

Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani
Department of Geography, Faculty of Arts, University of Ljubljana

DELA

42

LJUBLJANA 2014

ISSN 0354-0596

DELA

42

2014

Elektronska izdaja — Electronic edition

ISSN 1854-1089

Založnik — Published by

Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani

Izdajatelj — Issued by

Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani

Za založbo — For the Publisher

Branka Kalenić Ramšak, dekanja Filozofske fakultete

Uredniški odbor — Editorial Board

Andrej Černe, Simon Kušar, Darko Ogrin, Dušan Plut, Dejan Rebernik, Serge Schmitz
(Liège, Belgija), Katja Vintar Mally, Miroslav Vysoudil (Olomouc, Češka)

Urednika — Editors

Karel Natek (glavni urednik), Irma Potočnik Slavič

Upravnik — Editorial Secretary

Matej Ogrin

Recenzenti — Reviewers

Karel Natek, Dušan Plut, Dejan Rebernik, Blaž Repe, Metka Špes

Namizno založništvo — Desktop Publishing

Jure Preglau

Tisk — Printed by

Birografika Bori, d. o. o.

Naklada — Edition

400 izvodov

Naslov uredništva — Publisher's address

Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani,
Aškerčeva 2, SI-1000 Ljubljana

Elektronski dostop — On-line access

<http://revije.ff.uni-lj.si/Dela>

DELA so vključena v — DELA is included in

SCOPUS, Current Geographical Publications, DOAJ, Elektronische Zeitschriftenbibliothek,
FRANCIS, GEOBASE, Geobib, GeoRef, IBSS, Russian Academy of Sciences Bibliographies, Ulrich's
Periodicals Directory

*Izdano s finančno pomočjo Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije in
Oddelka za geografijo FF Univerze v Ljubljani.*

VSEBINA – CONTENTS

RAZPRAVE – PAPERS

Uroš Stepišnik

Japage: the collapse dolines on Kupres polje, Bosnia and Herzegovina

Japage: udornice na Kupreškem polju, Bosna in Hercegovina 5

Štefan Žun

**Sistemsko okoljsko vrednotenje trajnostnega razvoja poselitvenih območij
mestne občine Kranj**

*Systemic environmental evaluation of sustainable development of settlement areas in
Kranj Urban Municipality*..... 21

Vladimir Drozg

Značilnosti tlorisa stanovanj iz 20. stoletja (mariborska izkušnja)

Transformation of the 20th century apartment ground plans (Maribor case)..... 51

Dejan Rebernik

Population and spatial development of settlements in Ljubljana Urban Region after 2002

Razvoj prebivalstva in urbanizacijski procesi v Ljubljanski urbani regiji po letu 2002 75

Tamás Hardi, Irén Szörényiné Kukorelli

Complex gravity zones and the extension of labour catchment areas in north Transdanubia

*Kompleksna gravitacijska območja in obseg migracijskih območij delovne sile v
severni Transdanubiji, Madžarska* 95

RAZGLEDI – REVIEWS

Matej Ogrin, Matjaž Dovečar

Vrednotenje sistemov javnega potniškega prometa v izbranih občinah Slovenije

Evaluation of public transport in selected Slovenian municipalities..... 115

Aleš Grlj, Dejan Grigillo

**Uporaba digitalnega modela višin in satelitskega posnetka RapidEye za zaznavanje
kraških kotanj in brezstropih jam Podgorskega krasa**

*Use of digital elevation model and RapidEye satellite image to locate karst depressions and
unroofed caves of Podgorski kras*..... 129

POROČILA – REPORTS

Karel Natek

Profesor Ivan Gams (*5. julij 1923 – † 10. marec 2014)..... 149

Dejan Cigale

Osemdeset let prof. dr. Matjaža Jeršiča 153

Karel Natek

Dušan Plut: Sonaravni razvoj Slovenije – priložnosti in pasti (GeograFF 13)..... 155

Darko Ogrin

Matej Ogrin, Katja Vintar Mally, Anton Planinšek, Griša Močnik, Luka Drinovec, Asta Gregorič in Ivan Iskra: Onesnaženost zraka v Ljubljani. Koncentracije dušikovih oksidov, ozona, benzena in črnega ogljika v letih 2013 in 2014 (GeograFF 14) 157

Martina Frelj

Karel Natek, Darko Ogrin, Irma Potočnik Slavič: Atlas Slovenije za osnovne in srednje šole 161

Karel Natek

3. zborovanje slovenskih geomorfologov (Livške Ravne, 30. maj – 1. junij 2014)..... 163

Alenka Jelen, Miha Klemenčič, Estera Popovič

V toku idej in doživetij po dolini zelenega zlata. 18. geografski raziskovalni tabor Spodnja Savinjska dolina, Prebold, 5.–13. julija 2014 165

JAPAGE: THE COLLAPSE DOLINES ON KUPRES POLJE, BOSNIA AND HERZEGOVINA

Dr. Uroš Stepišnik

Department of Geography, Faculty of Arts, University of Ljubljana

Aškerčeva 2, SI-1000 Ljubljana

e-mail: uros.stepisnik@ff.uni-lj.si

Original scientific article

COBISS 1.01

DOI: 10.4312/dela.42.1.5-20

Abstract

Kupres polje is situated within the Dinaric karst of western Bosnia and Herzegovina. In close proximity to the north-eastern edge of the polje is a group of collapse dolines which are locally referred to as *Japage*. The study revealed that the position of collapse dolines has been strongly influenced by the lithology governing the formation of a cave system which is undermining material in the subsurface below the dolines. The presence of the undermining process, as well as surface alluvial accumulation, strongly influenced the morphology of the doline floors.

Key words: karst, collapse doline, Kupres polje, Bosnia and Herzegovina

JAPAGE: UDORNICE NA KUPREŠKEM POLJU, BOSNA IN HERCEGOVINA

Izvleček

Kupreško polje se nahaja na dinarskem krasu v zahodni Bosni in Hercegovini. V bližini severovzhodnega roba polja leži skupina udornic, ki se imenujejo *japage*. Rezultati raziskave so pokazali, da je razporeditev te skupine udornic pogojena s kamninsko sestavo, ki je vplivala na razvoj jamskega sistema, ki spodkopava material pod udornicami. Prisotnost spodkopavanja in prav tako površinske rečne akumulacije sta bistveno vplivala na oblikovanost dnov udornic.

Ključne besede: kras, udornice, Kupreško polje, Bosna in Hercegovina

I. INTRODUCTION

The Dinaric Alps are positioned between the Pannonian Basin to the northeast and the Adriatic Sea to the southwest. They stretch in a northwest-southeast direction, with a total length of 645 km and a width of about 150 km. The Dinaric Alps are divided into three main natural belts in which morphology has been strongly influenced by differences in lithology. Non-carbonate rocks hosting fluvial relief prevail inland, while karst landscape dominates in the central and outer belts which are built predominantly of carbonate rocks. The karstified area of the Dinaric Alps is referred as Dinaric karst which is alleged to be the most developed and typical karst region in the world (e.g. Cvijić, 1923; Mihevc, 2010). Characteristic forms associated with the karst area of the Dinaric Alps are small karst features such as uvalas, dolines, canyons, dry valleys and collapse dolines, as well as extensive mountains, large levelled corrosion plains and intramontane basins which host poljes (Mihevc, 2010).

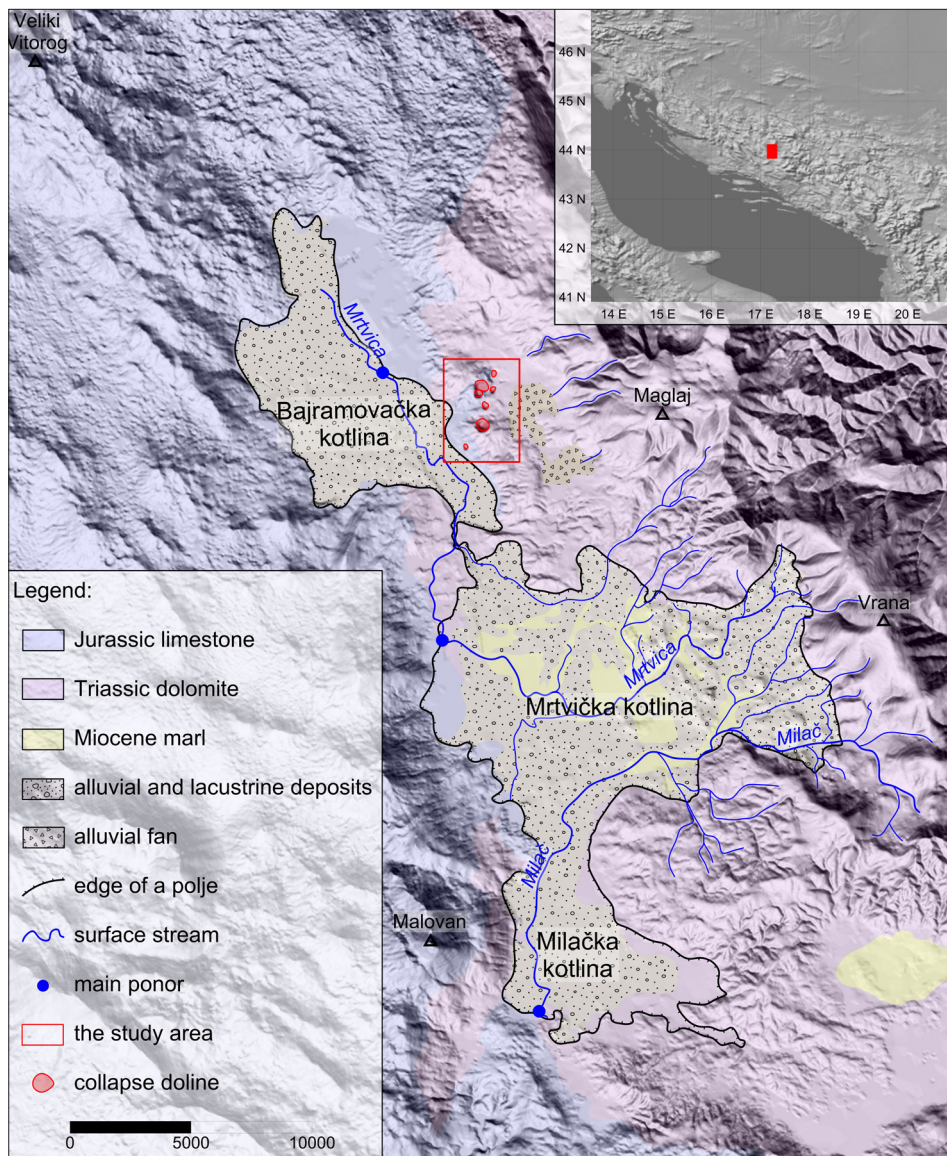
The Kupres polje is one of the biggest poljes within the central part of the Dinaric karst. It is situated in the western part of Bosnia and Herzegovina. This article discusses Kupres polje and a group of collapse dolines positioned close to its northeastern edge. The research is focused on the geomorphological analysis of the collapse dolines through detailed morphographic, morphostructural and morphometric study. Morphogenesis and recent functioning of the collapse doline group is discussed on the basis of data obtained through geomorphological analysis.

2. GENERAL OVERVIEW OF THE RESEARCH AREA

Kupres polje is positioned in western Bosnia and Herzegovina north of Duvno polje and east of Glamoč and Livno poljes, stretching in a northwest-southeast direction. It is 24 km long, 10 km wide and covers an area of 93 km². The flattened areas of the polje are on an elevation of about 1130 m. The whole polje is surrounded by higher relief in which the most dominant peaks are Veliki Vitorog (1906 m a.s.l.) to the northwest, Malovan (1826 m a.s.l.) to the west, Maglaj (1703 m a.s.l.) to the northeast and Vrana (1758 m a.s.l.) to the east. The flat floor of the polje is not uniform, but dissected into three basins: Bajramovci basin (Bajramovačka kotlina) to the north, Mrtvica basin (Mrtvička kotlina) in the central section and Milač basin (Milačka kotlina) to the south (Mijoč, 2011).

Kupres polje is filled with Quaternary deposits of mostly alluvial and lacustrine sediments. Mrtvica basin is positioned in the central part of the polje and consists of alluvial and lacustrine sediments as well as of Miocene marl. The elevated area around the Kupres polje is built mainly of Triassic dolomite and Jurassic limestone. Triassic dolomite in the area is generally bedded including thin strips of limestone, while Jurassic limestone is mostly massive and in some areas also well-bedded. In general, dolomite lithology prevails on the eastern side of the polje, while the western side is mostly composed of limestone (Vujnović, 1975).

Figure 1: Geological map of Kupres polje with the study area
 Slika 1: Geološka karta Kupreškoga polja z območjem preučevanja



Numerous intermittent surface streams exist in the eastern part of the Mrtvica basin, which is built of Triassic dolomite and Miocene marl. Most of the streams flow towards the polje from elevated relief on the east. Among others, these include the sources of Mrtvica and Milač, the two major streams on the polje. Both streams join with their

tributaries in the Mrtvica basin, however they flow further in different directions. Milač flows towards south into the Milač basin, where it gradually sinks on the contact with the limestone on the southern side. Part of its waters reemerge in the springs of the Sušica River which runs towards Duvno polje, and another part towards the spring Duman on Livno polje. The stream Mrtvica flows towards the western part of the Mrtvica basin, where series of ponors are positioned at the contact with limestone. The waters from those ponors reemerge in the Duman spring. At higher discharges, Mrtvica flows on the polje further in a northwest direction to the Bajramovci basin. Since the majority of the Bajramovci basin is bounded by limestone lithology, the stream gradually sinks in numerous ponors along the riverbed. Subsurface flow direction from this part of the polje is oriented towards the northwest, towards the springs of Pliva River (Petrović, Prelević, 1965).

3. METHODOLOGY

3.1. Concepts

Collapse dolines are one of the most impressive surface karst forms. The formation of smaller collapse dolines is usually related to a cave chamber collapse. Volumes of larger collapse dolines exceed the volumes of the largest known cave chambers, so their formation cannot be related solely to a series of collapse processes (e.g. Habič, 1963; Šušteršič, 1973; Stepišnik, 2004, Waltham, Bell, Culshaw, 2005; Stepišnik, 2010). Development of larger collapse dolines involves a gradual removal of material above the hydrologically active cave passages (e.g. Habič, 1963; Mihevc, 2001; Stepišnik, 2004).

The duration of the undermining process defines the volume of the collapse dolines, and the dynamics of the process defines the inclination and morphology of the slopes (Gabrovšek, Stepišnik, 2011; Stepišnik, Kosec, 2011). The dominance of material removal over the bedrock weathering on the doline slopes results in the formation of steep slopes and walls (Stepišnik, 2010; Stepišnik, Kosec, 2011).

Collapse doline floors are subjected to several processes that result in the development of a variety of floor morphologies. Collapse dolines undergoing continuous removal of material above active cave passages display floors with conical shaped depressions in accumulated talus. Where the process of material removal is negligible or absent, concave floors occur which are filled with the finer fractions of weathered bedrock and are commonly covered by soil or sod. Flat floors of collapse dolines built of loamy material are the result of the occasional flooding of the doline floor with suspended load rich waters. Deposition of the load during high piezometric levels results in formation of a flat loamy floor (Stepišnik, 2003; Stepišnik, 2010).

Many morphological classifications of collapse dolines have appeared in literature. The most common is a simple subdivision of collapse dolines into 'immature' and 'mature' or 'degraded' (e.g. Habič, 1963; Šušteršič, 1973; Waltham, Bell, Culshaw, 2005). However, collapse doline morphology is much more complex, being a result of dynam-

ics, extent and duration of their formation processes (Stepišnik, 2010; Stepišnik, Kosec, 2011). Therefore, the classical view of collapse doline classification, which estimates their age on the basis of their general morphology, is not applicable.

3.2. Research methods

Detailed field morphographic and morphometric surveys were taken throughout whole area of the Japage collapse dolines. The geomorphological mapping consisted of morphographic and morphometric analysis of collapse dolines with special regard to their slopes and floors. The slopes were classified into active and balanced (Stepišnik, 2010; Stepišnik, Kosec, 2011) while the floors were classified into active, balanced and alluvial as suggested by Stepišnik (2010). Morphographic analysis was based on a detailed examination of the study area along with morphographic mapping using 1 : 25,000 topographic maps.

Morphometric data of the collapse dolines was obtained in the field using barometric altimeter, clinometer and GPS. Furthermore, the morphometric analysis was supported by analysis of orthophoto images and a 1 : 25,000 topographic maps. Geomorphological interpretation of collapse dolines was based solely on morphographic and morphometric data obtained through fieldwork or from maps; geologic data was obtained from geologic maps (Vujnović, 1975) and hydrologic data obtained by various sources in literature (Petrović, Prelević, 1965; Mijoč, 2011).

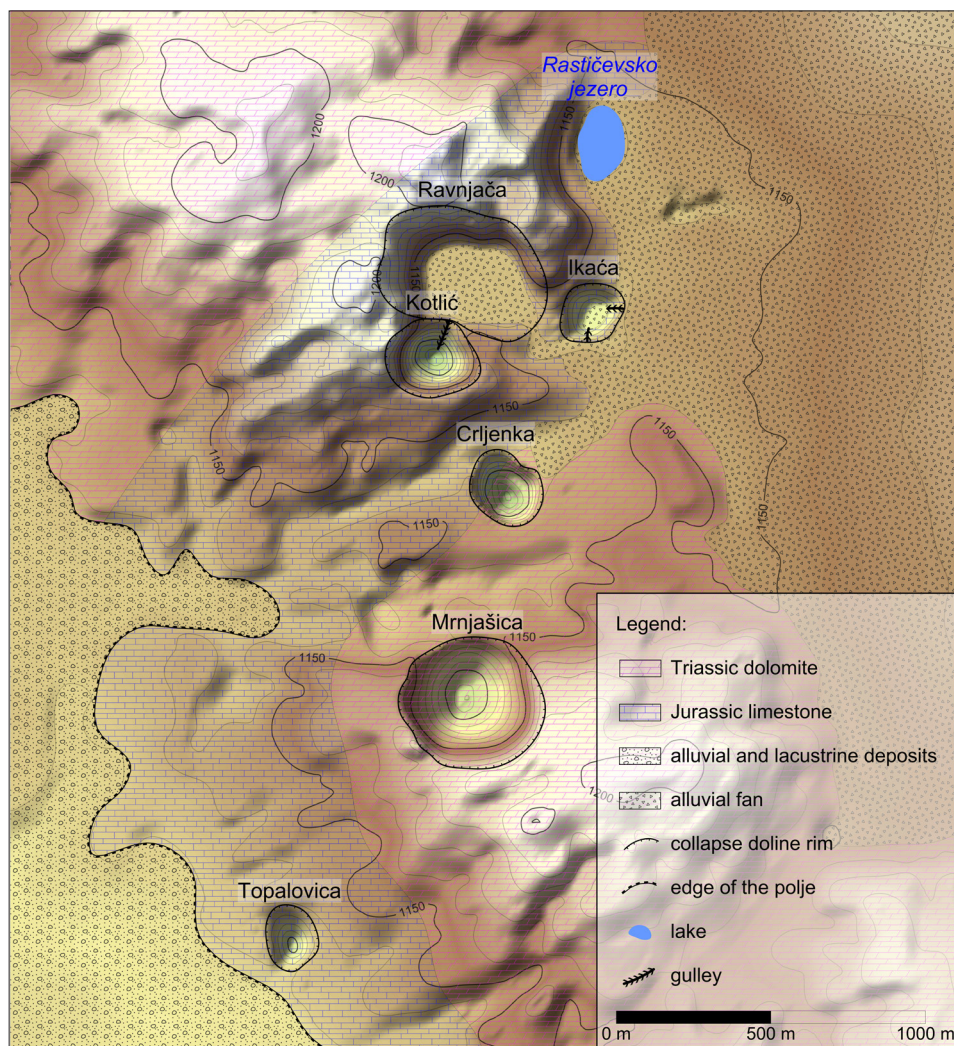
4. THE JAPAGE COLLAPSE DOLINES

Northeast of the Kupres polje, a group of seven collapse dolines locally termed Japage is positioned. According to claims of local people, the term *japaga* means a type of abyss (Marić, 2014). The dolines are organised in a scattered line in a north-south direction. They are positioned from about 200 up to 1500 m away from the floor of the polje. Their rims are from 5 to 65 m above the flat surface of the polje, which is on an elevation of 1120 m near the area of the collapse dolines.

All of the collapse dolines are positioned at the contact between Jurassic light grey massive limestone and Upper Triassic well-bedded grey dolomite, or in close proximity of this contact. These strata of different ages are separated by erosional unconformity. On the eastern side of the study area is an extensive alluvial fan influencing or completely covering some collapse dolines. The alluvial fan was formed by several intermittent streams flowing from the dolomite area on the east. Ponders of those streams were at the edge of the fan and also in collapse dolines.

There is not much data about hydrological properties in the area of the collapse dolines. We know that the waters of river Mrtvica from the Bajramovci basin drain towards the north in the watershed of the Pliva River (Petrović, Prelević, 1965). A detailed pattern of subsurface drainage is not known.

Figure 2: Map of the Japage area
Slika 2: Karta območja japag



5.1. Topalovica

The southernmost collapse doline, named Topalovica, lies some 200 m away from the flattened floor of the Kupres polje. The lowest part of its rim on the southern side is on an elevation of 1125 m, while the highest part of the rim on the north is positioned about 10 m higher. The rim of the collapse doline is almost circular, with average width of 106 m. The lowest part of the floor is on an elevation of 1095 m, while the estimated volume of the collapse doline is 0.2 Mm³.

The collapse doline is positioned entirely in massive limestone of Jurassic age. All slopes of the collapse doline are active. The upper sections of the southern, western and northern slopes are rocky walls, other parts of the slopes are covered by scree. Scree slopes reach the lowest part of the doline which is of conical shape. The floor is covered by a couple of bigger limestone collapse blocks. One of the blocks has been carved into the shape of medieval tombstone termed *stećak*. Apparently the collapse doline was once a quarry for tombstones for a nearby medieval graveyard, dating from 10th to 11th century (Figure 3; Mijoč, 2011).

Figure 3: Medieval cemetery of stećaks in the vicinity of the Topalovica collapse doline (photo: U. Stepišnik)

Slika 3: Srednjeveško pokopališče s stećki v blizini udornice Topalovica (foto: U. Stepišnik)



5.2. Mrnjašica

The collapse doline, with the toponym Mrnjašica, is situated 500 m to the northeast of the Topalovica collapse doline. The highest part of the rim is positioned at 1195 m and the lowest at 1140 m. The lowest part of the doline floor is on an elevation of 1085 m, with an average depth of 82 m. The width of the doline which is almost a circle in ground plan is about 310 m. With these dimensions, it is the biggest collapse doline in the area, with a volume of about 4.1 Mm³.

The lithology of the doline is solely well-bedded dolomite of Upper Triassic age. Almost all slopes of the collapse doline are balanced and covered with sod. There are some smaller areas of scree on the northern slopes. The floor of the doline is slightly flattened by regolith. Some locals claim that the floor of the doline used to be occasionally inundated during longer rainy periods. They claim that the depth of the floods in this collapse doline reached up to 5 m (Marić, 2014; Šebes, 2014).

Figure 4: The Mrnjašica collapse doline from the northwest (photo: U. Stepišnik)

Slika 4: Udornica Mrnjašica od severozahoda (foto: U. Stepišnik)



5.3. Crljenka

The Crljenka collapse doline is situated about 250 m north of Mrnjašica. It has its lowest rim on an elevation of 1135 m and its highest 10 m higher. The lowest part of the doline floor is on an elevation of 1065 m, with an average depth of about 75 m. In ground plan, the doline is elongated in a northwest-southeast direction. Its length is 195 m and width 145 m. The volume of the collapse doline is about 1.1 Mm³.

The doline is, according to the geological map (Vujnović, 1975), positioned on the contact between different lithology. The northwestern side of the doline is positioned in massive limestone of Jurassic age, and the southeastern side in bedded dolomite of Upper Triassic age. Most of the upper sections of the slopes are extensive steep rocky walls. The colour of walls on the western slope is reddish, so the name of the collapse doline is possibly derived from it (red in Bosnian language is *crven*). Lower sections of the slopes are entirely covered by scree. The doline floor is of scree and it is conical in shape. Locals claim that this doline is also inundated on the same occasions as the nearby collapse dolines Mrnjašica and Kotlić. The depth of water in the doline can be, according to the locals, between 20 and 30 m (Marić, 2014).

5.4. Kotlić

The most impressive looking collapse doline in the area due to its extensive steep rocky slopes is the Kotlić collapse doline. It is located approximately 180 m northwest from the Crljenka collapse doline. It is situated on a gentle slope, so while the lowest rim of the collapse doline is on an elevation of 1140 m, the highest part of the rim is 50 m higher. The floor of the doline is on an elevation of 1085 m, and the average depth of the doline is 82 m. In ground plan, it is slightly elongated in a northwest-southeast direction

with a longer diameter of 215 m and shorter of 175 m. The volume of the collapse doline is about 1.7 Mm³.

The whole area of the doline is positioned within massive limestone of Jurassic age. All upper sections of the doline slopes are vertical rocky walls, while the lower sections of slopes are covered by scree. Scree also covers the doline floor, which is conical in shape. Locals claim that the Kotlić collapse doline floor is also occasionally inundated to a depth of 10 to 20 m.

The Kotlić collapse doline is situated in close proximity to the Ravnjača collapse doline. Part of the northern slope nearest to the Ravnjača collapse doline is breached by a gap. On basis of the morphology of the gap and features on the slope below, it is evident that the gap is an erosion gully. Therefore we have geomorphological evidence of surface streams flowing from Ravnjača into the Kotlić collapse doline.

Figure 5: The Kotlić collapse doline from east (photo: U. Stepišnik)

Slika 5: Udornica Kotlić iz vzhoda (foto: U. Stepišnik)



5.5. Ravnjača

Just north of Kotlić lies the Ravnjača collapse doline. Its floor is actually the lowest section of the alluvial fan on the east. It is completely levelled, and looks like huge amphitheatre. An extensive gap in the rim of the doline can be seen to the east nearer the alluvial fans, on an elevation of 1137 m. The highest section of the rim on the slope is on an elevation of 1195 m. The collapse doline is elongated in a northwest-southeast direction, with a length of 350 m and width of 270 m. The flattened floor is 250 m long and 160 m wide. The lowest part of the floor is at the gap where the apex of the erosion gully at the northern slope of the Kotlić collapse doline is positioned.

The whole doline is positioned within Jurassic massive limestone and its floor is levelled and filled by an alluvium derived from a dolomite hinterland to the east. In the upper sections of the western and eastern slopes are some steep rocky walls and some limited areas of scree below them. Other sections of the slopes are less inclined, balanced and covered with sod. The levelled alluvial floor is also completely covered by sod. Some depressions on the southern side of the floor just below the slope are not natural, but rather are artillery trenches from the last war. The whole floor is filled by alluvium derived from alluvial fans. Streams were flowing through the Ravnjača collapse doline towards the gap into Kotlić collapse doline.

Figure 6: The Ravnjača collapse doline from northwest (photo: U. Stepišnik)

Slika 6: Udornica Ravnjača iz severozahoda (foto: U. Stepišnik)



5.6. Ikaća

Ikaća collapse doline is positioned about 50 m east of Ravnjača. The rim of the doline is in the level of the lowest sections of the alluvial fans on the east, at an elevation of 1335 m. In ground plan, the doline is slightly elongated in a southwest-northeast direction, with a longer diameter of 160 m and shorter diameter of 115 m. The floor is levelled with alluvial material on an elevation of 1105 m. The estimated volume of the collapse doline is about 0.3 Mm³.

The doline is completely situated within Triassic well-bedded dolomites. All slopes of the doline are active. Only some limited areas of the lower sections of western slopes are covered by scree. On the southern and eastern side are two gullies incised into a slope. They were formed by intermittent flows from the fans onto the collapse doline floor. The alluvium levelling the floor is derived from dolomite hinterland.

5.7. Rastičevo lake

Rastičevo lake, also known as Blagaj lake, is a lake situated about 250 m north of the Ikaća collapse doline. Since this lake has the same dimensions as surrounding depressions

of the collapse dolines, it is, in a morphogenetic sense, simply a completely inundated collapse doline. Its morphology was described in detail by Spahić (2001). The rim of the collapse doline is on an elevation of about 1142 m with a longer diameter of 129 m and shorter diameter of 101 m. The depth of the lake is 16.5 m, with an estimated volume of about 0.1 Mm³.

The lake is positioned in the lowest section of the eastern alluvial fan, so fine grained alluvial material prevails. Western and northern slopes are of Jurassic massive limestone. The morphology of the collapse doline is not typical. West and north of the lake depression is a slope of semicircular shape. On the eastern and southern side is an alluvial fan which gradually ascends towards the east. Limited areas of upper sections of the western slopes are steep rocky walls with some scree below. Other slopes are balanced and are overgrown by sod. Below the slopes, on the approximate elevation of the lake, is a terrace about 15 m wide. The terrace consists of fine grained loamy sediment and is covered by rare collapse blocks. Eastern and southern banks of the lake consist of dolomite pebbles and sand. According to the literature (Spahić, 2001), the lake depression gradually deepens towards the centre to a depth of 16.5 m.

The morphogenesis of the collapse doline was interpreted by Spahić (2001). He attributed the formation of the depression to karst dissolution followed by fluvial accumulation and inundation. The area of the collapse doline was presumably a ponor zone for small streams flowing from the eastern alluvial fans. Later, the ponors became choked by alluvium, and consequentially the lake was formed. According to pollen analysis of the sediment from the bottom of the lake, the age of the collapse doline can be connected to the Holocene climatic optimum (Spahić, 2001).

Figure 7: The Rastičevo lake from northwest with an alluvial fan in back (photo: U. Stepišnik)
Slika 7: Rastičevsko jezero iz severozahoda z vršajem za njim (foto: U. Stepišnik)



6. DISCUSSION

Kupres polje is situated in the western part of Bosnia and Herzegovina on an elevation of around 1130 m. The polje is dissected into three interconnected basins. The width of the polje is 10 km, while the length is about 24 km covering an area of about 93 km². The tectonically engendered basin of the polje is positioned lower than the surrounding relief. The lithological structure resulted in sedimentation of dolomite and marl derived fragments into the lowest areas of the polje as fluvial and lacustrine sediments (Vujnović, 1975).

The hydrology of the polje has been strongly influenced by its geologic settings. Therefore, streams flow from nearby elevated dolomite relief as well as from the eastern side of the polje, which is composed of dolomite and marl, towards the western side of the polje which is composed of limestone. The stream Milač flows towards ponors on the southwestern side of the polje. From there it flows partially towards Sušica River and partially towards Livno polje. Both of them drain towards the Adriatic Sea. The stream Mrtvica flows towards ponors in the western and northwestern side of the polje where it sinks into the subsurface. It flows partially towards Livno polje and partially towards the Pliva River which is in the Black Sea drainage basin. Therefore, through the Kupres polje stands a drainage divide between the Adriatic and Black Sea watersheds. The Milač and Mrtvica basins are positioned within the Adriatic Sea watershed, while Bajramovci basin is positioned in the Black Sea watershed.

Close to the northeastern edge of the Bajramovci basin, a group of collapse dolines is situated, locally called Japaga (singular: Japaga). Most probably the toponym Japaga is derived from the word *japad* which is of old Slavic origin and means 'place which is not warmed up by the sun' (Skok, 1971).

The collapse doline group is scattered along erosional unconformity which divides bedded Triassic dolomite and massive Jurassic limestone. We do not have data about subsurface drainage in the area, but the collapse doline group appears to be associated with a cave system along the contact. In general, inception of caves and further development of cave systems is more frequent at the contact point between dolomite and limestone (Šušteršič, 1994; Lowe, Gunn, 1997).

Dimensions of the collapse dolines vary due to intensity and dynamics of the undermining processes (Stepišnik, 2010). However, in the study area, some collapse dolines were filled by alluvium after their formation, so no significant conclusions about morphogenesis can be derived solely from the dimensions of the dolines.

The morphology of the slopes of the collapse dolines were and are influenced by lithological properties. Slopes which are built of massive Jurassic limestone are, in general, active with a range of steep rocky walls and scree. On the other hand, slopes in bedded Triassic dolomite are steep and covered with sod; slope processes seem to be halted so therefore those slopes may be defined as balanced (Stepišnik, Kosec, 2011).

This group of collapse dolines displays a variety of floor morphologies. Most common is a conical floor that suggests an ongoing process of undermining in the cave system below. Such floors appear in Topalovica, Crljenka and Kotlič collapse dolines. In Mrnjašica

collapse doline, the floor is concave and covered by regolith. Floors of Ravnjača and Ikaća collapse dolines have been levelled by alluvium which was transported to the floors by intermittent surface flows from alluvial fans on the east. The flooded collapse doline Rastičevo lake is probably filled with impermeable alluvium which prevents the subsurface runoff.

We have not collected data concerning heights of flood waters inside the Mrnjašica, Crljenka and Kotlić collapse dolines, but approximate values were gathered from locals (Marić, 2014; Šebes, 2014). All three collapse dolines reportedly flood to an approximate elevation of 1090 m. According to the flood elevations, and the fact that there is no possibility that surface streams would reach those collapse dolines, we can conclude that the floors of collapse dolines are being inundated by waters from karst.

6.1. GENERAL CONCLUSIONS

On the basis of synthesis of morphographic and morphometric field data and comparison with the records from the literature, we established:

- Even though Kupres polje is divided into three separate basins which are morphologically interconnected, it fulfils all theoretical morphographic, morphometric and functional criteria for being classified as a polje according to literature (Cvijić, 1900; Grund, 1903; Gams, 1978). Due to surface streams from the elevated relief on the east, we can classify the polje as being of border type according to the hydrological function classification system (Gams, 1978).
- Since the floor of the polje is built of marls and dolomites, which are impermeable sediments, and because streams are diverted into different directions towards various ponors in limestone, we can also classify the polje as peripheral type according to the same classification (Gams, 1978).
- Kupres polje is positioned on a drainage divide between the Adriatic and the Black Sea watersheds.
- Collapse dolines next to northeastern edge of the polje are referred as Japage. The name Japaga originates from old Slavic word *japad* which denotes ‘place which is not warmed up by the sun’ (Skok, 1971).
- All collapse dolines are distributed along the line of contact between limestone and dolomite. Since bigger collapse dolines are formed due to undermining of the ceiling of active cave systems, we can assume that the cave system below the collapse dolines is oriented along this contact.
- Slope processes are directly connected to the lithological features. Due to higher mechanical strength, limestone slopes support higher inclinations. As a result, those slopes are active and have a high ratio of steep rocky walls and scree below them. Dolomites are mechanically weaker, so steep rocky walls and scree are of limited extent. Slopes are mostly balanced and covered by regolith which is covered with sod.
- The conical shapes of Topalovica, Crljenka and Kotlić collapse doline floors is evidence of ongoing undermining process in a hydrologically active cave passages below them.

- The floors of Ravnjača and Ikaća collapse dolines have been filled and levelled by alluvium which was introduced to the floors by surface streams. Even though literature suggests that the alluvium is of Pleistocene age (Spahić, 2001), the process of sedimentation is still operating in Ikaća collapse doline. Surface streams flow into Ikaća collapse doline from two directions, leading to the formation of erosion gullies. Locals claim that streams flow into the doline floor occasionally when intermittent streams from the slopes have higher discharge.
- Since the Mrnjašica, Crljenka and Kotlić collapse dolines are reportedly occasionally flooded during the same events, we can conclude that their floors are positioned in the epiphreatic zone. The upper limit of the epiphreatic zone is on an elevation of 1090 m.
- The level of the Rastićevo lake is on an elevation of 1142 m, which is about 50 m above the highest local water table level. The floor of the lake is choked by alluvium as suggested by Spahić (2001). Water in the lake is being fed only by sporadic surface stream inflows and meteoric waters.

(Translated by the author)

References

- Cvijić, J., 1900. Karsna polja zapadne Bosne i Hercegovine (Die Karstpoljen in Westbosnien und in Herzegowina). Glas Srpske kraljevske akademije nauka, 59, p. 59–182.
- Cvijić, J., 1923. The evolution of lapiés: a study in karst physiography. Geographical review, 14, p. 26–49.
- Gabrovšek, F., Stepišnik, U., 2011. On the formation of collapse dolines: a modelling perspective. Geomorphology, 134, 1–2, p. 23–31. DOI: 10.1016/j.geomorph.2011.06.007
- Gams, I., 1978. The polje: the problem of definition: with special regard to the Dinaric karst. Zeitschrift für Geomorphologie, 22, 2, p. 170–181.
- Grund, A., 1903. Die Karsthydrographie: Studien aus Westbosnien. Geographischen Abhandlungen, VII, 3, 201 pp.
- Habič, P., 1963. Udorne vrtače, koliševke in podzemni tokovi. 3. jugoslovenski speleološki kongres, Sarajevo, p. 125–129.
- Lowe, D., Gunn, J., 1997. Carbonate speleogenesis: an inception horizon hypothesis. Acta carsologica, 26, 2, p. 457–88. URL: <http://carsologica.zrc-sazu.si/Celestevilke/arhiv/ac26-2.pdf> (Citirano 1. 12. 2014).
- Marić, M., 2014. Japage in okolica (osebni vir, 16. 8. 2014). Blagaj.
- Mihevc, A., 2001. Speleogeneza Divaškega krasa. Ljubljana, Založba ZRC, 180 pp.
- Mihevc, A., 2010. Geomorphology. In: Mihevc, A., Prelovšek, M., Zupan Hajna, N., (Eds.). Introduction to Dinaric karst. Postojna, IZRK SAZU, p. 30–43.
- Mijoč, D., 2011. Krški fenomeni Kupresa – vrtače Japage i ponori rijeke Mrtvica. Naše šume, 24–25, p. 47–57.
- Petrović, B., Prelević, B., 1965. Hydrologic characteristics of the karst area of Bosnia and Herzegovina and a part of Dalmatia with special consideration of underground water connections. Naše jame, 7, p. 79–88.

- Skok, P., 1971. Etimologijski rječnik hrvatskoga ili srpskoga jezika. Prva knjiga A–J. Zagreb, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, 789 pp.
- Spahić, M. I., 2001. Prirodna jezera Bosne i Hercegovine: limnološka monografija. Tuzla, Harfo-graf, 170 pp.
- Stepišnik, U., 2003. Morfogenetske značilnosti vrhniških udornic. Naše jame, 45, p. 34–47.
- Stepišnik, U., 2004. The origin of sediments inside collapse dolines of Postojna karst (Slovenia). Acta carsologica, 33, 1, p. 237–244. URL: <http://carsologica.zrc-sazu.si/downloads/331/uros.pdf> (Citirano 1. 12. 2014).
- Stepišnik, U., 2010. Udornice v Sloveniji (Zbirka E-GeograFF, 1). Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, 118 pp. URL: <http://geo.ff.uni-lj.si/sites/default/files/e-GeograFF-1-stepisnik.pdf> (Citirano 1. 12. 2014).
- Stepišnik, U., Kosec, G., 2011. Modelling of slope processes on karst. Acta carsologica, 40, 2, p. 267–273. URL: <http://carsologica.zrc-sazu.si/downloads/402/Stepisnik-Kosec.pdf> (Citirano 1. 12. 2014).
- Šebes, M., 2014. O japagah in okolici (osebni vir, 17. 8. 2014). Rastičevo.
- Šušteršič, F., 1973. K problematiki udornic in sorodnih oblik visoke Notranjske. Geografski vestnik, 45, 1, p. 71–86.
- Šušteršič, F., 1994. Jama Kloka in začetje. Naše jame, 36, p. 9–30.
- Vujnović, L., 1975. Osnovna geološka karta SFRJ. Tumač za list Bugojno L33–143. Beograd, Savezni geološki zavod, 58 pp.
- Waltham, T., Bell, F. G., Culshaw, M., 2005. Sinkholes and subsidence: karst and cavernous rocks in engineering and construction. Chichester, Springer Praxis Publishing, 384 pp.

JAPAGE: UDORNICE NA KUPREŠKEM POLJU, BOSNA IN HERCEGOVINA

Povzetek

Kupreško polje leži v zahodnem delu Bosne in Hercegovine in je eno od večjih kraških polj v osrednjem delu Dinarskega krasa. Članek obravnava skupino udornic na severovzhodnem obrobju polja, ki se imenujejo Japage. Predstavljene so osnovne značilnosti Kupreškega polja ter podrobna geomorfološka analiza udornic. Podrobneje smo analizirali njihove morfografske, morfometrične in morfostrukturne značilnosti. Na podlagi pridobljenih geomorfoloških podatkov smo razložili vrsto in dinamiko procesov v udornicah ter procese njihovega nastanka.

Kupreško polje je široko okoli 10 km in dolgo 24 km ter ima skupno površino okoli 93 km². Leži na nadmorski višini okoli 1130 m. Polje je tektonska kotanja, katere dno je nižje od okoliškega površja. Razčlenjeno je na tri kotanje, ki so med seboj povezane. Na severu se nahaja Bajramovačka, v osrednjem delu Mrtvička in na jugu Milačka kotlina.

Geološka zgradba polja ima močan vpliv na hidrološke značilnosti polja. Potoki tečejo iz višjega dolomitnega površja vzhodno od polja in iz vzhodnega dela polja, ki ga gradijo laporji in dolomiti, v smeri zahoda, kjer prevladujejo apnenci. Potok Milač teče od vzhodnega dela Mrtvičke kotline proti ponikvam v Milački kotlini na jugozahodni

strani polja. Podzemno odteka v potok Sušico, ki napaja Duvanjsko polje, ter v smeri izvira Duman na Livanjskem polju. Potok Mrtvica ima povirni del prav tako v vzhodnem delu Milačke kotline, nato odteka proti njenemu zahodnemu robu v skupino ponikev in nato podzemno proti izviru Duman. Ob visokih vodostajih Mrtvica nadaljuje površinski tok v smeri severozahoda v Bajramovačko kotlino. Tam ponikne v mnogih požiralnikih v rečnem koritu in podzemsko odteka proti severozahodu v izvire reke Plive. Ker sta Livanjsko in Duvanjsko polje v jadranskem povodju, reka Pliva pa v črnemorskem, leži Kupreško polje na razvodnici; Bajramovačka kotlina pripada črnemorskemu povodju, Milačka in Mrtvička kotlina pa sta v jadranskem povodju.

V bližini severovzhodnega roba Bajramovačke kotline se nahaja skupina udornic, ki se imenujejo Japage. Najverjetneje ima toponim *Japaga* izvor v staroslovanski besedi *japad*, ki pomeni 'mesto, ki ga sonce ne ogreje' (Skok, 1971).

Skupina udornic je razporejena v bližini erozijske diskordance (nezveznosti), ki razdvaja plastovite triasne dolomite ter masivne jurske apnenice. O podzemnih tokovih v območju udornic ni podatkov, a je očitno, da je skupina udornic vezana na jamski sistem, ki se nahaja ob tej diskordanci. Jamski sistemi se namreč pogosteje oblikujejo na kontaktu med apnenici in dolomiti (Šušteršič, 1994; Lowe, Gunn, 1997).

