostogradnja iz Beograda organiziral predavanje inženirjev Gorana Prodanovića in Slobodana Isailovića na temo vloge geodetskih del pri gradnji mostu Žeželj. Pozneje smo teorijo prenesli v prakso in obiskali gradbišče mostu, se sprehodili po njem in si ga ogledali.

Sledil je izlet presenečenja. Vožnja do cilja je bila kratka, in že smo se z lokalno vodičko sprehajali po Sremskih Karlovcih ter poslušali o zgodovini, kulturni dediščini in drugih zanimivostih tega malega mesta. Povzpeli smo se na manjši grič do Kapele miru, na poti nazaj proti avtobusu pa se ustavili še v vinski kleti Bajilo, kjer so nam pripravili degustacijo vin. Zvečer je bilo pred Geodezijado, kakor so poimenovali zaključno zabavo, nekaj časa namenjenega predstavitev študentov. Nekaj jih je spregovorilo o projektih, pri katerih sodelujejo, kolegi iz Skopja pa so predstavili svojo fakulteto. Prosti čas med predstavitvami, delavnicami, izleti in drugimi organiziranimi dejavnostmi smo porabili predvsem za druženje. Vsaki večerji pa je, kot se spodobi za študentska srečanja, sledila zabava, seveda pozno v noč.

RGSM je postal že tradicionalno srečanje, ki študente geodezije z območja nekdanje Jugoslavije povezuje ter med njimi spleta mnoga poznanstva in prijateljstva. Kot vedno je dogodek minil prehitro. Za lokacijo naslednjega srečanja smo izbrali Sarajevo, tako da, če ne prej, se vidimo tam novembra 2014 – in takrat spet poročamo ...



Slika 4: RGSM je odlična priložnost za spletnje poznanstev (foto: RGSM).

Urh Tržan

za Društvo študentov geodezije Slovenije (DŠGS)
e-naslov: urh.trzan@gmail.com

STROKOVNA EKSKURZIJA ZA ŠTUDENTE GEODEZIJE V CELJE

Meta Možina

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo pri Univerzi v Ljubljani (UL FGG) je v okviru povezovanja študijskega programa s predavanji strokovnjakov iz prakse organizirala strokovno ekskurzijo v Celje. Namenjena je bila študentom 2. letnika prve stopnje tehničnega upravljanja nepremičnin (visokošolski študij) in študentom 3. letnika prve stopnje geodezije in geoinformatike (univerzitetni študij). V njenem okviru so bili predvideni tri strokovni obiski – Mestne občine Celje, Območne geodetske uprave Celje (OGU Celje) in Geodetskega zavoda Celje, d. o. o. (GZC). Za konec smo si ogledali še zanimivo muzejsko zbirko Mesto pod mestom. Program sta pripravila naša učitelja dr. Anka Lisec in dr. Marjan Čeh v sodelovanju s kolegi iz stroke: Jankom Trobišem na Mestni občini Celje, mag. Damjanom Kvasom in Nikom Šarlahom na OGU Celje ter Dejanom Jevšnikom na GZC.

Najprej smo obiskali Mestno občino Celje, kjer sta nas sprejela g. Janko Trobiš in g. Peter Medved. Gospod Trobiš, ki je zaposlen na oddelku za gospodarstvo, je predstavil pomen dobrega prostorskega informacijskega sistema občine, ki je bistven za upravljanje nepremičnega premoženja in načrtovanje prostora. Poudaril je prednosti večjih, združenih prostorskih (nepremičninskih) informacijskih sistemov, ki bi omogočali boljši in celovitejši pregled prostorskih informacij. Pri tem je seveda več pomembnih dejavnikov, predvsem je poudaril težave zaradi razhajanja med posameznimi službami, ki skrbijo za temeljne prostorske (nepremičninske) evidence na različnih ravneh – od občine in upravnih enot do države – zato je težko poiskati skupno točko in torej rešitev. Sledilo je predavanje g. Medveda, ki je predstavil projekt, s katerim se ukvarja – EPO Urban. Predstavil je problematiko ohranjanja zelenih površin v mestih, ker je preveč odločitev prepuščenih lastnikom nepremičnin. Poudaril je, da si občina prizadeva za oživitve mestnega jedra, in opisal izzive, s katerimi se bodo na tem in podobnih področjih še ukvarjali.