Različne dimenzije udornic nakazujejo razlike v času in dinamiki procesov spodkopavanja pod njimi. Ker so nekatere udornice zapolnjene z rečnimi nanosi, ne moremo podati morfo-genetskih zaključkov na podlagi njihovih dimenzij.

Litološke značilnosti udornic imajo močan vpliv na oblikovanost pobočij. Pobočja udornic v masivnih jurskih apnencih so povečini aktivna s strmimi prepadnimi stenami v vrhnjih delih in melišči pod njimi. Pobočja v triasnem dolomitu pa so porasla z rušo, sledovi pobočnih procesov pa v površinski oblikovanosti niso opazni. Ta pobočja smo opredelili kot uravnotežena (Stepišnik, Kosec, 2011). Udornice imajo različno oblikovana dna. Najpogosteje so dna stožčaste oblike, kar kaže na aktiven proces spodkopavanja v janskem sistemu pod njimi. Takšno obliko dna imajo Topalovica, Crljenka in Kotlić. Dno Mrnjašice je konkavno, zapolnjeno s pobočnim materialom. Dna Ravnjače in Ikače so uravnana z rečnim nanosom občasnih tokov iz vzhoda. Poplavljen udornica z Rastičevskim jezerom ima najverjetneje dno zapolnjeno z neprepustnimi naplavinami, ki preprečujejo odtekanje vode v podzemlje.

Podrobne meritve višin poplavnih vod v udornicah Mrnjašica, Crljenka in Kotlić niso izvedli. Približne višine teh vod so nam podali domačini (Marić, 2014; Šebes, 2014). Vse tri udornice poplavi približno do nadmorske višine 1090 metrov. Na podlagi višin poplavnih vod in dejstva, da jih površinski tokovi ne morejo doseči, sklepamo, da udornice zapolni kraška voda in da je nadmorska višina 1090 m globina epifreatične cone na tem območju.

SISTEMSKO OKOLJSKO VREDNOTENJE TRAJNOSTNEGA RAZVOJA POSELITVENIH OBMOČIJ MESTNE OBČINE KRANJ

dr. Štefan Žun

Spodnje Duplje 1 e, SI-4203 Duplje

e-mail: stefan.zun@guest.arnes.si

Izvirni znanstveni članek

COBISS 1.01

DOI: 10.4312/dela.42.2.21-49

Izvleček

S pomočjo metod merjenja trajnostnega razvoja ekoloških sledi (ES) in okoljskega prostora (OP), ki smo jih empirično preizkusili na treh tipih geografskih območij mestne občine, smo ugotovili stopnjo doseženega ne-trajnostnega razvoja v treh vzorčnih geografskih območjih MO Kranj: v strnjenem mestnem jedru (ekološki primanjkljaj 5,44 gha/preb.), na suburbaniziranem območju (ekološki primanjkljaj 7,22 gha/preb.) in okoliškem podeželju (ekološki primanjkljaj 3,41 gha/preb.).

Ključne besede: trajnostni razvoj, okoljski prostor, ekološke sledi, lokalna skupnost, tipi poselitvenih območij, mestna občina Kranj

SYSTEMIC ENVIRONMENTAL EVALUATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SETTLEMENT AREAS IN KRANJ URBAN MUNICIPALITY

Abstract

Using the ecological footprint and the environmental space methods for measuring sustainable development, which we empirically tested on three types of geographic areas of the municipality, non-sustainable level was discovered in three geographical areas of Kranj Urban Municipality: inner city (ecological deficit 5,44 gha per capita), suburban area (ecological deficit 7,22 gha per capita) and surrounding countryside (ecological deficit 3,41 gha per capita).

Key words: sustainable development, environmental space, ecological footprint, local community, settlement type, Kranj Urban Municipality

I. UVOD

Pri primerjavi uporabnosti metod ekoloških sledi (ES) in okoljskega prostora (OP) ugotovimo, da je ES mogoče uporabiti kot podlago za presojo OP opazovanega sistema (Hayward, 2006). Ne moremo pričakovati, da bodo ljudje v manjših in bolj gosto naseljenih skupnostih sprejeli nižjo stopnjo trajnostne potrošnje, kot pa ljudje v velikih in redko poseljenih skupnostih. Zato je potrebno najti drugačen način vrednotenja presežka in primanjkljaja OP (ena od možnosti so tudi ekološki prispevki in davki). Splošna načela med državami so sprejeta, nestrinjanja pa pridejo do izraza med vladami takrat, ko je treba določiti velikost razpoložljivega OP. Razvite države naj bi glede onesnaževanja v preteklosti sprejele večino odgovornosti za zmanjšanje emisij.

Podatki o velikosti ES omogočajo lokalnim oblastem, da spremljajo stanje trajnostnega razvoja v lokalni skupnosti in jim dajejo možnosti ukrepanja. ES lahko npr. pokažejo velikost porabe virov v gospodinjstvih, koliko virov je potrebno uvoziti ali izvoziti. Ker je metoda ES globalno poenotena, lahko opazovani sistem primerjamo z drugimi sistemi in ugotavljamo njegove prednosti oziroma slabosti. Podatki o velikosti ES predstavljajo dodano vrednost obstoječih zbirk podatkov o stanju okolja (okolje, gospodarstvo, socialno stanje okolja), ki so že dostopni v statističnih poročilih in jih je mogoče uporabiti za načrtovanje razvoja. Za manjše lokalne skupnosti, ki statistično niso obdelane samostojno, je te podatke treba pridobiti na ustrezen, lokalno mogoč način.

Podatki o velikosti ES lahko podajo odgovore na vprašanja ustreznosti obstoječe infrastrukture, kako načrtovati razvoj, da bo raba virov čim učinkovitejša, da bo okolje za prebivalce čim bolj zdravo. Brez primerljivih podatkov o regiji je načrtovanje trajnostnega razvoja oteženo, takšen primerljiv podatek pa so lahko ES.

Uspeh globalnega prizadevanja za trajnostni razvoj bo odvisen od uspeha na lokalni ravni, ker lahko na tak način vplivamo na 70 % svetovnega prebivalstva (Footprint for cities, 2012). Poleg gostote prebivalcev v urbanem okolju ima pomembne posledice tudi širitev mesta. Urbana območja predstavljajo netipično obliko biotske pestrosti in neposredno vplivajo na kakovost vode, zemlje in zraka. Podeželska območja so prav tako pod vplivom urbanizacije. Kljub neprijaznemu in pogosto onesnaženemu okolju, ki ga mesto predstavlja, so se nekatere živali in rastline uspele prilagoditi življenjskim pogojem v mestih.

Potrebne bioproduktivne površine za oskrbo povprečnega prebivalca gospodarsko razvitih mest so bistveno večje od površin mest, kar predstavlja velik ekološki deficit (Plut, 2006). ES New Yorka in Tokia presegajo velikost mestnih površin za 100-krat, Vancouverja za 200-krat, Londona za 125-krat, 29 baltiških mest za 565–1130-krat. Mnenje strokovnjakov je, da obstoječe materialne organizacije mest razvitega sveta ni mogoče planetarno širiti oziroma trajno uporabljati (Plut, 2006).

Koncept OP nam pove, da obstaja zgornja meja izkoriščanja naravnih virov in da bi morala biti pravica do njihovega izkoriščanja enakomerno in pravično porazdeljena v razvitih državah in v državah v razvoju. Poleg zmanjšanja porabe bo treba aktivnosti usmeriti v večjo učinkovitost energijskih in snovnih tokov. V gospodarsko razvitih državah sta poraba naravnih virov in obremenjevanje okolja na prebivalca tudi do petkrat večja kot je planetarno in trajnostno sprejemljiva raven.

Izhodišče načela pravičnosti v Towards Sustainable Europe (TSE) (Sustainable development, 2009) je, da je velikost OP izračunana na posameznika. Pri takšnem pristopu redko naseljene države nimajo več prednosti, kot je to pri metodi ES. Določitev količin trajnostne rabe posameznih naravnih virov lahko izvedemo na znanstveni oceni, ki upošteva rabo virov, če to ni mogoče, pa je potrebno izvesti presojo, ki smo jo pripravljene sprejeti.

2. METODOLOŠKI KONCEPT EKOLOŠKIH SLEDI IN OKOLJSKEGA PROSTORA

Večina v prispevku predstavljenega gradiva je rezultat magistrskega dela z naslovom Ekološko sledenje razvoja lokalnih skupnosti (Žun, 2004), katerega mentor je bil dr. Sašo Medved, in doktorskega dela z naslovom Merjenje in vrednotenje trajnostnega razvoja lokalnih skupnosti z metodo ekoloških sledi in okoljskega prostora (Žun, 2013), ki je bilo izdelano pod mentorstvom dr. Dušana Pluta.

Kakovost življenja in razvoj človeštva temeljita na povezanosti z življenjskim prostorom, ki ga imamo na voljo. Značilnosti življenjskega prostora so:

- omogočanje pridelave hrane;
- uravnavanje procesov v ozračju in vodnem krogu;
- zagotavljanje biološke raznolikosti in nudenje življenjskega prostora flori in favni;
- shranjevanje naravnih neobnovljivih virov – goriva, mineralov, gradbenih materialov;
- omogočanje gradnje naselij, transportnih poti;
- omogočanje odlaganja odpadkov in
- ohranjanje kulturne in naravne dediščine.

Vendar površine življenjskega prostora človeštvo, posameznik ne uporablja v enakem obsegu. Zato je bila razvita teorija merjenja sonaravno trajnostnega razvoja na osnovi velikosti prostora, ki si ga 'prisvoji' opazovani sistem (človeštvo, država, lokalna skupnost, posameznik), in na katerem opazovani sistem zadovoljuje svoje življenjske in razvojne potrebe. Velikost prostora merimo s površinskimi enotami, ki jih imenujemo ekološke sledi (ES). ES predstavljajo površino življenjskega prostora (gha = globalni hektar), ki je nujna za stalno proizvodnjo virov in asimilacijo odpadkov, ki jih proizvede opazovani sistem. Metoda temelji na oceni nosilne kapacitete okolja.

Metoda je bila razvita v okviru projekta Sustainable Europe (McLaren, 2003). Leta 1992 jo je kot metodo merjenja trajnostnega razvoja uveljavila skupina Friends of Earth Netherland. Metoda se je uveljavila v globalnem merilu za sisteme na široki velikostni skali. To je posledica dveh izrazitih primerjalnih prednosti te metode: je integralni kazalec trajnostnega razvoja in, ker jih merimo s površinskimi enotami (globalni ha), so nazorno predstavljive in jih lahko izražamo z absolutnimi vrednostmi.

Glede na sistem vrednotenja snovnih in energijskih tokov v opazovanem sistemu, lahko ES določimo z:

- integralno metodo – ovrednotimo vstopajoče in notranje vire v sistemu ter izstopajoče tokove na meji sistema ali

- komponentno metodo – ovrednotimo potrebe posameznikov v sistemu; vsota ES vseh posameznikov predstavlja ES celotnega opazovanega sistema.

Izračun ES temelji na naslednjih predpostavkah (McLaren, 2003):

- da je mogoče slediti snovnim in energijskim tokovom v opazovanem sistemu, vključno s količinami odpadkov, ki pri porabi in pretvorbah nastajajo;
- za večino snovi in odpadkov, ki pri njihovi uporabi nastanejo, lahko z upoštevanjem tehnologij črpanja, uporabe in odlaganja njihove količine izrazimo s površino, ki je potrebna, da so ti tokovi stalni;
- surovin, za katere ne moremo določiti toka porabe in odpadkov, ne vključujemo v izračun ES;
- da v primeru dvomov izberemo najbolj previdno oceno ES, ki nam da največjo vrednost;
- da pri izračunu ES ne upoštevamo aktivnosti ljudi, za katere trenutno ni zadovoljivih podatkov;
- pri analizah ne upoštevamo aktivnosti, ki nepopravljivo uničujejo okolje (izsuševanje vodonosnikov, golosek,...) ali rabo snovi, ki se v okolju ne razgradijo (plutonij, PCB, CFC in druge).

Metoda okoljskega prostora (OP) je sicer podobna metodi ES, vendar nudi večje možnosti pri obravnavah na političnih ravneh, ker je pri reševanju okoljskih problemov lažje ukrepati kratkoročno po posameznih področjih. Pojem OP je prvič uvedel Horst Siebert leta 1982. Opredeljen je bil kot »skupni prostor, ki je na voljo za našo uporabo, ne da bi zmanjšali možnosti za prihodnost«. Kasneje je bila metoda posodobljena s trajnostnimi načeli (Buitenkamp, Venner, Wams, 1993; Opschoor, Weterings, 1994).

Bistvo preučevanja OP je vrednotenje virov v določenem geografskem okolju in na osnovi teh ugotovitev določiti smernice rabe teh virov. Metoda je osnovana na dveh temeljnih načelih: spoštovanju ekoloških omejitev in enakem dostopu do virov za vse.

Prvo načelo je, da je potrebno spoštovati okoljske omejitve. Tak pristop temelji na ideji, da obstajajo meje zmogljivosti planeta Zemlje za absorbiranje onesnaženja in odpadkov ter rabe naravnih virov. Meja zmogljivosti Zemlje ni mogoče določiti z absolutno natančnostjo, pogosto pa postanejo vidne šele, ko meje oziroma omejitve že presežemo. Za določitev OP je že dovolj, da so omejitve okvirno določene, tako da lahko določimo cilje. Metoda vključuje tudi načelo previdnosti, ki pravi, da nepoznavanje natančnih meja ni izgovor za neukrepanje. Trditev o omejenih zmožnostih Zemlje ne pomeni, da na svetu zmanjkuje sredstev, ampak se nanaša na izčrpanje neobnovljivih virov in s tem zmanjševanje zalog in posledično ne-trajnostne rabe (Hille, 1997; Cohen, 2007).

Drugo načelo je načelo medgeneracijske solidarnosti, enakosti. Vsi ljudje sedanjih in prihodnjih generacij imajo enake pravice do porabe virov. Razpoložljivi OP je potrebno porazdeliti na enaki osnovi na prebivalca (Buitenkamp, Venner, Wams, 1993; Carley, Spapens, 1998; Sachs, Loske, Linz, 1998). Lastniški kapital se šteje za moralno in politično nujnost (Carley, Spapens, 1998). Omejitve porabe virov je treba uporabljati enako za vse ljudi. Neenakosti pri porabi virov lahko vodijo k političnim konfliktom.

Na podlagi teh dveh načel ocenimo razpoložljivost vira in količino emisij ter določimo velikost OP za posamezno skupino ali geografsko enoto. Izračuni temeljijo na porabi sredstev. Za vire, ki lahko za okolje predstavljajo nepredvidljiva tveganja (npr. jedrska energija), je vrednost OP nič, kar pomeni postopno opuščanje.

Velikost OP določimo tako, da definiramo trajnostno sprejemljive snovne in energijske tokove, dobljene vrednosti delimo s številom prebivalcev in tako določimo velikost virov, ki so na voljo posamezniku.

Poleg omenjenih dveh temeljnih načel lahko upoštevamo tudi:

- načelo kakovosti življenja;
- načelo previdnosti;
- načelo bližine;
- načelo subsidiarnosti;
- načelo izkoriščanja neobnovljivih virov v zaprtem krogu.

Načelo kakovosti življenja je tretje glavno načelo OP in pomeni rabo virov, ki prispeva h kakovosti življenja. Proizvodnja in poraba materialnih dobrin prek določenega praga negativno vplivata na blaginjo ljudi, čeprav pričakujemo nasprotno. Zmanjševanje porabe ne pomeni nujno tudi slabše kakovosti življenja. Kljub temu pa je večina človeštva ujeta v povečevanje energijskih in snovnih tokov in tudi k stremljenju po povečevanju bruto domačega proizvoda (BDP). Zmanjšanje porabe virov, oziroma povečevanje izkoristkov snovnih in energijskih tokov, zato zahteva spremembo vrednostnih sistemov na ravni institucij in tudi na ravni posameznikov. Opredelitev kakovosti življenja je prepuščena skupnosti, za katero se določa OP.

Metoda OP je realnejša od metode ES, čeprav so nekateri pogledi obeh metod zelo podobni. Metodi OP in ES se razlikujeta v tem, da želi metoda ES prikazati kazalec z enotnim agregatnim kazalcem bioproduktivne površine (v gha). S tem enotnim kazalcem lahko ugotovimo stopnjo trajnostnega razvoja opazovanega sistema. Nasprotno pa metoda OP uporablja vrsto kazalcev za različne vire in se običajno ne prikazuje v agregatnem kazalcu. Prednost takšnega kazalca je možnost hitrega ukrepanja za doseganje konkretnih ciljev.

Metodološke razlike med obema metodama so pomembne v več pogledih:

- različne ocene uspešnosti trajnostnega razvoja lahko vplivajo na stališča, ali so obstoječi snovni in energijski tokovi na ustrezni ravni oziroma, ali jih je treba prilagoditi ciljem trajnostnega razvoja;
- metodi se razlikujeta tudi v uporabnosti določevanja političnih smernic za doseganje trajnostnega razvoja. Metoda ES je na nek način pristranska, saj imajo prednost velike, redko poseljene države in zapostavlja načelo pravičnosti dostopanja do virov za vse. Metoda ES omogoča s svojimi kazalci oblikovanje konkretnih ciljev;
- metoda ES je uporabna na različnih velikostih opazovanih sistemov (lokalna skupnost, država, planet), kar omogočajo različni pristopi (komponentna, integralna metoda). Metodo OP je mogoče učinkoviteje uporabljati na večjih, statistično bolj obdelanih sistemih.

3. MERJENJE TRAJNOSTNEGA RAZVOJA LOKALNE SKUPNOSTI MO KRANJ

Za analizo ES je potrebno izračunati velikost bioproduktivne površine. Pri njenem izračunu upoštevamo površino opazovanega sistema in število prebivalcev. Preglednica 1 prikazuje izračunano velikost bioproduktivnega prostora v MO Kranj. Ta se lahko glede na faktor pridelka spreminja, podatek pa potrebujemo za primerjavo z velikostjo ES. Velikost prostora, ki ga zasedajo posamezne vrste bioproduktivnih površin, povzamemo po uradnih statističnih virih (Statistični letopis RS 2006, 2006). Ekvivalentni faktorji predstavljajo svetovno povprečje (Wackernagel, Rees, 1996; Wackernagel in sod., 2006), medtem ko je faktor pridelka lokalnega značaja za opazovani sistem. Faktorji pridelka za Slovenijo so določeni za leto 2008 (Statistični letopis RS 2009, 2009; Matijašič, 2003) glede na količine pridelkov in svetovno povprečje.

Preglednica 1: Velikost bioproduktivnih površin na prebivalca v MO Kranj (2008)
Table 1: Size of bio-productive land per capita in Kranj Urban Municipality (2008)

Vrsta bioproduktivnih površin	Površina (ha)	Površina (ha/preb.)	Ekvivalentni faktor (gha/ha)	Faktor pridelka (1)	Globalni hektarji (gha/preb.)
Kmetijske površine	4560	0,09	2,11	1,69	0,31
Pašniki	561	0,01	0,47	3,60	0,02
Gozdovi kot vir gradbenega lesa	8205	0,63	1,35	2,42	0,52
Sladkovodna območja kot vir hrane	137	0,01	0,35	1,00	0,00
Pozidane površine naselij, infrastrukturne površine	1626*	0,03×0,1**	1,35	1,00	0,01
Energijske površine kot ponor toplogrednih plinov z ekvivalentom CO ₂		–	1,00	–	–
Potreben prostor za zagotavljanje biotske raznolikosti***					0,10
Preostanek					0,76
Skupaj	15.089	0,29			0,86

Vir/Source: Žun (2013)

*Opombe: *Od tega 884,5 ha strnjeno mestno jedro; **Pri pozidanih površinah ocenjujemo, da vključujejo 10 % zelenih površin (parkov); ***12 % bioproduktivne površine namenimo zagotavljanju biotske raznolikosti.*

Travnike in sadovnjake prištevamo k rodovitnim kmetijskim površinam, saj se na njih izvaja intenzivna pridelava živalske krme in se ne uporabljajo kot pašniki.

Analiza bioproduktivne površine na prebivalca (0,86 gha/preb.) v MO Kranj potrjuje dejstvo, da gre za občino z večjo gostoto prebivalcev, saj je bioproduktivna površina na posameznika bistveno nižja od slovenskega povprečja (2,4 gha/preb.) in nižja tudi od svetovnega povprečja (1,8 gha/preb.) (Living planet report 2010, 2010). Zaradi tega bo potrebno strategije razvoja lokalne skupnosti načrtovati zelo skrbno, z izrazitim poudarkom na racionalni rabi prostora, snovi in energije. Istočasno to pomeni, da bo približevanje lokalnemu trajnostnemu razvoju pomenilo tudi približevanje globalnemu.

Izračun ES prebivalcev MO Kranj (preglednica 2) pokaže, da te znašajo 6,34 gha/prebivalca. Največji delež predstavljajo snovi in hrana, sledi neposredna raba energije, mobilnost, odpadki ter grajeno okolje. Ker bistveno presegajo lokalno bioproduktivno površino (0,76 gha/preb.) kot tudi bioproduktivno površino Slovenije (2,55 gha/preb.; Žun, 2004) in tudi svetovno bioproduktivno površino (1,8 gha/preb.) (Living planet report 2010, 2010), lahko ugotovimo globalno kot tudi lokalno neuravnoteženost ES. Trenutno ravnanje prebivalcev MO Kranj ne vodi niti k lokalnemu niti h globalnemu trajnostnemu razvoju. Na splošno velja, da smo še vedno v obdobju, ko ES tako lokalno kot tudi globalno naraščajo (Living planet report 2010, 2010). Takšen trend je opisan tudi v literaturi (Žun, 2004) in je posledica napačnega ravnanja z naravnimi viri, saj se vedenjski vzorec, ki vodi v netrajnostno stanje, ne spreminja.

Izrazito drugačen trend je pri bioproduktivni površini, ki se je globalno zaradi rasti števila prebivalcev in povečevanja pozidanih površin, zmanjšala s 3,7 gha/preb. v letu 1961 na 1,8 gha/preb. v letu 2007 (Living planet report 2010, 2010). V nekaterih scenarijih (Žun, 2004) je mogoče zaslediti tudi usmeritve k povečevanju bioproduktivne površine. Večina teh scenarijev ne upošteva saniranja degradiranih površin, ampak uvajanje še bolj intenzivnega kmetovanja in posledično večje hektarske donose ob uporabi umetnih gnojil in fitofarmaceutskih sredstev.

Preglednica 2: Ekološke sledi na prebivalca MO Kranj, porazdeljene po tipih bioproduktivne površine (2008)

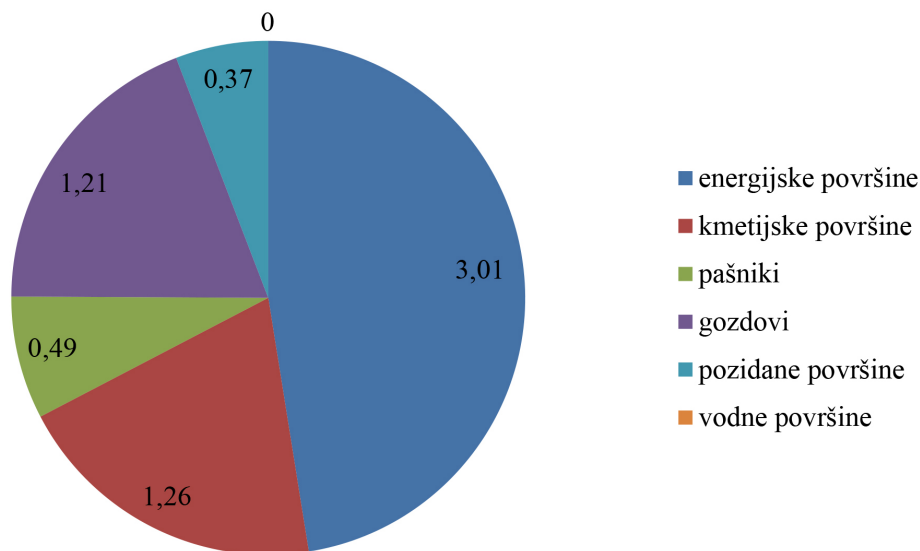
Table 2: Ecological footprint per inhabitant of Kranj Urban Municipality, distributed by type of bio-productive area (2008)

	Energijske površine	Kmetijske površine	Pašniki	Gozdovi	Pozidane površine	Vodne površine	Skupaj glede na nastanek
	(gha/preb.)						
Neposredna raba energije	0,80			0,01	0,01		0,82
Mobilnost	0,56						0,56
Hrana	0,20	1,20	0,49				1,89
Snovi	1,25	0,06		1,20	0,14		2,65
Odpadki	0,10				0,19		0,29
Grajeno okolje					0,03		0,03
Voda	0,10						0,10
Skupaj	3,01	1,26	0,49	1,21	0,37		6,34

Vir/Source: Žun (2013)

Iz primerjave ES prebivalcev MO Kranj glede na bioproduktivne površine (slika 1) je razvidno, da je največja obremenitev energijskih površin, ki so potrebne za absorpcijo toplogrednih plinov (3,01 gha/preb., 47 %), sledijo kmetijske površine (1,26 gha/preb., 20 %) in gozdovi (1,21 gha/preb., 19 %). Za gozdne površine tudi na območju MO Kranj velja, da niso izkoriščene v tolikšni meri, kot dopušča trajnostno gospodarjenje. V posebni skupini sta kategoriji pašniki (0,49 gha/preb., 8 %) in pozidane površine (0,37 gha/preb., 6 %) (slika 1). Pri pozidanih površinah se izkaže, da večji del obremenitve predstavljajo uvožene ES. Te obremenitve nastajajo drugje, vendar jih pripišemo uporabniku po načelu 'onesnaževalec plača', torej prebivalcem MO Kranj.

Slika 1: Sestava ES prebivalcev MO Kranj po tipih bioproduktivne površine (2008)
 Figure 1: The composition of the ecological footprint of residents of Kranj Urban Municipality by type of bio-productive land (2008)



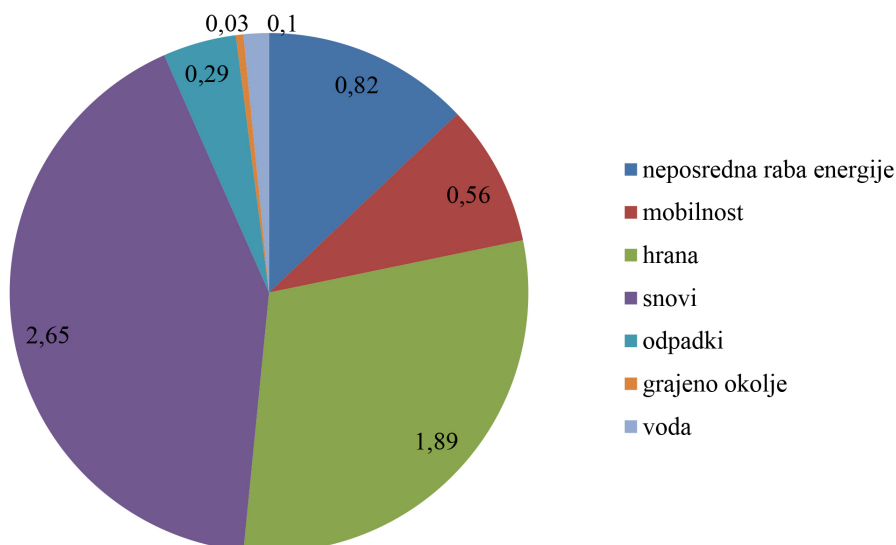
Vir/Source: Žun (2013)

Pri primerjavi ES prebivalcev MO Kranj glede na izvor obremenitve je razvidno (slika 2), da je največja obremenitev zaradi rabe snovi (2,65 gha/preb., 42 %), sledi hrana (1,89 gha/preb., 30 %), ki kljub drugačnim napovedim v preteklosti narašča (Žun, 2004). Sledita neposredna raba energije (0,82 gha/preb., 13 %) in mobilnost (0,56 gha/preb., 9 %). Ločeno od snovi smo obravnavali odpadke (0,29 gha/preb., 5 %), v zadnji skupini pa so grajeno okolje (0,03 gha/preb.) in vodne površine (0,1 gha/preb., 2 %).

Za nadaljnjo analizo ES prebivalcev MO Kranj po poselitvenih območjih je bilo potrebno najprej določiti njihove meje. Določitev tipov poselitvenih območij in podeželja je večkrat zelo težavno, saj obstaja veliko definicij, ki se med seboj razlikujejo glede na namen raziskave ter glede na potrebe po primerljivosti podatkov.

Slika 2: Sestava ES prebivalcev MO Kranj glede na vir nastanka (2008)

Figure 2: The composition of the ecological footprint of residents of Kranj Urban Municipality by source (2008)



Vir/Source: Žun (2013)

Evropska statistika uporablja za teritorialno členitev mestnih in podeželskih območij definicijo OECD (Rural development in the European Union – Statistical and economic information – Report 2006, 2006), Statistični urad Evropskih skupnosti (Eurostat) pa je predlagal členitev po stopnji urbanizacije. Obe členitvi temeljita na gostoti poseljenosti, oziroma deležu prebivalstva, ki živi na podeželskih območjih, medtem ko socialno-ekonomska merila niso upoštevana. V nadaljevanju se bomo pri delitvi na tipe geografskih območij MO Kranj poskušali čim bolj približati omenjenim merilom.

Ključni kriterij za določitev podeželskih območij po OECD na lokalni ravni je gostota prebivalstva (Erhart, 2007). Meja med mestnimi in podeželskimi območji je na lokalni ravni določena pri gostoti poselitve 150 preb./km². Metodologija OECD je mednarodno sprejeta klasifikacija podeželja, zato jo bomo v tem delu uporabili kot izhodišče za določitev geografskih območij MO Kranj (Rural development in the European Union – Statistical and economic information – Report 2006, 2006).

Koncept stopnje urbanizacije, ki jo je zasnoval Eurostat, bomo delno uporabili kot pomoč pri določitvi suburbaniziranih območij (Erhart, 2007). Ta koncept vsebuje tri kriterije: gostoto poselitve, teritorialno povezanost lokalnih enot in minimalno število prebivalcev.

Pri interpretaciji deleža ozemlja, ki ga uvrščamo v posamezni tip območij, upoštevamo, da po ocenah zazidljiva območja predstavljajo 3,1 % celotnega ozemlja Slovenije, intenzivna kmetijska raba pa 20,5 % (Kokalj, Oštir, 2005). Podeželski prostor v Sloveniji

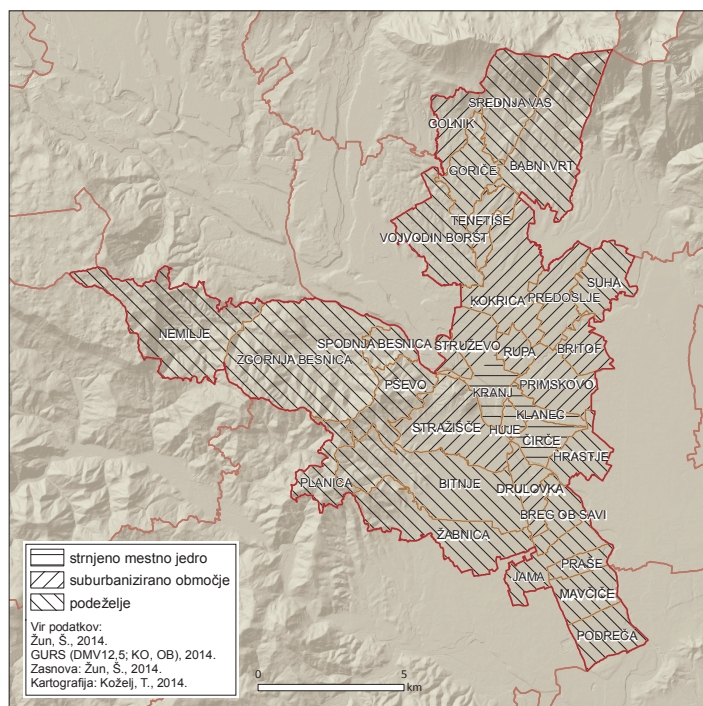
ni homogen in je podvržen razvojnim procesom z različno intenzivnostjo. Različnost je pogojena z geografskimi značilnostmi in izhaja iz naravnih, zgodovinskih, družbenih in gospodarskih procesov, kar je razlog za nastanek mnogih členitev, katerih metodologije pogosto niso primerljive. Zato bomo posamezna merila prilagodili našim potrebam. Glede na opisano metodologijo smo krajevne skupnosti MO Kranj razdelili na naslednje tri tipe geografskih območij (slika 3, preglednica 3):

- strnjeno mestno jedro: Bratov Smuk, Center, Čirče, Huje, Planina, Vodovodni Stolp, Zlato Polje;
- suburbanizirano območje: Britof, Golnik, Gorenja Sava, Kokrica, Orehek-Drulovka, Predoslje, Primskovo, Stražišče, Struzevo, Tenetiše;
- podeželje: Besnica, Bitnje, Hrastje, Jošt, Mavčiče, Podblica, Trstenik, Žabnica.

Osnovne podatke o krajevnih skupnostih (preglednica 3) smo povzeli iz različnih virov, in sicer za število prebivalcev in število gospodinjstev iz podatkov popisa 2002 (Rezultati Popisa 2002, 2014), površino krajevnih skupnosti pa iz podatkov Območne geodetske uprave Izpostava Kranj.

Slika 3: Tipi poselitvenih območij v MO Kranj

Figure 3: Types of settlement areas in Kranj Urban Municipality



Vira/Sources: Območna geodetska uprava, Izpostava Kranj – izpis površin (stanje 1. 1. 2003); Mestna občina Kranj: <http://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=kranj>

Preglednica 3: Tipi poselitvenih območij v MO Kranj
Table 3: Types of settlement areas in Kranj Urban Municipality

MO Kranj	Število preb. (2008)	%	Površina (ha)	%	Število gospodinjstev (2008)	%	Gostota (preb./km ²)
Strnjeno mestno jedro	22.280	42,6	884,5	5,9	8493	45,8	2519
Suburbanizirano območje	21.175	40,5	4625,7	30,7	7177	38,7	458
Podeželje	8810	16,9	9579,7	63,5	2858	15,4	91
Skupaj	52.265	100	15.089,9	100	18.528	100	346

Vir/Source: Žun (2013)

Pri analizi ES prebivalcev MO Kranj po tipih poselitvenih območij (preglednica 4, slika 4) ugotavljamo, da imajo prebivalci suburbaniziranega območja največje ES na področju neposredne rabe energije, porabe snovi in odpadkov. Na področju porabe hrane sta si podeželje in suburbanizirano območje enaka. Prebivalci strnjenegega mestnega jedra imajo najmanjše ES na vseh področjih, razen na področju neposredne rabe energije, kjer imajo prebivalci podeželja najbolj trajnosten vzorec neposredne rabe energije. Prebivalci podeželja imajo največje ES na področju mobilnosti, kar je povezano tudi z vedenjskim vzorcem in zgostitvijo storitvenih dejavnosti in javnih služb v urbanem središču. Ugotovili smo tudi nepričakovano visoke vrednosti ES pri porabi hrane in snovi v vseh poselitvenih tipih. V celoti pa so bile ES na prebivalca v MO Kranj največje v suburbaniziranih območjih, sledilo je podeželje, najmanjše pa so bile v strnjemem mestnem jedru Kranja.

Preglednica 4: ES prebivalcev MO Kranj po nastanku in tipih poselitvenih območij (gha/preb.; 2008)

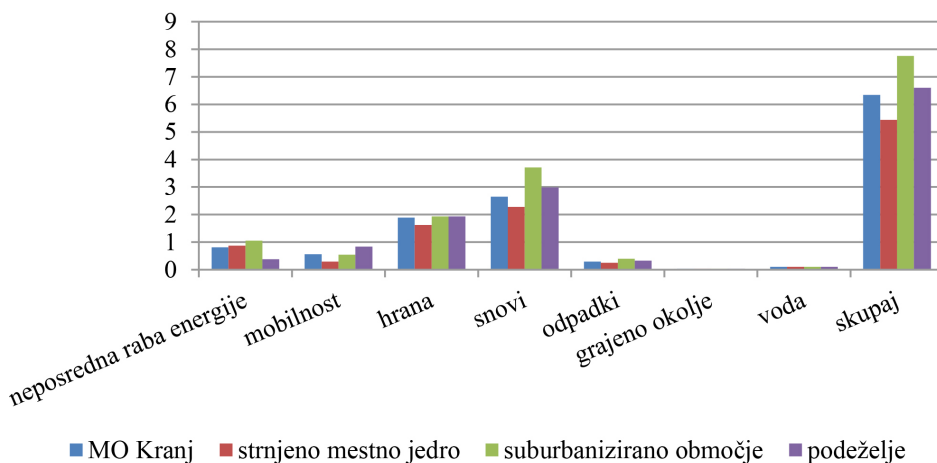
Table 4: Ecological footprint of inhabitants of Kranj Urban Municipality by origin and types of settlements (gha per capita; 2008)

	MO Kranj	Strnjeno mestno jedro	Suburbanizirano območje	Podeželje
Neposredna raba energije	0,81	0,87	1,05	0,38
Mobilnost	0,56	0,29	0,54	0,84
Hrana	1,89	1,62	1,93	1,93
Snovi	2,65	2,28	3,71	2,99
Odpadki	0,29	0,25	0,40	0,33
Grajeno okolje	0,03	0,03	0,03	0,03
Voda	0,10	0,10	0,10	0,10
Skupaj	6,34	5,44	7,76	6,60

Vir/Source: Žun (2013)

Slika 4: ES prebivalcev MO Kranj po nastanku in tipih poselitve (gha/preb.; 2008)

Figure 4: Ecological footprint of inhabitants of Kranj Urban Municipality by origin and types of settlements (gha per capita; 2008)



Vir/Source: Žun (2013)

Značilnosti strnjenegega mestnega jedra, ki vplivajo na velikost in značilnosti ES, so:

- v strnjemem mestnem jedru živi 43 % prebivalcev MO Kranj;
- strnjeno mestno jedro obsega 6 % površine MO Kranj;
- površino strnjenegega mestnega jedra prištevamo k pozidanim površinam (884,5 ha);
- življenjska raven prebivalcev mestnega jedra znaša 86 % glede na povprečno stanje prebivalcev MO Kranj;
- bioproduktivna površina strnjenegega mestnega jedra znaša 0,005 gha/preb.;
- ekološki primanjkljaj strnjenegega mestnega jedra znaša 5,435 gha/preb.

Značilnosti suburbaniziranega območja, ki vplivajo na velikost in značilnosti ES, so:

- v suburbaniziranem območju živi 41 % vseh prebivalcev MO Kranj;
- suburbanizirano območje obsega 31 % površine MO Kranj;
- suburbanizirano območje vključuje 741,5 ha pozidanih površin;
- življenjska raven prebivalcev suburbaniziranega območja znaša 140 % glede na povprečno stanje prebivalcev MO Kranj;
- bioproduktivna površina suburbaniziranega območja znaša 0,543 gha/preb.;
- ekološki primanjkljaj znaša 7,217 gha/preb.

Značilnosti podeželja, ki vplivajo na velikost in značilnosti ES, so:

- na podeželju živi 16 % vseh prebivalcev MO Kranj;
- podeželje obsega 63 % površine MO Kranj;
- življenjska raven prebivalcev podeželja znaša 113 % glede na povprečno stanje prebivalcev MO Kranj;

- bioproduktivna površina podeželja znaša 3,191 gha/preb.;
- ekološki primanjkljaj podeželja znaša 3,029 gha/preb.

Metoda ES za vrednotenje trajnostnega razvoja prebivalcev MO Kranj poda dovolj kakovostno oceno trajnostnega razvoja (preglednica 5, slika 5). Pomanjkljivost metode se pokaže pri načrtovanju prihodnjih smeri prostorskega razvoja.

Preglednica 5: Primerjava velikosti bioproduktivne površine, ES in ekološkega primanjkljaja med poselitvenimi območji v MO Kranj (2008)

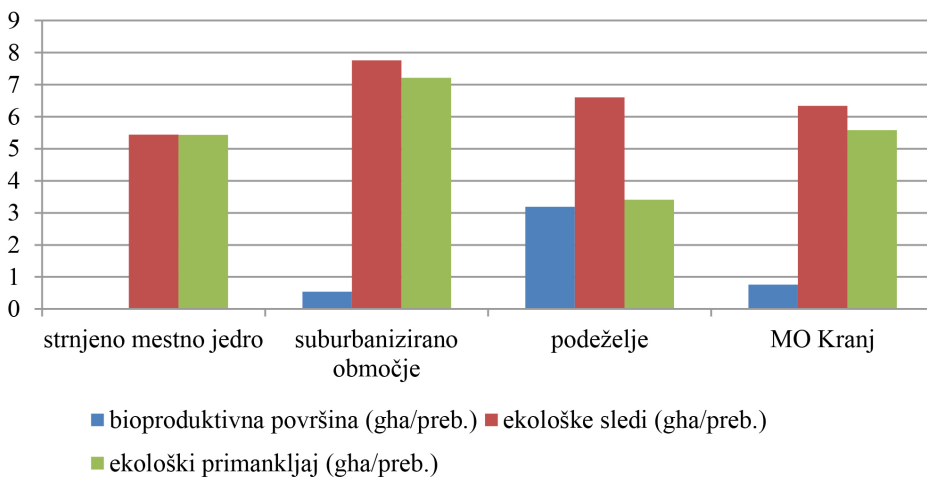
Table 5: Comparison of bio-productive area, ecological footprint and ecological deficit between settlement areas in the Kranj Urban Municipality (2008)

	Bioproduktivna površina (gha/preb.)	Ekološke sledi (gha/preb.)	Ekološki primanjkljaj (gha/preb.)
Strnjeno mestno jedro	0,005	5,440	5,435
Suburbanizirano območje	0,543	7,760	7,217
Podeželje	3,191	6,600	3,409
MO Kranj	0,760	6,340	5,580

Vir/Source: Žun (2013)

Slika 5: Primerjava velikosti bioproduktivne površine, ES in ekološkega primanjkljaja med poselitvenimi območji v MO Kranj (gha/prebivalca; 2008)

Figure 5: Comparison of the size of bio-productive area, ecological footprint and ecological deficit between settlement areas in the Kranj Urban Municipality (gha per capita; 2008)



Vir/Source: Žun (2013)

Primerjava razpoložljivih podatkov kaže velik ekološki primanjkljaj v mestnih občinah, predvsem zaradi majhne bioproduktivnosti površin in tudi velike gostote poselitve. Pri primerjavi bioproduktivnosti med MO Kranj in MO Ljubljana lahko ugotovimo, da je bioproduktivnost v MO Ljubljana 3,76-krat manjša od MO Kranj (Medved, 2009). Vzorec netrajnostnega razvoja ugotovimo tudi na suburbaniziranem območju MO Kranj. Na redkeje naseljenih območjih z relativno veliko površino kmetijskih zemljišč (npr. v občini Ormož) je ekološki primanjkljaj manjši v primerjavi z mestnimi občinami in tudi v primerjavi s celotno Slovenijo (Rozman, 2008). Rezultat za občino Naklo (Žun, 2004), ki prav tako kaže na velik ekološki primanjkljaj, povezuje tudi z razdrobljenostjo in s tem s slabšo funkcionalnostjo majhnih, novonastalih občin v Sloveniji.

Glede na navedene primerjave lahko zaključimo, da je po rezultatih metode ES trajnostno najbolj sprejemljiv tip poselitve strnjeno mestno jedro s podeželjem in neizrazitim suburbaniziranim območjem. Dejavnosti, ki na suburbaniziranem območju povzročajo netrajnostno rabo prostora in virov (poselitev, infrastruktura, včasih tudi srednješolska središča, daljinsko ogrevanje), bi morali trajnostno načrtovati in po možnosti vključevati v strnjeno mestno jedro (šolska središča) ter načrtovati trajnostne tipe poselitve.

Za izračun OP (okoljskega prostora) potrebujemo konkretne podatke za snovne in energijske tokove. Težava nastane, kadar teh podatkov, izraženih v fizikalnih enotah, ni ali jih je težko dobiti. Finančni podatki, tako posamični kot agregatni, so lažje sledljivi kot snovni tokovi. Popolnejši podatki so z začetka in ne s konca življenjskega cikla izdelka. Zaradi teh dejstev je bilo mogoče na osnovi razpoložljivih podatkov na regionalni in lokalni ravni izvesti le predhodno okvirno oceno OP za MO Kranj. Treba je izvajati stalen monitoring sistema na osnovi kazalcev OP, zato je potrebno razviti poseben sistem obvladljivega sledenja snovnim in energijskim tokovom. Bolj dostopni so podatki o energijskih tokovih, snovne tokove je treba vrednotiti na osnovi podatkov, ki so dostopni večinoma samo na državni ravni ter podatkov lokalnih zbornic in združenj. Snovni tokovi cementa, jeklenih izdelkov, aluminija in klora so bili ocenjeni na osnovi podatkov, zbranih na državni ravni, in tudi prek podatkov o porabi in proizvodnji na lokalni ravni.

Ocenjuje se, da surovine, ki vstopajo v socialno-ekonomske sisteme prek potrošniških dobrin, predstavljajo zelo majhen delež, le okoli 5 %, ostalo vstopa v te sisteme v obliki industrijskih snovnih tokov (Wissenburg, 2006). Vendar zaradi odpadkov, ki jih te potrošniške dobrine povzročajo, teh tokov ne smemo zanemariti. Lažje je oceniti domačo porabo in rabo zemljišč prek sistemov vrednotenja rabe prostora. Razpoložljivost vodnih virov smo ocenjevali na osnovi meteoroloških podatkov o padavinah.

Zaradi pomanjkanja podatkov je treba za nadaljnjo obdelavo razvijati nove metode zbiranja podatkov v ustrezni obliki, tako na lokalni kot na regionalni ravni. Upoštevati je treba proizvodnjo in porabo na različnih ravneh s povezavo podatkov o uvozu in izvozu ter slediti zapletenim snovnim tokovom. Na osnovi podatkov, ki jih pridobimo s pomočjo geografskih informacijskih sistemov, lahko ovrednotimo podatke o naravnih virih in jih primerjamo z referenčnimi trajnostnimi vrednostmi. Na drugih področjih, npr.

pri potrošnji blaga, je potrebno vzpostaviti pretok informacij med vsemi vpletenimi in na tak način pridobiti ustrezne agregatne kazalce.

Predhodna okvirna ocena OP v MO Kranj (preglednica 6) je izračunana na podlagi opisanega pristopa in razpoložljivih regionalnih podatkov. Manjkajoče podatke smo pridobili tako, da smo državne podatke preračunali na stanje v MO Kranj.

Preglednica 6: Vrednosti okoljskega prostora MO Kranj (2008)

Table 6: Values of the environmental space for Kranj Urban Municipality (2008)

Kazalec OP	Vrednost kazalca
Emisije CO ₂	12,25 t/leto/preb.
Cement	776 kg/leto/preb.
Jeklo	497 kg/leto/preb.
Aluminij	8,8 kg/leto/preb.
Klor	8 kg/leto/preb.
Zavarovane površine	0,06 ha/preb. (19,4 % od 2927 ha)
Pozidane površine	0,03 ha/preb. (10,8 % od 1626 ha)
Neto potreba po površini	111.800 ha (2,15 ha/preb.)
Les	1,14 m ³ /preb.
Voda	187 m ³ /preb.

Vir/Source: Žun (2013)

Oceno OP lokalne skupnosti MO Kranj smo primerjali s povprečnimi vrednostmi podatkov, objavljenimi v literaturi (preglednica 7), saj lahko s takšnim primerjanjem pripravljamo scenarije za trajnostni razvoj lokalne skupnosti. Pri primerjavi kazalcev OP smo ugotovili naslednje:

- visoke vrednosti OP v MO Kranj so v energetskem sektorju in so nad povprečjem EU;
- nadpovprečne vrednosti OP za cement;
- izredno visoke vrednosti OP za jeklene proizvode;
- nizke vrednosti OP za aluminij;
- nizke vrednosti OP za klor;
- razmeroma uravnotežene vrednosti OP za rabo zemljišč;
- visoke vrednosti OP za les in
- glede na porabo vode, visoke vrednosti OP za vodo.

Preglednica 7: Primerjava vrednosti OP za MO Kranj s Toskano (Italija) in povprečjem EU (Mastino in sod., 2004; Buitenkamp, Venner, Wams, 1993)

Table 7: Comparison of values of environmental space between Kranj Urban Municipality, Tuscany (Italy), and the average of the EU (Mastino et al., 2004; Buitenkamp, Venner, Wams, 1993)

Kazalec OP	Enota	Toskana (2000)	Italija (2000)	EU (2000)	Slovenija (2008)	MO Kranj (2008)
Emisije CO ₂	t/leto/preb.	9,30	8,30	8,80	11,78	12,25
Cement	kg/leto/preb.	549	760	510	357	776
Jeklo	kg/leto/preb.	215	231	250	478	497
Aluminij	kg/leto/preb.	19	28	22	8,5	8,8
Klor	kg/leto/preb.	28	18	23	7,7	8
Zavarovane površine	ha/preb.	0,044	0,058	0,040	0,130	0,060
Pozidane površine	ha/preb.	0,024	0,037	0,053	0,025	0,030
Neto potreba po površini	ha/preb.	0,150		0,039	0,500	2,150
Les	m ³ /preb.	0,707	0,540	0,660	1,090	1,140
Voda	m ³ /preb.	420	934	580	179	187

Vir/Source: Žun (2013)

Ugotovimo lahko, da je treba zmanjšati rabo virov, zlasti energije in klora (Mastino in sod., 2004; McLaren, 2003; The concept of the environmental space ..., 2011). Zmanjšanje porabe naravnih virov naj bo rezultat učinkovitejše rabe in posledično zmanjšanje količine odpadkov in povečanje recikliranja. S čim boljšim izkoristkom lokalnih virov bi prav tako lahko zmanjšali transportne poti.

Ocena velikosti OP kaže potrebo po razvoju trajnostnih politik učinkovitejše rabe energije in snovnih tokov s ciljem zmanjšanja pritiskov na okolje za štirikrat v srednjeročnem obdobju in za desetkrat v dolgoročnem obdobju. Usmerjali naj bi se v zaprte kroge proizvodnje in porabe ter uvajali učinkovite gospodarske sisteme, vse to pa bi pripomoglo k višji kakovosti življenja in k manjši porabi snovi.

Analizo OP prebivalcev MO Kranj glede na poselitvena območja smo naredili v okviru možnosti, ki jih dopušča posamezno poselitveno območje.

Raba energije (emisije CO₂) se med poselitvenimi območji razlikuje predvsem po naslednjih možnostih:

- več transportnih poti med urbanim središčem in podeželjem;
- možnost cenovno privlačnega javnega mestnega prevoza v strnjenem mestnem jedru in s posameznimi deli suburbaniziranega območja;
- možnost daljinskega ogrevanja v nekaterih delih strnjenega mestnega jedra;
- možnost preureditev večjih kotlovnice na lesno biomaso;
- večja izraba lesne biomase za ogrevanje na podeželju;
- problem energetske učinkovitosti stavb v zasebni lasti na suburbaniziranem območju;
- problem energetske učinkovitosti stavb v javni lasti v strnjenem mestnem jedru;
- na suburbaniziranem območju se načrtuje plinifikacija.

Porabo cementa lahko razdelimo po naslednjih segmentih:

- na podeželju se gradi več individualnih objektov za potrebe kmetijstva in tudi javne infrastrukture, predvsem ceste;
- na suburbaniziranem območju se v primerjavi s podeželjem gradi manj javnih cest, manj gospodarskih objektov, več obrtnih delavnic in več individualnih hiš;
- v strnjem mestnem jedru se gradi največ javnih objektov, komunalne infrastrukture, stanovanj, poslovnih objektov in trgovskih središč.

Poraba cementa je v strnjem mestnem jedru v primerjavi z ostalima območjema poselitve največja, vendar je na tem območju izkoristek gradenj največji, tako z energijskega kot tudi s prostorskega stališča. Razliko v porabi jeklenih izdelkov bi lahko po vrstah poselitvenih območij razdelili po porabi v gradbeništvu in industriji. Industrija je v veliki večini skoncentrirana na suburbaniziranem območju, na levem in desnem bregu Save od Gorenje Save do Zarice. Pri porabi aluminija je podobno kot pri jeklenih izdelkih. Ne moremo pa razdeliti porabe izdelkov za enkratno uporabo po poselitvenih območjih, saj je poraba odvisna od posameznikov in ne od lastnosti poselitvenih območij. V MO Kranj je največja poraba klora v kmetijstvu, torej na območju podeželja.

Zavarovana območja so večinoma na podeželju in predstavljajo 19,4 % celotne površine MO Kranj. Mestno jedro vključuje v svojo urbanistično strukturo strme konglomeratne stene ter vodne in obvodne habitate, saj leži med reko Savo in Kokro. Kanjon Kokre je naravna znamenitost zaradi nastanka, značilnih površinskih procesov, pestrega živalstva in rastlinstva v reki in ob njej. Kljub osrednji ravninski in prometno-gospodarsko obremenjeni legi, je v MO Kranj precejšen delež zavarovanih območij narave, varovanih gozdov in območij NATURA 2000 (Poročilo o stanju okolja v MO Kranj, 2007).

Pozidana zemljišča obsegajo 1626 ha, kar je 10,78 % celotne površine mestne občine, oziroma 0,03 ha/prebivalca. Med pozidane površine prištevamo tudi parke in vrtove; pri vrednotenju ES smo pri določitvi bioproduktivnosti upoštevali, da je med pozidanimi površinami 10 % parkov in vrtov. Mesto Kranj se je v zadnjih desetletjih zaradi naravnih razmer in občinske urbanistične politike najbolj razširilo proti vzhodu, kjer je nastalo veliko območje stanovanjskih blokov Planina I, II, III ter nakupovalna središča na Primskovem. Na območju Planina-jug je nastalo novo trgovsko središče in stanovanjski objekti, na severnem delu pa se je gradnja nadaljevala v sklopu šolsko-športnega središča (osnovna šola, srednje šole, osnovna šola z prilagojenim programom, fakulteta).

Kazalec neto potrebe po zemljiščih smo ocenili po metodi ES. Glede na ekološki primanjkljaj 5,58 gha/preb. ocenjujemo, da je neto primanjkljaj 2,15 ha/preb. (40 % ekološkega primanjkljaja). Porabe lesa za različne namene v industriji ne moremo razdeliti po poselitvenih območjih, saj lesnopredelovalne industrije v MO Kranj ni. Po poseku lesa na območju MO Kranj je težava enaka kot v celotni Sloveniji, saj se veliko nepredelanega lesa izvozi.

Količino razpoložljivih vodnih virov v MO Kranj, ki so v uporabi in večinoma na podeželju, smo ocenili na osnovi podatkov podjetja Komunala Kranj d.o.o. na 308 l/s, kar je 187 m³/preb./leto. V primerjavi z mestnim prebivalstvom je poraba pitne vode v obmestnih naseljih večja zaradi vedenjskih vzorcev prebivalcev (npr. zalivanje zelenic). Individualna

gradnja ima hkrati tudi velike možnosti za zbiranje in uporabo deževnice. Pregled izdatnosti obstoječih vodnih virov pokaže na veliko (zadostno) izdatnost vodnih virov na območju MO Kranj in da ni potrebe po povečevanju izkoriščanja teh virov. To in iskanje novih virov je napačen netrajnostni pristop, aktivnosti je treba usmeriti k trajnostni rabi vodnih virov, predvsem k zmanjševanju in učinkovitejši rabi načrpane vode.

4. OCENA NAPOVEDI EKOLOŠKIH SLEDI IN OKOLJSKEGA PROSTORA MO KRANJ PO TRAJNOSTNEM SCENARIJU

Z oceno napovedi prihodnjih pritiskov na okolje želimo ugotoviti, kako bodo različni ukrepi vplivali na zmanjšanje ES in OP po scenariju nadaljevanja količinske rasti v letih 2008, 2020 in 2050. Gre za ukrepe, ki jih zasledimo v razvojnih dokumentih EU in Slovenije ter v strokovni literaturi (preglednice 8, 9 in 10) (Medved, 2006; Žun, 2004; Dawkins in sod., 2008).

Preglednica 8: Pričakovane ES prebivalcev MO Kranj glede na predvidene ukrepe in scenarij nadaljevanja količinske rasti

Table 8: Expected ecological footprint of inhabitants of Kranj Urban Municipality depending on the envisaged measures and the continuation of quantitative growth scenario

	2008	2020	2050	2020	2050	Velikost bio- produktivnih površin
	Upoštevani ukrepi		Nadaljevanje količinske rasti			
	gha/prebivalca/leto					gha/preb.
Ekološke sledi						
MO Kranj	6,34	5,467	4,121	9,61	24,77	0,760
Strnjeno mestno jedro	5,44	5,033	3,462	8,51	22,05	0,005
Suburbanizirano območje	7,66	6,752	5,250	11,72	29,80	0,543
Podeželje	6,60	5,142	4,612	9,74	25,75	3,191
Svet	2,70					1,800
Okoljski prostor						
MO Kranj						
Emisije CO ₂ (t/leto/preb.)	12,25	5,4	1,7	17,52	42,56	
Cement (kg/leto/preb.)	776	450	184	1110	2966	
Jeklo (kg/leto/preb.)	497	184	36	710	1730	
Aluminij (kg/leto/preb.)	8,8	4,4	1,2	12,6	30,6	
Klor (kg/leto/preb.)	8	4	0	11,4	27,9	
Zavarovane površine	0,06 ha/preb. (19,4 % od 2927 ha)	0,064	0,064			
Pozidane površine	0,03 ha/preb. (10,8 % od 1626 ha)	0,04	0,05	0,04 ha/preb. (15,4 % od 2325 ha)	0,11 ha/preb. (32,3 % od 4878 ha)	
Neto potreba po površini	2,15 ha/preb.	1,08 ha/ preb.	0			
Les (m ³ /preb.)	1,14	0,60	0,56	1,63	3,97	
Voda (m ³ /preb.)	187	66	65	267	561	

Vir/Source: Žun (2013)

Ugotovili smo, da je za MO Kranj v vseh treh poselitvenih tipih značilen tako globalno kot lokalno neuravnotežen materialni razvoj. V nadaljevanju zato predstavljamo nekatere napovedi in dodatne scenarije, kako odpraviti ne-trajnostno naravnan razvoj do leta 2050. Večina razvojnih dokumentov obravnava obdobje do leta 2020 in naprej do leta 2050. Z nadaljevanjem pričakovanih trendov se bodo ES v naslednjem desetletju ob najbolj optimističnih napovedih povečale za 4,5 %, nekatere napovedi pa omenjajo celo do 22 %-no povečanje (Dawkins in sod., 2008). Na podlagi predlaganih omilitvenih ukrepov lahko pričakujemo 2 %-no zmanjšanje ES (zaustavitev rasti).

Ob upoštevanju trajnostnih ukrepov bi dosegli največje zmanjšanje ES na suburbaniziranem območju (2,41 gha/preb.), manjše na območju podeželja (1,988 gha/preb.) in najmanjše na območju strnjenegega mestnega jedra (1,978 gha/preb.). Za celotno MO Kranj lahko pričakujemo povprečno zmanjšanje ES za 2,219 gha/preb., to je za 35 % manj kot leta 2008. Predvideni ukrepi niso zadostni za tolikšno zmanjšanje ES, da bi dosegli lokalno (0,76 gha/preb. bioproduktivnih površin) in tudi globalno (1,8 gha/preb.) uravnoteženost razvoja. Ukrepi in napovedi so bili izdelani na osnovi današnjega poznavanja energetskih, kmetijskih in okoljskih tehnologij.

V srednjeročnem obdobju bo potrebno aktivnosti usmeriti v spremembe vedenjskih vzorcev prebivalcev MO Kranj, še posebno na suburbaniziranem območju zaradi netrajnostnega vedenjskega vzorca tamkajšnjih prebivalcev. Srednjeročni ukrepi bi najbolj vplivali na obnovo in zamenjavo starih stavb. Največji potencial pri tem predstavlja obnova stanovanjskih blokov in starejših hiš na območju mestnega jedra, manj lahko pričakujemo od tega ukrepa na podeželju in suburbanem območju. Pri mobilnosti lahko pričakujemo največji učinek na podeželju in suburbanem območju, v mestnem jedru od teh ukrepov ne pričakujemo rezultatov. Na vseh območjih poselitve MO Kranj lahko pričakujemo učinke pri porabi hrane. Boljše rezultate je mogoče doseči tudi ob uvajanju centralno vodenih in koordiniranih pobud v vseh sektorjih, ob informiranju in ozaveščanju prebivalcev (recikliranje, varčna raba energije).

ES se bodo po trajnostnem scenariju v MO Kranj do leta 2020 zmanjšale za 13,8 % (strnjeno mestno jedro 7,5 %, suburbanizirano območje 11,9 %, podeželje 22,1%), do leta 2050 pa za 35 % (strnjeno mestno jedro 36,4 %, suburbanizirano območje 32,3 %, podeželje 30,1 %) glede na leto 2008 (Žun, 2013). V srednjeročnem obdobju do leta 2020 lahko največ pričakujemo od ukrepov, povezanih z izkoriščanjem sončne energije na suburbaniziranem območju (zmanjšanje ES za -0,418 gha/preb.) in na podeželju (zmanjšanje ES za -0,781 gha/preb.). Učinki ukrepov, povezanih z energetskim knjigovodstvom in označevanjem gospodinjskih aparatov, so manjši, vendar jih lahko izvajamo takoj, brez dodatnih stroškov. Soproizvodnja električne energije v javnih stavbah ima na zmanjšanje ES manjši vpliv kot smo pričakovali, predvsem zaradi nestalnega obratovanja naprav in manjših moči kotlovnice. Učinek tega ukrepa lahko pričakujemo samo v strnjem mestnem jedru in na suburbaniziranem območju. Ukrepi za zmanjšanje ES zaradi porabe hrane so najbolj usmerjeni v spremembe prehranjevalnih navad prebivalcev. Podobno naj bi spremembe vedenjskih vzorcev vplivale tudi na zmanjšanje ES, ki so posledica mobilnosti (preglednica 9).

Preglednica 9: Pregled napovedi zmanjšanja ES po trajnostnem scenariju (2008–2050; gha/preb.)
 Table 9: Overview of the forecast decrease in ecological footprint according to sustainable scenario (2008–2050; gha per capita)

	2008	2020	2050
Raba energije			
MO Kranj	0,29	–0,07	–0,145
Strnjeno mestno jedro	0,25	–0,062	–0,125
Suburbanizirano območje	0,40	–0,01	–0,20
Podeželje	0,33	–0,083	–0,15
90 %-no zmanjšanje ES, ki so posledica rabe energije do leta 2050			
MO Kranj	0,82	–	–0,738
Strnjeno mestno jedro	0,87	–	–0,783
Suburbanizirano območje	1,05	–	–0,945
Podeželje	0,38	–	–0,342
Poraba hrane			
MO Kranj	1,89	–0,132	–1,077
Strnjeno mestno jedro	1,62	–0,113	–0,923
Suburbanizirano območje	1,93	–0,135	–1,00
Podeželje	1,93	–0,135	–1,100
Voda			
MO Kranj	0,01	–0,005	–
Učinkovita mobilnost			
MO Kranj	0,56	–0,218	–0,269
Strnjeno mestno jedro	0,29	–0,123	–0,147
Suburbanizirano območje	0,54	–0,211	–0,265
Podeželje	0,84	–0,326	–0,396
MO Kranj	0,03	+0,00	+0,01
Grajeno okolje			
Skupaj			
MO Kranj	6,34	6,34–0,873 = 5,467	6,34–2,219 = 4,121
Strnjeno mestno jedro	5,44	5,44–0,407 = 5,033	5,44–1,978 = 3,462
Suburbanizirano območje	7,76	7,76–0,908 = 6,752	7,66–2,41 = 5,25
Podeželje	6,60	6,60–1,458 = 5,142	6,60–1,988 = 4,612

Vir/Source: Žun (2013)

Poraba snovi in energije v MO Kranj je čezmerna, zato je potrebno prilagoditve usmeriti v naslednje smeri:

- minimizacija antropogenih snovno-energijskih tokov (energetska sanacija stavb na vseh poselitvenih območjih, revitalizacija degradiranih površin v strnjem mestnem jedru, spremenjeni načini prehranjevanja);

- povečevanje rabe obnovljivih virov energije (fotovoltaični sistemi, toplotne črpalke na vseh poselitvenih območjih, uporaba lesne biomase za proizvodnjo toplote v javnih stavbah);
- raznovrsten mozaik učinkovitih načinov prevoza namesto prevladujoče rabe avtomobila: ob okolju bolj prilagojenem avtomobilu še železnica, avtobus in kolo (novi tir železniške proge, kolesarske poti, javni prevoz, predvsem na podeželju in suburbanem območju);
- namesto snovno-linearnega, pretočnega gospodarstva, krožno gospodarstvo, ki bo zasnovano na ponovni rabi, reciklaži surovin (predvideni center za ravnanje z odpadki na Polici).

Gospodarstvo v MO Kranj je globalizirano in se bo moralo tudi s strateškega vidika prilagoditi novim smernicam trajnostnega razvoja:

- temeljita energetska-okoljska posodobitev, zasnovana na prilagajanju podnebnim spremembam in zmanjševanju emisij toplogrednih plinov; ključni trendi v smeri nizkoentropijske in nizkoogljične družbe;
- prepoznavanje in vključevanje vseh okoljsko-podnebnih zunanjih stroškov v cene proizvodov in storitev, kar bo med drugim bistveno spremenilo cene virov energije in ekosistemski pomen bioproduktivnih zemljišč;
- večji prispevek gospodarstva (slovenskega, kranjskega) k iskanju trajnostno optimalnih sodobnih izzivov širše pojmovane nacionalne varnosti, katere pomembne sestavine so vodna in prehranska varnost (težnja k samooskrbi, ohranjanje že strateško kritičnega razmerja med kmetijskimi, gozdnimi in pozidanimi površinami), povečanje energetske varnosti z rabo domačih virov energije.

Celotna MO Kranj mora sama prevzeti nadzor nad razvojnim procesom, prebivalci morajo začeti aktivno in odgovorno sodelovati ter prevzemati odgovornost pri načrtovanju in izvajanju aktivnosti trajnostnega razvoja.

Preglednica 10: Pregled napovedi zmanjšanja OP na področju CO₂ po trajnostnem scenariju (2008–2050)

Table 10: Overview of the forecast reduction of CO₂ emissions according to sustainable scenario (2008–2050)

Kazalec OP	MO Kranj (2008)	MO Kranj 2020	MO Kranj (do 2050)	
Emisije CO₂	12,25		1,7	
t/leto/preb.		Do leta 2020 je mogoče doseči 20 %-no zmanjšanje emisij toplogrednih plinov na lokalni ravni.*	Da bo do leta 2050 mogoče doseči cilj 80–95 % skupnega zmanjšanja emisij toplogrednih plinov, je treba stroškovno učinkovito in postopno do leta 2030 za 40 % zmanjšati emisije toplogrednih plinov na lokalni ravni v primerjavi z letom 1990, do leta 2050 pa za 80 %.**	
		10-kratno zmanjšanje		
		–28 %	50 %-no zmanjšanje rabe fosilnih goriv	
Dodatni ukrepi				
	MO Kranj	Strnjeno mestno jedro	Suburbanizirano območje	Podeželje
	Zmanjšanje emisij CO ₂ (t/leto) – cilj doseči do leta 2020			
Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov, 2003	8362	3565	3388	1409
Dodatni ukrepi v gospodinjstvih	66.036	30.202	22.747	9106
Skupaj na poselitveno območje	74.398	33.767	26.135	10.425
Skupaj/preb.	1,43	1,52	1,23	1,18

Vir/Source: Žun (2013)

Opombe:

**Ob popolnem in uspešnem izvajanju prenovljenega načrta za energijsko učinkovitost in ob uresničitvi cilja 20 %-ne energetske učinkovitosti bi lahko EU preseгла trenutni cilj 20 % zmanjšanja emisij in dosegla 25 % zmanjšanje.*

***Na podlagi dosedanjih dosežkov mora EU sedaj začeti oblikovati ustrezne strategije za napredek v tej smeri, vse države članice pa morajo čim prej razviti svoje nacionalne načrte za nizkoogljično gospodarstvo.*

Preglednica 11: Pregled napovedi zmanjšanja OP na ostalih področjih po trajnostnem scenariju (2008–2050)

Table 11: Overview of the forecasted decrease of environmental space in other areas according to sustainable scenario (2008–2050)

Kazalec OP	MO Kranj (2008)	MO Kranj 2020	MO Kranj (do 2050)
Cement (kg/leto/preb.)	776	450	184 (50 %-no zmanjšanje glede na leto 1990)
Jeklo (kg/leto/preb.)	497	–20 %	36 (50 %-no zmanjšanje glede na leto 1990)
Aluminij (kg/leto/preb.)	8,8	–23 %	1,2 (50 %-no zmanjšanje glede na leto 1990)
Klor (kg/leto/preb.)	8		0 (omejiti rabo umetnih gnojil in fitofarmaceutskih sredstev)*
Zavarovane površine (ha/preb.)	0,06		0,064 (10 % popolnoma zavarovanih območij, 10 % delno zavarovanih gozdnih območij, 10 % za zagotovitev biotske raznovrstnosti in upravljanju z vodnimi viri)
Pozidane površine (ha/preb.)	0,03		0,051 (največ 8 % površin; urbane površine se širijo samo na degradiranih površinah)
Neto potreba po površini (ha/preb.)**	2,15		0 (globalni cilj do leta 2050 je 0,281 ha/preb.; zmanjšati porabo mesa za 50–70%)
Les (m ³ /preb.)	1,14		0,56 (10 % delno zavarovanih gozdnih območij)
Voda (m ³ /preb.)***	109	–20 %	65 (omejiti porabo na 10 % razpoložljive vode)

Vir/Source: Žun (2013)

Opombe:

* Po nekaterih ocenah se bo zmanjšala količina pridelka za 10–30 %. Raba umetnih gnojil in fitofarmaceutskih sredstev onesnažuje tudi vodne vire, ki jih metoda OP obravnava kot regionalne vire.

** V Evropi je na voljo 0,4 ha/preb. kmetijskih zemljišč, svetovno povprečje je 0,24 ha/preb.

*** Skupna izdatnost obstoječih (187 m³/leto/preb.) in načrtovanih (128 m³/leto/preb.) virov je ocenjena na približno 315 m³/leto/preb.

5. SKLEP

MO Kranj z različnimi oblikami poselitve, porabe naravnih virov in značilnostmi gospodarskega razvoja predstavlja vzorčni primer geografsko pestre alpske in predalpske občine v Sloveniji. S sistemskim pristopom merjenja ekoloških sledi in okoljskega prostora na ravni mestne občine lahko spodbudimo lokalno okolje k aktivnemu sprejemanju trajnostnih rešitev pri načrtovanju razvoja. Posledično bi lahko zmanjševali velike posege v okolje, ki so v nasprotju z zmogljivostjo okolja občine, regije, države, planeta.

Na ravni MO Kranj ni statističnih podatkov, ki bi jih bilo mogoče uporabiti za klasične postopke izračuna ES in OP, zato je bil za posamezne vplive na okolje (promet, poraba

hrane in energije) potreben preračun iz dostopnih statističnih podatkov. Za izračun ES in OP v različnih geografskih območjih MO Kranj smo poleg metode anketiranja uporabili tudi druge dodatne metodološke prijeme, potrebne za ugotavljanje pritiskov na okolje posameznih gospodinjstev in drugih uporabnikov okoljskih virov. Ključni empirični rezultati so naslednji:

1. Poselitvena območja MO Kranj (strnjeno mestno jedro, suburbanizirano območje in podeželje) se tako po porabi naravnih virov kot po obremenjevanju sestavin okolja medsebojno razlikujejo, različni tipi poselitve MO Kranj vplivajo na obseg in sestavo ES. Te se po poselitvenih območjih pomembno razlikujejo (strnjeno mestno jedro 5,44 gha/preb., suburbanizirano območje 7,76 gha/preb., podeželje 6,60 gha/preb.).

2. Za zmanjšanje ES in OP na preučevanih območjih je treba upoštevati dejavnike, kot so način poselitve, gospodarski sistemi, dnevne migracije, socialna sestava, in glede na te dejavnike je potrebno specifično trajnostno ukrepati. Na podeželju so izrazito večje ES pri mobilnosti v primerjavi z ostalima poselitvenima tipoma (strnjeno mestno jedro 0,29 gha/preb., suburbanizirano območje 0,56 gha/preb., podeželje 0,84 gha/preb.). Na suburbaniziranim območju so izrazito večje snovne ES v primerjavi z ostalima območjema (strnjeno mestno jedro 2,28 gha/preb., suburbanizirano območje 3,71 gha/preb., podeželje 2,99 gha/preb.). Najbližje trajnosti je vedenjski vzorec v strnjenem mestnem jedru, najbolj netrajnostni na suburbaniziranim območju, vendar so ES na vseh treh območjih bistveno nad trajno sprejemljivo ravnilo.

3. Različna poselitvena, gospodarska in socialna sestava posameznih območij pomembno vpliva na izbiro ukrepov za zmanjšanje ES in OP. Predstavljeni ukrepi zmanjšanja ES imajo največje srednjeročne in dolgoročne učinke na podeželju (srednjeročno: strnjeno mestno jedro $-0,41$ gha/preb., suburbanizirano območje $-0,91$ gha/preb., podeželje $-1,46$ gha/preb.; dolgoročno: strnjeno mestno jedro $-2,20$ gha/preb., suburbanizirano območje $-3,46$ gha/preb., podeželje $-4,60$ gha/preb.). Največji vpliv na učinkovitost predvidenih ukrepov ima možnost uporabe obnovljivih virov energije in povečevanje učinkovite trajnostne mobilnosti. Vendar brez radikalnejšega zmanjševanja snovno-energijske porabe ne bo mogoče do leta 2050 doseči trajnostno sprejemljivih ES in porabe OP.

Metodi OP in ES se medsebojno dopolnjujeta. Metodo ES bi bilo potrebno nadgraditi s širšo presojo vplivov na okolje in ne omejiti zgolj na absorpcijo toplogrednih plinov, preračunano na CO₂. Pri metodi ES prevladuje ekonomski vidik. Vpliv ekonomske sfere na socialno je večji kot na okoljsko. Socialni položaj prebivalcev mestnega jedra je v MO Kranj najslabši v primerjavi z ostalima območjema in tudi ES so na tem območju v MO Kranj najmanjše. Koncept OP ne omogoča dovolj natančne obravnave manjših, statistično ne dovolj dobro obdelanih sistemov (od spodaj navzgor, kot pri konceptu ES komponentna/integralna metoda), v našem primeru različnih poselitvenih območij v MO Kranj, uporabna pa je npr. pri vrednotenju porabe klora, ki se v MO Kranj največ uporablja na podeželju (kmetijstvo), in rabe zemljišč. Metoda ES nam daje širšo sliko in je uporabna tudi v manjših opazovanih sistemih, metoda OP pa nam lahko pokaže konkretne cilje (npr. opustitev rabe fitofarmaceutskih sredstev). ES so pomemben kazalnik, ki ga lahko uporabimo za različno velike opazovane sisteme in, kakor smo dokazali, tudi za različne tipe poselitve. Metoda ES je dovolj uporabno znanstveno orodje pri vodenju politik odločanja in določevanja traj-

nostnega razvoja. Še posebej metodo ES odlikuje združevanje v en sam skupen kazalec trajnostnega razvoja, kar omogoča tudi primerjave med občinami.

Glede na predstavljene izračune ES in OP lahko ugotovitev strnemo v naslednje:

- ES prebivalcev MO Kranj (6,34 gha/preb.) bistveno presegajo globalno razpoložljivo bioproduktivno površino (1,90 gha/preb.), so tudi nad slovenskim povprečjem (5,30 gha/preb.) in tudi večje od ostalih izračunov v Sloveniji (Ormož 4,30 gha/preb., Žalec 5,40 gha/preb., Naklo 4,57 gha/preb.); planetarna vrednost ES je 2,69 gha/preb.;
- izračun primanjkljaja ES pokaže tudi lokalno neuravnotežen materialni razvoj, saj so bioproduktivne površine manjše od ES (0,76 gha/preb. < 6,34 gha/preb.);
- pri primerjavi ES po poselitvenih območjih MO Kranj ugotovimo najmanjše ES prebivalcev strnjenegega mestnega jedra (5,44 gha/preb), nato prebivalcev podeželja (6,60 gha/preb), največje ES povzročajo prebivalci suburbaniziranega območja (7,76 gha/preb);
- prebivalci podeželja imajo najmanjši ekološki primanjkljaj (3,41 gha/preb.), nato prebivalci strnjenegega mestnega jedra (5,44 gha/preb.), največjega pa imajo prebivalci suburbaniziranega območja (7,22 gha/preb.);
- na osnovi primerjave ES in ekološkega primanjkljaja ugotavljamo, da je najprimernejši tip poselitve strnjeno mestno jedro, najbolj okoljsko obremenjujoč je suburbaniziran tip;
- za približevanje lokalnemu in globalnemu uravnoveženemu trajnostno sonaravnemu razvoju v Sloveniji bodo potrebni še izredno veliki napor in uporaba ter razvijanje novih tehnologij, ne glede na tip poselitve;
- ob uvajanju trajnostnega načina kmetovanja in opuščanju uporabe umetnih gnojil in fitofarmaceutskih sredstev ne smemo pričakovati povečanja površin za absorpcijo toplogrednih plinov;
- pri primerjavi sestave ES zaznavamo izredno visoke vrednosti za energijske površine (MO Kranj 3,01 gha/preb., Naklo 2,08 gha/preb., Žalec 2,55 gha/preb., Ormož 1,83 gha/preb.); še posebej izstopajo ES neposredne rabe zemeljskega plina.

Viri in literatura

- Buitenkamp, M., Venner, H., Wams, T. E., 1993. Action plan for a sustainable Netherlands. Amsterdam, Friends of the Earth Netherlands, 186 str.
- Carley, M., Spapens, P., 1998. Sharing the world: sustainable living and global equity in the 21st century. London, Earthscan, 208 str.
- Cohen, D., 2007. Earth Audit. New Scientist, 194, 2605, str. 36–43.
- Dawkins, E., Paul, A., Barrett, J., Minx, J., Scott, K., 2008. Wales' ecological footprint – scenarios to 2020. Stockholm, Stockholm Environment Institute, 81 str. URL: http://www.sei-international.org/mediamanager/documents/Publications/Future/wales_ecological_footprint_report_270508_final.pdf (Citirano 20. 8. 2014).
- Erhart, V., 2007. Razlike v razvitosti območij glede na gostoto naseljenosti in upoštevanje tega kriterija pri izvajanju razvojnih politik v kmetijstvu. Magistrsko delo. Ljubljana, Ekonomska fakulteta, 86 str. URL: <http://www.cek.ef.uni-lj.si/magister/erhart3443.pdf> (Citirano 1. 8. 2014).
- Footprint for cities. 2012. Global footprint network. URL: http://www.footprintnetwork.org/pt/index.php/GFN/page/footprint_for_cities (Citirano 9. 8. 2014).

- Hayward, T., 2006. Global justice and the distribution of natural resources. *Political studies*, 54, 2, str.349–369. DOI: 10.1111/j.1467-9248.2006.00606.x
- Hille, J., 1997. The concept of environmental space: implications for policies, environmental reporting and assessments. København, European Environment Agency, 58 str.
- Kokalj, Ž., Oštir, K., 2005. Ugotavljanje pokrovnosti iz satelitskih posnetkov in vrednotenje pokrajinskoekoloških tipov Slovenije. *Geografski obzornik*, 52, 4, str. 12–18.
- Living planet report 2010. 2010. WWF in Global Footprint Network, 117 str. URL: <http://www.footprintnetwork.org/press/LPR2010.pdf> (Citirano 1. 8. 2012).
- Mastino, G., Buscema, I., Molinario, G., Ingino, F., 2004. Environmental space of Tuscany Region, Regione Toscana. *Friends of the Earth*, 97 str.
- Matijašič, D., 2003. Podatki o gozdnem prirastku. Zavod za gozdove Slovenije, Oddelek za gozdnogospodarsko načrtovanje. Ljubljana.
- McLaren, D., 2003. Sustainable Europe and environmental space: achieving sustainability through the concept of environmental space. A trans-European project. London, Friends of the Earth.
- Medved, S., 2006. Ekološke sledi neposredne rabe energije in mobilnosti v MOL. Poročilo raziskovalnega projekta Okoljska analiza in presoja prostorskega razvoja MOL v obdobju 1990–2015. Ljubljana, Filozofska fakulteta, 73 str.
- Območna geodetska uprava, Izpostava Kranj. 2014. Izpis površin (stanje 1. 1. 2003).
- Opschoor, J. B., Weterings, R., 1994. Environmental utilisation space: an introduction. *Tijdschrift voor Milieukunde*, 9, 4, str. 198–205.
- Plut, D., 2006. Mesta in sonaravni razvoj: geografske razsežnosti in dileme urbanega sonaravnega razvoja. Ljubljana, Znanstvenoraziskovalni inštitut Filozofske fakultete, 226 str.
- Plut, D., 2007. Sonaravni razvoj (napredek) in geografija. *Dela*, 28, str. 287–304. DOI: 10.4312/dela.28.20.287-304
- Plut, D., 2008a. Okoljska globalizacija, nosilnost okolja in gospodarski razvoj. Znanstvena konferenca: Gospodarski razvoj – odprta vprašanja teorije in politike. *Naše gospodarstvo*, 54, 1–2, str. 63–69.
- Plut, D., 2008b. Vrednotenje geografskega okolja in okoljska etika. *Dela*, 29, str. 63–75. DOI: 10.4312/dela.29.5.63-75
- Plut, D., 2011. Novi zeleni dogovor: možni ali edini izhod? Trajnostni razvoj. Delo, Sobotna priloga, leto 53, št. 204 (3. 9. 2011).
- Poročilo o stanju okolja v MO Kranj. 2007. Kranj, Mestna občina Kranj, 88 str.
- Rezultati Popisa 2002. Naselja: prebivalstvo. Ljubljana, Statistični urad RS. URL: http://www.stat.si/popis2002/si/rezultati_naselja_prebivalstvo.asp (Citirano 1. 8. 2014).
- Rozman, R., 2008. Geografske zasnove za pripravo lokalnega programa varstva okolja občine Ormož. Magistrsko delo. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 209 str.
- Rural development in the European Union – Statistical and economic information – Report 2006. 2006. European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development, 411 str. URL: http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/rurdev2006/index_en.htm (Citirano 1. 8. 2014).
- Sachs, W., Loske, R., Linz, M., 1998. Greening the North: a post-industrial blueprint for ecology and equity. London, Zed Books, 247 str.

- Statistični letopis Republike Slovenije 2006. 2006. Ljubljana, Statistični urad RS. URL: http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp?leto=2006&jezik=si (Citirano 5. 11. 2014).
- Statistični letopis Republike Slovenije 2009. 2009. Ljubljana, Statistični urad RS. URL: <https://www.stat.si/letopis/LetopisPrvaStran.aspx?leto=2009&jezik=si> (Citirano 5. 11. 2014).
- Strategija trajnostnega razvoja Mestne občine Kranj 2008–2023. 2009. Kranj, Mestna občina Kranj, 118 str. URL: http://www.kranj.si/files/06_mestna_obcina/strategija_razvoja_MO_Kranj/strategija_razvoja_-_koncna_verzija.pdf (Citirano 15. 9. 2014).
- Sustainable development. 2009. European Commission. URL: <http://ec.europa.eu/environment/eussd/> (Citirano 27. 10. 2014).
- Wackernagel, M., Kitzes, J., Moran, D., Goldfinger, S., Thomas, M., 2006. The ecological footprint of cities and regions: comparing resource availability with resource demand. *Environment and urbanization*, 18, 1, str. 102–112. DOI: 10.1177/0956247806063978
- Wackernagel, M., Rees, W., 1996. Our ecological footprint: reducing human impact on the Earth. Gabriola Islands (BC, Kanada), New Society Publishers, 160 str.
- Wissenburg, M., 2006. Global and ecological justice: prioritising conflicting demands. *Environmental values*, 15, 4, str. 425–439.
- Žun, Š., 2004. Ekološko sledenje razvoja lokalnih skupnosti. Magistrsko delo. Ljubljana, Fakulteta za strojništvo, 108 str.
- Žun, Š., 2013. Merjenje in vrednotenje trajnostnega razvoja lokalnih skupnosti z metodo ekoloških sledi in okoljskega prostora. Doktorsko delo. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 235 str.

SYSTEMIC ENVIRONMENTAL EVALUATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SETTLEMENT AREAS IN KRANJ URBAN MUNICIPALITY

Summary

Closed environmental system of Kranj Urban Municipality with its different settlement types, use of natural resources and economic development characteristics is an example of geographically varied alpine and pre-alpine Slovene municipality. An active approach to measuring ecological footprint and environmental space at the level of a municipality can encourage local communities to welcome actively sustainable solutions while planning the development of similar Slovene municipalities. Consequently, we can reduce major interventions in the environment that are not in accordance with the capacity of the environment of the municipality, region, planet.

On the level of the Kranj Urban Municipality, there is no useful statistical data which could be used for classical methods of calculating the ecological footprint and environmental space, so for the individual impacts on the environment (traffic, food consumption and energy) a recalculation was needed from available statistical data. Apart from the surveys, other methods were used to calculate ecological footprint and environmental space in the municipality, derived from the research of the envi-

ronmental stress caused by individual households and by overusing environmental resources (Žun, 2013).

Sampled geographical areas (inner city, suburban area and surrounding countryside) of Kranj Urban Municipality differ in use of natural resources and in environmental stress level. Different settlement types in the municipality influence the scope and composition of ecological footprint. It differs significantly among settlement types (inner city 5,44 gha per capita, suburban area 7,76 gha per capita, countryside 6,60 gha per capita).