Sledil je obisk Območne geodetske uprave Celje, kjer nas je prijazno sprejel direktor mag. Damjan Kvas. Najprej nam je predstavil organizacijo Geodetske uprave Republike Slovenije (GURS). Opisal je osnovne naloge GURS-a, mednarodno sodelovanje, evidentiranje nepremičnin, področno zakonodajo, vlogo množičnega vrednotenja nepremičnin in druga zanimiva področja. Na koncu je predstavil nekaj osnovnih podatkov o OGU Celje, ki smo jo spoznali temeljiteje, ko smo se razdeljeni v skupine odpravili po pisarnah posameznih uslužbencev. Ti so nam podrobno opisali vsak svoje področje delovanja, na primer evidentiranje parcelacije v zemljiški kataster, pogoje, postopek in zaplete, ki lahko pri tem nastanejo.

Strokovni program se je nadaljeval na Geodetskem zavodu Celje, d. o. o., ki je največje geodetsko podjetje v državi. Sprejela sta nas direktor Dominik Bovha in g. Dejan Jevšnik, ki nam je na kratko predstavil začetke zavoda in področja storitev, ki jih ponujajo na trgu. Pri tem je izpostavil udeležbo na mednarodnem trgu in projekte na območjih nekdanje Jugoslavije. Na tujih trgih so se uveljavili predvsem s strokovnim svetovanjem, operativnimi tehničnimi deli in strokovnimi geodetskimi deli na področju skupne kmetijske

politike. Sledilo je predavanje ge. Petre Novak, ki nas je seznanila z dejavnostmi podjetja na področju komasacij kmetijskih zemljišč. Opisala je vlogo komasacij, postopek in potrebo po večjih vlaganjih občin in države v komasacijske postopke.

Ekskurzijo smo končali z obiskom razstave Mesto pod mestom v Pokrajinskem muzeju Celje, kjer smo mesto Celje spoznali še iz nekoliko drugačne perspektive. Vsekakor vredno ogleda!

Na koncu bi se udeleženci ekskurzije radi zahvalili Mestni občini Celje, Območni geodetski upravi Celje, Geodetskemu zavodu Celje, d. o. o., in Pokrajinskemu muzeju Celje ter vsem predavateljem, ki ste si vzeli čas in se bili pripravljene svoje izkušnje in znanje deliti z nami. Hvala!

Meta Možina

za študente 3. letnika prvostopenjskega študija geodezija in geoinformatika na UL FGG
e-naslov: meta.mozina@gmail.com



Zveza geodetov Slovenije in Ljubljansko geodetsko društvo ob evropskem dnevu geodetov in geoinformatikov napovedujeta

42. GEODETSKI DAN

z naslovom:

PREUREJANJE ZEMLJIŠČ KOT IZZIV ZA RAZVOJ GEODETSKEGA INŽENIRSTVA,

ki bo potekal v četrtek in petek, 3. in 4. aprila 2014, v Ljubljani v Hotelu Mons.

V četrtek, 3. aprila 2014, bo slavnostna akademija v počastitev evropskega dneva geodetov in geoinformatikov, v petek, 4. aprila 2014, pa strokovni posvet na temo Preurejanje zemljišč kot izziv za razvoj geodetskega inženirstva.

Preurejanje zemljišč oziroma zemljiških parcel ima ključno vlogo pri zagotavljanju temeljev za smotrno gospodarjenje z urbanimi zemljišči, kmetijsko pridelavo in prehransko samooskrbo, smotrno gospodarjenje z drugimi naravnimi viri, energetska oskrba ipd. Geodetska stroka ima pri tem pomembno vlogo prek postopkov preurejanja zemljišč.

Poudarek strokovnega posveta v okviru 42. Geodetskega dneva bo na predstavitvi tujih in domačih dobrih praks na področju preurejanja zemljišč in razpravi o vlogi geodetskih strokovnjakov na tem področju. Posebna pozornost bo posvečena neformalni razpravi, ki bo spremljala posvet in bo še dodatno prispevala k izmenjavi izkušenj, mnenj ter oblikovanju zamisli za razvoj geodetskega inženirstva na področju preurejanja zemljišč. Zato vljudno vabljeni k udeležbi na prireditvi.

V imenu programskega odbora:
predsednica programskega odbora
dr. Anka Lisec, l. r.

V imenu Ljubljanskega geodetskega društva:
predsednica Ljubljanskega geodetskega društva
Simona Čeh, l. r.

predsednik Zveze geodetov Slovenije
mag. Blaž Mozetič, l. r.