To decrease ecological footprint and environmental space, certain elements, such as settlement type, daily migrations, social composition, need to be taken into consideration for observed areas and some specific measures are needed. In the countryside area, the mobility ecological footprint is much higher than in other settlement types (inner city 0,29 gha per capita, suburban area 0,56 gha per capita, countryside 0,84 gha per capita). In suburban area, the material ecological footprint is much more important (inner city 2,28 gha per capita, suburban area 3,71 gha per capita, countryside 2,99 gha per capita). The strongest sustainable behaviour pattern is found in the inner city, the less sustainable one is found in suburban area.

Different settlement, economic and social composition of individual areas significantly influence the selection of measures for reducing ecological footprint and environmental space. Introduced measures for decreasing ecological footprint (Žun, 2013) produce most mid-term and long-term results in the countryside area (mid-term: inner city -0,41 gha per capita, suburban area -0,91 gha per capita, countryside -1,46 gha per capita; long-term: inner city -2,20 gha per capita, suburban area -3,46 gha per capita, countryside -4,60 gha per capita). Possibility to use renewable energy sources and increase efficient sustainable mobility have the highest influence on the efficiency of planned measures.

It is established that the methods of calculating environmental space and ecological footprint complement each other and that the ecological footprint method needs to be complemented with a wider evaluation of environmental influences, not only with the absorption of greenhouse gasses, calculated in CO₂. The ecological footprint method is dominated by the economical influences. The influence of the economy on the social sphere is much stronger than the environmental. Compared to the other settlement areas in Kranj Urban Municipality, the social status of the inhabitants of the inner city is the worse, while at the same time ecological footprint in this settlement area is the smallest. The method does not allow an exact analysis of smaller, statistically not well covered systems (bottom-up as in ecological footprint component/integral method), in our case of different settlement types in Kranj Urban Municipality, but it can be used when evaluating chlorine consumption, for example, that is mostly used in the countryside areas in agriculture. The ecological footprint method gives a wider picture and can be used also in smaller systems, while the environmental space method can point to concrete goals (abandon the use of phytopharmaceuticals). Ecological footprint is an important indicator that can be used for different dimension scales and, as proven, for different settlement types. The ecological footprint method is useful enough as a scientific tool for managing decision policies and determining

sustainable development. The ecological footprint method excels in particular with one single sustainable development indicator.

Given the results of the ecological footprint and the environmental space, the conclusions can be grouped in the following findings:

- Ecological footprint by inhabitants of Kranj Urban Municipality (6,34 gha per capita) significantly exceeds globally available bio-productive surface (1,90 gha per capita), it exceeds the average Slovene ecological footprint (5,30 gha per capita) as well as of other Slovene communes for which the data are available (Ormož 4,30 gha per capita, Žalec 5,40 gha per capita, Naklo 4,57 gha per capita); planetary value of the ecological footprint is 2,69 gha per capita.
- Calculation of ecological footprint deficit demonstrates also locally unbalanced development since bio-productive surfaces are smaller than ecological footprint (0,76 gha per capita < 6,34 gha per capita).
- Comparison of ecological footprint of inhabitants of Kranj Urban Municipality shows that the ecological footprint is the smallest for inhabitants of inner city (5,44 gha per capita), followed by the inhabitants of the countryside (6,60 gha per capita), while the largest ecological footprint is produced by the inhabitants in the suburban area (7,76 gha per capita).
- Comparison of ecological deficit of inhabitants of Kranj Urban Municipality also shows that the ecological deficit is the smallest for inhabitants of the countryside (3,41 gha per capita), followed by the inhabitants of the inner city (5,44 gha per capita), while the largest ecological deficit is produced by the inhabitants of suburban area (7,22 gha per capita).
- Comparison of ecological footprint and ecological deficit proves that inner city is the most suitable settlement type, on the other hand, suburban type is the most stressful settlement type for the environment.
- A lot of effort as well as the use and development of new technologies will be needed to reach locally and globally balanced development more efficiently.
- Introducing sustainable farming, abandoning the use of fertilizers and phytopharmaceutical substances should not increase the surfaces for absorption of greenhouse gases.
- Comparison of the composition of ecological footprint shows extremely high levels for energy surfaces (Kranj Urban Municipality 3,01 gha per capita, Naklo 2,08 gha per capita, Žalec 2,55 gha per capita, Ormož 1,83 gha per capita) with particularly high level of ecological footprint due to the direct use of natural gas.

(Translated by the author)

ZNAČILNOSTI TLOORISA STANOVANJ IZ 20. STOLETJA (MARIBORSKA IZKUŠNJA)

dr. Vladimir Drozg

Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta Univerze v Mariboru

Koroška cesta 160, SI-2000 Maribor

e-mail: vlado.drozg@um.si

Izvirni znanstveni članek

COBISS 1.01

DOI: 10.4312/dela.42.3.51-73

Izveček

Prispevek obravnava tloorise stanovanj iz preteklega stoletja v Mariboru. Iz primerjave je razvidno, da se je zasnova stanovanja precej spremenila. Nekaj prostorov je nastalo na novo, nekaterih v novih stanovanjih ni več, spremenila se je tudi velikost prostorov. Prepoznani so trije tipi tloorisov: iz začetka 20. st., iz začetka druge polovice in iz konca stoletja. Spremembe tloorisa je mogoče povezati z značilnostmi meščanske družbe, socialističnim sistemom ter pojavom individualizma, blagostanja in potrošništva.

Ključne besede: bivanje, stanovanje, kulturna geografija, Maribor

TRANSFORMATION OF THE 20TH CENTURY APARTMENT GROUND PLANS (MARIBOR CASE)

Abstract

Comparing ground plans of apartments shows that their design and layout of rooms changed considerably during the last century. Some rooms were added, some others no longer exist, the size of rooms has also changed. There are three types of ground plans. One is from the beginning of the century, the other from the middle and the third from the end of the century. Changes of the ground plan can be linked to social characteristics of the bourgeois society, socialist system and the modern individualism and social wellbeing.

Key words: living, apartment, cultural geography, Maribor

I. UVOD

Spoznavanje življenjskega prostora človeka, kar je predmet geografije, vključuje tudi bivalni prostor, katerega del je tudi stanovanje. Stanovanje je prostor, kjer bivamo, bivanje pa je ena od temeljnih človekovih dejavnosti. Doslej smo bivanje in stanovanje obravnavali predvsem s statističnimi podatki o številu prebivalcev in značilnostmi poselitve, stanovanje pa je (bilo) v geografiji redko predmet spoznavanja, kot da se prostor bivanja konča na ravni naselja, morda še na ravni stanovanjske hiše. Vendar je tudi stanovanje prostorsko in zato tudi geografsko relevantno, še posebej v luči novejših opredelitve vsebine geografije, ki govori o prostorskih razsežnostih človekovega delovanja, pri čemer nas v enaki meri kot dejavnost zanima tudi kraj, kjer se ta dejavnost odvija, ter nosilec, akter, ki dejavnost izvaja.

Stanovanje je odraz življenja in je pričevalno iz najmanj treh vidikov: kot fizična tvorba, ki se manifestira v tlorisu in je rezultat socialnih, ekonomskih in kulturnih razmer v družbi, kot socialni pojav, pri čemer je v ospredju oprema stanovanj in način bivanja v povezavi s socialnimi lastnostmi stanovalcev, ali kot kulturni pojav, pri čemer se osredotočamo na opremo stanovanja ter način bivanja v določenem časovnem ali regionalnem preseku. Stanovanje ima tudi ekonomsko vrednost, govorimo o trgu stanovanj, zato ga lahko obravnavamo še iz ekonomske plati. Ne nazadnje, stanovanje je kategorija s kulturno poanto, del kulture bivanja in človekove duhovnosti ter kot tako odraz (splošnih) družbenih in (ožjih) socialnih razmer na določenem območju.

Stanovanje je hkrati odraz gospodarskih, tehnoloških, kulturnih in socialnih razmer v družbi ter ekonomskih, socialnih in kulturnih lastnosti stanovalcev. Prva skupina dejavnikov se kaže v tlorisu, torej v velikosti, razporeditvi in vrsti prostorov. V tem kontekstu je stanovanje družbena kategorija, v kateri se zrcalijo vrednote, blagostanje skupnosti in splošne predstave o tem, kaj je pomembno za bivanje in kako to uprstoriti. Druga skupina dejavnikov se kaže v opremi stanovanja, povezana je namreč z načinom in kulturo bivanja oziroma socialnimi lastnostmi posameznika. V tem smislu je stanovanje »materializacija predstave o bivanju«, kot sta to opredelila Häußermann in Siebel (1996, str. 15). Seveda sta obe skupini dejavnikov spremenljivi kategoriji; spreminjata se v času in prostoru.

Stanovanje iz začetka 20. st. se močno razlikuje od današnjega ne le po opremljenosti in obliki, temveč po zasnovi. Spremembe zasnove stanovanja, velikosti in vrste prostorov, pa tudi njihova opremljenost, so svojevrstno ogledalo časa o bivalnem okolju, o načinu zadovoljevanja potreb, o družbenih vrednotah in socialnem položaju stanovalcev. Te razlike lahko razumemo kot spreminjanje kulturnogeografskih dejavnikov, okoliščin, ki generirajo specifične oblike (bivalnega) prostora. V nadaljevanju želimo prikazati značilnosti tlorisa stanovanj, ki so bila zgrajena v Mariboru v 20. st. ter ugotovljene lastnosti umestiti v kontekst družbenih razmer. Hkrati želimo osvetliti vsebinske in spoznavne razsežnosti bivanja ter spodbuditi zanimanje za to, doslej zapostavljeno tematiko.

2. KAJ JE STANOVANJE?

Na način, kako bivamo, vpliva več dejavnikov. Stanovanje namreč ni zgolj domena stanovalca, temveč se v tlorisu odražajo tudi družbene – objektivne, od posameznika neodvisne okoliščine. Te so v domeni skupnosti, ki z gradbenimi normami predpisuje minimalna pravila, ki jih mora stanovanje izpolnjevati, da je primerno za zadovoljevanje potreb stanovalcev (npr. glede osončenosti, velikosti prostorov, funkcionalnosti). Od posameznika neodvisne so še splošne družbene razmere – družbena ‘klima’ – ki obsega vrednote, vlogo družine, položaj ženske in moškega v družbi, stopnjo delitve dela oziroma način življenja, tehnične zmožnosti opremljanja stanovanj z infrastrukturnimi sistemi (vodovodnim, kanalizacijskim in toplovodnim omrežjem, oskrba z energijo, oskrba z informacijami). Tudi oblika zazidanosti oziroma tip stanovanjske hiše vpliva na zasnovo stanovanja in način bivanja. Ti dejavniki se s časom spreminjajo, zato se spreminja tudi ureditev bivalnega okolja.

Druga skupina dejavnikov je v domeni posameznika. S socialnim položajem ter življenjskim stilom stanovalca – z materialnim, kulturnim in socialnim kapitalom (Bourdieu, 1987) – je povezana velikost, opremljenost in lokacija stanovanja, deloma tudi tip stanovanjske hiše. Isti tloris omogoča povsem različno opremljenost površin za bivanje, kar je povezano s socialnimi lastnostmi stanovalcev. Tloris je lupina, ki jo stanovalci uredijo in opremijo po svojih željah in predstavah. Na tej, bolj osebni ravni, lahko stanovanje pojmuje kot skupek prostorov, ki omogočajo samostojno gospodinjstvo ter zadovoljevanje osnovnih potreb po počitku, higieni, intimnosti in zasebnosti (prirejeno po Häußermann, Siebel, 1996, str. 15; Müller, 1979, str. 93). Stanovanje je prostor družine, prostor nepoklicnega dela, simbol individualnosti, kraj, kjer hranimo svoje spomine in izkušnje. Tuan označuje stanovanje kot prostor varnosti, družinskosti in vzgoje (Tuan, 2004, str. 164). Hasse (2009, str. 27) izpostavlja emocionalni odnos med stanovalcem in krajem bivanja: besedi ‘stanovati’ in ‘prebivati’ označujeta razliko med čustveno navezanostjo (na stanovanje) in vsakodnevno prisotnostjo na določenem kraju.

Tudi ta dimenzija stanovanja je geografsko relevantna. Povezana je namreč s socialnimi lastnostmi stanovalcev ali socialnih skupin, zato je lahko sredstvo pri spoznavanju socialno-prostorske diferenciacije stanovanjskih območij in načinov bivanja. Pogoste oznake, ki poudarjajo povezanost prostorskih in socialnih struktur, je zato potrebno razumeti ob upoštevanju dvojnosti ‘socialnih razmer’ – širših, ki se nanašajo na razmere v družbi, in tistih v ožjem smislu, ki se nanašajo na socialne lastnosti stanovalcev. Na to dvojnost opozarja tudi Studen (1995, str. 9), ko opisuje bivalne razmere v Ljubljani v začetku prejšnjega stoletja: »Bivanje se pri tem seveda ni nanašalo zgolj na individualni prostor in njegovo uporabo, marveč je bilo, kot že rečeno, tudi družbeni proces. Kako in zakaj so ljudje v določenem času in prostoru tako stanovali, je bilo v odločilni meri odvisno od družbenoekonomskih razmer, to pomeni, da je obstajala ozka povezanost med pripadnostjo različnim razredom in slojem na eni strani in izrabo stanovanja kot arhitektonskega in družbenega prostora na drugi strani. ... Bivanje pa je bilo odvisno tudi od regionalnih in časovno različnih tipičnih značilnosti.«

Iz zapisanega lahko povzamemo ključne lastnosti in funkcije stanovanja:

- prostor, ki je odraz družbenih razmer, v stanovanju se odražajo vrednote družbe;
- prostor, ki je odraz socialnih lastnosti stanovalca;
- prostor, ki je namenjen zadovoljevanju človekovih potreb po higieni, intimnosti, pravi hrani, počitku, zasebnosti, razvedrilu, stikih z bližnjimi;
- prostor, ki je namenjen shranjevanju in odlaganju osebnih stvari;
- prostor, ki varuje pred zunanjim svetom in vremenskimi vplivi;
- prostor, v katerem se izražata naša osebnost in način življenja;
- prostor, ki omogoča vsem članom gospodinjstva enake pogoje pri zadovoljevanju njihovih potreb.

Gornje navedbe so lahko izhodišče za opredeljevanje kazalcev, s katerimi je smiselno primerjati stanovanja med seboj, npr. v časovnem ali regionalnem preseku.

3. METODA DELA

Za ugotavljanje značilnosti tlorisov stanovanj je potrebno izbrati elemente (lastnosti), po katerih jih je možno primerjati med seboj in po katerih se stanovanja iz različnih obdobjev preteklega stoletja razlikujejo. Pri tem smo izhajali iz funkcije stanovanja ter iz podatkov, ki jih je možno razbrati iz tlorisa. Vrsta in velikost prostorov, predvsem pa razmerja med njimi in njihovo spreminjanje skozi desetletja, se zdijo ključne lastnosti. Tako smo med relevantnimi elementi opredelili naslednje:

- vrsta in površina prostorov v stanovanju;
- razmerje med površino kuhinje in dnevne sobe;
- razmerje med površino dnevne sobe in spalnice;
- delež površine kopalnice v površini stanovanja;
- delež površine kuhinje v površini stanovanja;
- delež površine dnevne sobe v površini stanovanja;
- delež površine spalnice v površini stanovanja;
- prostori brez naravne svetlobe;
- število prehodnih sob (ki niso dostopne iz hodnika);
- ločena nočni in dnevni del stanovanja.

V nadaljevanju smo pridobili tlorise stanovanj, ki so bila zgrajena v različnih obdobjih prejšnjega stoletja. Pregledali smo 52 tlorisov, izmed katerih smo izbrali 23 takšnih, katerih razlike so precej očitne. Pri izboru smo upoštevali predvsem čas izgradnje stanovanja. Omejili smo se na stanovanja v večstanovanjskih hišah – blokih in večstanovanjskih meščanskih ter delavskih hišah, saj je izhodišče za načrt stanovanja bolj podobno kot pri enodružinskih hišah, kjer pridejo bolj do izraza želje in potrebe stanovalcev in s tem njihov življenjski stil. Upoštevali smo dvo- in trisobna stanovanja, prav tako z namenom, da bi bila stanovanja čim bolj primerljiva. Predvsem na začetku in na koncu 20. st. so nastajala stanovanja, ki so bila namenjena določenemu socialnemu sloju prebivalcev. Za objektivnejšo presojo smo zato upoštevali obe vrsti stanovanj.

Podatke o površini ter namembnosti prostorov smo pridobili iz gradbene dokumentacije, ki jo hrani Pokrajinski arhiv Maribor (Gradbena dokumentacija stanovanjskih hiš ..., 2014). Opozoriti je potrebno na regionalni okvir besedila – spoznanja o spremembah tlorisov stanovanj ne prikazujejo razmer, ki bi bile specifične za Maribor. Prepričani smo, da jih je mogoče posplošiti na celotno Slovenijo, ker pa smo pregledovali samo tlorise mariborskih stanovanj, je regionalna omejitev besedila metodološko korektnjša. Ob tem se je potrebno zavedati, kar ugotavljata že Häußermann in Siebel (1996, str. 23), da vsako prikazovanje sprememb v preteklosti nujno pomeni določeno stopnjo abstrahiranja oziroma poenostavljanja (redukcije) manj pomembnih vsebin. Kar ostane, lahko razume mo kot ključno značilnost ali osrednje obravnavanega pojava.

4. TRIJE TIPI STANOVANJ

Pri spoznavanju tlorisov stanovanj v preteklem stoletju se je izkazalo, da lahko razlikujemo tri tipe, ki sovpadajo s tremi družbenimi obdobji: prvo polovico 20. st., ki ga v družbenem pogledu zaznamujeta meščanstvo in industrializacija, sredino druge polovice preteklega stoletja, ki ga zaznamujeta socialistični družbeni sistem in socialna enakost, ter koncem preteklega stoletja, ki ga določata naraščajoč individualizem ter potrošništvo. To ni periodizacija preteklega stoletja, zgolj oporne točke za prikaz sprememb tlorisa stanovanj.

4.1. Stanovanje tipa A

Prvo polovico prejšnjega stoletja sta zaznamovala meščanstvo in meščanska kultura. Z meščanstvom so povezane nove gospodarske dejavnosti, od trgovine in storitev do upravno-administrativnih služb, nove oblike delitve dela, nove vrednote, pa tudi nove oblike stanovanj, kakršnih v prejšnjih obdobjih ni bilo. Večstanovanjske meščanske hiše, vile, delavske hiše, mestne palače so značilne oblike zazidanosti iz konca 19. in začetka 20. st. Meščanska kultura je postavila norme vedenja in življenja ne le meščanskemu sloju prebivalcev, temveč tudi delu socialno nižjih slojev. Meščanske vrednote, kot so družina, poslovni uspeh, občutje in narava, so bile tako sredstvo lastne identitete kot element razlikovanja od drugih (Studen, 1995, str. 127). Navzven so se kazale kot reprezentativnost, posebnost vedenja, mišljenja ter drugačen način bivanja. Meščanska stanovanja so izkazovala moč, mogočnost, okus in družbeni položaj. Od tod veliki prostori, mogočna oprema, že vhod v stanovanje je moral narediti vtis na obiskovalca – zato je bila pred-soba eden od glavnih reprezentativnih delov stanovanja. Poglavitna estetska usmeritev pri opremljanju (meščanskih) stanovanj je bila natrpanost, preobloženost. Fotografije in razglednice meščanskih stanovanj prikazujejo sobe, polne velikega, masivnega pohištva, kar naj bi vzbujalo tudi vtis obilja in družbenega položaja (Ferlež, 2009, str. 44).

V tem času se je povsem spremenilo pojmovanje družine. Nekdanja 'velika družina', ki je obsegala vse člane gospodinjstva, vključno z delovnim osebjem in sorodstvom, se je po novem skrčila na najozžje družinske člane. To je bila gotovo posledica spremenjenega načina proizvodnje. V času, ko sta bila delo in bivanje združena pod isto streho, gospodarstvo pa je bilo v obliki manjših obrtnih in trgovskih enot, je bila (velika) družina

tudi 'produkcijska enota' (Studen, 1995, str. 74). Ko se je proizvodnja prenesla v velike industrijske obrate, je proizvodna funkcija družine razpadla, ostala je le še 'privatna produkcija', kar označujemo kot začetek privatizacije družine (Studen, 1995, str. 74). To je prineslo nova razmerja med možem in ženo, novo organizacijo bivanja ter diferenciranost stanovanja, saj so se prostori za služinčad prostorsko ločili od prostorov za člane ožje družine. Meščanska kultura je pomenila poseben odnos med moškim in žensko in s tem povezane obveznosti moža in žene v skupnem gospodinjstvu. Moški je skrbel za preživetje družine in delovanje v javnosti, ženska pa za dobrobit družine in vzdrževanje družbenega položaja ter meščanskega reda.

Naslednja značilnost takratnih družbenih razmer, ki se odraža v tlorisu stanovanj, je samooskrba. Gospodinjstva v mestih so bila takrat v veliki meri samooskrbna, ne sicer toliko kot kmečka gospodinjstva na podeželju, pa vendar so veliko živil predelale gospodinje in gospodinjske pomočnice same, doma. Pri preskrbi z živili je prevladoval način 'na zalogo', hrambo. Za visoko stopnjo samooskrbe je bilo potrebno živila ustrezno hraniti in obdelati, za kar je bil potreben velik in opremljen prostor. Od tod potreba po veliki kuhinji in shrambi.

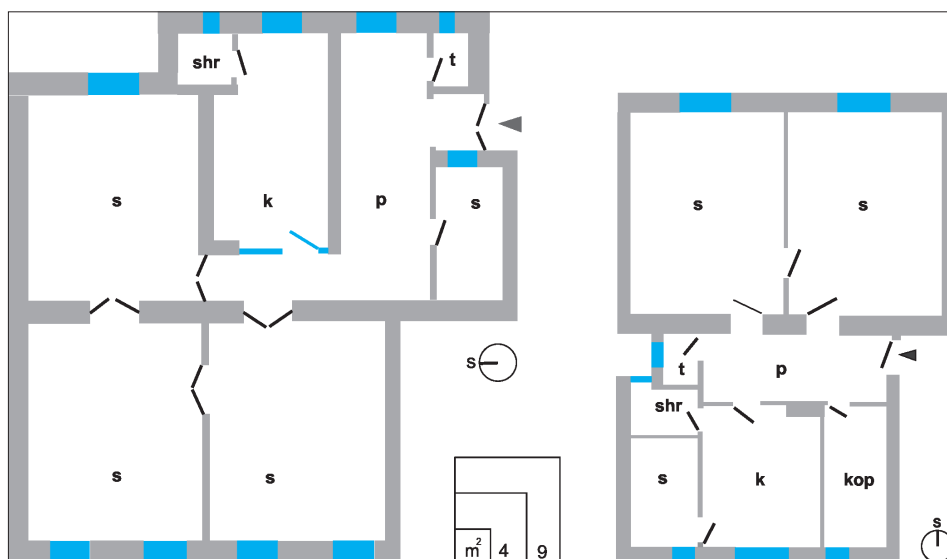
Tudi zaradi rasti mesta so se spremenile bivalne razmere. V 19. st. je bila infrastruktura v Mariboru še zelo pomanjkljiva, šele na prehodu v 20. st. se je pričela izgradnja vodovodnega in kanalizacijskega omrežja, s čimer so se močno izboljšale sanitarne razmere v stanovanjskih hišah in celotnem mestu. Po letu 1920 je bila večina stanovanjskih hiš že opremljena s kopalnico in straniščem na splakovanje. »Čist zrak, svetloba, ustrezna temperatura in brez vlage – poglobitvene zdravstvene okoliščine vsakega stanovanja«, navaja Studen (1995, str. 46) kot glavno težavo stanovanjskih razmer v Ljubljani konec 19. st. V tem času je prišlo še do ločitve kraja dela od kraja bivanja, kar je tudi vplivalo na kakovost bivalnega okolja. Številne stanovanjske hiše so bile razbremenjene delavnic, skladišč in s tem povezanega hrupa in smradu. Tudi kokošnjaki in svinjaki, nekdanji pogosti na dvoriščih, so postajali vse redkejši pojav.

Seveda je bila takratna družba socialno razslojena, razlikujemo lahko vsaj med meščanskim in delavskim slojem. Socialna slojevitost se je odražala tudi v stanovanjih, najbolj v velikosti ter opremljenosti, pa tudi lokaciji in tipu stanovanjske hiše. Večstanovanjske meščanske hiše se bile praviloma bivališča meščanskih družin, čeprav je mogoče tudi znotraj hiše prepoznati socialno diferenciranost. Stanovanja v pritličju in na podstrehi so bila namenjena stanovalcem nižjega socialnega stanu, stanovanja v prvi in drugi etaži pa meščanom. Urejanje mest je bilo v začetku prejšnjega stoletja veliko bolj socialno naravnano, vsaj glede gradnje socialnih tipov stanovanj ter vzpostavljanja javnega in zasebnega prostora, tako da je bila razlika med meščanskimi in delavskimi stanovanji predvsem v lokaciji in velikosti stanovanjske površine ter opremlitvi in ne toliko v konceptu (zasnovi) stanovanja.

Stanovanje iz začetka stoletja ima simetričen tloris, os simetrije predstavlja predsoba oziroma dolg hodnik, na vsako stran pa so razmeščeni prostori. Pirkovič Kocbek (1982, str. 62) je takšno zasnovo imenovala *koridorski tip stanovanja*. Stanovanje je običajno orientirano v smeri sever–jug, prostori so razporejeni tako, da je povsod naravna svetloba. Sobe so velike, brez vnaprej določene namembnosti. Kuhinja je samostojna soba; pri manjših stanovanjih je bila hkrati osrednji bivalni prostor, pri večjih je ta funkcija

pripadala jedilnici. Takšen tloris povzema zasnovo meščanskih stanovanj iz 19. st. in se je obdržal do 50. let prejšnjega stoletja. Koridorski tip stanovanja je povezan s posebnim tipom hiše, in sicer z večstanovanjsko meščansko in delavsko hišo. Zanju je značilno, da sta v eni etaži običajno dve stanovanji, tloris objekta pa je zrcalna preslikava po osrednjem stopnišču.

Slika 1: Koridorski tip meščanskega (levo) in delavskega stanovanja iz 20. let prejšnjega stoletja (desno): s – soba, p – predsoba, k – kuhinja, shr – shramba, t – toaleta, kop – kopalnica
Figure 1: Corridor apartment type of bourgeois (left) and workers' house (right) from 1920s: s – room, p – anteroom, k – kitchen, shr – pantry, t – toilet, kop – bathroom



4.2. Stanovanje tipa B

Drugo polovico preteklega stoletja je zaznamoval socialistični družbeni sistem. Namesto socialne razslojenosti je bila v tem obdobju v ospredju socialna enakost. Socialni tipi bivališč so se v tem obdobju skoraj izgubili, nadomestila so jih poenotena stanovanja v stanovanjskih blokkih in novih urbanih hišah. Glede na množičnost tovrstne gradnje stanovanj bi lahko govorili o nastajanju brezrazrednega stanovanja. V stanovanjski gradnji in oblikovanju bivalnega okolja se je uveljavil funkcionalistični princip – stanovanja so bila zasnovana tako, da je bila namembnost posameznih prostorov povsem prilagojena njihovi funkciji. Velikost in razmestitev prostorov je bila celo premišljena do te mere, da je gospodinja v kuhinji opravila čim manj odvečnih poti, da je velikost oken zadoščala za osvetlitev celotnega prostora, da je bila širina vrat prilagojena običajni dimenziji omare, prostornina sobe pa dimenzijam pohištva. Prostorske ureditve naj bi bile v prvi vrsti funkcionalne in racionalne, izvedljive v vsakem okolju.

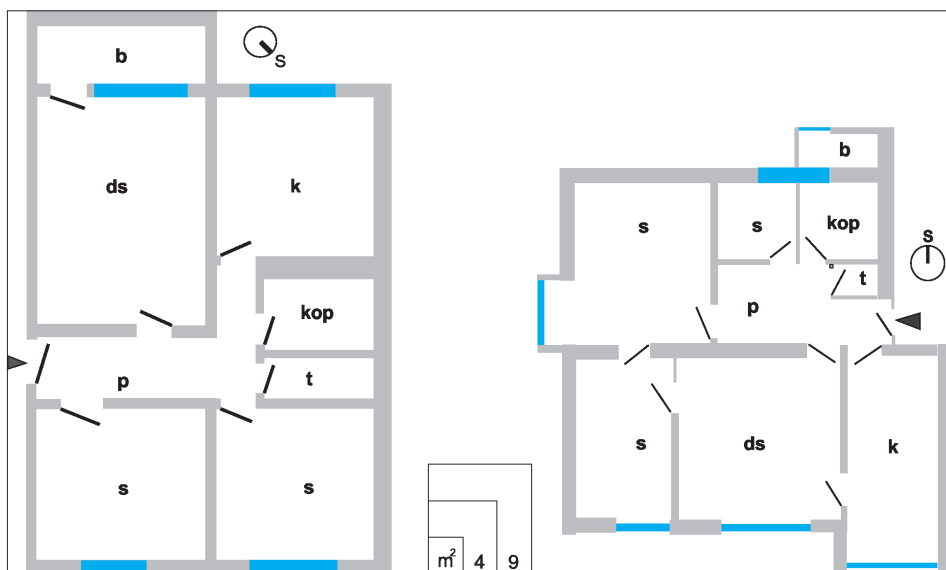
Pri gradnji stanovanj so veljali normativi o primerni površini posameznih prostorov, zato se je površina stanovanj precej zmanjšala. Le Corbusierova prisposodba o stanovanju kot 'stroju za bivanje' (machine-à-habiter) izraža navdušenost nad tehnično opremo in zmožnostmi, ki so prišle z mehanizacijo, avtomatizacijo in elektrifikacijo. Stanovanja so bila zasnovana po industrijskem principu kot prostori, v katerih je vse predvideno, podobno kot v industrijskem obratu, v katerem ni prostora za individualnost. Selle (2002, str. 216) govori o vdoru normativnosti in o približevanju idealu kolektivne produkcijske racionalnosti.

Tudi stanovanjska oprema je postala funkcionalna, prilagodljiva, pojavili so se tipski izdelki, ki jih je bilo mogoče sestaviti in razporediti na več načinov (npr. sobne regale). Pomembno vodilo pri oblikovanju opreme je bila ergonomija, oblika je postala podrejena funkciji, nekdanje organske vzorce so nadomestile čiste linije in geometrijske oblike. Tloris stanovanja je racionalen, noben prostor ni nesorazmerno velik ali nesorazmerno majhen, osrednji prostor v stanovanju je dnevna soba, iz katere so dostopni skoraj vsi ostali prostori. Pod vplivom idej funkcionalizma je nastala t. i. frankfurtska ali skandinavska kuhinja, kjer so bili prostori za gospodinjska opravila in s tem prostor gospodinje ločeni od drugih prostorov in članov družine. Tudi zaradi nasprotovanja feminističnih gibanj se je takšna zasnova kuhinje spremenila; kuhinja je od 70. let dalje ponovno bolj povezana z osrednjim bivalnim delom stanovanja.

Poleg zmanjšanja socialnih razlik med ljudmi je za to obdobje značilna rast blagostanja. Opremljenost gospodinjstev z gospodinjskimi aparati (pralnim strojem, televizorjem, hladilnikom) je v drugi polovici prejšnjega stoletja postala skoraj samoumevna. Isto velja za motoriziranost, kar je prav tako povečevalo občutek neodvisnosti, samostojnosti in individualnosti med ljudmi. Večje blagostanje se je kazalo tudi v boljši oskrbi s potrošnimi dobrinami, ob čemer so se spremenile oskrbovalne navade gospodinjstev in potreben čas za gospodinjska opravila. Zaradi večje ponudbe blaga se je nekdanja samooskrba gospodinjstev skrčila zgolj na sprotna gospodinjska opravila. Velika kuhinja ni bila več potrebna, tudi vsi pomožni prostori ne; velikost shrambe se je zato prepolovila ali pa jo je nadomestila omara kot del kuhinjske opreme.

Sredi 20. st. se je pričel uveljavljati individualizem, kar pomeni rahljanje nekdanjih lokalnih in družinskih skupnosti ter vse večjo samovoljo posameznika. Smisel življenja je postalo zadovoljevanje lastnih želja in potreb, pred željami in potrebami skupnosti. V primerjavi s tlorisi stanovanj iz začetka stoletja imajo nova stanovanja več prostorov (sob), nekateri so namenjeni družinskim članom, nekateri posebnim opravilom. Soba je postala pribežališče, kamor se je bilo mogoče umakniti pred drugimi. Del naraščajočega individualizma in rahljanja družinskih vezi je nov socialni položaj žensk in posredno tudi moških. Vse večja enakopravnost med spoloma je v veliki meri posledica zaposlovanja žensk. Vloga ženske ni bila več omejena na gospodinjska opravila in vzgojo otrok, podobno kot je bil oče razbremenjen odgovornosti za preživljanje družine. Odnosi v družini so postali enakopravnejši, način zunanje manifestacije socialnega položaja je iz stanovanja in stanovanjske opreme prešel na druge materialne dobrine, osebni avto, življenjski slog.

Slika 2: Središčni tip stanovanja iz 70. (desno) in 80. let 20. st. (levo): s – soba, p – predsoba, k – kuhinja, ds – dnevna soba, t – toaleta, kop – kopalnica, b – balkon
 Figure 2: Central apartment type from 1970s (right) and 1980s (left): s – room, p – anteroom, k – kitchen, ds – living room, t – toilet, kop – bathroom, b – balcony



Tloris stanovanj iz druge polovice prejšnjega stoletja ima več posebnosti: osrednji prostor ni bila več (bivalna) kuhinja ali jedilnica, temveč dnevna soba. Od tod je možen dostop v skoraj vse druge prostore, kar je bila v prejšnjem tipu funkcija predsobe. Predsoba tudi ni bila več prostor povezovanja, temveč zgolj prostor vstopa v stanovanje. Izgubila je nekdanjo reprezentančnost in pridobila funkcionalnost. Število prehodnih sob se je zato povečalo, v vseh prostorih zaradi nove razporeditve ni bilo mogoče zagotoviti dnevne svetlobe. Značilno za ta tip tlorisa je še različna velikost prostorov, pri čemer namembnost določa velikost. Jedilnica je postala del kuhinje ali dnevne sobe in ni več samostojni prostor. Dnevni in nočni del stanovanja sta manj dosledno ločena. Tak tloris prepoznavamo v obdobju med 1950 in 1985–1990, imenovali pa bi ga lahko *središčni (osredinjen) tip stanovanja*; prostori so namreč razporejeni okoli dnevne sobe. Ta tip stanovanja je značilen za stanovanjske bloke in stolpnice, kjer je v eni etaži več stanovanj.

4.3. Stanovanje tipa C

Tloris stanovanj, kakršen je nastal ob koncu stoletja, prav tako odslikava nekaj družbenih značilnosti tistega časa. Morda najbolj očitna je preselitev velikega dela zasebnega življenja v stanovanje. To je postalo prostor dela, zabave, druženja, doživljanja, večfunkcionalni prostor, v katerem ljudje preživimo vedno več časa ali vsaj opravljamo veliko več stvari kot pred desetletji. Stanovanje je zasnovano tako, da postaja osrednji prostor

v življenju (Prigge, 2002, str. 191). Temu je namenjen velik osrednji prostor, dnevna oziroma bivalna soba, razdeljena na več manjših delov, 'kotov' (medijski kot, jedilni kot, delovni kot). Sodobna tehnična oprema in informacijska tehnologija omogočata, da stanovanja ne zapustimo, a smo kljub temu v stiku z zunanjim svetom, tudi nakupovati je mogoče, ne da bi zapustili stanovanje.

Tudi življenje se odvija v drugačnem ritmu kot pred desetletji. Nekdanje jasno razmerje med delom in prostim časom za marsikatero socialno skupino ne velja več. Od obdobja industrializacije dalje se je delo vse bolj selilo iz stanovanjske hiše v posebne objekte – tovarne, urade, javne zgradbe. Stanovanje je ob tem postajalo vse bolj namenjeno preživljanju prostega časa in zasebnosti. Ob koncu 20. st. se je pričel obraten proces: zaradi razmaha storitvenih dejavnosti in informacijske tehnologije mnogo poklicev ni več vezanih na poslovno okolje in vse več dela je mogoče opravljati doma, v stanovanju. Morda zato ni več daleč čas, ko bosta dve delovni sobi postali povsem običajni del novodobnih stanovanj. Z razmahom storitvenih dejavnosti je zaznavno spreminjanje stanovanja v kraj dela. S t. i. 'delom na domu' stanovanje postaja tudi delovno mesto; bivanje in delovni prostor (pisarna) postajata ponovno povezana.

Po drugi strani postaja stanovanje zelo zaseben prostor, zatočišče pred razosebljenim, tekmovalnim in uničujočim zunanjim svetom, prostor doživljanja in sprostitve. Na to kažejo primeri vse bolj ekstravagantnih in nekonvencionalnih tlorisov, pa tudi stanovanjska oprema, pogosto izbrana s poudarjeno oblikovalsko vrednostjo. Pomembno vodilo opremljanja je postala 'atmosfera', vzdušje, ki ga stanovanje vzbuja, sredstvo za dosego tega pa so barva, materiali in oblika (Baudrillard, 2007, str. 42). Namesto nekoč prevladujočega lesa je v novih stanovanjih veliko umetnih materialov, kovine in stekla, nekdanje naravne barve je nadomestila živopisna barvna lestvica. Veliko opreme so tipizirani industrijski izdelki, ki zaradi obsežne ponudbe kljub temu omogočajo ustvariti stanovanje, prilagojeno individualnim predstavam in zahtevam stanovalca. Vse to odgovarja potrebi po ustvarjanju drugačnosti, vzpostavljanju in potrjevanju distance, odmaknjenosti od zunanjega sveta, od drugih. Frank Helten (2002, str. 67) omenja pojem 'connected isolation', kar pomeni, da je stanovalec preko informacijsko-komunikacijske tehnologije povezan v socialnih omrežjih, vendar lahko vsak trenutek iz njih tudi (začasno) izstopi. Prigge (2002, str. 191) vidi v sodobnih stanovanjih prostor, kamor se človek lahko umakne pred zunanjim svetom. »Stanovanje je kraj samouresničevanja.«

Za konec 20. st. je značilen tudi spremenjen odnos do narave. Sodobni človek želi živeti v stiku z naravo, jo 'spustiti' v svoj bivalni prostor. Morda bi lahko to težnjo prepoznali v velikih steklenih površinah (stenah) in velikem balkonu, ki je namenjen tudi počitku.

Ena pomembnejših družbenih značilnosti iz konca prejšnjega stoletja je socialna heterogenost in diferenciranost. Posledica blagostanja in potrošništva so raznolike in raznovrstne možnosti za karkoli in za kogarkoli, zato se je število življenjskih stilov, socialnih skupin in socialnih slojev zelo povečalo. Socialna heterogenost se kaže tudi v raznovrstnih načinih bivanja, še posebej v opremljenosti stanovanj, zato je ponudba raznolikih stanovanj (z raznolikimi tlorisi) zelo velika. Hkrati se je še okrepil individualizem in s tem raznovrstnost načinov življenja oziroma zadovoljevanja potreb. V današnjem času je sprejemljivo vse, kar izrecno ne škodi sočloveku, sosedu, sodelavcu oziroma pravnemu redu. V socialnem pogledu se je

povečala socialna diferenciranost, ki izhaja iz materialnega položaja gospodinjstva. Prav slednje je razlog za vse večjo diferenciranost načinov bivanja. Stanovanja se znova vse bolj razlikujejo glede na socialni status stanovalcev, kot je že bilo v začetku 20. st. Najbolj očitne so razlike v lokaciji, opremljenosti in nekonvencionalnosti tlorisa ter stanovanjskega objekta. Večje blagostanje pomeni vse manjšo samozadostnost gospodinjstev in vse večjo odvisnost od že pripravljenih dobrin (hrane, tipskega pohištva in druge stanovanjske opreme). Nekateri prostori so zaradi tega izgubili del nekdanjih funkcij (npr. kuhinja, shramba), nekateri pa ob tem pridobili nove (delovna soba, garderobna omara).

Družinske razmere označuje vse večja enakopravnost med spoloma, pa tudi vse bolj neformalni in sproščeni odnosi med starši in otroci. Vsaj na nivoju zasnove stanovanja ni mogoče prepoznati nekdanje družbene hierarhije, nasprotno, v sodobnem stanovanju ni več, pogojno rečeno, moških in ženskih prostorov, velikost in oprema kopalnice omogočata, da jo hkrati uporabljata dve osebi. Patriarhalnost zasnove stanovanja je oddaljena preteklost.

Slika 3: Primera odprtega tipa stanovanj iz konca 20. st.: s – soba, p – predsoba, k – kuhinja, ds – dnevna soba, t – toaleta, kop – kopalnica, b – balkon, ut – utility

Figure 3: Two types of open apartment from the end of last century: s – room, p – anteroom, k – kitchen, ds – living room, t – toilet, kop – bathroom, b – balcony, ut – utility



V stanovanju tipa C je ločene sobe, značilne za stanovanje iz prejšnjega obdobja, nadomestil velik skupni prostor, zaradi česar je stanovanje bolj odprto, vendar nudi stanovalcem manj zasebnosti. Nekdanje ločene prostore (delovna soba, otroška soba) v novih tlorisih nadomeščajo 'koti' (delovni kot, jedilni kot, medijski kot), ki so med seboj ločeni z delnimi stenami ali s pregradnimi stenami iz pohištva. Hkrati je nastalo več specializiranih prostorov, ki prej niso bili del stanovanja in so namenjeni posebnim opravilom (npr. utility, garderobna soba). Stanovanje deluje odprto in svetlo, k čemur pripomorejo

steklene stene in velika okna, ki ustvarjajo bližnji stik z okolico. Razmerje med površino kuhinje in površino dnevne sobe je izrazito v prid slednje. Morda bi bil za tovrstna stanovanja ustrezen naziv *odprti tip stanovanja z velikim osrednjim prostorom*. Ta tip stanovanja se pojavlja v novejših večstanovanjskih blokkih, stolpičih in stolpnica.

5. SPREMEMBE TLORISA STANOVANJ V 20. STOLETJU

5.1. Površina stanovanja

Med najbolj očitnimi spremembami v stanovanjih iz začetka in konca preteklega stoletja je velikost. Trisobno stanovanje iz začetka 20. st. obsega okoli 100 m², enako velika stanovanja iz 70. let merijo okoli 70 m², stanovanja iz konca stoletja okoli 80 m². Menimo, da je to povezano s spremembo osnovnega modula, to je drugačnega normativa o primerni velikosti sobe. V začetku stoletja so bile vse sobe velike med 20 in 25 m², ne glede na socialni položaj lastnika stanovanja. Kasneje je 'osnovni modul' postajal vse manjši: v 70. letih je povprečna površina sobe znašala 17 m², 20 let pozneje pa 20 m². V stanovanjih iz začetka stoletja so bile vse sobe tudi približno enako velike, kasneje pa je bila velikost tesno povezana z namembnostjo. Otroška soba in spalnica sta bili praviloma manjši od povprečne velikosti, dnevna soba pa je postala večja. K manjši površini, denimo trisobnega stanovanja, sta veliko prispevali manjša predsoba in kuhinja. Takšne spremembe se običajno povezujejo z racionalnejšim tlorisom, čeprav sta enako pomembna tudi tip objektov ter spremenjene bivalne navade ljudi.

5.2. Deli stanovanja v začetku in ob koncu 20. stoletja

V sto letih se je nabor prostorov, ki sestavljajo stanovanje, precej spremenil, vendar spremembe ne pomenijo novih funkcij, ki jih na začetku stoletja še ni bilo, ampak drugačno organizacijo življenja, ki je povezana s specializacijo prostorov. Kuhinja, dnevna soba in spalnica so bili na začetku in na koncu stoletja ključni deli stanovanj, spremembe se nanašajo na t. i. pomožne prostore (shramba, balkon, delovni prostor). Prostor, ki so bili sestavni deli stanovanj do sredine 20. st., kasneje pa vedno redkeje, so shramba, bivalna kuhinja, gospodinjiski balkon. Kopalnico so imela na začetku 20. st. le redka stanovanja, običajna je postala šele v 30. letih. V začetku stoletja je bila v večjih stanovanjih obvezna soba za gospodinjstvo pomočnico, česar v stanovanjih iz druge polovice stoletja ni več. Sredi stoletja, še bolj pa ob koncu stoletja, so se pojavili novi prostori, ki jih pred tem v takšni obliki ni bilo: balkon ali loža, kuhinjski kot, velika dnevna soba, ločena kopalnica in stranišče (v 60. letih), utility in garderobna soba (v 90. letih). Te spremembe so odraz spremenjenega načina življenja, pa tudi izboljšanja bivalnih razmer večine prebivalcev.

Od sredine stoletja dalje je shramba vse redkeje del stanovanja. Predpostavljamo, da je to posledica drugačne oskrbe z živili, pa tudi drugačnega načina obdelave in shranjevanja živil. V prvi polovici in tudi še sredi stoletja je bila ponudba živil v trgovinah zelo omejena. Gospodinje so velik del živil, predvsem ozimnico in sezonska živila, kupovale na tržnici, jih predelale in konzervirale, da so ustvarile zalogo za večji del leta. Konzervirana in predelana živila so shranjevale v shrambi. Danes je ponudba hrane neprimerno

večja, oskrbujemo se sproti, zato poseben prostor za shranjevanje živil ni več potreben. Na voljo je veliko na pol predelane hrane, ki jo je potrebno doma le še dokončati. Funkcijo shrambe sta prevzela hladilnik in kuhinjska omara. Pomenljiv je tudi položaj shrambe – praviloma je bila v severnem delu stanovanja, dostopna iz kuhinje, redkeje tudi iz predsobe, površina shrambe je znašala med 2 in 3 m².

Prostor, ki ga v stanovanjih iz konca 20. st. ne najdemo več, je bivalna kuhinja, čeprav je bila v začetku stoletja središče stanovanja, kjer se je odvijala večina družinskega življenja. Bila je kuhinja, jedilnica in dnevna soba v enem. To velja le za manjša meščanska stanovanja, v večjih je bila kuhinja namenjena samo pripravi hrane. Drugi del dnevnega življenja se je odvijal v salonu, v kadalnici, v knjižnici ali jedilnici. S specializacijo prostorov, ki se je zgodila sredi 20. st., je iz bivalne kuhinje nastalo več ločenih prostorov. Kuhinja je bila odtlej namenjena samo pripravi hrane. V nekaterih stanovanjih je v kuhinji ostal še jedilni kot, najpogosteje pa je bila jedilnica del dnevnice. Danes je pripravi hrane namenjen kuhinjski kot, ki je del večjega bivalnega prostora. Priprava na pol pripravljene hrane ne potrebuje tolikega prostora, na voljo so številni gospodinjski pripomočki, ki jih je mogoče uporabiti na majhnem prostoru.

V tlorisih stanovanj iz konca prejšnjega stoletja je več prostorov, ki jih v stanovanjih iz prve polovice 20. st. ni bilo ali pa so imeli povsem drugačno funkcijo. Eden takih je balkon oziroma loža. Balkoni so sicer bili del bogatejših meščanskih stanovanj, vendar je bila njihova funkcija povsem drugačna od današnje. Namenjeni so bili odlaganju stvari, zato so bili umeščeni v bližino kuhinje in ni bilo potrebe, da bi bili prav veliki. Ob koncu stoletja je funkcija balkona postala povsem drugačna, postal je del bivalnega prostora, ki omogoča vizualni in doživljajski stik z okolico, za oboje pa je potrebna tudi ustrezná velikost oziroma površina.

Večja stanovanja iz 90. let so opremljena z garderobno sobo, prej je bila spalnica prostor za shranjevanje garderobe, kjer se oblečemo in uredimo. Danes garderobo vse pogosteje shranjujemo v posebnem prostoru, ki je dostopen iz predsobe. Morda je vzrok temu večje število oblačil, preglednejše shranjevanje v različnih tipih omar, vsekakor je to znak večjega blagostanja, naraščajočega individualizma in spremenjenega vedenja ljudi, ki svoj socialni položaj potrjujejo tudi z izbiro oblačil. Nekoč so imela torej stanovanja poseben prostor za shranjevanje živil, danes imajo poseben prostor za shranjevanje oblačil.

Del večjih stanovanj je vse pogosteje tudi utility, kamor so se preselile dejavnosti iz (bivalne) kuhinje; tudi ta se pojavlja v stanovanjih iz 90. let. Zdi se, da je ta 'gospodinjska delavnica' posledica želje, morda obsedenosti po čistem stanovanju, po ločitvi funkcionalnih prostorov od reprezentančnih, in zato vse večje specializacije posameznih delov stanovanja.

Stanovanja iz začetka in konca 20. st. se ne razlikujejo zgolj po vrsti prostorov, temveč tudi po spremenjenem razmerju med površino posameznega prostora in površino stanovanja. Nekateri prostori so se v času od začetka do konca stoletja povečali, drugi zmanjšali. Največje spremembe so pri kuhinji, kopalnici, dnevni sobi in predsobi. Razmerje med velikostjo prostorov določa zasnovo oziroma razmestitev prostorov v stanovanju. Zaradi manjše predsobe je več sob prehodnih, zaradi manjše kuhinje postaja dnevna soba večfunkcionalni prostor, zaradi večje dnevnice je manjša površina ostalih sob (otroške sobe, spalnice, delovne sobe).

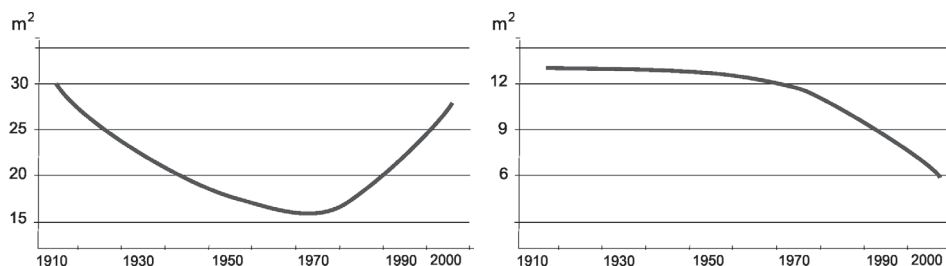
Preglednica 1: Spremembe vrste in velikosti posameznih delov stanovanja v 20. st.
Table 1: Changes in type and size of certain parts of apartment during the 20th century

Prostori, ki se povečujejo	Prostori, ki se zmanjšujejo	Vse redkeje del stanovanja	Vse pogosteje del stanovanja
dnevna soba kopalnica balkon	bivalna kuhinja soba predsoba spalnica	shramba WC in kopalnica skupaj bivalna kuhinja soba za gospodinjsko pomočnico jedilnica	utility dve kopalnici kuhinjski kot velik bivalni prostor garderobna soba balkon

5.3. Epicenter stanovanja – najprej kuhinja, kasneje dnevna soba

Kateri je osrednji prostor v stanovanju danes in kateri je bil v preteklosti? Upošteva je položaj in velikost, je v začetku stoletja osrednje mesto pripadalo kuhinji, danes pa dnevni sobi. V stanovanjih iz začetka 20. st. je bila kuhinja osrednji in največji prostor stanovanja, saj je imel največ funkcij. Pri tem je potrebno razlikovati stanovanja za višji in nižji sloj. Pri prvih največji prostor ni bila kuhinja, temveč salon, povezan z jedilnico, kar je kasneje postala dnevna soba. Bivalna kuhinja je bila praviloma del delavskih stanovanj in je služila kot prostor za pripravo hrane, druženje, počitek, igre otrok in številna druga hišna opravila. V njej je bilo veliko različnih kosov pohištva, poleg štedilnika in nekaj kuhinjskih omar še jedilna miza, kavč, kredenca. Velikost kuhinj v meščanskih in delavskih stanovanjih se sicer ni bistveno razlikovala, merila je med 20 in 25 m², vendar je kuhinja v delavskih stanovanjih imela veliko več funkcij, bila je večfunkcionalni prostor. V obravnavanih stanovanjih iz začetka stoletja je kuhinja obsegala 15–20 % površine stanovanja, v stanovanjih iz konca stoletja pa le še 7–12 %. Razmerje med površino kuhinje in dnevne sobe je bilo v začetku stoletja 13 : 25 m², v drugi polovici stoletja 11 : 16 m², ob koncu stoletja 11 : 18, pa tudi 6 : 27 m².

Slika 4: Spreminjanje površine dnevne sobe (levo) in kuhinje v 20. st. (desno)
Figure 4: Changes of size of living room (left) and kitchen in 20th century (right)



V stanovanjih iz 70. in 80. let so bivalne kuhinje nadomestile skandinavske kuhinje, v stanovanjih iz konca 20. st. pa kuhinje kot ločenega, posebnega prostora praviloma ni več, pač pa je nastal kuhinjski kot v dnevni sobi. Prostor za pripravo hrane (kuhinjski kot) je postal del bivalne, dnevne sobe, saj za pripravo že na pol pripravljene hrane velik prostor ni več potreben. Zaradi tehnične opremljenosti stanovanj iz konca stoletja je mogoče vonj in množico kuhinjskih pripomočkov nevtralizirati do te mere, da niso več moteči za opravljanje drugih dejavnosti.

(Bivalno) kuhinjo kot osrednji prostor stanovanja je tako nadomestila dnevna soba s kuhinjskim kotom. Danes je dnevna soba osrednji del stanovanja, saj je zaradi velikosti in opremljenosti namenjena vsem generacijam oziroma članom družine. Ostale sobe se spreminjajo v prostore za počitek, imajo bolj ali manj določen namen. Dnevna soba je zato še večja: v stanovanjih iz začetka 20. st. je zavzemala okoli 20 % površine stanovanja, do konca stoletja pa se je delež povečal na več kot 25 %. Vse več je stanovanj, kjer je velika dnevna soba pregrajena s kosi pohištva ali delnimi stenami na dva ali tri dele: jedilnico, prostor za počitek in razvedrilo, v večjih stanovanjih še delovni del. Jedilni del je bil še v drugi polovici stoletja bližje kuhinji, ob koncu stoletja pa je, po opremi in dostopnosti sodeč, bližje dnevni sobi.

5.4. Sobe in specializacija prostorov

V stanovanjih iz začetka stoletja so bile vse (bivalne) sobe približno enako velike, ne glede na namembnost. Izjema je bila soba za gospodinjsko pomočnico, ki je bila precej manjša od ostalih. Tudi prehodnost sob je bila veliko bolj običajna, kot je to primer v stanovanjih iz kasnejših obdobj. Oboje lahko pripišemo duhovni dediščini stanovanj iz bolj oddaljene preteklosti. Nekoč je bilo bivališče predvsem zatočišče pred zunanjim svetom, manj kraj, kjer bi človek živel, se zadrževal večino dneva in pri tem počel najrazličnejše stvari. Kot navaja Selle (2011, str. 85), je bil sprva v stanovanjih pomemben topel, ogrevan prostor ter prostor za osebno higieno; obe zahtevi sta bili izpolnjeni v enem in istem prostoru. Ker je takrat gospodinjstvo obsegalo več članov, ki so tvorili tako imenovano veliko družino, je bila vsaka soba večnamenski prostor. V stanovanjih iz 19. st. so se še ohranile velike sobe brez točno določene namembnosti, npr. prostor za nočni počitek je čez dan lahko služil poslovni dejavnosti ali pa hrambi predmetov skupnega gospodinjstva. Ferleževa navaja (2009, str. 219), »... da so se vsaj v večjih sobah še sredi 19. st. prepletale različne funkcije, zlasti pa dnevno bivanje in spanje.«

Ker je vsaka soba služila različnim namenom, so bile sobe enako velike. Tudi zasebnost družinskih članov še ni bila tako močno izražena, zato ni motilo, če so bile sobe prehodne. Prehodnost ene ali dveh sob je pomenila tudi racionalnejši tloris stanovanja, saj je lahko bil hodnik, iz katerega so bile dostopne ostale sobe, manjši. V tlorisih stanovanj iz druge polovice 20. st. pa je velikost sob različna glede na namembnost. Dnevna soba je bila največja, spalnica in kuhinja manjši, otroška soba najmanjša. Funkcionalizem in racionalizem, postulata industrijskega obdobja, sta v zasnovi stanovanja vnesla diferencialnost glede na dejavnost, ki jo posameznik v stanovanju opravlja. Spalnica je namenjena samo nočnemu počitku, zato je lahko manjša od dnevnega, bivalnega prostora. K

temu je prispeval še vse bolj prisoten individualizem, ki vsebuje težnjo po zasebnosti in prostorski odmaknjenosti. Tudi izdelovalci stanovanjske opreme so prispevali svoj delež s tem, da so za vsak prostor razvili drugačno pohištvo. Takšno razmerje se je z manjšimi korektivni ohranilo še v tlorisih stanovanj iz konca 20. st, zaradi različne velikosti sob pa se je površina celotnega stanovanja v povprečju zmanjšala.

Za ponazoritev si oglejmo sobo, ki jo uporabljamo kot spalnico. Pri tem je potrebno razlikovati med manjšimi, npr. dvosobnimi stanovanji, in večjimi, npr. trisobnimi stanovanji. V slednjih se pogosto pojavlja garderobna soba, ki je umeščena v ali ob spalnico. Če jo upoštevamo kot del spalnice, se površina povečuje, sicer pa se velikost spalnice od leta 1980 zmanjšuje, kar lahko opazujemo v dvosobnih stanovanjih. Spalnica v stanovanjih iz začetka 20. st. je merila okoli 25 m², ob koncu opazovanega obdobja pa le še 15 do 20 m². Zmanjševanje površine je vidno tudi pri otroških sobah, ki so se od nekdanjih 25 m² zmanjšale na okoli 15 m². Razmerje med površino dnevne sobe in spalnice je bilo v začetku stoletja 27 : 25 m², sredi stoletja 21 : 15 m², ob koncu stoletja pa 28 : 12 m².

5.5. Balkon – sprva prostor za gospodinjska opravila, kasneje za oddih

Balkon je v sto letih doživel veliko prevrednotenje. Sprva je imel predvsem gospodinjsko funkcijo za odlaganje, hlajenje, čiščenje, stepanje, zato je bil umeščen v bližino kuhinje ali vhoda v stanovanje. Danes je balkon prostor oddiha, kjer si stanovalci privoščimo svež zrak, uživamo v razgledu, počivamo. Balkon je praviloma povezan z dnevno sobo, je njen podaljšek, po tlorisih sodeč pa je bil v 70. in 80. letih pogosto povezan tudi s spalnico, redkeje s kuhinjo. Površina balkona se povečuje, kar je verjetno povezano z več funkcijami, ki jih ima danes v primerjavi s tistimi iz začetka stoletja. V stanovanjih iz 30. let (prej je imelo balkon le redkokatero stanovanje) je ta meril 4–5 m², sredi stoletja okoli 4 m², ob koncu pa 6–10 m².

Zdi se, da je velikost balkona eden od pokazateljev luksuznega stanovanja. Ker potreba po odlaganju in čiščenju še vedno obstaja, ima veliko stanovanj dva balkona, gospodinjskega ob kuhinji in drugega, ki je povezan z dnevno sobo. Še posebej je to razvidno v tlorisih iz 60. in 80. let, ki so zasnovani zelo funkcionalno in racionalno. Spremenil se je tudi tip tega 'stika z zunanjim svetom'. V začetku stoletja je bila večina stanovanj opremljena z balkonom, ki je bil pritrjen na fasado stavbe in sestavljen iz tal in ograje. V drugi polovici 20. st., še posebej pa ob koncu stoletja, je balkon nadomestila loža, ki je pravzaprav soba brez zunanje stene. Zaradi tega je prostor bolj zaščiten pred vremenom, pa tudi pred pogledi sosedov. Intimnost, zasebnost, sproščenost je s tem večja, prostor pa bolj uporaben. Intenzivnejši stik z naravo je ena od značilnosti sodobnega bivanja, čemur je namenjen tudi balkon oziroma loža.

5.6. Predsoba – nekoč reprezentativen prostor, kasneje podaljšek vhoda

Položaj in namen predsobe (hodnika) je prav tako poveden: v stanovanjih iz začetka stoletja je bila predsoba sprejemnica, reprezentativen prostor, prvi vtis obiskovalca o stanovanju in stanovalcih. Morda je bila zato tako velika, da jo je bilo možno opremiti z

reprezentativnim pohištvom in stenskim okrasjem. Poleg tega je bila prostor, ki je povezoval vse druge sobe. Umeščena je bila na sredo stanovanja tako, da sta se na obe strani preslikala zelo podobna tlorisa: na eno, običajno severno stran, kuhinja in drugi 'servisni' (pomožni) prostori, na drugo, običajno južno stran, pa dnevni in bivalni prostori. Del takratne meščanske kulture je bilo obiskovanje, kar je morda tudi prispevalo k reprezentativni ureditvi vstopa v stanovanje. K takšnemu sklepu nas napeljujejo tlorisi stanovanj nižjih socialnih slojev, ki so bili brez predsobe. Iz zunanjega hodnika je obiskovalec stopil naravnost v (bivalno) kuhinjo.

Že v stanovanjih iz sredine stoletja je predsoba precej manjša. Iz prvotnih 12–17 m² se je zmanjšala na 5–10 m², hkrati se je spremenila tudi zasnova stanovanja. V starih meščanskih stanovanjih je bila večina sob dostopnih iz hodnika oziroma predsobe, kasneje to ni bilo več pravilo. Predsobe v stanovanjih iz konca 20. st. omogočajo vstop samo v pomožne prostore ter eno ali dve sobi, funkcijo 'razvoda' pa je v novejših stanovanjih prevzela dnevna soba. Ob koncu stoletja je predsoba le še predprostor, kamor vstopimo. Ker je veliko manjša, jo tudi hitro zapustimo. V sodobnih predsobah je prostora zgolj za garderobno omaro, vsa druga reprezentativna sporočila so v dnevni sobi. Umaknjena je na rob stanovanja, ob servisne prostore, zato je več sob prehodnih. Obroben položaj predsobe je razviden v tlorisih iz 70. in 80. let, ko so postala stanovanja funkcionalno zasnovana.

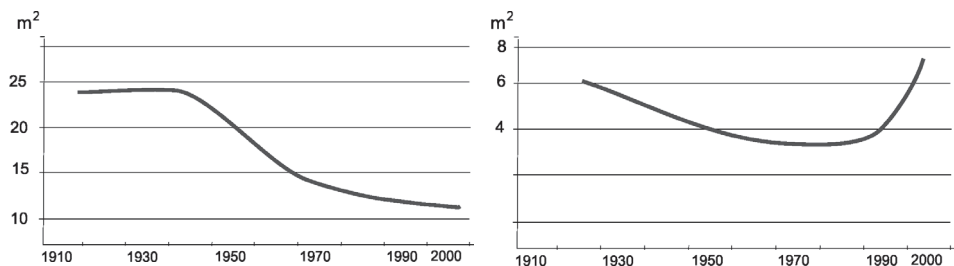
5.7. Kopalnica – osebna higiena in skrb za telo

Tudi položaj in velikost kopalnice kažeta na spremembe v načinu bivanja zadnjih sto let. V začetku 20. st. je bilo le redko katero stanovanje opremljeno s kopalnico. Osebni higieni je bila namenjena kuhinja, spalnica ali ena od sob, v kateri je bil pripravljen vrč z vodo in umivalnik. Obstajala so še javna kopališča, kamor so ljudje odhajali enkrat tedensko. Le v redkih meščanskih stanovanjih iz začetka stoletja je bila tudi kopalnica. Šele v 30. letih, ko se je v Mariboru, podobno kot v drugih mestih, začelo graditi vodovodno in kanalizacijsko omrežje, je kopalnica postala standardni del stanovanja. Takrat so jo običajno preuredili iz drugega prostora, npr. iz sobe za služkinjo ali iz shrambe, zato je položaj kopalnice v starejših stanovanjih zelo različen, pogosto tudi nenavaden. Površina kopalnice je znašala med 5 in 7 m². Ker je v večino stanovanj kopalnica prišla kasneje kot stranišče, sta nastala ločena prostora, lahko tudi vsak v svojem delu stanovanja. Šele v novih objektih je prišlo do spremembe.

V stanovanjih, zgrajenih sredi stoletja in pozneje, je bila kopalnica v nočnem delu stanovanja, skupaj s straniščem. Takšna rešitev je bila tehnično enostavnejša in cenejša, zato se je uveljavila v skoraj vseh novogradnjah. Stanovanjski bloki so bili takrat grajeni po tipskih načrtih, zato najdemo enotno rešitev oziroma tlorisno zasnovo v številnih stanovanjih. Površina kopalnice je znašala med 5 in 7 m², kar je predstavljalo do 6 % površine stanovanja. V stanovanjih iz konca stoletja so kopalnice nekoliko večje, od 5–8 m². Iz prvotnih 5–6 % je delež površine narasel na 7–8 %. Večja površina je najbrž povezana s povečano vlogo tega prostora, v njem se zadržujemo dalj časa, pomnožila se je tudi kopalniška oprema. Sociologi opažajo, da vse več časa porabimo za nego telesa in vzdrževanje telesne higiene. Poleg drugega umivalnika so v kopalnici pogosto še kabina

za tuširanje, pralni in sušilni stroj, omara za perilo. V stanovanjih, kjer je poleg kopalnice še delovni prostor (utility), je površina kopalnice nekoliko manjša, vendar kljub temu večja kot na začetku stoletja.

Slika 5: Spreminjanje površine spalnice (levo) in kopalnice v 20. st. (desno)
Figure 5: Changes of size of bedroom (left) and bathroom in 20th century (right)



5.8. Stranišče

Velikost tega prostora se je najmanj spremenila, površina običajno ni bila manjša od 1 m² in ne večja od 2 m². Spremenil se je tudi njegov položaj. V delavskih hišah iz začetka 20. st stranišče ni bilo v vsakem stanovanju, pač pa je več gospodinjstev uporabljalo skupno stranišče, ki je bilo na stopnišču oziroma hodniku. V meščanskih stanovanjih pa je bilo stranišče umaknjeno od dnevnih prostorov, še posebej od jedilnice oziroma salona. Vzrok za to je zagotovo povezan z načinom odvajanja odpadkov. Prvotna stranišča so delovala na t. i. štrbunk. Zato je bil v stanovanjih višjih socialnih slojev pred straniščem še predprostor, ki je povečal zasebnost in odmaknjenost od drugih delov stanovanja. Konec stoletja tega tudi v luksuznih stanovanjih ni več. V 60. letih sta se pričela pojavljati stranišče in kopalnica v istem prostoru in takšna ureditev je prevladovala še v 80. letih. Stranišče je bilo umeščeno v dnevni del stanovanja, v bližino vhoda ali kuhinje. V 80. letih se je takšna praksa spremenila. Stranišče je pogosteje umeščeno v nočni del stanovanja, v bližino kopalnice in spalnice.

5.9. Tehnične rešitve pred naravnimi

V tlorisih stanovanj iz začetka 20. st., tako delavskih kot meščanskih, je opazno, da so kuhinja, shramba, pogosto tudi spalnica v severnem delu stanovanja, na sončni, južni ali zahodni strani, pa dnevna soba in drugi bivalni prostori. Danes takšna razporeditev ni več pravilo. Zaupanje v tehnične zmožnosti hlajenja ali ogrevanja prostorov je prevladalo nad naravnimi načini. Še bolj je to očitno pri položaju kopalnice, stranišča in kuhinje. Zračenje toaletnih prostorov, v katerih je bilo v začetku stoletja praviloma okno, danes prevzemajo ventilatorji in zračniki. Rezultat je večja poraba energije, več hrupa in zahtevnejše vzdrževanje. Naravne razmere vse manj določajo razporeditve prostorov, zdi se, da postaja pomembnejša racionalnost tlorisa, od zunanjih dejavnikov pa osončenost, razgled oziroma vidni stik z okolico.

6. ZAKLJUČEK

Bivanje je ena od temeljnih človekovih dejavnosti, stanovanje pa je prostorska materilizacija bivanja. Zasnova stanovanja je odraz družbenih razmer, kar pomeni, da se v tlorisu (prostoru) kažejo temeljne socialne, kulturne in ekonomske značilnosti vsakokratne družbe ter predstave o tem, kako posamezne dejavnosti umestiti v prostor – stanovanje. Hkrati je stanovanje odraz socialnih in kulturnih lastnosti stanovalca, kar pomeni, da se v opreми stanovanja odslkava stanovalčevo razumevanje bivanja in način, kako to uprstoriti. Oba vidika sta prostorsko, socialno in kulturno relevantna, vendar še slabo preučena. V prispevku smo primerjali tlorise stanovanj iz različnih obdobjij prejšnjega stoletja. Pokazali smo, da se je tloris stanovanj spreminjal, kar smo povezali s spreminjanjem družbenih okoliščin.

Iz primerjave tlorisov stanovanj je razvidno, da sta se zasnova stanovanja in razporeditev prostorov od začetka do konca 20. st. precej spremenila. Nekaj prostorov je nastalo na novo, npr. kopalnica, utility, dnevna soba s kuhinjskim kotom, nekaterih v novih stanovanjih ni več (shramba, bivalna kuhinja). Spremenila se je tudi velikost prostorov oziroma delež posameznega prostora v površini stanovanja. V sodobnih stanovanjih je kuhinja veliko manjša, kot je bila na začetku stoletja, dnevna soba pa večja; manjša je spalnica, večja sta kopalnica in balkon. V grafičnih upodobitvah smo prepoznali tri tipe tlorisov. Eden je iz začetka 20. st., drugi iz začetka druge polovice, tretji je nastal ob koncu stoletja.

Spremembe tlorisa stanovanj je mogoče povezati s splošnimi družbenimi značilnostmi, in sicer z značilnostmi meščanske družbe, družbo socialne enakosti v socialističnem obdobju ter sodobnim pojavom individualizma in blagostanja (potrošništva). Zasnova stanovanj ter velikost prostorov sta odraz razmer, v katerih so bila zgrajena, deloma velja to tudi za opremo stanovanja, čeprav je pri tem bolj odločujoč socialni položaj stanovalca. Meščansko stanovanje (tip A) je odraz patriarhalnih socialnih odnosov, vrednot in načina življenja tistega časa ter arhaične zasnove stanovanja, ko so bili vsi prostori približno enako veliki in zato primerni za vsako namembnost. Osrednji prostor je bila bivalna kuhinja (v stanovanjih nižjega sloja) oziroma salon, knjižnica ali jedilnica (v stanovanjih meščanov). Stanovanje iz sredine 20. st. (tip B) je po zasnovi podobno meščanskim stanovanjem, vendar razporeditev in velikost prostorov kažeta vpliv funkcionalistične miselnosti. Sobe niso več enako velike, kajti namembnost vsake sobe je določena že vnaprej, osrednje mesto pa pripada dnevni sobi. Razdeljeno je na dnevni in nočni del. Ob koncu stoletja je v tlorisih stanovanj mogoče prepoznati vseprisoten individualizem, socialno heterogenost, spremenjen način življenja. Dnevna soba, ki ima po novem izrazito družabno funkcijo, je razdeljena na več 'kotov', npr. kuhinjski kot, igralni kot, medijski kot. Soba je zato velika in je osrednji prostor stanovanja. Velik je tudi balkon, ki povezuje bivanje z zunanjim okoljem. Na račun tega so se zmanjšali prostori, ki jih ne uporabljamo tako pogosto, npr. spalnica ali otroška soba.

Preglednica 2: Povprečna velikost posameznih delov stanovanja v 20. st. (v m²) ter razmerja med velikostjo prostorov

Table 2: Average size of individual rooms and the proportions between them during the 20th century (in m²)

Prostor	Začetek 20. st.	Sredina 20. st.	Konec 20. st.
Predsoba	12–17	5–10	2–9, tudi brez
Dnevna soba	20–25 (jedilnica)	17–23	20–27
Kuhinja	14–20	10–14	6–15
Spalnica	20–25	15–20	13–17
Soba	15–23	13–18	15–17
Balkon	4–5	5–7	6–10
Kopalnica	5–7	5–7	5–8
Stranišče	1,5–2	1,5–2	1,5–2
Trisobno stanovanje	90–120	60–80	70–90
Razmerje med površino kuhinje in dnevne sobe	13 : 25	11 : 20	11 : 22; 6 : 27
Razmerje med površino dnevne sobe in spalnice	25 : 23	20 : 15	27 : 15

Viri in literatura

- Baudrillard, J., 2007. Das System der Dinge: über unser Verhältnis zu den alltäglichen Gegenständen. 3. izdaja. Frankfurt am Main, Campus, 264 str.
- Bourdieu, P., 1987. Die feinen Unterschiede: Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft. Frankfurt am Main, Suhrkamp Taschenbuch, 910 str.
- Ferlež, J., 2009. Stanovati v Mariboru: etnološki oris. Maribor, Umetniški kabinet Primož Premzl, 335 str.
- Gradbena dokumentacija stanovanjskih hiš Cankarjeva 14, Krekova 21, Razlagova 2, Gregorčičeva 31, Veljka Vlahovića 51, Ulica Eve Lovše 8. 2014. Pokrajinski arhiv Maribor.
- Hasse, J., 2009. Unbedachtes Wohnen: Lebensformen an verdeckten Rändern der Gesellschaft. Bielefeld, Transcript, 251 str.
- Häußermann, H., Siebel, W., 1996. Soziologie des Wohnens: eine Einführung in Wandel und Ausdifferenzierung des Wohnens. München, Juventa Verlag, 352 str.
- Helten, F., 2002. Vernetztes Wohnen zwischen Wunsch und Wirklichkeit: was hält Otto Normalverbraucher vom Smart Home?. V: Döllman, P., Temel, R. (ur.). Lebenslandschaften: zukünftiges Wohnen im Schnittpunkt von privat und öffentlich. Frankfurt am Main, Campus, str. 61–71.
- Müller, W., 1979. Städtebau. Stuttgart, B. G. Teubner, 624 str.
- Pirkovič-Kocbek, J., 1982. Izgradnja sodobnega Maribora: mariborska arhitektura in urbanizem med leti 1918 in 1976. Ljubljana, Partizanska knjiga, 100 str.

- Prigge, W., 2002. Befreites Wohnen? V: Döllman, P., Temel, R. (ur.). *Lebenslandschaften: zukünftiges Wohnen im Schnittpunkt von privat und öffentlich*. Frankfurt am Main, Campus, str. 190–196.
- Selle, G., 2002. Innen und Aussen: Wohnen als Daseinwurf zwischen Einschliessung und erzwungener Öffnung. V: Döllman, P., Temel, R., (ur.). *Lebenslandschaften: zukünftiges Wohnen im Schnittpunkt von privat und öffentlich*. Frankfurt am Main, Campus, str. 209–229.
- Selle, G., 2011. Die eigenen vier Wände: Wohnen als Erinnern. Berlin, form+zweck, 265 str.
- Studen, A., 1995. Stanovati v Ljubljani: socialnozgodovinski oris stanovanjske kulture Ljubljančanov pred prvo svetovno vojno. Ljubljana, ISH, 226 str.
- Tuan, Y., 2004. Home. V: Harrison, S., Pile, S., Thrift, N. (ur.). *Patterned ground: entanglements of nature and culture*. London, Reaction Books, str. 164–165.

TRANSFORMATION OF THE 20TH CENTURY APARTMENT GROUND PLANS (MARIBOR CASE)

Summary

Apartment is a space where we live and living is one of the basic human activities. So far, living and apartments have been discussed in an obscure and relatively simple way: living with statistical data on number of inhabitants and neighbourhood characteristics, while an apartment hardly ever entered geography as an object of cognition. An apartment is testimonial from at least three different angles: as a physical formation, manifested in the ground plan and being a result of social, economic and cultural circumstances in the society; as a social phenomenon, where equipment and lifestyle come forward, judged on time and region. An apartment is at the same time a reflection of economic, technological, cultural and social circumstances in the society, as well as economic, social and cultural characteristics of the inhabitants.

To determine characteristics of apartment ground plans, one must select elements which enable comparison and according to which apartments from different periods differ from the previous century. This was based on the apartment function and data available from ground plans. The type and size of premises, and the relations between them and their change through decades, seem to be the key characteristics. The following elements were therefore defined as relevant:

- Type and size of ground plans in the apartment;
- Proportion between the size of the kitchen and the living room;
- Proportion between the size of the living room and the bedroom;
- Percentage of bathroom size within the apartment;
- Percentage of the kitchen size within the apartment;
- Percentage of the living room size within the apartment;
- Percentage of the bedroom size within the apartment;
- Rooms without daylight;
- Number of walk-through rooms (with no access from the corridor);
- Separated night and day part of the apartment.

When getting to know ground plans of apartments from the previous century, the analysis brought forward three types that coincide with three social classes: the first half of the 20th century, in the social sense defined by bourgeoisie and industrialization; the middle of the second half of the previous century, defined by the socialist system and social equality; and the end of the previous century, defined by increased individualism and consumerism. This is not a periodization of the previous century, but rather just a point of reference for showing changes in ground plans.

Apartment type A

The first half of the previous century was defined by bourgeoisie and the apartmenting culture, linked to new economic activities, stores, services, administrative offices, new forms of division of labour, new values and new types of apartment which had not been known before. An apartment from the beginning of the century has a symmetrical ground plan; the axis of symmetry being represented by the anteroom or a long corridor, with rooms to each side. This layout can also be called the *corridor apartment type*. The apartment is furthermore oriented in the north–south direction, all rooms have daylight. Rooms are also spacious, without any previously designated purpose. The kitchen is an independent room which in smaller apartments also served as the main living area, while bigger apartments had a dining room. This type of ground plan shows the layout of bourgeoisie apartments from the 19th century which kept long until 1950s. Corridor type apartment is linked to a special type house, namely to the multi-apartment bourgeoisie and workers' house.

Apartment type B

The second half of the previous century was defined by the socialist system. Instead of social stratification, this era brought forward social equality. Social housing almost disappeared in this time, being replaced by uniform and unified apartments in blocks of flats and new urban houses. Ground plan from the second half of the previous century has several characteristics: the central apartment area was no longer the (residential) kitchen or a dining room but the living room. From there, one could enter almost all other rooms – a function of the anteroom from the past. The anteroom was no longer an axis, running lengthwise, but the entry point to the apartment. It lost its representativeness and gained functionality. The number of interconnecting rooms therefore increased, while not all areas kept daylight due to new layout. Also typical for this ground plan type are different-size rooms, where the purpose defines the size. The dining room became part of the kitchen or living room and was no longer an independent room. The day and night part of the apartment were less strictly separated. This type of ground plans could be found between 1950 and 1985–1990; one could name it the *central apartment type* where rooms are arranged around the living room.

Apartment type C

The ground plan of apartments which appeared at the end of the century shows social heterogeneity and differentiation, wellbeing and consumerism, increased individualism and a large move of the personal life into the apartment. The latter became a place of work, fun, entertainment and socializing, experience, polifunctional area where people spend a lot of time and perform more activities than decades ago. Modern apartments typically have a large common space that replaced individual rooms, typical for apartments from the previous century. The apartment is more open, but provides less privacy to its occupiers. Rooms that were once separated (working room, children's room) are now covered with corners (such as working corner, media corner), separated with partial walls or furniture. This type has more specialized rooms that did not exist before, which are now meant for specific purposes (such as utility, wardrobe room). The apartment appears open and bright, which comes from glass walls and large windows that provide connection to the environment. The ratio between the sizes of the kitchen in relation to the living room now turns toward the latter. A suitable name for this type could be an *open apartment type with a large central room*.

In the paper, some changes of apartment ground plans during the 20th century have been defined, like changes in apartment surface, the epicentre of the apartment, the specialization of rooms, changed position of the balcony, anteroom, bathroom and toilet and the meaning of technical systems that replace the natural solutions. Comparing ground plans of apartments shows that the design of the apartment and layout of rooms changed considerably during the last century. Some rooms were added, some others no longer exist. What also changed is the size of the room or the percentage according to the total surface. Graphic representation shows three types of ground plans: one is from the beginning of the century, the other from the middle and the third from the end of the century. Changes of the ground plan can be linked to social characteristics, namely characteristics of the bourgeois society, socialist system of social equality and the modern phenomenon called individualism and social wellbeing (consumerism).

(Translated by Tanja Angleitner Sagadin, M.Sc.)

POPULATION AND SPATIAL DEVELOPMENT OF SETTLEMENTS IN LJUBLJANA URBAN REGION AFTER 2002

Dr. Dejan Rebernik

Department of Geography, Faculty of Arts, University of Ljubljana

Aškerčeva 2, SI-Ljubljana

e-mail: dejan.rebernik@guest.arnes.si

Original scientific article

COBISS 1.01

DOI: 10.4312/dela.42.4.75-93

Abstract

The paper is analysing spatial and population development of settlements in Ljubljana Urban Region after 2002. On the basis of population change we determined the main urbanisation processes in the region. To the end of 1970s fast population growth was due to immigration from rural parts of Slovenia and the rest of Yugoslavia. In the 1980s and 1990s deconcentration of population within the region with intense suburbanisation were the main processes. After 2002 the fastest population growth was in in the rural hinterland. Dispersed settlement pattern with all negative implications of urban sprawl is thus characteristic.

Key words: settlement, population change, urbanisation, suburbanisation, periurbanisation, urban sprawl, Ljubljana, Ljubljana Urban Region, population geography

RAZVOJ PREBIVALSTVA IN URBANIZACIJSKI PROCESIV LJUBLJANSKI URBANI REGIJI PO LETU 2002

Izvleček

Prispevek analizira prostorski in prebivalstveni razvoja naselij v Ljubljanski urbani regiji po letu 2002 in opredeljuje poglobitvene urbanizacijske procese. Sprva je bila hitra rast prebivalstva zaradi priseljevanja iz ruralnih delov Slovenije in republik bivše Jugoslavije, pozneje sta prevladovali dekoncentracija prebivalstva in intenzivna suburbanizacija. Po letu 2002 je najhitrejša rast prebivalstva v ruralnih naseljih v zaledju. Na ta način je suburbanizacija prešla v periurbanizacijo, zato je značilna razpršena poselitev z vsemi negativni posledicami *urban sprawl*.

Ključne besede: naselje, razvoj prebivalstva, urbanizacija, suburbanizacija, periurbanizacija, Ljubljana, Ljubljanska urbana regija, geografija prebivalstva

I. INTRODUCTION

Ljubljana and its urban region is the main central area in Slovenia. As the political and economic center of Slovenia and its main employment center, Ljubljana attracted strong immigrations, mostly from rural and less developed parts of Slovenia and the rest of Yugoslavia. This resulted in fast population growth in the period after 1945. Immigrants provided labor force for developing manufacturing and services. Till the end of the 1970s, pronounced concentration of population in Ljubljana and its ‘satellite’ towns (Domžale, Kamnik, Medvode, Vrhnika, Logatec and Litija) was typical. In the 1980s and 1990s, deconcentration of population within the region with intense suburbanisation and depopulation of inner city and older residential neighborhoods in Ljubljana were the main urbanisation processes. After 1991 Ljubljana became a capital of Slovenia and the whole region recorded a very dynamic economic growth, which attracted new immigrations to the region. As the most developed region with the best development possibilities in the country, Ljubljana attracted young and highly qualified work force (Rebernik, 2005). In the second half of the 1990s, the highest population growth was recorded in dispersed rural settlements in the periphery of the region. Urbanisation of rural parts of the region had all the characteristics and negative effects of the ‘urban sprawl’.

The main purpose of the paper is to present and delineate characteristics of population and spatial development of settlements and urbanisation processes in Ljubljana Urban Region (LUR) after 2002. On the basis of typology of settlements according to urbanisation processes developed by Ravbar (1997), the region can be divided into towns, nearby suburbs, suburbanised settlements and rural settlements. We attempted to determine whether there are differences in the population change and spatial development of settlements among the areas so defined. We were also interested in whether there were any important changes in population development compared to the period before 2002. In our research we examined population development of settlements between 1991, 2002 and 2012. The delineation of processes of population development and urbanisation trends in this period is based on comparison of the number of inhabitants by municipalities and settlements. Maps with indexes of population change between 1991, 2002 and 2012 were the basis for this comparison. Special attention was put on population development of different types of settlements defined by Ravbar (1997).

A research of population and spatial development of settlements in LUR before 2002 was done by Ravbar (2002) and Rebernik (2005). As in Slovenia suburbanisation is also accompanied by intensive morphological, functional, and socio-economic transformation of settlements, we attempted to identify the basic characteristics of morphological and socio-economic transformation of settlements.

2. URBANISATION TRENDS IN SLOVENIA

In Slovenia, the urbanisation level is relatively low in comparison with other European countries, just about 50%. Despite of this, from the 1950s to 1970s, fast growth of urban population was characteristic. Urbanisation level grew from 26% in 1948 to 35%

in 1961, 45% in 1971 and 49% in 1981. Average growth of urban population per year reached 2.15% between 1961 and 1971 and 2.05% between 1971 and 1981, whereas general population growth reached only 0.6% in the first and 1.1% in the second period (Ravbar, 1995). Urbanisation was mainly the result of deagrarianisation and industrialisation and of rural-urban migrations from Slovenia and the rest of Yugoslavia. The fastest population growth was recorded in bigger regional centers, such as Ljubljana, Maribor, Celje, Kranj, Koper and Novo mesto and in predominantly manufacturing towns such as Jesenice, Trbovlje and Tržič. In the 1970s and 1980s, the fastest population growth was recorded in urban areas, but at the end of this period suburbanisation took place as well. However, it has to be pointed out that the urbanisation in Slovenia was less intensive than in other former Yugoslav republics. This is a consequence of very strong daily migrations of rural population to urban employment centers and the beginning of implementation of polycentric urban and economic development. In the 1970s and 1980s, polycentrism has become the main concept of urban and regional planning. The creation and development of employment and services in smaller urban and rural central places was encouraged. In this way, dispersed industrialisation and good accessibility to employment slowed down rural-urban migrations (Rebernik, 2005).