PROGRAM GEODETSKEGA DNEVA 2014

8.00–9.00 Prihod udeležencev, registracija | Registration

9.00–9.45 **UVOD V SREČANJE | INTRODUCTION** | Moderatorica: mag. Erna Flogie Dolinar

Pozdravni govori | Welcome addresses

Izzivi na področju (pre)urejanja zemljišč | Challenges in the field of land rearrangements*Mag. Blaž MOZETIČ (ZGS), dr. Anka LISEC (UL FGG)*

9.45–10.00 Odmor za kavo | Coffee break

10.00–12.00 PREDAVANJA 1 | LECTURES 1 | Moderatorica: dr. Anka Lisec

Izkušnje na področju preurejanja zemljišč v Nemčiji in Avstriji | Experiences in the field of land rearrangements in Germany and AustriaPreurejanja zemljišč na urbanih in ruralnih območjih v Nemčiji – pravni in institucionalni okvir, trenutni izzivi | Re-allocation of urban and rural real property in Germany - legal frame, institutional set up, recent challenges
*Dr. Joachim THOMAS (Nemčija)*Zemljiški kataster in javni prostorski podatki kot temelj za komasacije v Avstriji | Land cadastre and public geo-data as a basis for land consolidation in Austria
*Dr. Reinfried MANSBERGER (BOKU, Dunaj, Avstrija)*Vloga uradov za podeželje pri preurejanju zemljišč v Avstriji | The role of “Agrarbehörde” at rural land rearrangement in Austria
*Walter Friedrich MERLIN (Urad za razvoj podeželja, Beljak, Avstrija)*Komasacije v Avstriji – prispevek k urejanju krajine in upravljanju voda | Land Consolidation in Austria – contributions to landscape and water management
Dr. Walter SEHER (BOKU, Dunaj, Avstrija)

RAZPRAVA | DISCUSSION

12.00–12.45 Odmor | Break

12.45–14.15 PREDAVANJA 2 | LECTURES 2 | Moderator: Tomaž Petek

Stanje in priložnosti na področju preurejanja zemljišč v Sloveniji – 1. del | State and challenges in the field of land rearrangements in Slovenia – 1st part

Predlogi ukrepov države na področju urejanja zemljišč | State proposal for the

measures in the field of land management

Mag. Matija KRALJ, Jurij MLINAR (MzIP, Direktorat za prostor), Tomaž PETEK (GURS)

Komasacije in drugi postopki urejanja kmetijskih zemljišč – stanje in možnosti v PRP 2014–2020 | Land consolidation and other agricultural land management measures – state and opportunities in the RDP 2014-2020

Tomaž PRIMOŽIČ, mag. Leon RAVNIKAR (MKO, Direktorat za kmetijstvo)

Izkušnje in izzivi na področju urbane zemljiške politike | Experiences and challenges in the field of urban land policy

Mag. Miran GAJŠEK (MOL, Oddelek za okolje in prostor)

Preurejanje kmetijskih zemljišč pri večjih posegih v prostor – izkušnje občine Krško | Agricultural land rearrangement for large spatial interventions – experiences in the municipality of Krško

Boris UMBREHT (Geodetska družba, d. o. o.), Magdalena Krošelj (občina Krško)

RAZPRAVA | DISCUSSION

14.15–14.30 Odmor | Break

14.30–15.50 PREDAVANJA 3 | LECTURES 3 | Moderator: dr. Anton Prosen

Stanje in priložnosti na področju preurejanja zemljišč v Sloveniji – 2. del | State and challenges in the field of land rearrangements in Slovenia – 2nd part

Komasacija kot prostorska in lastninsko-pravna metla | Land consolidation as a “spatial and property” broom

Dr. Joc TRIGLAV (GURS, OGU Murska Sobota)

Preurejanje zemljišč na urbanih območjih | Land rearrangement in urban areas

Marko FATUR (LUZ, d. d.)

Komasacije – izkušnje in izzivi na ruralnih in urbanih območjih | Land consolidation: experiences and challenges in rural and urban areas

Petra NOVAK, Emil RATEK, Dominik BOVHA (Geodetski zavod Celje, d. o. o.)

RAZPRAVA in ZAKLJUČKI | DISCUSSION and CONCLUSIONS

16.00 DRUŽABNI DOGODEK | SOCIAL EVENT

KOLEDAR STROKOVNIH SIMPOZIJEV

V OBDOBJU APRIL–JUNIJ 2014

Aleš Lazar

V SLOVENIJI

-
- | | | |
|------------------|--|--|
| 3.–4. april 2014 | 42. geodetski dan: Preurejanje zemljišč kot izziv za razvoj geodetskega inženirstva
Ljubljana, Slovenija
Spletna stran: https://sites.google.com/site/geodan2014/ |  |
|------------------|--|--|
-
- | | | |
|-------------------|--|--|
| 9.–10. april 2014 | NT konferenca 2014
Bled, Slovenija
Spletna stran: http://www.ntk.si/ | |
|-------------------|--|--|
-
- | | | |
|----------------|---|--|
| 10. april 2014 | Nov način izračuna katastrskega dohodka
Ljubljana, Slovenija
Spletna stran: www.izs.si/ | |
|----------------|---|--|
-
- | | | |
|----------------|---|--|
| 16. april 2014 | Okoljska soglasja in dovoljenja v procesu prostorskega načrtovanja in graditve objektov
Ljubljana, Slovenija
Spletna stran: www.izs.si/ | |
|----------------|---|--|
-
- | | | |
|--------------------|--|--|
| 14.–16. april 2014 | Dnevi slovenske informatike 2014
Portorož, Slovenija
Spletna stran: http://dsi2014.si/ | |
|--------------------|--|--|
-
- | | | |
|-----------------|--|--|
| 8.–11. maj 2014 | 23rd Workshop of the European Vegetation Survey
Ljubljana, Slovenija
Spletna stran: http://evs.zrc-sazu.si/ | |
|-----------------|--|--|
-
- | | | |
|---------------|---|--|
| 3. junij 2014 | Poznate in uporabljate standarde?
Ljubljana, Slovenija
Spletna stran: www.izs.si/ | |
|---------------|---|--|

-
- 9.–11. junij 2014 **Industrijski forum IRT 2014**
Portorož, Slovenija
Spletna stran: <http://www.forum-irt.si/prva-stran/>
-
13. junij 2014 **Predstavitev diplomskih del študentov FGG – geodezija iz šolskega leta 2012/2013**
Ljubljana, Slovenija
Spletna stran: www.izs.si/

VTUJINI

-
- 3.–4. april 2014 **INGEO 2014 – 6th International Conference on Engineering Surveying**
Praga, Češka
Spletna stran: https://www.svf.stuba.sk/generate_page.php?page_id=5061
-
- 12.–16. april 2014 **CLSA-NALS conference**
San Diego, Kalifornija, ZDA
Spletna stran: <http://www.californiasurveyors.org/conference.html>
- 14.–16. april 2014 **Wavelength 2014**
Great Malvern, Worcestershire, VB
Spletna stran: <http://www.rpsoc-wavelength.org.uk/index.php/wavelength-2014>
-
- 14.–17. april 2014 **SPAR International 2014**
Colorado Springs, ZDA
Spletna stran: <http://www.SPARPointGroup.com/International>
-
- 14.–17. april 2014 **SPIE Photonics Europe 2014**
Bruselj, Belgija
Spletna stran: http://spie.org/photonics-europe.xml?WT.mc_id=Cal-EPE
-
- 16.–18. april 2014 **10th Interexpo Geo-Siberia**
Novosibirsk, Rusija
Spletna stran: http://expo-geo.ru/event/27_Interexpo-GEO-Siberia-2014
-
- 28.–29. april 2014 **InterGEO-Eurasia**
Istanbul, Turčija
Spletna stran: <http://www.intergeo-eurasia.com/>
-
- 5.–9. maj 2014 **SPIE DSS 2014**
Baltimore, Maryland, ZDA
Spletna stran: http://spie.org/defense-security-sensing.xml?WT.mc_id=RCal-DSSW