After 1981, urban growth slowed down considerably. Urbanisation level reached 51% in 1991, but average growth of urban population per year (0.8%) was slower than general population growth (1.0%; Ravbar, 1995). In this period most towns had low population growth, but for the first time several urban centers, mostly larger, recorded negative population growth. In this way, in the 1980s urbanisation with concentration of population in urban centers passed to suburbanisation of urban regions around larger cities. On the account of out-migration of urban population, the fastest population growth was recorded in suburban areas around main regional centers. Suburbanisation was most intense in urban regions of Ljubljana, Maribor, Celje, Kranj, Koper and Nova Gorica.

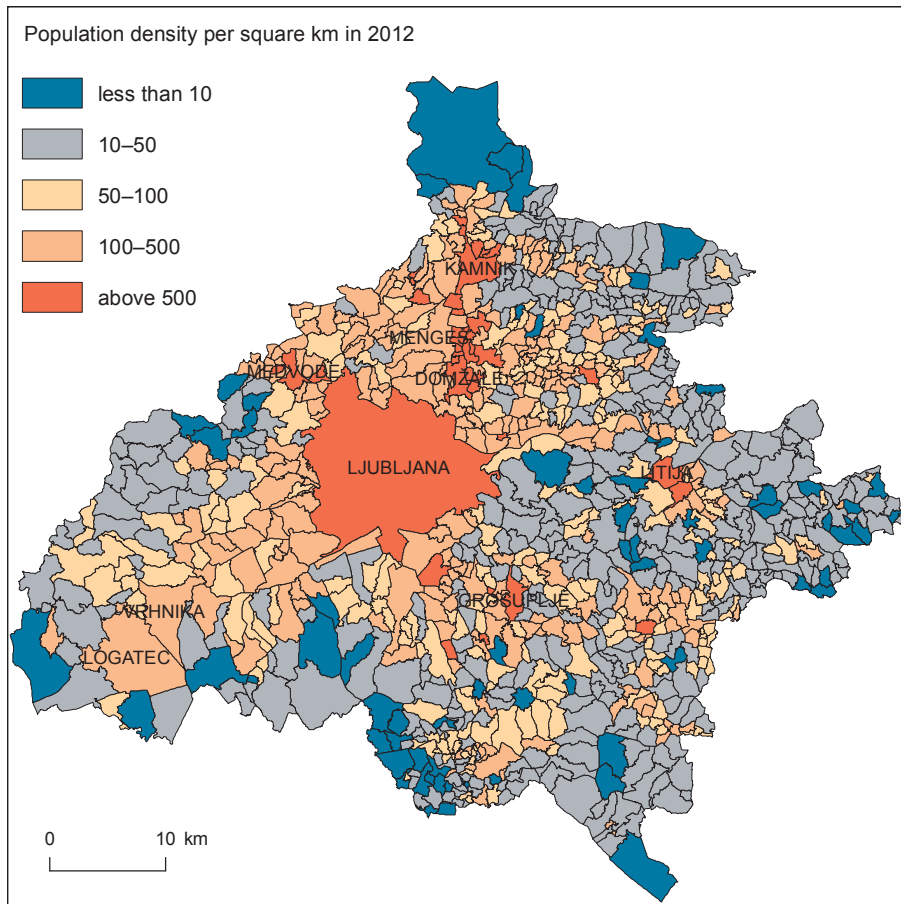
In the 1990s, these processes became even more pronounced. Total number of urban population in Slovenia declined the most in larger cities. Between 1996 and 2002, the highest loss of population was thus recorded in Maribor (-6,000), Ljubljana (-5,900), Jesenice (-4,300), Nova Gorica (-1,200), Celje (-1,100) and Murska Sobota (-1,000). In this way the percentage of population living in urban areas dropped for 1% between 1996 and 2002 (Rebernik, 2005). Deconcentration of population within urban regions continued. In the first half of the 1990s, the fastest population growth was recorded in suburban settlements, whereas in the second half of the decade small rural settlements with good accessibility had the fastest growth.

In the period after 2002 similar trends continued. Population growth was most pronounced in suburban and rural settlements around larger urban centers (Ljubljana, Maribor, Celje, Koper, Nova Gorica and others). After 2005 some interesting changes in population development can be observed. In some larger urban centers (Ljubljana, Maribor, Kranj, Koper and Novo mesto) population growth was recorded after a longer period of population decline. This process is the result of redevelopment of derelict urban areas, more intensive housing construction and 'inner development of settlements' and can be described as reurbanisation.

3. MAIN CHARACTERISTICS OF SETTLEMENT STRUCTURE IN LJUBLJANA URBAN REGION

Ljubljana Urban Region is one of twelve Slovenian development statistical regions as were defined by the Decree on the standard classification of territorial units. Together with municipalities, statistical regions are basic territorial units for collecting, processing and analysing statistical data. They are used as main units in implementing regional policy and in harmonisation of Slovenian regional policy with regional policy of European Union. In this regard, statistical regions are responsible for elaboration and implementation of regional development programs (Rebernik, 2005).

Figure 1: Population density in Ljubljana Urban Region by settlements (2012)
Slika 1: Gostota prebivalstva v Ljubljanski urbani regiji po naseljih (2012)



Sources/Vira: Statistical Office of the Republic of Slovenia, 2012; Statistical yearbook 2012, 2012

The Ljubljana Urban Region (LUR) shows the fastest population growth of all Slovenian regions. From 1995 to 2011 the population in the region grew from 485,000 to 535,000, for an increase of about 10%. Population growth was especially intensive between 2005 and 2010, when it increased by 42,000 people (Statistical yearbook 2012, 2012). LUR is also the most densely populated region in Slovenia (141 inhabitants/km²) with more than 25% of Slovene population (2012). LUR is therefore the largest area of concentration of population in the country. Around Ljubljana, suburbanised area with a population of approximately 200,000 formed.

LUR is a predominantly monocentric urban region with a strong central urban area. In Ljubljana, around 275,000 or 55% of the whole population of the region is concentrated. Apart Ljubljana there are six small 'satellite' towns (Kamnik, Domžale, Vrhnika, Logatec, Litija and Grosuplje) and several urbanised settlements with more than 2,000 inhabitants (Medvode, Mengeš, Trzin, Škofljica, Ivančna Gorica, Brezovica, Ig) in the region. Region is composed of 25 municipalities. Concentration in Ljubljana is even more pronounced in the case of employment. In 2012, Ljubljana had around 200,000 work places (180,000 in 2005), compared to 270,000 in LUR and 792,000 in Slovenia. Such spatial concentration of employment in Ljubljana is causing intensive commuting and all related negative effects.

The main concentration of population developed along major transport axes in direction of Vrhnika, Medvode, Domžale, Kamnik and Grosuplje and in the rest of low-lying Ljubljana Basin. Much smaller population density is characteristic for the hilly rural parts of the region (Sava Hills in the east and Polhov Gradec Hills in the west). The largest area of population concentration developed in the northeastern part of the region between Domžale and Kamnik, on Kamniška Bistrica plain. This is the largest area of suburbanisation in Slovenia. Other areas with above-average population density formed on the northern edge of Ljubljana Marsh between Ljubljana and Vrhnika and between Ljubljana and Grosuplje. In these areas the population density is between 250 and 500 inhabitants per km². In rural areas dispersed settlement with low population density (less than 50 inhabitants per km²) is characteristic. Population distribution in the region is thus influenced mainly by relief and transport network.

4. POPULATION DEVELOPMENT IN LJUBLJANA URBAN REGION BEFORE 2002

Ljubljana Urban Region is the largest urban region in Slovenia with a constant population growth after 1945. Number of inhabitants on the territory of LUR grew from around 123,000 in 1948 to 470,651 in 1991 and 488,364 in 2002. Fast population growth in LUR is the result of migration flows in Slovenia and former Yugoslavia after the Second World War. Population growth was particularly strong in the period between the beginning of the 1950s and the end of the 1980s when 'classical' urbanisation with strong rural-urban migrations was the characteristic.

LUR is the region with the best development possibilities in Slovenia. The most important development advantages are human capital with concentration of highly qualified work force, very favorable geographical position and accessibility, high quality of life and environment, economic structure and characteristics, availability of capital and research and development expenditure. Very important development opportunity is integration of Slovenia in European Union and as a consequence increased regional and international role and importance of Ljubljana and whole urban region. Less favorable is development potential of labor intensive industry and general low export orientation of economy (Rebernik, 2003).

Table 1: Population change on the territory of Ljubljana Urban Municipality (LUM) and LUR (Ljubljana Urban Region) between 1948 and 2011

Preglednica 1: Razvoj prebivalstva na območju Mestne občine Ljubljana (MOL) in Ljubljanske urbane regije (LUR) med letoma 1948 in 2011

	1948	1971	1991	2002	2005	2011
LUM	123,149	218,081	272,650	265,881	266,935	279,898
LUR	251,532	373,424	470,651	488,364	498,378	534,807
% LUR/SLO	17.4	21.6	23.9	24.7	24.8	26.0
% LUM/LUR	48.9	58.4	57.9	54.4	53.5	52.3

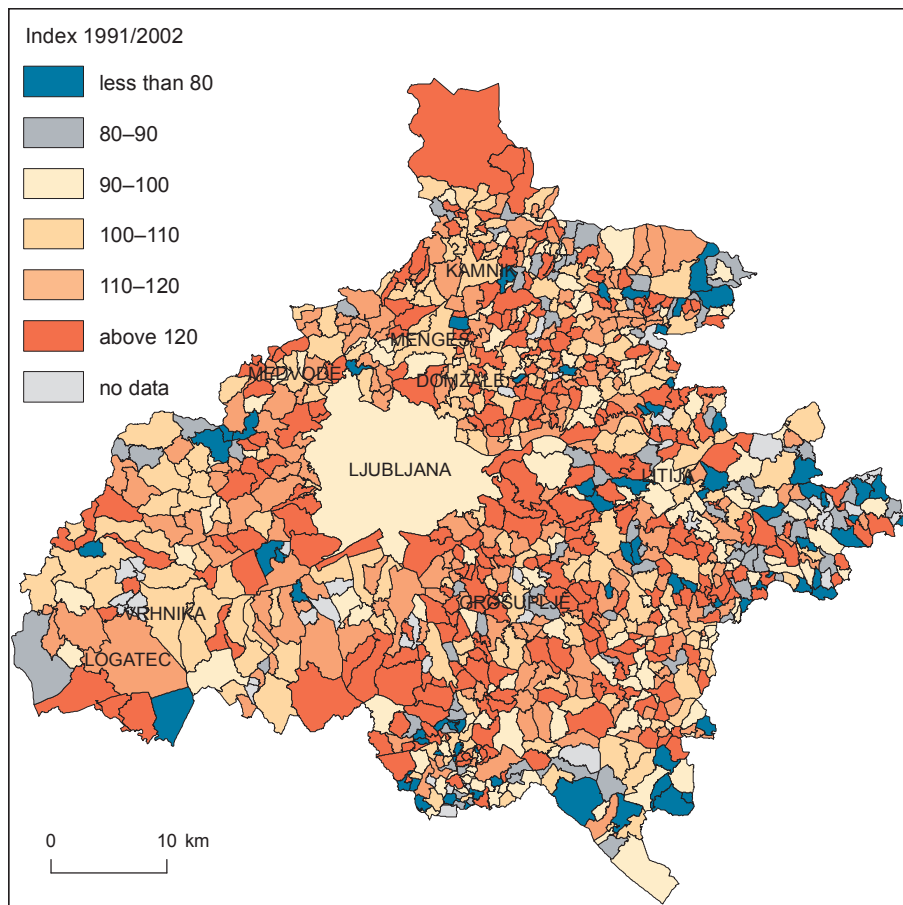
Sources/Vira: Rebernik, 1999; Statistical Office of the Republic of Slovenia, 2012

Before 1991, strong migration flows were directed mainly to Ljubljana and some other employment centers in the region. A large part of population growth was thus concentrated in Ljubljana, whereas in the rest of the region population growth was considerably slower. The population on the territory of LUM increased from around 123,000 in 1948 to 218,000 in 1971 and 272,000 in 1991 (Rebernik, 1999). Around two thirds of migrants came from the rural parts of Slovenia and one third from other republics of former Yugoslavia, mostly from Bosnia and Herzegovina and parts of Croatia and Serbia (Rebernik, 1999).

The development of population in the rest of LUR was much slower than in Ljubljana till 1981, except for 'satellite towns' like Domžale, Vrhnika, Medvode, Litija and Grosuplje. In predominantly rural and sparsely populated parts of the region, decline of population was present as the consequence of rural-urban migrations. On the account of suburbanisation, the population began to grow in the first suburban belt around the city after 1971. This growth was most pronounced in the northern and western outskirts. In the decade between 1981 and 1991, suburbanisation became even more intense and suburbanised settlements between Ljubljana, Domžale, Kamnik, Medvode, Vrhnika and Grosuplje recorded the fastest annual population growth rates in Slovenia (5–10%). The largest suburbanised area in Slovenia with over 150,000 inhabitants or one third of population of the whole LUR developed in this way.

Figure 2: Population development in Ljubljana Urban Region between 1991 and 2002 by settlements

Slika 2: Razvoj prebivalstva v Ljubljanski urbani regiji med letoma 1991 in 2002 po naseljih



Source/Vir: Statistical Office of the Republic of Slovenia, 2012

LUR remained an area of immigration after 1991 as well. Between 1991 and 2002 the total population of the region increased for 5.0% against 2.0% in whole Slovenia. Migrations were predominantly economical and the consequence of better employment possibilities and a wider range of jobs in LUR than in the rest of Slovenia. In the 1990s, important changes in the population distribution and urbanisation trends occurred in the region. Deconcentration of population from Ljubljana to the periphery of the region continued with increased intensity. The population of Ljubljana decreased for 9,000 or 3.5% between 1991 and 2002, whereas all other municipalities in the region recorded above-average population growth (Rebernik, 2003). All other municipalities had posi-

tive net migration, the highest being in municipalities of Domžale, Grosuplje, Ivančna Gorica, Medvode, Škofljica and Trzin. In the second half of the 1990s, the highest population growth was recorded in small rural settlements. The area of population growth extended to whole LUR and included rural parts of the region as well. Small rural settlements, mostly in the southern, eastern and northeastern part of the region had the highest population growth.

5. POPULATION DEVELOPMENT AND URBANISATION TRENDS IN LJUBLJANA URBAN REGION AFTER 2002

Fast population growth in LUR continued after 2002 as well. In the decade between 2002 and 2012, the number of inhabitants grew for 10% to 537,712 in 2012. Above-average population growth in the region was a consequence of positive net migration and natural population growth.

Table 2: Natural population growth and net migration in Ljubljana Urban Region (LUR) and Slovenia (SLO) between 2002 and 2011 (‰)

Preglednica 2: Naravna rast prebivalstva in neto migracije v Ljubljanski urbani regiji (LUR) in v Sloveniji (SLO) med letoma 2002 in 2011 (‰)

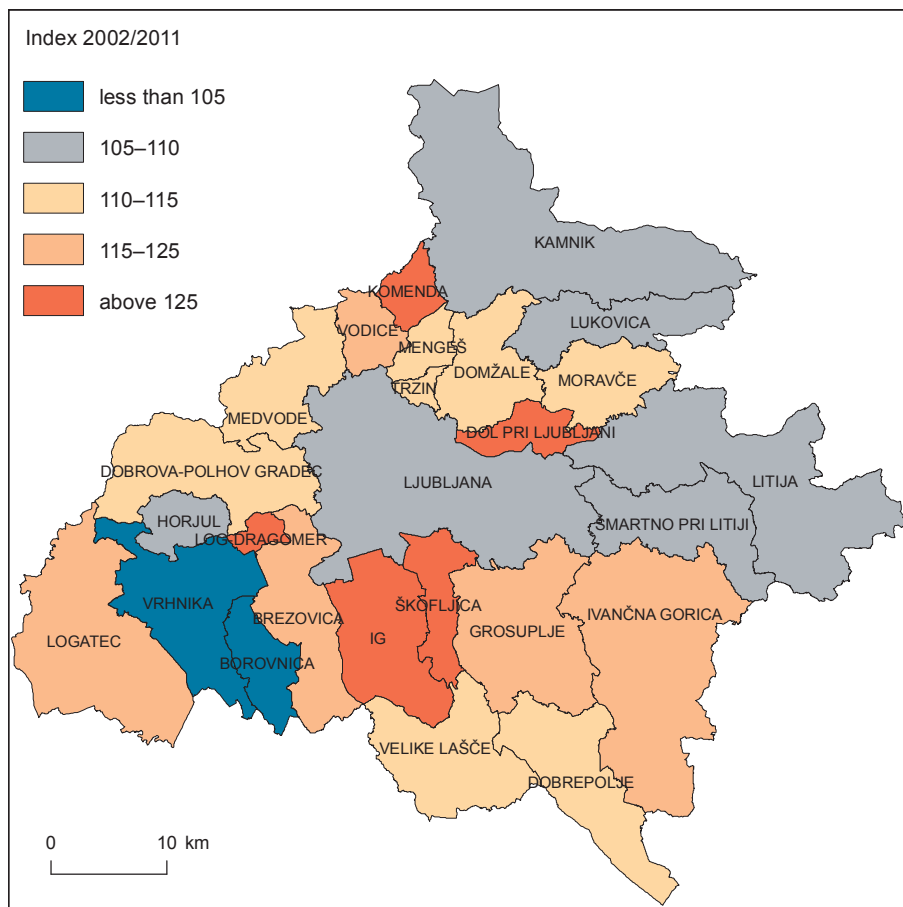
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Natural population growth LUR	1.1	0.6	1.4	1.6	2.4	3.0	4.3	4.1	4.3	4.1
Net migration LUR	1.2	2.6	2.6	5.0	4.4	9.0	21.7	13.6	2.3	2.0
Natural population growth SLO	-0.6	-1.0	-0.3	0.3	0.4	0.6	1.7	1.6	1.8	1.6
Net migration SLO	0.9	1.7	1.0	3.2	4.2	7.0	9.1	5.6	-0.3	1.0

Sources/Vira: Statistical Office of the Republic of Slovenia, 2012; Statistical yearbook 2012, 2012

In the decade between 2002 and 2011, natural population growth and net migration in LUR were positive and higher than in Slovenia. As a result of younger population (index of ageing in Slovenia in 2011 was 116 and 106 in LUR), natural population growth was above Slovenian average in observed period. About 40% of population growth in LUR was the result of natural population growth and around 60% was the consequence of positive net migration. Due to favorable economic situation, immigration into LUR was particularly intense between 2007 and 2009.

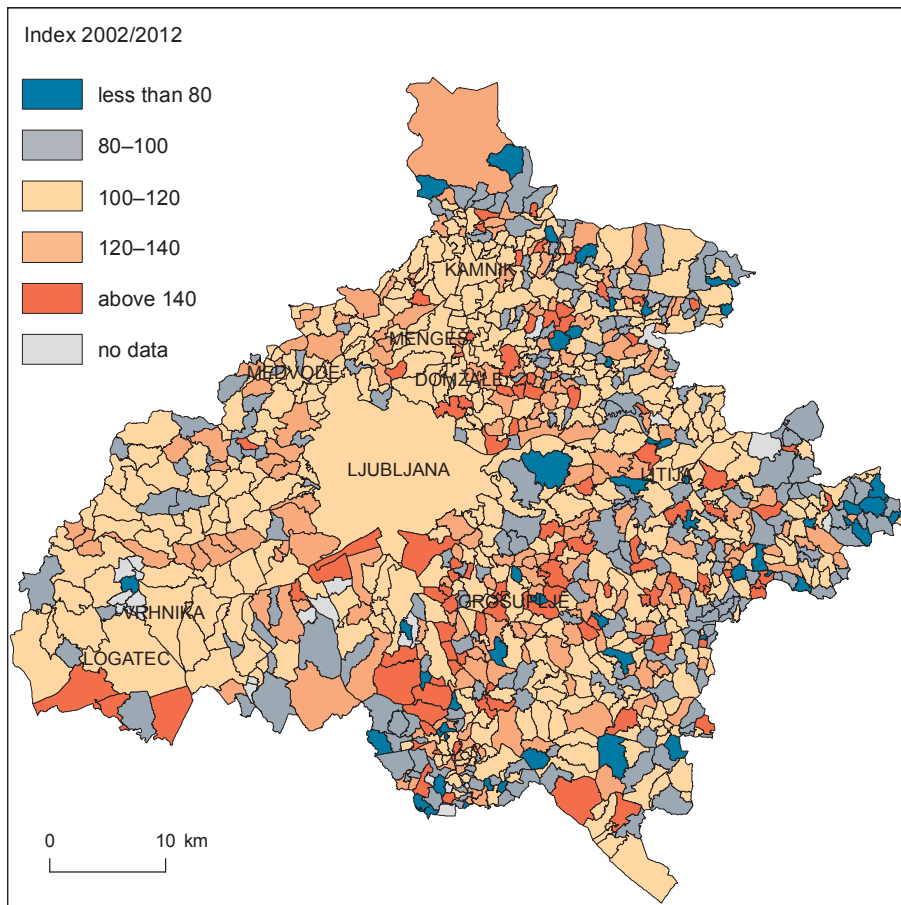
Figure 3: Population development in Ljubljana Urban Region between 2002 and 2011 by municipalities

Slika 3: Razvoj prebivalstva v Ljubljanski urbani regiji med letoma 2002 in 2011 po občinah



Sources/Vira: Statistical Office of the Republic of Slovenia, 2012; Statistical yearbook 2012, 2012

Figure 4: Population development in LUR between 2002 and 2012 by settlements
 Slika 4: Razvoj prebivalstva v Ljubljanski urbani regiji med letoma 2002 in 2011 po naseljih



Source/Vir: Statistical Office of the Republic of Slovenia, 2012

Population growth in suburban as well as in some rural settlements in the region continued after 2002 as well. Of all the municipalities in the region, the population declined from 2002–2011 only in the municipalities of Litija and Vrhnika. The largest contiguous area of rapid population growth after 2002 took shape in the southern part of LUR, between the municipality of Brezovica in the west and the municipality of Grosuplje in the east. These are typical suburban municipalities which include the southern suburbanised settlements of Ljubljana and in part also rural settlements in the area of the Ljubljana Marsh and the hills along its edges (Polhov Gradec, Krim, and Sava Hills). Fast population growth was recorded in municipalities of Logatec in southwestern and municipalities Dol pri Ljubljani, Vodice and Komenda in the northern part of the region as well.

Based on the methodology developed by Ravbar (1997; 2002), settlements in LUR can be divided into four types: towns, nearby suburbs, suburbanised settlements and rural settlements. This typology is based on three main criteria: socio-economic, physiognomic, and functional (Ravbar, 1997). In 2000, about three-fifths of the population (around 300,000 inhabitants) lived in Ljubljana and other towns, about 140,000 in suburban settlements, and about 70,000 inhabitants in rural settlements (Ravbar, 2002).

Beside Ljubljana there are seven **urban settlements** in the region. All can be classified as typical 'satellite towns' with strong functional connections with Ljubljana. One of the main characteristics of satellite towns is a deficit of workplaces compared to active population and poorly developed service activities. Large part of inhabitants of satellite towns is commuting to Ljubljana. All towns in the region except Litija experienced population growth in observed period. Population growth in satellite towns is mainly a consequence of positive net migration due to considerably lower prices of housing than in Ljubljana.

Table 3: Number of inhabitants and index of population change in towns of LUR between 2002 and 2012

Preglednica 3: Število prebivalcev in indeks razvoja prebivalstva v mestnih naseljih v LUR med letoma 2002 in 2012

	Domžale	Grosuplje	Kamnik	Litija	Logatec	Vrhnika
Population 2012	12,588	7,174	13,608	6,458	9,091	8,454
2002/2012	108	118	111	100	119	112

Sources/Vira: Statistical Office of the Republic of Slovenia, 2012; Statistical yearbook 2012, 2012

From 2005 to 2012, the Ljubljana Urban Municipality (LUM) recorded population growth again after a relatively long period of declining population size as well. The number of inhabitants in the LUM increased from 267,000 in 2005 to 280,000 in 2012, or by about 5%. This increase was due mainly to growth in housing construction and consequently a greater supply of housing in the city of Ljubljana. Along with the process of suburbanisation and periurbanisation, there was also reurbanisation in the region. As the model of the urbanisation cycle explains (Champion, 2001; Rebernik, 2008), every urban region experience four phases of urbanisation (urbanisation – suburbanisation – deurbanisation – reurbanisation), which are determined on the basis of direction and intensity of migrations between the city, the suburbs, and rural areas. Several processes can take place simultaneously in the same region, which is the case of LUR as well (Rebernik, 2008).

The city of Ljubljana is surrounded by **nearby suburbs** and **suburbanised settlements**. The settlements in the nearby suburbs are spatially contiguous with the city whereas suburbanised settlements developed along main transport axes in the low-lying Ljubljana Basin. The housing construction is typically relatively dense and consists mainly of one- and two-family dwellings. Population density in this area is higher than 500 inhabitants per km² and is comparable with urban regions in Western and Central Europe (Ravbar, 2002).

Settlements in nearby suburbs and suburbanised settlements continued to experience population growth after 2002, which is particularly true for southern (Brezovica, Lavrica, Škofljica) and western suburbs (Dobrova, Golo Brdo). But, it has to be stressed that in comparison with previous decade population growth slowed down considerably. Older suburbs thus experience less intensive population growth which is a common characteristic of most urban regions in Europe. Besides having a residential function, the settlements are also hosting certain service and production activities. These are located mainly along the main roads (Tržaška, Dolenjska, Celovška and Štajerska roads), and also in business and industrial zones (Trzin, Škofljica and others).

A comparison of satellite images for the years 2003 and 2011 shows that the spatial expansion of settlements during this period was limited to filling-in empty spaces inside or at the edge of existing settlements in the form of internal development of settlements. The process of development and expansion of settlements is thus to some extent in accordance with national strategic guidelines. In this way a contiguous area of settlements with relatively high population density has taken shape between the settlements of Trzin and Domžale in the northwestern, between Brezovica, Notranje Gorice and Vnanje Gorice in the southwestern and between Lavrica and Škofljica in the southeastern part of the region. Due to expansion, settlements have been spatially joined together into an unified suburbanised area.

If individual do-it-yourself construction of houses was typical of the period until 1995, after that year new forms of housing construction appeared. Especially characteristic was housing construction for the market in the form of relatively small, closed groups of one-family dwellings with common architectural and urban planning designs. Smaller groups of houses (10 to 20 housing units) predominated, usually row houses. Common parking areas, street lighting, and green spaces were also provided. Such smaller groups of housing units represent a new element in suburbanised settlements. They bring a more urban character into settlements, including greater density of settlement. In this respect, this kind of development of suburbanised settlements represents a positive shift towards the internal development of settlements and the improvement of areas with dispersed settlement. In all the settlements in the nearby suburbanised areas, stand-alone one-family houses strongly predominated. Multi-family housing construction, which is otherwise typical of urban settlements, has also begun to appear in some suburbanised settlements. Where these neighborhoods are appropriately planned and integrated into the existing settlement, they represent a qualitative leap in the spatial development of suburban settlements. A larger population and greater density of settlement make possible the development of public transport and more rapid development of services. In this way settlements in the nearby suburbanised areas become a part of the greater metropolitan space.

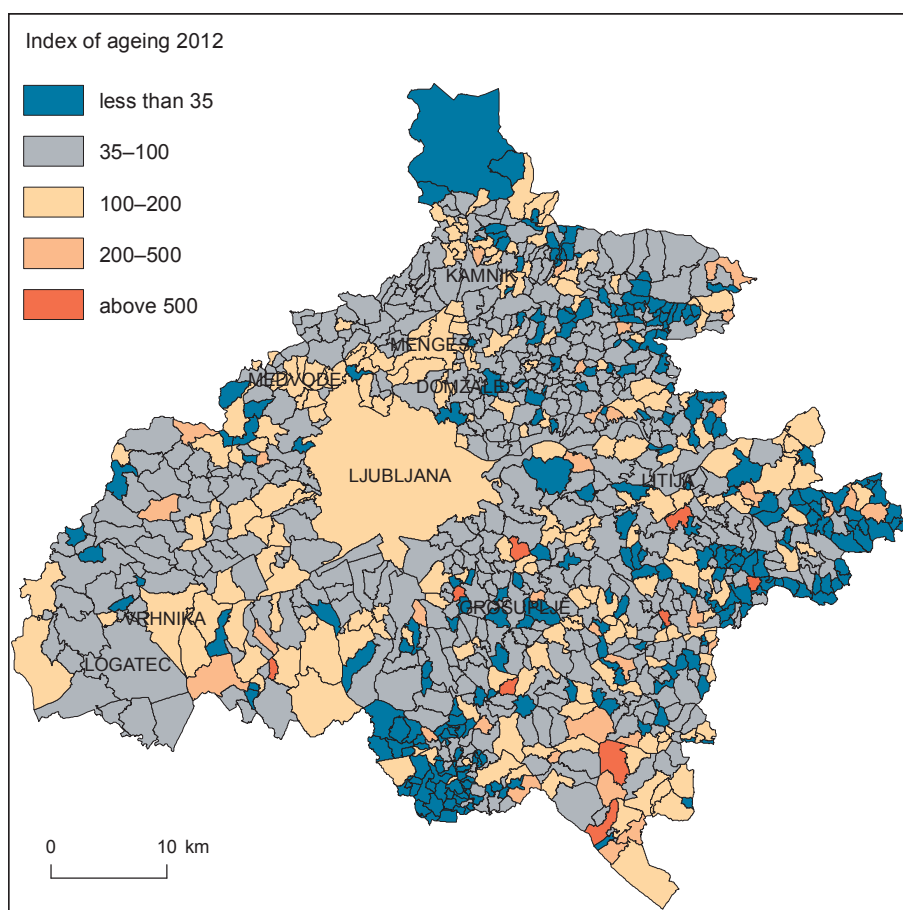
Rural settlements in the hinterland of Ljubljana have also experienced intensive population and spatial development in the last decades. This is especially true for the period from 2002 to 2012, when some rural settlements experienced the greatest relative population growth of all settlements in the area studied. Thus the fastest population growth was characteristic of selected rural settlements in the Krim Hills in the municipalities of Škofljica, Ig, and Brezovica and in Sava Hills in the municipality of Grosuplje. Very interesting is the example of settlements on the northern slopes of Krim Hills. After 1991, the settlements in

this area experienced very intense population and spatial development. Even before 1991, several groups of second homes took shape here. The proximity of Ljubljana (about 30 to 45 minute's drive to the city center), good road connections, a well preserved natural environment with the preponderance of forest and meadows, clean air, and favorable climatic conditions with a smaller number of foggy days than in the Ljubljana Basin as well as the relatively low cost of land were factors contributing to the creation of colonies of second homes. The settlement of second homes Rakitna stands out in particular due to its size; smaller such settlements are Gradišče nad Pijavo Gorico, Golo, Zapotok, and Visoko.

In these settlements of second homes there has been an interesting process of partial transformation into permanent residences. In many cases, the members of the older gen-

Figure 5: Index of ageing in LUR by settlement (2012)

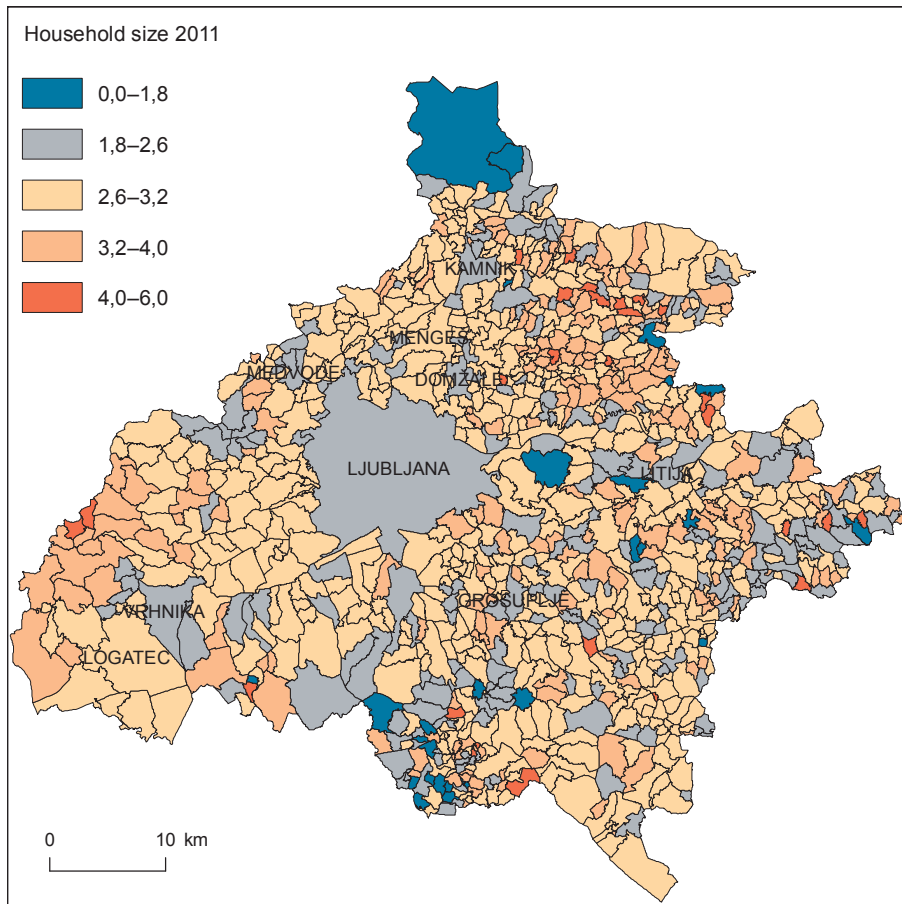
Slika 5: Indeks staranja v LUR po naseljih (2012)



Source/Vir: Statistical Office of the Republic of Slovenia, 2012

eration have moved permanently into what used to be a second home, leaving the flat in the city to their adult children. The individual construction of one-family houses predominated in all rural settlements in the region. The development of settlements was chaotic, with sprawling construction of houses at the edge of, or outside settlements being quite common. The settlements are surrounded by forest and agricultural land, and set far apart from one another. Housing construction was left entirely to the tastes of investors; hence the appearance of the settlements is highly disparate. Areas of newer construction developed around older parts, and part of the new construction, most often as smaller groups of one-family houses, is located outside existing settlements. After 2000, more organised

Figure 6: Average size of households by settlement (2011)
 Slika 6: Povprečna velikost gospodinjstev po naseljih (2011)

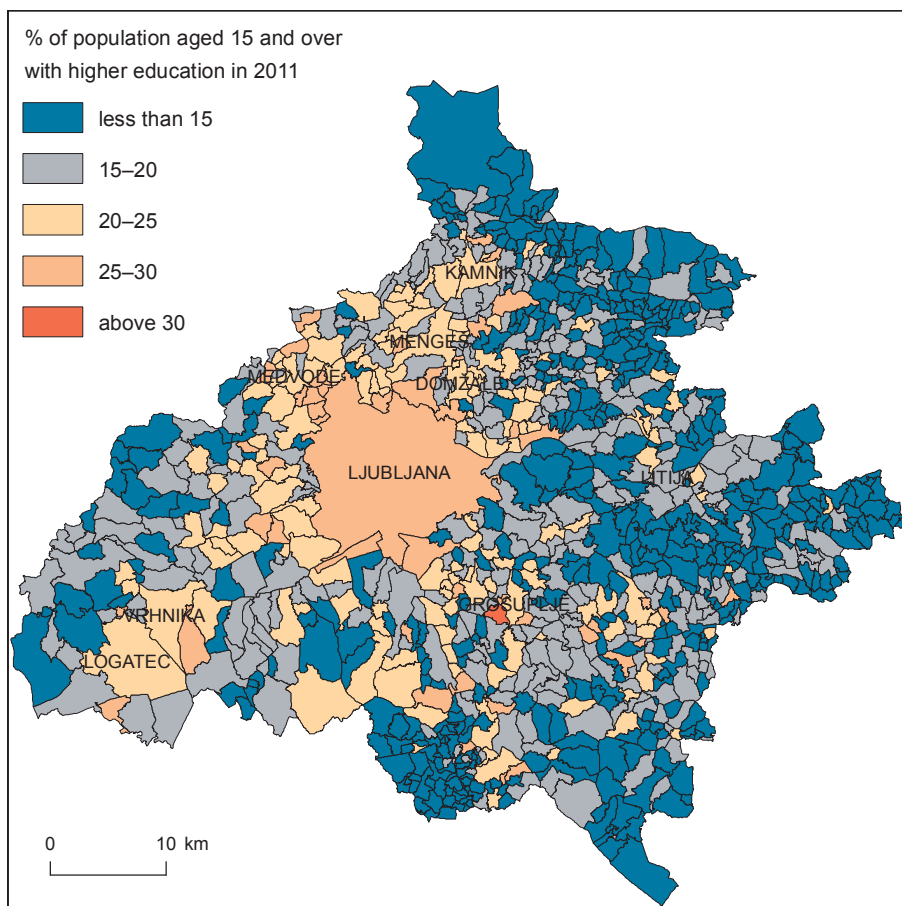


Source/Vir: Statistical Office of the Republic of Slovenia, 2012

construction also appeared in these settlements. Individual investors built smaller groups of row houses, and in some places even smaller apartment blocks.

There are marked differences in **age structure** of population in urban, suburban and rural settlements (Figure 5). As expected, older population (index of ageing above 100) and smaller households are characteristic for urban settlements, particularly Ljubljana. For suburban settlements on the other hand, larger households and younger population are typical. The age and households structure is a reflexion of internal migration flows. Young and middle-aged families with children are most likely to move from Ljubljana and other urban settlements to suburban or rural settlements. The youngest population

Figure 7: Share of the population with higher education by settlements (2011)
Slika 7: Delež prebivalcev z visoko izobrazbo po naseljih (2011)



Source/Vir: Statistical Office of the Republic of Slovenia, 2012

and predominance of families with children is thus characteristic for suburban and rural settlements with the highest population growth in the last period. In older suburbs, which had the highest population growth in the 1980s and 1990s, middle-aged and older households predominate.

There are marked differences in **socio-economic structure of population** between urban, suburban and rural settlements as well. Much higher share of population with high education is thus characteristic for urban and most of suburban settlements in comparison with rural settlements (Figure 7). Exceptions are rural settlements which experienced intensive immigration of population from urban settlements in the last decade. Due to the influx of younger and better educated people from Ljubljana, the population of these settlements is relatively young and well educated, in contrast to other rural areas in the region and in Slovenia. The index of ageing is lower than 100, and the share of the population with higher education exceeds 20%. In this way, there has been a very interesting socio-economic transformation of these settlements. They have acquired an entirely new function as the residential environment of a population employed in Ljubljana and living a more or less urban way of life. This is reflected in the external appearance of settlements and architecture of new construction that is entirely 'urban'. New construction with modern architecture predominates, and the size of houses shows the high socio-economic position of new residents.

6. CONCLUSION

The Ljubljana Urban Region (LUR) remains the Slovenian region with the fastest growing population, which is primarily a result of a positive migration balance, and in more recent years also as a result of positive natural increase. Also within the region, there has been a relatively intense migration of the population between cities, suburbanised settlements, and rural areas. Over the past thirty years, the main process has been the migration of the population from cities to suburbs. In this way the largest area of suburbanisation in Slovenia has taken shape in the greater vicinity of Ljubljana.

Based on the results of this research, we can confirm that there were important changes in migration trends after 1990, and these were especially pronounced after 2000. The fastest relative population growth was thus experienced by some rural settlements, especially those in the hilly southern and eastern parts of the region. Classical suburbanisation with population growth in the nearby suburbs has during the past decade given way to periurbanisation, for which intensive population growth in rural settlements is typical. The in-migration of the population into these settlements is predominantly the result of relatively good accessibility to Ljubljana, the lower costs of building land than in the city and suburban settlements, and a better quality residential environment.

The spatial development of rural settlements with intensive population growth follows the model of sprawling construction in the form of smaller groups of one-family dwellings at the edge of existing settlements or entirely outside the areas of compact settlements. This kind of spatial development of settlements exacerbates the negative impacts associated with sprawl: longer commutes, less use of public transport, irrational

land use, high costs of building and maintaining municipal and transportation infrastructure, and similar. We should also note the great gap between the strategic guidelines for spatial development at the national and the local (municipal) levels.

On the other hand, there has been an internal development of settlements and increased density of settlement in the nearby suburbs. Besides individual residential construction of one-family dwellings, there has also been organised residential construction of smaller multi-family dwellings or row houses in the last ten years. In this way suburbanised settlements have become integral parts of wider urban areas. Employment on the other hand remains concentrated in Ljubljana and in lesser extent in other urban employment centers. As a consequence, intense daily migrations and resulting traffic are characteristic. This kind of development is one of the main reasons for decreasing share of public transport. The use of private car that represent almost 90% of trips in the urban area of Ljubljana is causing a lot of traffic and environmental problems and is in sharp contrast with declared sustainable development of the city and urban region.

The main reasons for intensive suburbanisation in Slovenia and in LUR are similar to those in the countries of Western Europe, but several specific factors connected to different political and socio-economic system influenced the suburbanisation as well: lack and high prices of housing and building plots in urban areas, relatively low price of building plots and infrastructure on the outskirts of urban areas, liberal access to building plots, preference of one-family housing with private gardens, lower costs and higher quality of living in suburban areas, improved accessibility due to new roads and increased car ownership, poor urban planning and lack of effective control of urbanisation and widespread illegal construction. Most of new housing in suburban areas was built as so called 'individual' construction, carried out by owners of building plots with the help of family, friends and building companies. As a result, new housing is extremely dispersed, often poorly designed, with standard 'urban' type of one family houses being constructed in all Slovene regions (Rebernik, 2005).

(Translated by the author)

References

- Champion, A., 2001. Urbanization, suburbanization, counterurbanization and reurbanization. In: R. Padison (Ed.). Handbook of urban studies. London, SAGE Publication, p. 142–161. URL: <http://upenn-envs667660.webs.com/Readings/Urbanization%20Suburbanization%20Counterurbanization%20and%20Reurbanization%20-%20Champion.pdf> (Cited 20. 5. 2012).
- Ravbar, M., 1995. Zasnova poselitve Slovenije. Inštitut za geografijo, Ljubljana.
- Ravbar, M., 1997. Slovene cities and suburbs in transformation. Geografski zbornik, 37, p. 65–109.
- Ravbar, M., 2002. Suburbanizacijske težnje v razvoju prebivalstva in delovnih mest v Ljubljanski mestni regiji. V: Pak, M. (ur.). Geografija Ljubljane. Ljubljana, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete, p. 215–233.