7.–9. maj 2014	4th MundoGEO - Conference and Trade Fair of Geomatics and Geospatial Solutions São Paulo, Brazilija Spletna stran: http://mundogeoconnect.com/2014/en/
8.–9. maj 2014	5. hrvatski kongres o katastru Zagreb, Hrvaška Spletna stran: http://www.kartografija.hr/novosti-tekst.hr/events/v-hrvatski-kongres-o-katastru.html
14.–16. maj 2014	ISPRS Symposium: Geo-spatial Databases and Location Based Services Suzhou, Kitajska Spletna stran: http://www2.isprs.org/2014tc4symposium/index.html
19.–28. maj 2014	2014 Geoinformatics Summer Camp & 11th ISPRS Summer School Wuhan, Kitajska Spletna stran: http://www.lmars.whu.edu.cn/isprsc06/summercamp.html
21.–23. maj 2014	5th International Conference on Geographic Object-Based Image Analysis (GEOBIA 2014) Solun, Grčija Spletna stran: http://geobia2014.web.auth.gr/
22.–23. maj 2014	Split Remote Sensing Summer School (SplitRS 2014) Split, Hrvaška Spletna stran: http://splitremotesensing.com/
21.–23. maj 2014	Poletna šola Property Design and Land Redistribution in the Countryside 2014 Aalborg, Danska Spletna stran: https://phd.moodle.aau.dk/course/info.php?id=269
28.–29. maj 2014	GEO Business 2014 London, VB Spletna stran: http://geobusinessshow.com/
11.–14. junij 2014	3rd International Workshop on Earth Observation and Remote Sensing Applications (EORSA 2014) Changsha, Kitajska Spletna stran: http://www.eorsa2014.org/
16.–20. junij 2014	EARSeL & ISPRS Young Scientist Days 2014 Varšava, Poljska Spletna stran: http://www.earsel.org/symposia/2014-symposium-Warsaw/YoungScientistDays.php
16.–21. junij 2014	XXV FIG International Congress Kuala Lumpur, Malezija

Spletna stran: <http://www.fig.net/fig2014>

17.–26. junij 2014

14th SGEM2014 International Scientific GeoConferences

Albena, Bolgarija

Spletna stran: <http://www.sgem.org>

23.–25. junij 2014

ISPRS Technical Commission V Symposium

Riva, Italija

Spletna stran: <http://isprs-commission5.fbk.eu/>

23.–28. junij 2014

IEEE/ISPRS Workshop on Multi-Sensor Fusion for Outdoor Dynamic Scene Understanding

Colombus, ZDA

Spletna stran: <http://www.tnt.uni-hannover.de/msf/>

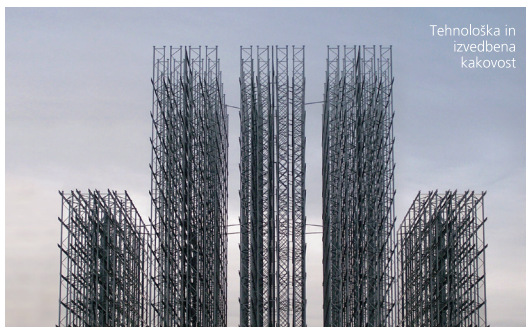
Sporočila s podatki o nacionalnih in mednarodnih kongresih, simpozijih in srečanjih s področja geodezije, upravljanja zemljišč in na splošno geoinformatike v Sloveniji ali v tujini pošiljajte na e-naslov: lazarales@gmail.com.

Aleš Lazar

3D ATA, d. o. o.

Ulica Mirka Vadnova 1, SI-4000 Kranj

e-naslov: lazarales@gmail.com



Tehnološka in izvedbena kakovost



Visoka strokovnost in usposobljenost

© RIKO



Potenciali z rešitvami



Globalno delovanje z lokalnim pridihom

Mednarodne izkušnje



Odgovornost do okolja

Globalni inženiring za čisto okolje

Riko v svojem globalnem poslanstvu orkestrira velike sisteme za bolj harmonično vsakdanje življenje. Ustvarjalen inženiringu je potreben, da uspešno in učinkovito zagotavljamo kristalno čisto in pitno vodo. Temeljito znanje in izkušnje v načrtovanju ter natančnost v izvedbi nadgrajujejo začetno zamisel do zadovoljnega uporabnika. Čistilne naprave in vodovodi, ki jih gradimo na Koroškem, Štajerskem, Notranjskem, Dolenjskem, Zasavju, Beli Krajini in na Goriškem, izboljšujejo kakovost pitne vode, pa tudi zdrave ljudi in prispevajo k bolj čistemu okolju.

PS: In življenje nekje na našem planetu je lažje in boljše – tudi zato, ker podpiramo umetnost, kulturo in druge vrednote, ki plemenitijo življenje v Rikovih poslovnih okoljih.

 **RIKO**® Globalni inženiring za srečo ljudi
www.riko.si

hidroinženiring d.o.o.