- Rebernik, D., 1999. Prebivalstveni razvoj Ljubljane po letu 1945. *Geografski vestnik*, 71, p. 41–60.
- Rebernik, D., 2003. Ljubljana urban region – development trends, problems and possibilities. *Dela*, 19, p. 165–175. URL: <http://revije.ff.uni-lj.si/Dela/article/view/1401/1205> (Cited 20. 5. 2012).
- Rebernik, D., 2005. Urbanisation trends and processes of population change in the Ljubljana Urban Region in the 1990s. *Geographica Polonica*, 78, 1, p. 67–78.
- Rebernik, D., 2008. Urbana geografija: geografske značilnosti mest in urbanizacije v svetu. Ljubljana, Znanstveni inštitut Filozofske fakultete, 294 str.
- Rebernik, D., Krevs, M., 2013. Spatial and demographic development of settlements in the southern part of the Ljubljana Urban Region. *Dela*, 40, p. 91–116. DOI: 10.4312/dela.40.6.91-116
- Statistical Office of the Republic of Slovenia. 2012. SI-Stat Data Portal. URL: <http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/statfile1.asp> (Cited 20. 5. 2012).
- Statistical yearbook 2012. 2012. Ljubljana, Statistical Office of the Republic of Slovenia. URL: <http://www.stat.si/letopis/LetopisPrvaStran.aspx?leto=2012&jezik=si> (Cited 20. 5. 2012).
- Uredba o standardni klasifikaciji teritorialnih enot (Decree on the standard classification of territorial units). 2007. *Uradni list RS*, 9 (2. 2. 2007). URL: <http://www.pisrs.si/Pisweb/pregledPredpisa?id=URED4094> (Cited 20. 5. 2012).

RAZVOJ PREBIVALSTVA IN URBANIZACIJSKI PROCESIV LJUBLJANSKI URBANI REGIJI PO LETU 2002

Povzetek

Glavni namen prispevka je podati in predstaviti pogloblitve značilnosti prebivalstvenega in prostorskega razvoja naselij ter značilnosti urbanizacije v Ljubljanski urbani regiji (LUR) po letu 2002. Na osnovi tipologije naselij glede na značilnosti urbanizacije, ki jo je razvil Ravbar (1997), lahko regijo razdelimo na mesta, bližnja obmestja, suburbanizirana naselja in ruralna naselja. V raziskavi smo poskušali ugotoviti, ali so med tako opredeljenimi naselji razlike v prebivalstvenem in prostorskem razvoju. Zanimalo nas je tudi, ali je prišlo do pomembnejših razlik v razvoju prebivalstva v primerjavi z obdobjem pred letom 2002. Ker v Sloveniji spremlja suburbanizacijo tudi morfološka, funkcijska in socio-ekonomska preobrazba naselij, smo poskušali opredeliti tudi osnovne značilnosti preobrazbe naselij pod vplivom suburbanizacije.

LUR je ena izmed dvanajstih slovenskih razvojnih oziroma statističnih regij, kot so bile določene z Odlokom o standardni klasifikaciji teritorialnih enot. Gre za največjo urbano regijo v Sloveniji s stalnim trendom naraščanja števila prebivalstva po letu 1945. Število prebivalcev na območju današnje LUR je naraslo od približno 123.000 v letu 1948 na 470.651 v letu 1991 in 488.364 v letu 2002. Hitra rast prebivalstva je predvsem posledica priseljevanja prebivalstva iz ruralnih območij Slovenije in republik bivše Jugoslavije. Rast prebivalstva je bila še posebno intenzivna od začetka 50. do konca 80.

let, v času 'klasične' urbanizacije z močnimi ruralno-urbanimi migracijami. LUR izkazuje najhitrejšo rast prebivalstva med vsemi slovenskimi regijami tudi po letu 2002. Med letoma 1995 in 2011 je prebivalstvo v regiji naraslo od 485.000 na 535.000 oziroma za 10 %. LUR je tudi najgosteje poseljena regija v Sloveniji (141 preb./km²) in predstavlja največjo zgostitev prebivalstva v državi.

Za LUR so značilne relativno intenzivne migracije prebivalstva med mesti, suburbaniziranimi naselji in podeželjem. V zadnjih tridesetih letih je bil poglobitni trend razseljevanje prebivalstva iz mest v suburbana naselja. Na ta način se je v širši okolici Ljubljane oblikovalo največje območje suburbanizacije v Sloveniji. Na osnovi rezultatov pričujoče raziskave lahko potrdimo, da so se po letu 1990, še posebno pa po letu 2000, zgodile pomembne spremembe v selitvah prebivalstva znotraj regije. Največjo relativno rast prebivalstva so tako doživela ruralna naselja, še posebno tista v južnem in vzhodnem hribovitem delu LUR. Klasična suburbanizacija z rastjo prebivalstva v obmestjih je tako prešla v periurbanizacijo, za katero je značilna rast prebivalstva v ruralnih naseljih. Po drugi strani je prišlo do notranjega prostorskega razvoja naselij in povečane gostote poselitve v bližnjih obmestjih. V teh naseljih se je poleg prevladujoče individualne gradnje enodružinskih hiš uveljavila tudi organizirana stranovanjska gradnja manjših skupin eno- ali večstanovanjskih hiš. Na ta način postaja obmestje sestavni del kompaktnega urbanega prostora.

Priseljevanje prebivalstva v omenjena naselja je v prvi vrsti posledica dobre dostopnosti do Ljubljane, nižjih cen zazidljivih zemljišč oziroma nepremičnin in višje kvalitete bivalnega okolja. Prostorski razvoj ruralnih naselij, ki doživljajo hitro rast prebivalstva, sledi modelu razpršene poselitve v obliki manjših skupin stanovanjskih hiš na robu oziroma izven obstoječih strnjjenih naselij. Ta vrsta prostorskega razvoja naselij ima vse negativne posledice pojava *urban sprawl*: daljša dnevna potovanja, zmanjšana uporaba javnega prometa, neracionalna raba prostora ter visoki stroški izgradnje in vzdrževanja prometne in komunalne infrastrukture.

COMPLEX GRAVITY ZONES AND THE EXTENSION OF LABOUR CATCHMENT AREAS IN NORTH TRANSDANUBIA

Dr. Tamás Hardi, Dr. Irén Szörényiné Kukorelli

Institute for Regional Studies of Hungarian Academy of Sciences, Centre for Economic and Regional Studies

Liszt F. u. 10, H-9000 Győr, Hungary

e-mail: hardit@rkk.hu, sziren@rkk.hu

Original scientific article

COBISS 1.01

DOI: 10.4312/dela.42.5.95-114

Abstract

The goals of this study are the identification of the centres of gravity of the Northern-Transdanubian cities, including Győr, by using a gravitation model and, based on empirical examination, the definition of manpower catchment areas. Then, we are going to analyze the impact fields determined by two methods and seek explanations for the overlaps and differences of the two delineations, which are also going to be analyzed with the consideration of geographic, social and economic factors. Both examinations were carried out at two dates, covering a timeframe of 10 years.

Key words: Reilly's gravity model, extension of gravity zones, catchment area, commuting area, Transdanubia, Hungary

KOMPLEKSNA GRAVITACIJSKA OBMOČJA IN OBSEG MIGRACIJSKIH OBMOČIJ DELOVNE SILE V SEVERNI TRANSDANUBIJI, MADŽARSKA

Izvleček

Namena študije sta identifikacija gravitacijskih središč v severni Transdanubiji (vključno z Győrom) z uporabo gravitacijskega modela in, na osnovi empiričnega preučevanja, opredelitev rezervoarjev delovne sile. Z dvema metodama smo analizirali vplivna območja ter poskušali pojasniti dobljena prekrivanja in razlike, te pa smo nadalje razčlenili ob upoštevanju geografskih, socialnih in ekonomskih dejavnikov. Oba načina preučevanja smo opravili v dveh časovnih presekih, med katerima je deset let razlike.

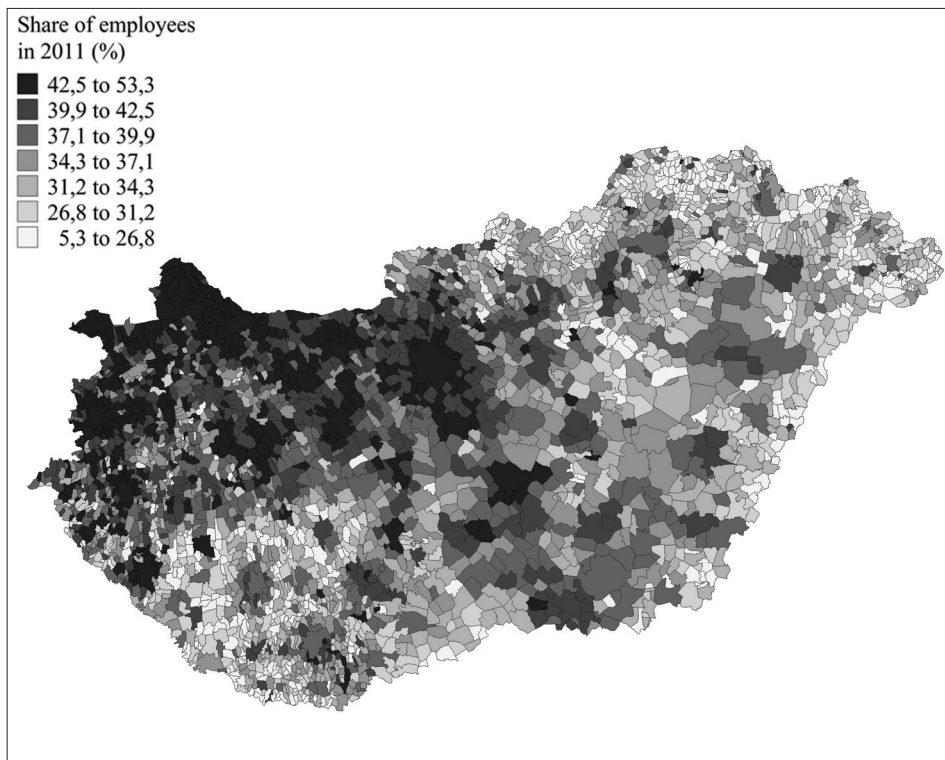
Ključne besede: Reillyjev gravitacijski model, gravitacijsko območje, migracijsko območje delovne sile, dnevne migracije, območje dnevne migracije, Transdanubija, Madžarska

I. INTRODUCTION

The research area in our survey, North Transdanubia, covers the north-western part of Hungary (Figure 2), occupying approximately one-fourth of the country's territory. In economic sense this region is home to the most advanced regions of Hungary after the capital city, Budapest and its agglomeration, especially in the area of the two industrial centres, Győr and Székesfehérvár. If we look at the spatial distribution of employment figures in Hungary, we can see that the development level of North Transdanubia is visible even in the employment figures of rural areas (Figure 1).

Figure 1: Share of employees¹ from the residential population in the settlements of Hungary (2011; in %)

Slika 1: Delež zaposlenih med stalnim prebivalstvom po naseljih na Madžarskem (2011; v %)



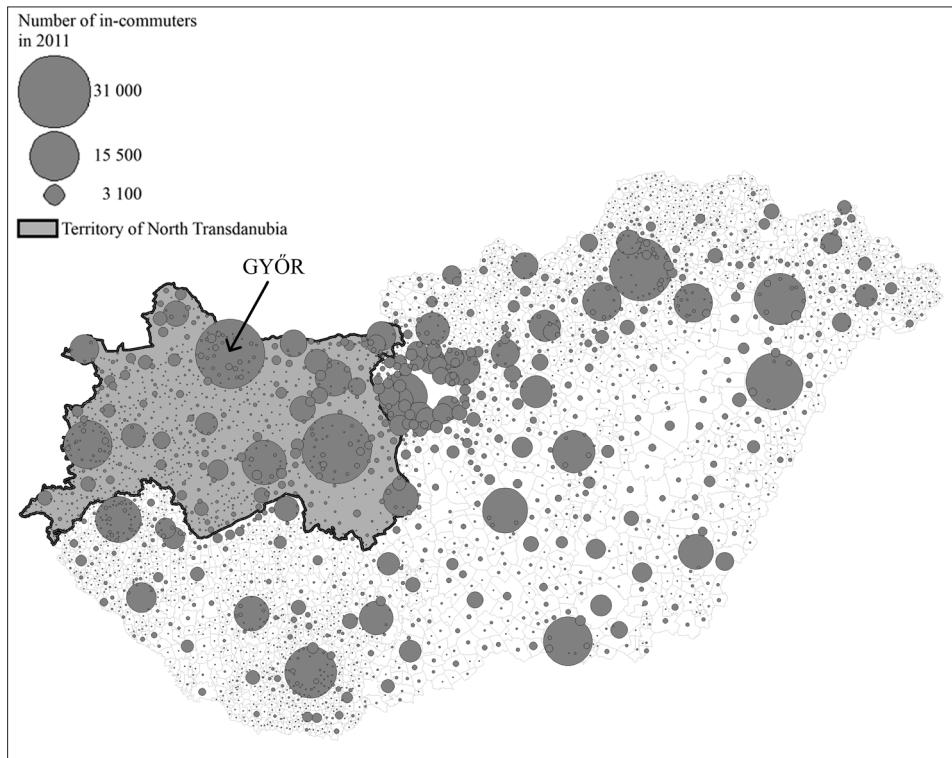
Source/Vir: Calculated and edited by the authors, using the data of the census of 2011

1 According to the definition of the Hungarian Central Statistical Office (HCSO), employees in censuses are all persons aged 15 and over who, in the week before the theoretical date, pursued at least one hour of income generating activity or were only temporarily (e.g. absence due to illness, or paid or unpaid holiday) away from his/her regular occupation (KSH, 2014, pp. 157–160). As we work with census data, this definition is valid in this paper for employees. This may explain differences from figures featured in job centre surveys.

The number of commuters is rapidly increasing in Hungary, similarly to other European countries. While in 2001 1.1 million people commuted, their number reached almost 1.4 million by 2011, which is the highest figure in Hungary ever registered in census. In 2001, 30% of earners commuted, in 2011 35% of them, which is below the average of the developed European countries (the same figure for Germany is 45%). While the increase of income-earning people was 2.8% between the two times, the growth in the number of commuters reached 26%.

Compared to the other regions of Hungary, the number and proportion of commuters is high in North Transdanubia: 45% of employees in this region commute, which is the highest among all regions of Hungary. This fact is due not only to the high level of economic development but also the special characteristics of the settlement network. Several urban and employment centres of different sizes have evolved, with small and medium-sized villages among them – as opposed to the Great Hungarian Plain where large settlements can be found next to each other, with smaller volumes of traffic among

Figure 2: Number of in-commuters in the settlements of Hungary, 2011 (persons)
Slika 2: Število prihajajočih dnevnih migrantov po naseljih na Madžarskem (2011)



Source/Vir: Calculated and edited by the authors, using data of censuses

them – or northeastern Hungary and South Transdanubia where the settlement structure is dominated by small villages and a few larger urban centres. In North Transdanubia, on the other hand, a relatively dense settlement network and hierarchy have evolved (Figure 2). The density of the urban network is partly a historical heritage, the outcome of the specific spatial structural development of the region (Győri, 1999).

However, even besides relatively high level of economic development and the dense network of centres there are inner peripheries, declining rural areas where both the number of inhabitants and that of jobs decrease. These areas typically evolve in poorly accessible places far from the centres, and what is worrying is that they make contiguous zones.

Therefore, in our paper we examine how the action spaces, the catchment areas of the centres cover North Transdanubia and how these action spaces have changed in a decade. This is examined first by a theoretical tool, a gravity model, and then compared to the empirical analysis of the censuses of 2001 and 2011. On the ground of these findings we look at how the situation and action spaces of the centres have changed in the early 21st century.

For the definition of the action space we used a modified version of Reilly's gravity model where the weight was a calculated (complex) index. While Reilly's gravity model always designates gravity zones between two points (cities), in our model we defined the gravity zones of 31 settlements in North Transdanubia for two dates simultaneously. This also allowed the comparisons of the changes of gravity zones during ten years period.

The second part of the paper introduces the spatial change of the phenomenon of commuting in North Transdanubia², highlighting the role of Győr and its hinterland within the region of North Transdanubia.

2. GRAVITY MODEL FOR THE TOWNS AND CITIES OF NORTH TRANSDANUBIA

The use of gravity model aims at the examination of different spatial interactions. Interactions in space mean forms of movements among people, including most frequently trip to work (commuting), the use of public services, retail services, and the connections between tourism destinations and the place of residence. Many cases indicate that gravity model is suitable for the examination of migration processes, the movement of capital and information, and the demand and supply flows necessary for the economic activities (Greenwood, 2005). As these processes are related to overcoming spatial distances, there must be a demand and supply relation between places connected to each other, which can be measured by distance, and the time function coming from the development level of transport infrastructure, and so the use of gravity model is often related to transport geography and the planning of transportation as well (Erlander, Stewart, 1990).

The question is how gravity spaces can be designated and how they change, with what conditions. The amendment of the parameters may change the gravity zone, and

2 North Transdanubia consists of five counties: Fejér, Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom, Veszprém and Vas.

if we also have empirical data, we can simulate the spaces of gravity by comparison of the model and the empirical findings; in fact, the selection of the right parameters may even assist the forecast of gravity spaces generated by certain processes (Rodrigue, 2013).

The survey of the catchment areas of cities is usually done by using the gravity model published by Reilly (1929), according to which the borderline (geometrical place) of the gravity zone between two points (settlements) is defined by the number of population in direct proportion and the square of the distance in inverse proportion. In the 1960s and 1970s, Hungarian geographers also used this method for the designation of retail trade catchment areas (Beluszky, 1966). Papp made complex index from nine indicators and used it as a weight in the work on the designation of the hinterland of Debrecen (Matematikai ..., 1984). In the 1990s, the modified version of Reilly's gravity model was used for the examination of retail trade related movements within the city of Győr (Nagy, 1996). The weight of the city districts was given by the revenues in the first case, followed by base area of retail facilities in the second case, and the base area and the population in the third case. In all three cases, distance was defined by a time function determined by public transportation.

In the attempt below we defined the gravity spaces of 31 settlements in North Transdanubia, using Reilly's model. As the paper also focuses on the empirical survey of the labour catchment areas, we selected from the settlements of the region those with a substantial number of jobs for their size and many of these jobs are occupied by in-commuters. The experiments mentioned above were used for setting up a complex modified model. The gravity weight is given, instead of the number of population, by a complex index as follows:

$$S_i = N_i * \sum_{k=1}^m \sqrt{\frac{\alpha_{k,i}}{\alpha_k}}$$

where

- N_i number of people employed in the settlement
- m variables (number of attributes)
- $\alpha_{k,i}$ value of attribute 'k' of settlement 'i' ($\alpha_{k,i} \geq 0$)
- α_k mean of attribute 'k'

This way the weight of the given settlement is defined by the number of employees in the settlement multiplied by the total of the square roots of the relative values of the respective indicators. The use of these square roots is worthwhile as this can lessen the dominating effect of the settlements with outstanding weights. During the preliminary experiments it became clear that the relative value of indicator had to be used, only, this would have made the gravity spaces of larger centres, especially of Győr 'borderless'. This made us to modify the weight and calculate the square roots of the relative value of the indicator.

Another novelty compared to the gravity models applied earlier is that the borderline separating the gravity spaces of two settlements in Reilly's model was calculated in this instance for 31 settlements at the same time. Feeding-in the geo-coordinates of the towns and cities³, the borders of the gravity zones were defined as follows:

$$F_i = \frac{S_i}{\ln(r)}, r = \sqrt{(\text{Geo}X_i - \text{Geo}X_0)^2 + (\text{Geo}Y_i - \text{Geo}Y_0)^2}$$

where

F_i is the attraction of centre 'i', F_j is the attraction of centre 'j', and any other geographical point ($\text{Geo}X_0$; $\text{Geo}Y_0$) belongs to the gravity zone of centre 'i' if $F_i > F_j$ in all cases where $i \neq j$.

Variables used for the complex index for the settlements included in the examination were taken from the 2002 and 2012 databases of TEIR (Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer; National Information System of Regional Development and Spatial Planning; <http://www.teir.hu>), except for the last two figures that are only included in the census data every tenth year. The variables used for the definition of the weights of the settlements were as follows:

- Number of registered businesses;
- Number of beds in all commercial accommodations;
- Number of overnight stays at commercial accommodations;
- Total number of freight vehicles (including vehicles for special use);
- Total number of hospital beds in use;
- Number of visitors to museums;
- Number of visitors to theatres;
- Number of secondary school students in full time training (including vocational training);
- Number of in-commuters – data of the censuses of 2001 and 2011;⁴
- Number of inhabitants employed – data of the censuses of 2001 and 2011.⁵

The method above was used for the definition of the gravity zones of 31 towns and cities in North Transdanubia and also the gravity power lines that refer to the intensity of the gravity, as the closer they are to the centre, the more intensive gravity is (Figures 3 and 4). The figures of gravity done for both dates (2002–2012) do not show many differences, the gravity spaces of the respective settlements did hardly change. The reasons for the changes are explained later.

The extension of gravity zones reflect the size of the towns and cities, so at the first glance we can see no surprising results, as Győr has the most extended space of gravity,

3 www.futas.net/gps/geo.php

4 Number of in-commuters: number of people commuting to the settlement from other settlements

5 Number of employees: people qualified as employees from the total population of the respective settlement

followed by Székesfehérvár, Szombathely and Veszprém. The total of 31 settlements can be categorised into four groups on the basis of the size of their gravity zones.

Group 1 is made of big cities, Győr, Székesfehérvár, Veszprém, Szombathely, Sopron, Tatabánya and Esztergom. As for the calculation of the weight we also included cultural and educational indices, the gravity zone of big cities must reach beyond their labour catchment area. It is clear that the gravity zone of Győr stretches southwards right to the Lake Balaton, although this gravity zone is limited by Veszprém and Székesfehérvár on the southeast. In the direction of Pápa, on the other hand, there are no cities significant enough to close the gravity space of Győr. Comparing the maps of 2002 and 2012 we can see practically no changes in the gravity zones of the cities in this category, but their weights did change. The weight of Győr, Sopron and Tatabánya increased, that of the other settlements decreased, which is especially striking at Veszprém, as its weight in 2012 was only 89% of that in 2002. Due to this loss of weight Veszprém and Szombathely changed positions, parallel to the loss of importance in the latter city as well. The order in 2012 looked as follows: Győr, Székesfehérvár, Szombathely, Veszprém, Tatabánya and Esztergom.

Group 2: This category involves those small and medium-sized towns whose zones of gravity rip their catchment areas off the space of a big city from Group 1. Members of this group are Tapolca, Ajka, Pápa, Sárvár, Komárom and Mosonmagyaróvár. Some of them also divert the catchment area of one another, i.e. they collide like the gravity zones of Tapolca, Ajka and Pápa, towns that cut-off parts of the catchment areas of Győr and Veszprém, anyway, and there are towns like Mosonmagyaróvár and Sárvár that are embedded into the larger gravity zones of big cities. Komárom cuts into the hinterland of Győr and Tatabánya, ripping off its own space of gravity. These middle sized towns, with the exception of Ajka, make a dynamic group. Sárvár, Komárom and Mosonmagyaróvár significantly increased their importance in 10 years, improving their positions since 2002, while Ajka fell from position 11 to position 13. The space of gravity of these three towns visibly grew in ten years.

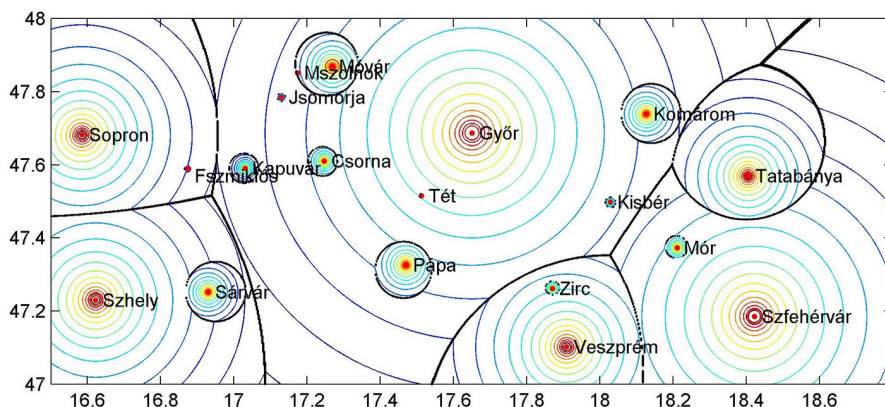
Group 3 is the group of settlements with small spaces of gravity, do not divert the gravity power lines of the big cities embedding them, and they only occupy smaller gravity spaces within those of the larger centres. These towns are the following: Kapuvár, Csorna, Kőszeg, Bük, Körmend, Sümeg, Balatonfüred, Zirc, Várpalota, Mór, Kisbér and Bicske. Seven of the 12 settlements increased their weight since 2002: Bük, Balatonfüred, Zirc, Várpalota, Mór, Kisbér and Bicske. The growth in the weight in itself was not a guarantee of better position in the ranking, as Balatonfüred and Bük lost two positions each, despite their weights that increased since 2002, and the same happened in the case of Zirc and Várpalota. The growth of the weight of these two small towns, as in the case of Sárvár in the previous group, is due to the indicators of tourism, which of course also contributed to the increase of the number of employees and in-commuters.

Group 4 involves those settlements whose gravity zones are actually points in space, only, i.e. hardly reach beyond the boundaries of the settlement. Towns in this group are Fertőszentmiklós, Beled, Jánossomorja, Mosonszolnok, Vasvár and Tét. These settlements, with the exception of Vasvár, are all young towns; in fact, Mosonszolnok does not even have a town status. With the exception of Vasvár, they are small but dynamic industrial centres, with considerable numbers of jobs and in-commuters. The weights of

these settlements increased much more significantly in ten years than the similar figures of settlements in the former groups did. Within the 31 settlements, the weight ratio of Mosonszolnok is 1.78, that of Fertőszentmiklós and Jánossomorja 1.32, of Beled 1.27, which is evidently due to the intensification of in-commuting induced by the increased number of industrial jobs over the last ten years. Their space of gravity is small, as the values of other indicators making the weight are low, and they have hardly any touristic, public service, public education or cultural attraction for their areas.

Figure 3: Extension of the complex spaces of gravity in 2002

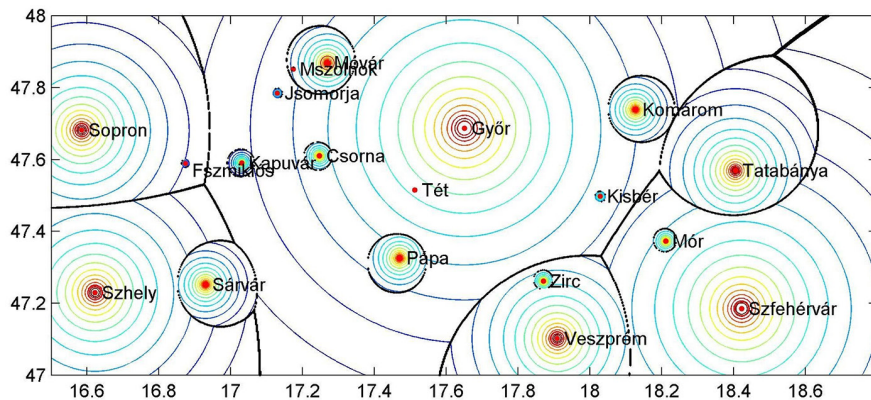
Slika 3: Kompleksna gravitacijska območja leta 2002



Source/Vir: Calculations by the authors (applying the Matlab software, with the contribution of Dr. Miklós Szörényi)

Figure 4: Extension of the complex spaces of gravity in 2012

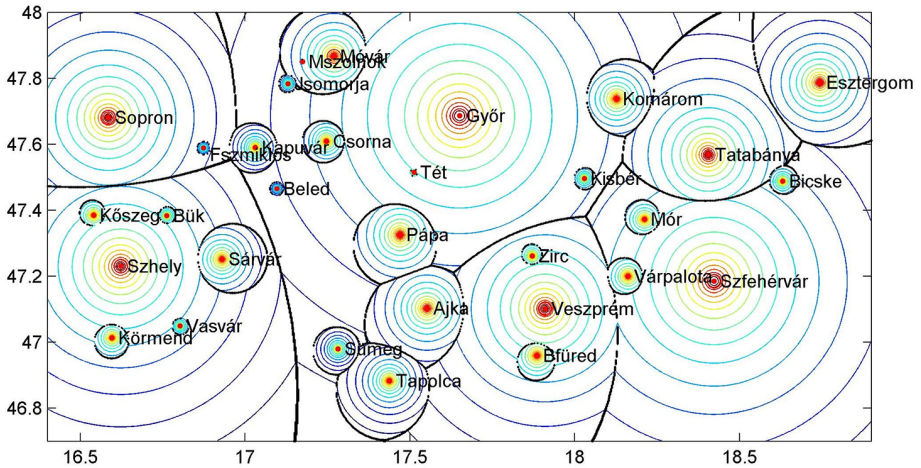
Slika 4: Kompleksna gravitacijska območja leta 2011



Source/Vir: Calculations by the authors (applying the Matlab software, with the contribution of Dr. Miklós Szörényi)

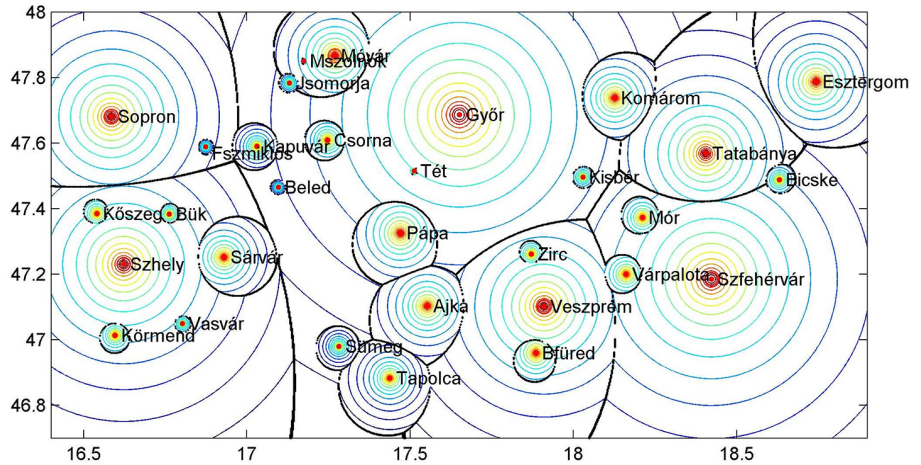
As the further goal of the paper is the examination of the labour catchment area, we simplified the model after the definition of the complex gravity space and only used indicators related to commuting (number of registered businesses, in-commuters and employees) for the designation of the gravity zones of the centres for both dates (Figures 5 and 6).

Figure 5: The gravity zones of movements of labour force in 2002
 Slika 5: Gravitacijska območja migracij delovne sile v letu 2002



Source/Vir: Calculations by the authors (applying the Matlab software, with the contribution of Dr. Miklós Szörényi)

Figure 6: The gravity zones of movements of labour force in 2012
 Slika 6: Gravitacijska območja migracij delovne sile v letu 2012



Source/Vir: Calculations by the authors (applying the Matlab software, with the contribution of Dr. Miklós Szörényi)

By overlapping figures 3 and 5 and 4 and 6, the change of the complex and the labour gravity zones can be followed.

Comparing the complex and the reduced weights, the towns and cities in our survey can be classified into four groups on the ground of the change of the weight between the two times.

Table 1: Transitions of the weights between 2002 and 2012

Preglednica 1: Spremembe gravitacijske privlačnosti med leti 2002 in 2012

Both complex and reduced weight increased	Both complex and reduced weight decreased	Only complex weight increased	Only reduced weight increased
Pápa	Szombathely	Győr	Zirc
Sopron	Veszprém	Csorna	Sárvár
Mosonmagyaróvár	Székesfehérvár	Kapuvár	Mór
Jánossomorja	Körmend	Esztergom	Várpalota
Mosonszolnok	Tapolca	Ajka	
Fertőszentmiklós	Kőszeg	Vasvár	
Tét	Sümege		
Komárom			
Kisbér			
Tatabánya			
Bicske			
Balatonfüred			
Bük			
Beled			

Source/Vir: Calculations by the authors

The comparison of the figures of Reilly’s gravity model calculated with two weights (Figures 4 and 6) clearly demonstrates that there is no substantial difference between the boundaries of the zones of gravity, which implies that in gravity effect it is the number of employees, the number of businesses and the number of in-commuters that matter the most from among the nine variables. This dominance is well indicated by the groups of settlements categorised into four types (Table 1). In those young towns with a small population that became significant employment centres during these 10 years, primarily due to their industrial jobs, the three indices used for the calculation of the reduced weight are so dominant also in the case of their complex weights that they increase the complex weight as well. In settlements where both values decreased, partly the urban functions and partly employment functions too may have weakened, e.g. in the first case the values of tourism related indices, in the second case the number of in-commuters may have decreased or

both may have contributed to the decline in the weight simultaneously. The settlements in Group 4 typically reached their complex weights in these 10 years by the enhancement of their other urban functions, parallel to their declining employment indices.

The gravity spaces of the examined towns and cities show only minor changes in one decade. The North Transdanubian region falls into the gravity zones of four big cities, which are diverted by the gravity zones of smaller settlements, or the latter rip off areas from the larger spaces of gravity. The gravity spaces of four towns – Tapolca, Sümeg, Ajka and Pápa – collide into each other, while all other small towns only occupy their spaces of gravity within the spaces of the dominant big cities. The gravity zone of Győr embeds Mosonmagyaróvár, Jánossomorja, Kapuvár, Csorna, Beled, Tét and Kisdér, while the gravity of Szombathely reaches to Sárvár, Bük, Körmend and Vasvár, each of which rip off a separate action space from the space of the big city. The spatial division that shows the biggest change in the ten years is striking in the case of the small towns. Towns that significantly increased their zones of gravity are Komárom, Mosonmagyaróvár and Sárvár, while some of the big cities – Veszprém and Székesfehérvár – have somewhat smaller spaces of gravity now. Győr slightly increased the extension of its space of gravity. The expansion of the gravity zones of the towns and cities in our survey is mostly influenced by the gravity zones of the labour force, i.e. there is significant similarity between them.

3. COMMUTING IN NORTH TRANSDANUBIA

For the examination of the spatial structure of North Transdanubia and the geographical extensions of the labour catchment areas of urban centres we analysed and compared the data of commuters in the censuses of 2001 and 2011. The places of residence and the workplaces of respondents are known, and so from these data we calculated the number of employees in the respective settlements, as well as the number of out- and in-commuters⁶. Some of our data may differ from the official employment data, as in the censuses those respondents aged over 15 are seen as employees who spent at least one day with income earning activity in the week prior to the survey or were only temporarily away from their regular occupation (KSH, 2014).

Commuting appeared and became a mass phenomenon in Hungary in the 1960s and 1970s. This was the time of the industrialisation of countryside towns, and so these two decades are the dominant decades of Hungarian urbanisation. The development of communal infrastructure could not keep up with the demand of industrial investments for labour force, and so the shortage of homes became an obstacle to moving to towns and

6 We calculated the following variables from the census data:

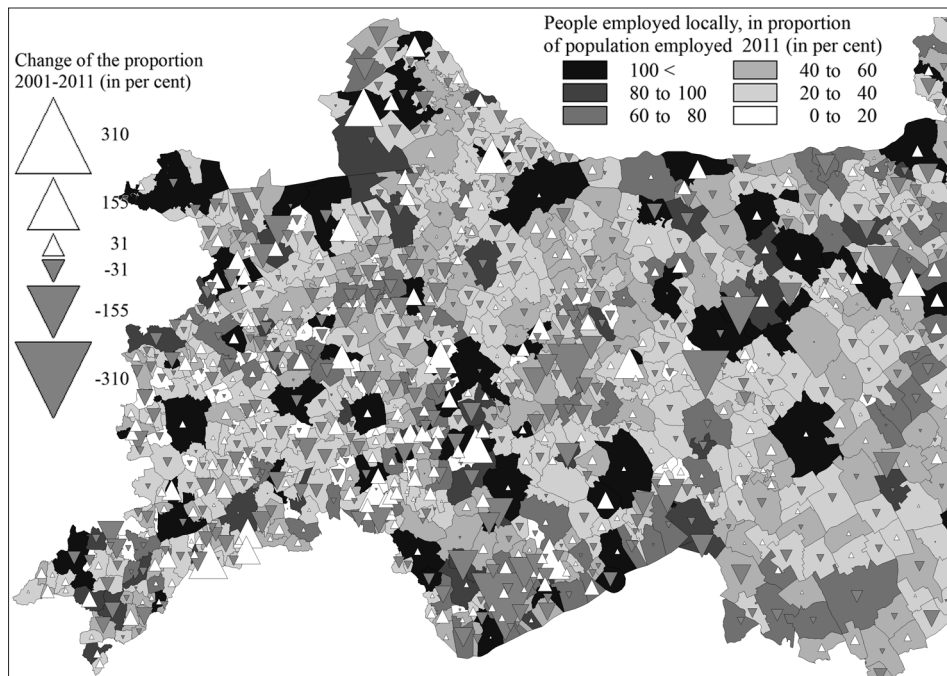
- Local resident and employed: employee who works in the same settlement as where s/he permanently lives;
- Daily commuter is an employee who does not work in the same settlement where s/he actually lives;
- Number of employees: those in the population of the respective settlement who are qualified as employees;
- Number of people employed locally: the total of employees in the respective settlement who live and work in the settlement, and of in-commuters. For the sake of simplicity this is handled as the number of workplaces. The two concepts are evidently not the same, but they refer to the employment capacity of the settlement;
- Number of out-commuters: number of people commuting from a settlement to another settlement;
- Number of in-commuters: number of people commuting to the settlement from another settlement.

cities (Konrád-Szelényi, 2000). On the other hand, this period was also an important time in the modernisation of villages in Hungary: agriculture providing relatively high living standards kept the major part of population in place, even those who found employment in industrial plants or the service sector in cities. This increased the significance of ‘parallel existence’: families kept their village places of residence besides their jobs in the city, and the simultaneously pursued agricultural activity gave them a substantial secondary income. Commuting thus concerned masses of people, and in its character it was built on the village–town relationship. Although the economic crisis around the time of the regime change decreased the chances of commuting to industrial plants in towns and cities, a significant part of jobs were liquidated in villages too; parallel to the transformation of large-scale agricultural holdings, an increased proportion of the rural population had to find employment in towns and cities.

Figure 7 shows the proportion of people employed in their places of residence within the total of the population employed. Evidently, in settlements where this proportion exceeds 100% there are more workplaces than own residents employed, so in-commuting is intensive. It is striking that these centres stand out from the peripheral regions like is-

Figure 7: People employed locally, in proportion of population employed (2011: in per cent), and the change of this proportion since 2001 (in per cent) by settlements

Slika 7: Razmerje med zaposlenimi v domačem kraju in skupnim številom zaposlenih (2011; v %) ter sprememba razmerja po 2001 (v %)



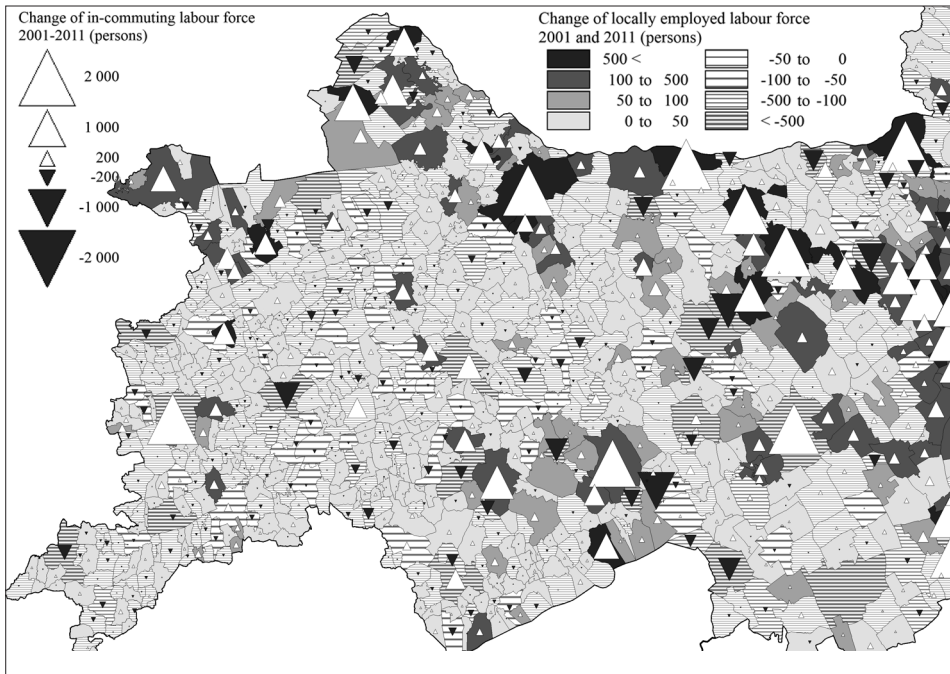
Source/Vir: Calculated and edited by the authors, using the data of censuses

lands. Our map also demonstrates the change of this proportion between 2001 and 2011. This shows that around the ‘islands’ settlements increasing their employment may arise, like the south-eastern and north-western agglomeration stripe of Győr, parallel to the considerable losses of inner peripheries over ten years. These inner peripheries are either far from the agglomeration of Győr or are in poorly accessible locations. Their population can mainly approach smaller centres by daily commuting.

Just for this reason, the number of in-commuters to smaller centres grew as well, even if the number of people employed locally in small centres considerably decreased in the last ten years (Figure 8). This map shows even more clearly those development axes where employment and thus also commuting is concentrated. One such development axis is the line of the motorway M1 starting from the Budapest agglomeration (Budapest–Győr–Vienna), along which there are agglomerations and industrial districts with Tatabánya, Győr and Mosonmagyaróvár as centres. The most significant of these is Győr. The other axis runs across the southern part of the region, along trunk road No 8, organised around Dunaújváros, Székesfehérvár, Veszprém and Ajka cities. Székesfehérvár is the other major countryside commuting centre besides Győr, and although this city lost

Figure 8: Change of locally employed and in-commuting labour force in North Transdanubia between 2001 and 2011 (persons)

Slika 8: Spreminjanje razmerja med zaposlenimi v domačem kraju in dnevnimi migranti v severnem delu Transdanubije med letoma 2001 in 2011 (število oseb)



Source/Vir: Calculated and edited by the authors, using the data of censuses

some of the labour force employed locally, in its agglomeration employment increased in several settlements.

In addition to these two big axes, Sopron and its area is of outstanding significance, whose development is mainly due to its location at the border to Austria and the proximity to the growth axes in Austria.

Among these axes and districts, in the peripheral areas we find several centres of different sizes. A common feature of these settlements is the significant loss of locally employed labour force in ten years. It is an interesting phenomenon that several of these centres still attract a significantly larger number of in-commuters. The explanation for this is the fact that more and more of the employees of these settlements now commute to larger centres (e.g. Győr) or abroad, and the smaller centres gain their labour force from the nearby rural areas that have lost jobs. Typical examples for this are Szombathely and Pápa. Several smaller centres, on the other hand, suffered such a loss that led not only to the decrease in the number of jobs but also a considerable fall in the number of in-commuters. These are the small towns with industry which relies primarily on commuting labor force (e.g. Sárvár or Mór).