Projektiranje in inženiring hidrotehničnih objektov,
čistilnih naprav in drugih nizkih gradenj
Slovenčeva 95, 1000 Ljubljana, Slovenija



VODOVODI in KANALIZACIJA Nova Gorica d.d.

Kromberk, Cesta 25. junija 1b, 5000 Nova Gorica












telefon: (05) 339 11 00, faks: (05) 339 11 28

www.vik-ng.si

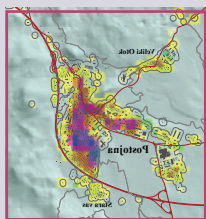
e-mail: info@vik-ng.si

GEODETSKI INŠTITUT SLOVENIJE

 **60 let**

-  **Geografski informacijski sistemi (GIS),**
-  **Prostorski podatki, statistike in analize,**
-  **Nepremičninski podatki in upravljanje z nepremičninami,**
-  **Fotogrametrija in daljinsko zaznavanje,**
-  **Hidrografija,**
-  **Kartografija in večrazsežna vizualizacija (3R, 4R),**
-  **Osnovni geodetski sistem, GPS,**
-  **Lokacijske storitve in navigacija,**
-  **Izobraževanje,**
-  **Izdelava prostorskih maket,**
-  **Grafične storitve.**

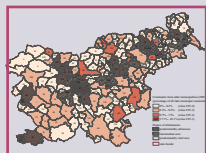
Geodetski inštitut Slovenije, Jamova cesta 2, 1000 Ljubljana
tel.: 01 200 29 00, faks: 01 425 06 77, e-pošta: info@gis.si
medmrežje: www.gis.si



GEODETSKI VESTNIK

Glasilo Zveze geodetov Slovenije
Journal of the Association of Surveyors of Slovenia

ISSN 0351-0271 | letn./Vol. 58 | št./No. 1 | str./pp. 1-210 |

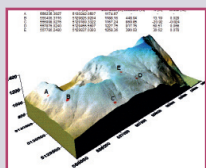


RECENZIRANI ČLANKI | PEER-REVIEWED ARTICLES

Tilen Urbančič, Božo Koler, Bojan Stopar, Mojca Kosmatin Fras

ANALIZA KAKOVOSTI DOLOČITVE PARAMETROV KROGLE PRI TERESTRIČNEM LASERSKEM SKENIRANJU

QUALITY ANALYSIS OF THE SPHERE PARAMETERS DETERMINATION IN TERRESTRIAL LASER SCANNING



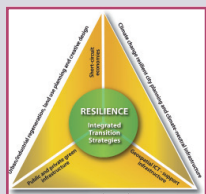
Matjaž Tratnik, Franci Steinman, Silvana Batič, Marina Pintar

EVIDENCE IN STANJE GOSPODARSKE JAVNE INFRASTRUKTURE, PRIMER ZADRŽEVALNIKA VOGRŠČEK
RECORDS AND STATE OF PUBLIC INFRASTRUCTURE, THE CASE OF THE VOGRŠČEK RESERVOIR

Andreas Hendricks, Anka Lisec

KOMASACIJE PRI VELIKIH INFRASTRUKTURNIH PROJEKTIH V NEMČJI

LAND CONSOLIDATION FOR LARGE-SCALE INFRASTRUCTURE PROJECTS IN GERMANY



Samo Drobne, Tadej Žaucer, Mojca Foški, Alma Zavodnik Lamovšek

STRNJENOST POZIDANIH POVRŠIN KOT MERILO ZA DOLOČANJE OBMOČIJ MESTNIH NASELIJ
CONTINUITY OF BUILT-UP AREAS AS A CRITERION FOR DELIMITATION OF URBAN SETTLEMENTS

Samo Drobne

VPLIV RECESIJE NA PRIVLAČNOST MESTNIH IN PODEŽELSKIH OBMOČIJ SLOVENIJE

IMPACT OF THE RECESSION ON THE ATTRACTIVENESS OF URBAN AND RURAL AREAS OF SLOVENIA



Nursu Tunalioglu, Metin Soycan

NOVA METODOLOGIJA NAČRTOVANJA POTI Z MINIMALIZACIJO RAZLIK MED VIŠINSKIMI KOTAMI
A NOVEL ROUTE DESIGN METHODOLOGY BASED ON MINIMIZING LEVEL DIFFERENCES BETWEEN GRADE AND GROUND LINE