4. CENTRES AND THEIR LABOUR MARKET HINTERLANDS IN NORTH TRANSDANUBIA

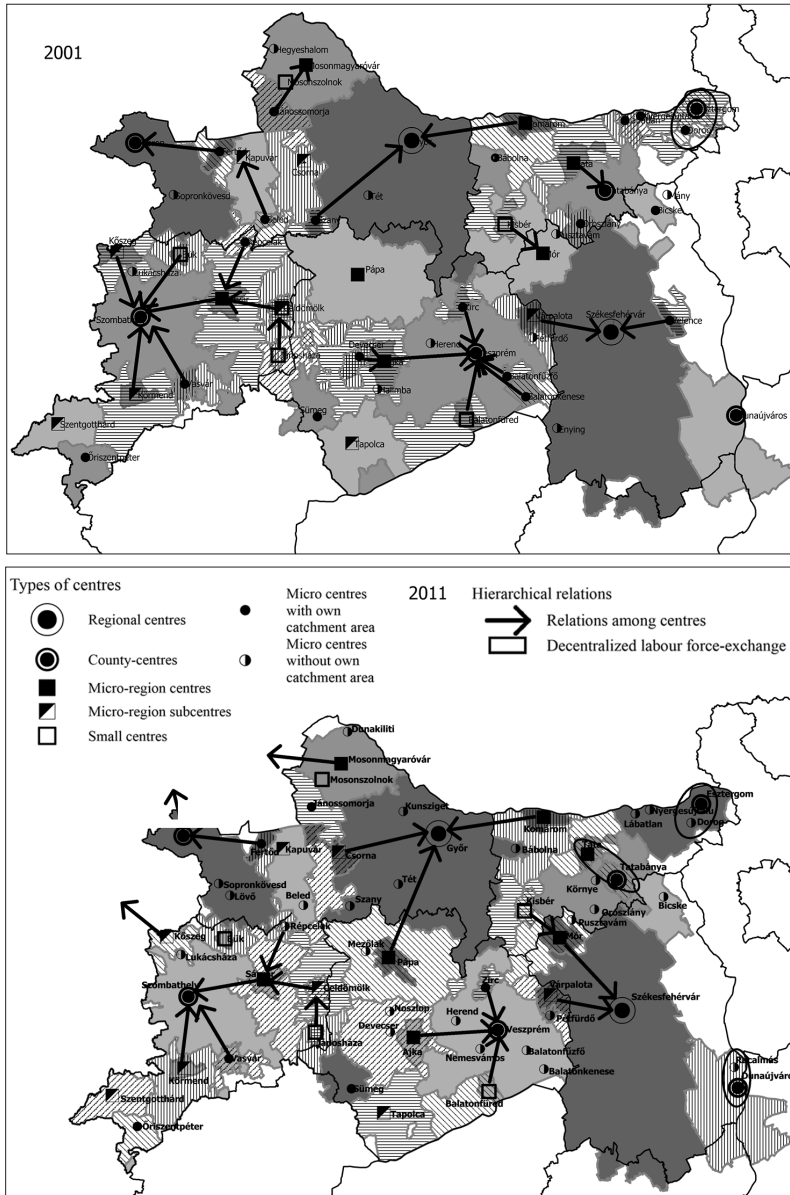
Around the centres of North Transdanubia commuting catchment areas can be designated. The respective settlements are ordered to that centre where most of the commuters travel. Slightly supplementing the formerly known methodology (Benini, Naldi, 2007; Salamin, Radvánszky, Nagy, 2008; Péntzes, Molnár, Pálóczi, 2014) and categorising the centres, also including the smaller rural centres in the examination, we defined the centres of North Transdanubia and their independent labour catchment areas (Figures 9–10). The levels can be distinguished by the number of commuters attracted and the sizes of the catchment areas. Two centres can be defined at regional level: Győr and Székesfehérvár. Both cities attract some 30,000 commuters a day and their catchment areas reach well beyond the county borders, touching several counties. In fact, the catchment area of Győr stretches to Slovakia. Besides these two big cities there are county and micro-regional centres (5,000–10,000 commuters), and small and micro-centres (500–5,000 commuters), central settlements that do not have catchment areas of their own but the number of in-commuters from the nearby settlements is significant (Figures 9–10).

If we compare the results calculated from the data of the two censuses, we can see that the extension of the catchment areas of the centres did not change significantly.

1. Around the centres designated by the criteria there are homogenous catchment areas that make a geographically contiguous area.
2. Beyond the contiguous area, another centre is part of the catchment area, with its own catchment area; e.g. Komárom is a small town with a large commuting zone, but the town itself belongs to the catchment area of Győr. Similar connections can be seen in the Sárvár– Szombathely relationship.

Figures 9–10: Commuting centres of North Transdanubia and their catchment areas in 2001 and 2011

Sliki 9–10: Zaposlitvena središča v severni Transdanubiji in njihova gravitacijska območja v letih 2001 in 2011



Source/Vir: Calculated and edited by the authors, using the data of censuses

3. Both within the examined macro-region and outside it, there is relatively little commuting across the county borders. Among the centres of North Transdanubia it is only Győr and Székesfehérvár whose catchment areas reach well beyond the borders of their own counties, and even these cities do not have homogenous catchment areas and attract significant numbers of commuters from lower level centres (Győr from Pápa, while Székesfehérvár from Várpalota). A significant attraction from the outside is asserted by Budapest on settlements of North Transdanubia, involving a larger area in its hinterland from the eastern frontiers of the region, while on the west it is the non-specified settlements of Austria that are primary destinations of commuting from several Hungarian towns and villages. The mutual attraction of labour force from Zala and Somogy counties is limited, while towards Tolna county it is Székesfehérvár and Dunaújváros that stretched out their catchment areas; the latter city also extended its catchment area towards Bács-Kiskun county.
4. In the case of almost all centres, out-migration intensified, often to a considerable extent. This is true for centres where there was an increase in the number of locally employed labour force and also where a decrease occurred.
5. The decline in the number of locally employed labour force is not followed everywhere by the decrease in the number of in-commuters. In the case of Pápa e.g., besides a slight decrease in the number of local employment out-migration strengthened considerably, but so did in-migration, too. On the other hand, in other smaller centres, the intensification of out-migration is accompanied by the significant decline in the other two indices (e.g. Mór). What is remarkable about these two types is that major regional centres like Pápa remained important destinations of commuting despite the crisis, as the surrounding settlements are not in a good geographical position that would allow the inhabitants to commute to more distant, larger centres. To the opposite, many smaller employment centres where it was mainly industrial parks that concentrated on simple mobile assembly activities based on in-commuting labour force proved to be vulnerable and suffered a rapid fall in employment in some cases.
6. Some micro-centres ceased to exist as destinations of commuters with their catchment areas of their own, e.g. Bábolna and Jánosháza.
7. On the other hand, micro-centres that do not have catchment areas of their own but are situated in the area, agglomeration of a larger centre strengthened; an example is Mosonszolnok.
8. A number of centres ceased to be 'sovereign'; in 2001 there was no destination for many central settlements to which inhabitants out-commuted in large numbers, whereas in 2011 the population of all commuting centres, with the exception of a few, were attracted by commuting centres at higher level in the hierarchy, e.g. the Pápa–Győr or Mór–Székesfehérvár relation.
9. Commuting abroad is more important than it was. While in 2001 it was only Mosonmagyaróvár and Sopron for whose inhabitants the primary destination of commuting was Austria, the neighbour country has become the number one target area for many other centres by now (Jánossomorja, Kapuvár, Fertőd, Kőszeg, Szombathely, Szentgotthárd). In addition, several settlements in the vicinity of the border are no longer

part of the Hungarian catchment areas, as the primary destination for their inhabitants is Austria, or Bratislava in the case of Rajka⁷.

5. CONCLUSION

The paper is about the designation of the gravity zones of 31 settlements of North Transdanubia, using the gravity model of Reilly (1929) for two dates and using two complex indices. While the gravity zones ordered to the complex weight calculated with 9 variables are primarily connected to urban functions, the second gravity model created is only about commuting and employment. The difference between the gravity spaces defined by the two weights is small, and there is no major difference between the two dates, either. At both times and for all weights the largest spaces of gravity in North Transdanubia are those of Győr, Székesfehérvár and Szombathely. Besides them the gravity zones of Sopron, Veszprém and Tatabánya are significant. The gravity zones of the remaining 25 settlements are embedded in the spaces of the above-mentioned big cities, either in their entirety or falling into the puffer zone of two large settlements.

We examined the spatial consequences of the disparities between the major data of the censuses made by the Hungarian Central Statistical Office in 2001 and 2011 related to commuting (number of commuting employees by places of residence and target settlements). In addition to the national level surveys, we concentrated on North Transdanubia whose centres were analysed in details. Even more attention was paid to Győr and the characteristics of the space around this city. Although it is natural that the model and the designation of catchment areas using empirical data cannot overlap, during the analysis of gravity model, focused on labour force and the analysis of statistical data, we found mutually reinforcing correlations as well as ones contradicting each other. Our main findings are as follows:

- The extension of the gravity spaces – the complex one and the one only focused on labour market zones – suggests that the gravity zone of labour force increased compared to the complex gravity space especially in the case of settlements with smaller population.
- The model supports the assumption that the significance of commuting increased in the Hungarian economy between the two dates. Both the number of employees and the share of commuters within the employees increased. This growth can be traced in almost all segments (urban-rural relation, levels of the settlement hierarchy, etc.).
- There is now an increased role of settlements that are meso-level destinations of commuters, receiving 5,000–10,000 in-commuters daily. Both the number of in-commuters and the proportion of this settlement category increased.
- On the other hand, the share of larger cities (like Győr) in in-commuters decreased. Although there was a substantial increase in the number of in-commuters between the two

⁷ Rajka village is located along the Hungarian-Slovak border, in the direct proximity of the capital city of Slovakia. In the decade we examined the in-migration of Slovak citizens from Bratislava started, and now the proportion of them – according to certain calculations – exceeds half of the total population of Rajka, due to the residential suburbanisation process of the capital city of Slovakia.

dates, the share of the centres still decreased. This is mainly due to the fact that a significant proportion of in-commuters arrive from the agglomerations or agglomerating areas around the large centres, and in these spaces important destinations of commuting have evolved in the recent years; what we can see in this case is a relative deconcentration.

- Parallel to this we can also see an absolute deconcentration, because a growing proportion of the population of larger centres also commute to work to other settlements or abroad. This statement is supported by the gravity space of the movements of labour force in Mosonmagyaróvár, ripping a substantial area off the gravity space of Győr.
- The findings of the region of North Transdanubia show a general tendency: in the direct proximity of several large centres a few employment centres started to develop, which reinforced relative deconcentration. This phenomenon is supported by the maps demonstrating the spaces of gravity: Szombathely has four small satellite gravity spaces, while the extended gravity zone of Győr is decreased by the gravity spaces of Pápa, Csorna and Kapuvár, in fact, as we have mentioned in the previous paragraph, of Mosonmagyaróvár.
- Outside the gravity areas of large centres, we can see a sort of concentration. As opposed to the vanishing or weakening of micro- and small centres, labour force now commutes to the larger centres in an increasing number. Depending on the transport possibilities, hierarchical relations appear: a growing number and share of the labour force of weakening regional centres commute to centres in higher position in the hierarchy, parallel to the increased share of in-commuters from nearby settlement within the labour force of the regional centres. At the same time, the gravity zones of small centres that have employment functions in the shade of large centres also grew in the ten years that we examined.

On the whole we can see the growing importance of economically more advanced regions in employment in rural areas and not only for the agglomeration, but also for more distant areas. This is shown by the gravity space of Győr calculated with the complex and the reduced weight, as this large city dominates in both cases the middle part of North Transdanubia from north to south. There is not one centre towards the western basin of the Lake Balaton that stops its action space, only smaller parts are ripped off by smaller centres. Smaller and middle-sized centres are alternatives for employment, and thereby for keeping the quality of life, and so their role in keeping the population in place is important.

It also became clear that we can distinguish two spatial types of commuting:

- Commuting between developed urban regions is not growing, which can be at least partially explained by the weakness of the horizontal transport infrastructure. It is more the hierarchical relations that are dominant among the settlements.
- At the same time, there are intensifying monocentric movements in rural areas around small and medium-sized centres, which is an indication of the growth in the number and proportion of forced commuters in these areas.

The gravity model proved to be a suitable tool for forecasting the catchment areas designated in an empirical way, by the amendment of the parameters of the model.

References

- Beluszky, P., 1966. Magyarország kereskedelmi központjai (Commerce centres in Hungary). *Földrajzi Értesítő*, 15, p. 237–251.
- Benini, R., Naldi, P., 2007. RePUS Final Report. URL: http://www.espon-interstrat.eu/admin/attachments/ZL_dsresource.pdf (Cited 20. 3. 2014).
- Erlander, S., Stewart, N. F., 1990. The gravity model in transportation analysis – theory and extensions: topics in transportation. V S P International Science Publishers, 226 pp.
- Greenwood, M. J., 2005. Modelling migration. In: Kempf-Leonard, K. (Ed.). *Encyclopedia of social measurement*, Volume 2, p. 725–734.
- Györi, R., 1999. Tér szerkezeti változások a polgárosodó Kisalföldön (Spatial structural changes in the Small Hungarian Plain in its bourgeois development). *Tér és társadalom*, 13, 4, p. 77–106.
- Isard, W. et al., 1998. Methods of interregional and regional analysis. In: Gravity and spatial interaction models. Aldershot (U.K) and Brookfield (Vermont), Ashgate, p. 243–268.
- Konrád, G., Szelényi, I., 2000. Urbanizáció és területi gazdálkodás (Urbanisation and spatial economy). Budapest, JGYF Kiadó, 135 pp.
- KSH (Hungarian Central Statistical Office). Census of 2011. 2014. 8. Foglalkoztatás, munkanélküliség, ingázás (8. Employment, unemployment, commuting). Budapest. URL: http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/nepsz2011/nepsz_08_2011.pdf (Cited 20. 3. 2014).
- Sikos, T. T. (Ed.), 1984. Matematikai és statisztikai módszerek alkalmazási lehetőségei a területi kutatásokban (Possible applications of mathematical and statistical methods in spatial researches). *Földrajzi Tanulmányok*, 19. Budapest, Akadémiai Kiadó, 301 pp.
- Nagy, G., 1996. A gravitációs modell alkalmazási lehetőségei a településen belüli mozgások tanulmányozására (Possible applications of the gravity model for studying intra-urban spatial movements). *Tér és társadalom*, 10, 2–3, p. 149–156.
- Pénzes, J., Molnár, E., Pálóczi, Á., 2014. Helyi munkaerőpiaci vonzáskörzetek az ezredforduló utáni Magyarországon (Local labour catchment areas in Hungary after the millennium). *Területi statisztika*, 5, p. 474–490.
- Reilly, W. J., 1929. Methods for the study of retail relationships. *University of Texas Bulletin*, 2944, 50 pp.
- Rodrigue, J. P., 2013. The geography of transport systems. 3rd edition. New York, Routledge, 416 pp.
- Salamon, G., Radvánszky, Á., Nagy, A., 2008. A magyar településhálózat helyzete (Situation of the settlement network of Hungary). *Falu Város Régio*, 3, p. 6–25.

KOMPLEKSNE GRAVITACIJSKE CONE IN OBSEG MIGRACIJSKIH OBMOČIJ DELOVNE SILE V SEVERNI TRANSDANUBIJI, MADŽARSKA

Povzetek

Članek se ukvarja z identifikacijo gravitacijskih središč v severni Transdanubiji (Madžarska), vključno z mestom Győr. Avtorja sta pri tem uporabila Reillyjev gravitacijski model in ga v naslednji fazi poskušala nadgraditi z določitvijo migracijskih območij delovne sile na osnovi ustreznih empiričnih ugotovitev (rezultati popisov 2001 in 2011). Z obema metodama sta določila vplivna območja urbanih središč in v nadaljevanju poskušala pojasniti, zakaj se vplivna območja, dobljena po obeh metodah, med seboj prekrivajo oziroma razlikujejo. V prispevku so pojasnjeni glavni geografski, socialni in ekonomski dejavniki, ki so verjetni razlogi za tovrstne razlike. Obe analizi sta bili opravljene v dveh časovnih prerezih, med katerima je deset let časovne razlike.

Identifikacija vplivnih območij temelji na Reillyjevem gravitacijskem modelu, a smo pri preračunavanjih uporabili nekoliko spremenjeno verzijo modela – kot ponder smo uporabili izračunan (kompleksni) indikator. Medtem ko Reillyjev model opredeljuje mejo gravitacijskih območij med dvema točkama (mestoma), smo v našem modelu določili gravitacijska območja 31 naselij v severnem delu Transdanubije v dveh različnih časovnih presekih.

V drugem delu članka so predstavljene prostorske spremembe dnevne migracije v severni Transdanubiji. Osvetliti smo želeli tudi vlogo mesta in značilnosti gravitacijskega območja Gyóra v celotni regiji severna Transdanubija. V ta namen smo morali natančneje razmejiti območje dnevne migracije mesta Győr od gravitacijskih območij drugih zaposlitvenih središč v regiji.

(Iz angleškega jezika prevedel K. Natek)

VREDNOTENJE SISTEMOV JAVNEGA POTNIŠKEGA PROMETA V IZBRANIH OBČINAH SLOVENIJE

dr. Matej Ogrin*, **Matjaž Dovečar****, univ. dipl. geogr.

* Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani,

Aškerčeva 2, SI-1000 Ljubljana

** Lamutova 26, SI-1126 Ljubljana Podutik

e-mail: matej.ogrin@ff.uni-lj.si, matjaz.dovecar@gmail.com

Pregledni znanstveni članek

COBISS 1.02

DOI: 10.4312/dela.42.6.115-127

Izvleček

Javni potniški promet v Sloveniji nazaduje že nekaj desetletij, spremlja pa ga močan porast motorizacije. Slovenija je doživela motorizacijo v zadnjih desetletjih še bolj izrazito kot večina drugih držav EU, kar je privedlo do netrajnostnega prometnega sistema, ki je drag in povzroča prekomerno onesnaževanje ter krni kakovost življenja v mestih. Zato je v zadnjih letih ponekod opaziti znake oživljanja praks trajnostne mobilnosti. Prispevek se posveča stanju in primerjavi javnega potniškega prometa ter ukrepom podpore mestnega potniškega prometa v izbranih slovenskih občinah.

Ključne besede: mobilnost, javni potniški promet, Slovenija, mestni potniški promet, vrednotenje

EVALUATION OF PUBLIC TRANSPORT IN SELECTED SLOVENIAN MUNICIPALITIES

Abstract

In Slovenia public transport is in decline already for few decades. At the same time, the country faces a strong growth of motorisation. Its growth was even stronger than in most of EU countries, which resulted that Slovenian transport system is very expensive, it causes excessive air pollution and is far from sustainable. However, in some cities and areas in last years we can notice some signs of public transport recovery. The article compares public transport systems in selected Slovenian municipalities and shows which measures were taken to implement recovery of transport systems.

Key words: mobility, public transport, Slovenia, city transport, evaluation

I. UVOD

Javni potniški promet je v razvitih državah pomembna alternativa osebnemu motoriziranemu (t. j. avtomobilskemu) prevozu in pomembno prispeva k socialni enakopravnosti na področju mobilnosti ter k vključevanju vseh družbenih skupin v socialne kroge. Prav tako razvit javni promet pomembno zmanjšuje gnečo na mestnih cestah, povečuje energetske in stroškovno učinkovitost prometnega sistema, povečuje prometno varnost ter zmanjšuje onesnaževanje ozračja, obremenjevanje okolja s hrupom in izpuste toplogrednih plinov. Zmanjšuje tudi mobilnostni razkorak in je pomemben del trajnostne mobilnosti, ki jo v številnih mestih ponovno poskušajo vpeljati, potem ko so se v preteklih desetletjih intenzivne motorizacije deleži javnega potniškega prometa v večjih mestih zmanjševali in so številna mesta preplavili avtomobili. »Učinkovit javni potniški promet lahko v kratkem času in z nizkimi stroški prepelje veliko število potnikov. Omogoča kakovostno dostopnost do glavnih ciljev za vse skupine prebivalcev, zmanjšuje s prometom povezane težave ter izboljšuje delovanje naselij.« (Ogrin in sod., 2013, str. 8).

Slovenija je na področju javnega potniškega prometa v zadnjih 30 letih doživela velike spremembe, žal na slabše, kar nam potrjujejo mnogi kazalci. Hitra rast motorizacije je močno spremenila način življenja, omogočila hitrejšo in več mobilnosti, hkrati pa prinesla tudi številne negativne učinke. Danes Slovenci sodimo med najbolj motorizirane narode v Evropi, saj kar 86 % kopnih poti opravimo z avtomobilom, kar nas uvršča na tretje mesto v EU (EU transport in figures 2014, 2014).

Kako korenite spremembe je doživela slovenska družba, nam pove tudi podatek o rasti motorizacije: še leta 1955 sta bili v Sloveniji na 1000 prebivalcev le dve osebni vozili, leta 1980 smo dosegli 218 vozil na 1000 prebivalcev, leta 2012 pa kar 518 osebnih vozil na 1000 prebivalcev, medtem ko je povprečna motorizacija v EU to leto znašala 487 osebnih vozil na 1000 prebivalcev (Lampič, Ogrin, 2009; EU transport in figures 2014, 2014). Leta 2012 smo v motorizaciji dosegli deveto mesto v EU, v povprečju pa je slovenska družina za mobilnost porabila 16,1 % družinskega prihodka in le dve državi EU sta porabili večji delež od Slovenije (EU transport in figures 2014, 2014).

Hkrati z rastjo motorizacije je Slovenija doživela izrazit upad povpraševanja v javnem potniškem prometu. Odstotek zaposlenih, ki se na delo vozijo z javnim potniškim prometom, je leta 1981 znašal 64 %, leta 2001 pa le še 10 % (Bole, Gabrovec, 2012). Ti trendi se negativno kažejo tudi pri okoljskih kazalcih. Samo od leta 1986 do leta 2010 so izpusti toplogrednih plinov iz prometa narasli za 258 % (Mekinda, Česen, 2012), promet pa je v istem letu prispeval 27 % vseh izpustov toplogrednih plinov v Sloveniji in je za energetiko drugi sektor po deležu izpustov (Greenhouse gas emission trends ..., 2012). V EU je bilo leta 2009 47,5 % izpustov dušikovih oksidov posledica prometa (Sector share of ..., 2012). V Sloveniji je ta delež leta 2007 znašal 56 %, medtem ko je cestni promet v Sloveniji istega leta povzročil 42 % izpustov dušikovih oksidov (Rode, 2009), leta 2011 pa 54 % (Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2012, 2013). V večjih mestih lokalno že prihaja do prekomernega onesnaženja zraka, ki ga povzročajo tokovi dnevniških migracij (Ogrin in sod., 2006; Ogrin, 2008; Ogrin, Vintar Mally, 2013; Ogrin in sod., 2014).

Pomemben dejavnik krepitve motorizacije je tudi prostorski razvoj Slovenije, zaradi katerega se krepí poselitev vzdolž pred kratkim zgrajenega avtocestnega križa, ki je močno skrajšal potovalne čase do večjih središč ob avtocestnem križu (Celje, Maribor, Kranj, Jesenice, Koper, Izola, Novo mesto, Nova Gorica, Murska Sobota, Ptuj), zlasti pa do Ljubljane. Bole in Gabrovec (2012) sta dokazala povečano število dnevnih potovanj vzdolž avtocestnega križa v obdobju 2000–2009, zlasti na relacijah med Mariborom, Celjem in Ljubljano, Ljubljano in Koper, Ljubljano in Jesenicami, iz Notranjske in Dolenjske v Ljubljano ter znotraj Ljubljanske urbane regije. Kot ugotavlja Kozina (2010), predstavlja prometna dostopnost pomemben dejavnik razvoja poselitve v Sloveniji, kar posledično krepí poselitev vzdolž avtocestnega križa. Vendar pa neuravnotežen prometni razvoj, ko javni potniški promet stagnira ali nazaduje, hkrati pa hitro raste stopnja motorizacije, povečuje tudi visoke stroške prometnega sistema, s sistemom povračil potnih stroškov zaposlenim v obliki finančnega nadomestila pa ustvarja začarani krog, ko se denar vedno znova preusmerja v osebni promet, namesto v javni potniški promet.

Prav veliko sodobnih študij o javnem potniškem prometu v Sloveniji ne premoremo, manjka tudi celovit pregled sistemov javnega potniškega prometa v Sloveniji. Vseeno se pojavljajo nekatere raziskave, ki kažejo določeno stopnjo zanimanja za to problematiko in morda nakazujejo povečano zanimanje ne le stroke, pač pa tudi politike in investitorjev za to področje. Jezeršek (2012) je raziskovala stanje mestnega javnega potniškega prometa v mestni občini Koper in v občini Piran. Ugotavlja, da je v mestni občini Koper gostota avtobusnih prog dobra, 94 % prebivalstva ima postajališče oddaljeno manj kot 250 m od bivališča, tudi pogostnost voženj je dobra. V celoti gledano je organizacija javnega potniškega prometa dobra, njegova uporaba pa narašča. V občini Piran je pokritost znotraj 250-metrskega pasu od postajališča 71-odstotna, za obe občini pa avtorica sklene, da je uporaba javnega potniškega prometa še vedno premajhna ter da ta potrebuje izboljšanje kakovosti storitev (Jezeršek, 2012, str. 289).

Da je kakovost storitev potniškega prometa pomembnejša od cene, ugotavlja Jemenšek (2010) na primeru modela vzpostavitve trajnostnega potniškega prometa v občini Škofja Loka. Linijske prevoze nadgrajuje storitev javnih prevozov na poziv, ki pa je namenjena predvsem starejšim in gibalno oviranim osebam. Zelo pomembna je tudi skrb za promocijo javnega potniškega prometa in komuniciranje z uporabniki ter spremljanje ukrepov in njihovih učinkov (Jemenšek, 2010, str. 287). Omeniti velja tudi magistrsko delo z naslovom *Javni potniški promet na ruralnih območjih Republike Slovenije v funkciji zadovoljevanja javnih potreb* (Zupančič, 2007). Avtor je na primeru občine Komen ugotovil, da za zagotavljanje minimalne mobilnosti prebivalstva v ruralnih območjih ni nujno potrebno vpeljati javnega potniškega prometa, pač pa se lahko vpelje nekatere inovativnejše oblike prometa, ki so v tujini v uporabi že vrsto let. Sem sodijo npr. integracija šolskega in rednega prevoza – lahko tudi z manjšimi vozili, subvencionirani prevozi na klic, model prostovoljnih prevozov, model kombiniranega prevoza potnikov in blaga ali model deljenega lastništva vozil (Zupančič, 2007, str. 173–174).

Zaradi dolgoletnega zapostavljanja postaja vlaganje v sistem javnega potniškega prometa vse večja nuja, kajti posledice hitre motorizacije poleg omenjenih težav povzročajo tudi že dnevne zastoje na vpadnicah in obvoznicah, kar je jasen znak preobremenjenosti

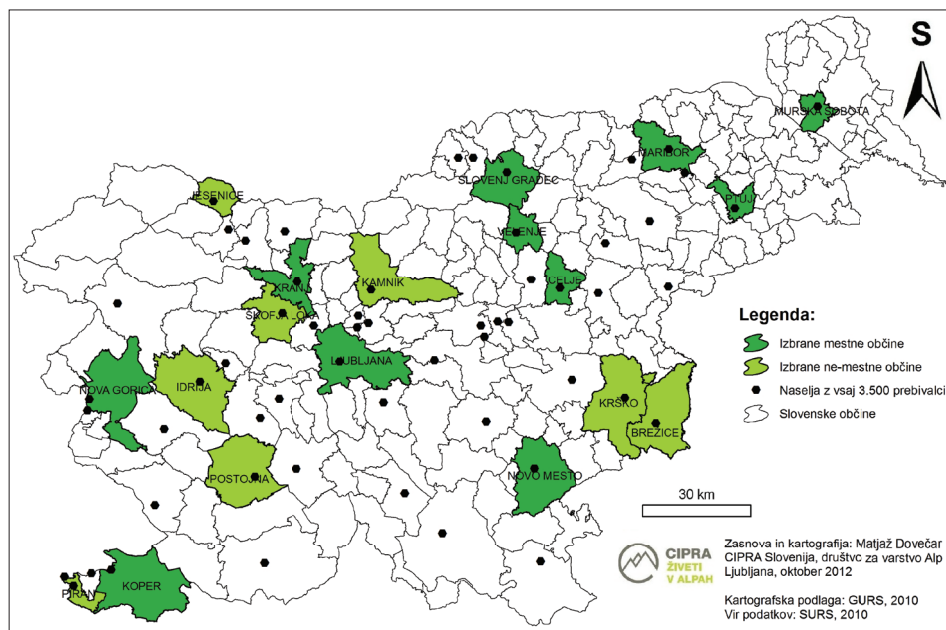
cestne infrastrukture. Velik del dnevnih migracij lahko prevzame ravno javni potniški promet, če je organiziran kakovostno. Da bi dobili podrobnejši in bolj celovit vpogled v stanje mestnega potniškega prometa, smo se lotili raziskave o ukrepih na področju javnega potniškega prometa v izbranih slovenskih občinah, kjer je tovrstni promet organiziran. Ukrepi kažejo odnos občin do tega segmenta mobilnosti, kažejo tudi zavedanje o pomembnosti javnega potniškega prometa v občinah in njihovo pripravljenost, da trende stagnacije in nazadovanja postopno ustavijo ter obrnejo navzgor. Raziskava je pokazala tudi stanje na določenih segmentih javnega potniškega prometa v izbranih občinah, kot tudi na določene metodološke težave, ki jih bo potrebno odpraviti pri ponovitvi raziskave v naslednjih letih.

2. METODE DELA

Osredotočili smo se na enajst mestnih občin (Ljubljana, Maribor, Kranj, Koper, Celje, Novo mesto, Velenje, Nova Gorica, Ptuj, Murska Sobota in Slovenj Gradec) in šest občin, v katerih imajo organiziran mestni potniški promet, pri čemer ni bilo nujno, da se potniški promet formalno imenuje mestni, le da ima vlogo mestnega prometa (Krško, Škofja Loka, Jesenice, Piran, Postojna in Idrija). Poleg teh smo v raziskavo vključili tudi občini Kamnik in Brežice, ker je občina Kamnik uvedbo javnega potniškega prometa že načrtovala, občina Brežice pa ima vzpostavljen učinkovit sistem medkrajevnega potniškega prometa.

Slika 1: Občine z organiziranim mestnim prometom v letu 2011

Figure 1: Municipalities with organised public transport



Pri nekaterih občinah velja izpostaviti določene posebnosti. Mestna občina Celje v času raziskave še ni imela organiziranega mestnega potniškega prometa, prevoze znotraj občine je opravljal primestni potniški promet. Prav tako mestni promet ni bil organiziran v mestnih občinah Ptuj in Slovenj Gradec. Raziskava je bila del projekta *Integrirani javni potniški promet – izobraževanje, informiranje in ozaveščanje javnosti o pomenu javnega potniškega prometa* z delovnim imenom *Dobimo se na postaji*. Naročnik je bilo Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, financiral pa se je delno iz Kohezijskega sklada EU v okviru *Operativnega programa razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007–2013*.

Metodologija sestoji iz dveh korakov. Sprva smo opravili temeljito zbiranje informacij na podlagi vprašalnika o javnem potniškem prometu v omenjenih občinah. Vprašalnik je vseboval devet tematskih sklopov, in sicer:

- Oblika javnega potniškega prometa;
- Mestni avtobusni promet;
- Opremljenost postajališč mestnega potniškega prometa;
- Intermodalnost javnega potniškega prometa;
- Medkrajevni avtobusni potniški promet;
- Železniški potniški promet;
- Območja za pešce;
- Medobčinsko povezovanje na področju prometa;
- Občina in trajnostna mobilnost.

Podatki, ki so jih posredovale občine, so se nanašali na stanje javnega potniškega prometa v Sloveniji v letu anketiranja (2010), nekateri pa na obdobje 2005–2010. V občinah so nam odgovarjale osebe, pristojne za prometno dejavnost, oziroma zaposleni na gospodarskem oddelku, ki opravlja tudi naloge, povezane s prometom. Izkazalo se je, da je zelo malo občin, ki imajo zaposlene prave prometne strokovnjake, pogosto niti ni bila na voljo oseba, ki bi vedela vse odgovore, ki smo jih iskali. Če določena oseba ni poznala ustreznih odgovorov ali je bilo njeno poznavanje tematike pomanjkljivo, smo jih iskali na drugih oddelkih občin. Poizvedovanje je potekalo v obliki osebnih intervjujev, izpolnjevanja po pošti, v nekaj primerih je šlo tudi za pregled dokumentacije, ki smo jo dobili na vpogled. Zbrane informacije smo preverili znotraj konzorcija partnerjev projektne skupine in po potrebi – če se je izkazalo, da so odgovori pomanjkljivi ali celo malo verjetni – izvedli ponovno povpraševanje z dodatnimi pojasnili. V posameznih primerih smo manjkajoče dopolnili s podatki Statističnega urada RS.

Na podlagi izbranih kazalcev, s katerimi smo želeli ugotoviti izboljšave in ukrepe v sistemih javnega potniškega prometa, smo želeli poleg stanja izpostaviti tudi napore, ki jih posamezne občine vlagajo na tem področju. Pri vsakem sklopu kazalcev smo določili osnovnega, ki je najpomembnejši in je pri vrednotenju prinesel največ točk, poleg tega pa smo določili še največ dva dopolnilna kazalca, ki po svojem vplivu sicer ne moreta preseči osnovnega, lahko pa podajata jasnejšo sliko. Namen vrednotenja ni bil kazati na absolutne zmagovalce ali poražence, pač pa izpostaviti razlike med občinami, identificirati tiste, kjer je nabor ukrepov največji ter pripraviti osnovo za vrednotenje v prihodnosti.

V dosednji fazi se je kot prva metodološka težava pokazalo subjektivno vrednotenje anketirancev pri nekaterih kazalcih, vendar smo to, kadar so se odgovori izkazali za malo verjetne, v veliki meri odpravili s ponovnim povpraševanjem in z dodatnimi pojasnili. Druga težava so bile velike razlike med občinami, tako glede velikosti kot tudi preteklega razvoja sistema javnega potniškega prometa in njegove vloge. Zaradi tega je neposredna primerljivost rezultatov lahko vprašljiva, a kot smo že napisali, tudi ni bila glavni namen raziskave.

2.1. Kazalci za vrednotenje ukrepov na področju javnega prometa po izbranih občinah

I. Kazalci raznolikosti ponudbe

Osnovni: Povezanost občine z železnico: 4 točke

Dopolnilna: Organiziranost mestnega potniškega prometa: če je organiziran, 1 točka

Druge oblike javnega potniškega prometa: vsaka oblika prinese 1 točko, največ 3 točke

Obrazložitev: Raznolikost ponudbe javnega potniškega prometa kaže na celovitost obravnavanja vloge javnega potniškega prometa s strani načrtovalcev, na možnost intermodalnosti in širše uporabe javnega potniškega prometa nasploh. Pomanjkljivost tega kazalca je, da občine v glavnem nimajo vpliva na potek železnice na svojem ozemlju, a se to vseeno odraža na njegovi kakovosti. Vendar imajo občine vpliv na organiziranost drugih oblik javnega potniškega prometa na svojem območju, zato smo ga vključili kot pomožni kazalec.

II. Kazalca rasti ponudbe

Trend prevoženih potnikov, izražen z verižnim indeksom: stagnacija 1 točka, rast 2 točki
Spreminjanje dolžine avtobusnih prog v kilometrih: stagnacija 1 točka, rast 2 točki

Obrazložitev: Kazalca sta jasna pokazatelja razvoja javnega potniškega prometa. Dolžina avtobusnih prog kaže na vlaganje upravljavca (lahko tudi občine) v dosegljivost javnega potniškega prometa. Sprva smo v to kategorijo želeli uvrstiti tudi trend potniških kilometrov, a se je izkazalo, da občine ta kazalec merijo zelo pavšalno, izračun le-teh pa je iz danih podatkov nemogoč. Dokler vsi sistemi javnega potniškega prometa ne bodo imeli elektronskih vozovnic, podatkov o potniških kilometrih kot kazalcu za vrednotenje ne bomo mogli uporabljati.

III. Kazalca cenovne politike

Osnovni: Sofinanciranje javnega potniškega prometa (znesek v EUR na občana): nadpovprečna vrednost zneska prinese 3 točke

Dopolnilni: Cena vožnje je manj kot 1 EUR: če je cena nižja od 1 EUR, 1 točka

Obrazložitev: Višina sofinanciranja na občana je ključen pokazatelj vlaganja občine v zagotavljanje mobilnosti občanov. Pomanjkljivost kazalca je, da se lahko v neki občini

zmanjšuje število prebivalcev in bo zato znesek subvencije na občana narasel ob enaki višini skupne subvencije. Cena vožnje je lahko pomemben dejavnik, ki odloča o uporabi javnega potniškega prometa – nižja cena ene vožnje spodbuja njegovo uporabo.

IV. Kazalci kakovosti voznega parka

Osnovni: Starost voznega parka: manj kot 2 leti (3 točke), 2–5 let (2 točki), 6–10 let (1 točka), več kot 10 let (0 točk)

Dopolnilna: Delež emisijskih standardov EURO 4 in EURO 5: večji kot 75 % (1,5 točke), 51–75 % (1 točka), 26–50 % (0,5 točke), manj kot 25 % (0 točk)

Delež nizkopodnih avtobusov: večji kot 75 % (1 točka), 51–74 % (0,5 točke), manj kot 50 % (0 točk)

Obrazložitev: Na kakovost voznega parka kaže več vrst podatkov. Izločili smo pomembnejše, kot so podatki o starosti voznega parka, o kakovosti emisijskih standardov motorjev vozil in o deležu nizkopodnih vozil, ki so primerna za vožnjo gibalno oviranih oseb in nasploh primernejša za vstopanje. Pomanjkljivost tako osnovnega kot dopolnilnih kazalcev je, da v mestih in občinah, kjer so sistemi javnega potniškega prometa mlajši in manjši, na lažji način dosežejo večji delež kakovostnejših vozil, kot pri mestih z večjimi sistemi javnega potniškega prometa (npr. Ljubljana in Maribor).

V. Kazalec opremljenosti postajališč

Delež postajališč, opremljenih z nadstreški, klopmi, voznimi redi in shemo prog: večji kot 75 % (3 točke), 51–75 % (2 točki), 26–50 % (1 točka), manjši kot 25 % (0 točk)

Obrazložitev: Opremljenost postajališč kaže na pomemben vidik kakovosti storitve javnega potniškega prometa, saj je zelo pomembno, da so postajališča za uporabnike kar se da udobna in tudi na pogled vabljiva. Pomanjkljivost tega kazalca je, da lahko gre pri odgovorih za subjektivno oceno vprašanih, kar terja večji trud pri anketiranju in preverjanju, lahko pa je potreben tudi terenski ogled.

VI. Kazalci intermodalnosti

Osnovni: Združenost terminalov vseh sistemov javnega potniškega prometa na enem mestu: če so združeni (3 točke)

Dopolnilni: Urejenost kolesarnice na avtobusni oziroma železniški postaji: da (1 točka)
Organiziranost parkirišč po sistemu parkiraj in se pelji (P + R): da (1 točka)

Obrazložitev: Skrb za intermodalnost javnega potniškega prometa je v Sloveniji še zelo majhna in nesistematična, čeprav je intermodalnost eden ključnih pogojev za kakovosten javni potniški promet. Slabemu splošnemu stanju navkljub smo preverili razmere in s tem kazalcem opozorili na pomembnost intermodalnosti pri doseganju kakovostnega javnega potniškega prometa. Pomanjkljivost tega kazalca je, da je z vidika doseganja intermodalnosti težko ovrednotiti posamezno ponudbo, ki je nastajala nenačrtno.

VII. Dodatna skupina kazalcev za vrednotenje načrtovalskega vidika

Ta skupina kazalcev je le informativnega značaja in je nismo točkovali niti upoštevali v končnem vrednotenju.

Osnovni: Spremljanje potovalnih navad

Dopolnilna: Delovanje prometnega oddelka na občini, oziroma za promet posebej zaposlenih oseb

Povezanost s sosednjimi občinami

Obrazložitev: Ta vidik sicer ni vključen v metodologijo vrednotenja, a je nanj pomembno opozoriti, saj je ustrezno načrtovanje prometa osnova kakovostnega sistema mobilnosti. Pomanjkljivost tega kazalca je, da večinoma nikjer ne spremljajo potovalnih navad, razen v nekaterih večjih občinah, pa tudi prometnega oddelka večinoma še nimajo, kar kaže na skromnost osnovnih pogojev za zagotavljanje kakovostnega javnega prometa.

3. REZULTATI VREDNOTENJA OBČIN IN SKLEP

Po pregledu ukrepov v izbranih občinah in njihovem ovrednotenju smo prišli do sledečih rezultatov:

Raznolikost ponudbe (število možnih točk 8): Ljubljana 8, Koper in Postojna po 7 točk

Trend prevoзов (število možnih točk 4): Koper, Novo mesto, Velenje in Postojna po 4 točke

Cenovna politika (število možnih točk 4): Ljubljana, Velenje, Nova Gorica in Piran po 4 točke

Kakovost voznega parka (število možnih točk 5,5): Piran 5,5, Krško 4,5, Velenje in Postojna po 3,5 točk

Opremljenost postajališč (število možnih točk 3): Ljubljana, Kranj, Novo mesto, Velenje, Nova Gorica in Krško po 3 točke

Intermodalnost (število možnih točk 5): Ljubljana 4, Koper, Krško in Jesenice po 3 točke

Načrtovalski vidik (le informativna kategorija)

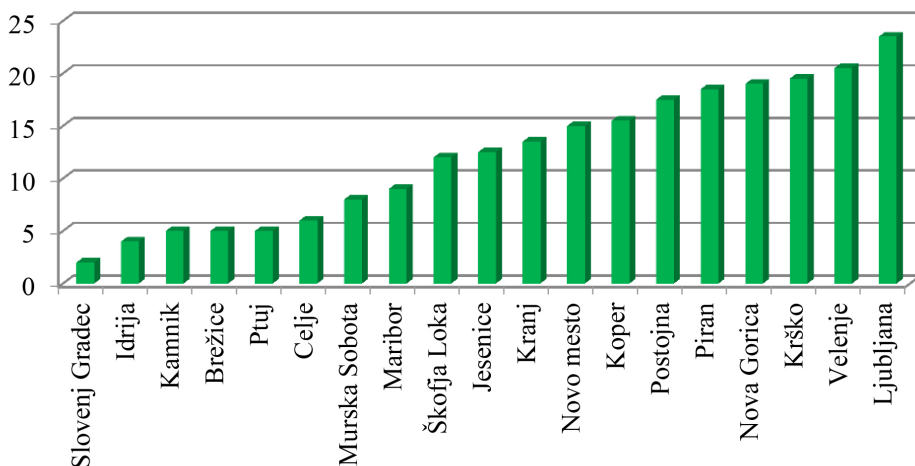
Seštevek točk (število možnih točk 29,5): Ljubljana 23,5; Velenje 20,5; Krško 19,5; Nova Gorica 19; Piran 18,5; Postojna 17,5

Povprečno število točk med izbranimi občinami: 12,2

Slika 2 nam pokaže, da so največ točk dosegli v Ljubljani (23,5), kar pomeni 80-odstotno uspešnost. Nad 20 točk ima še mestna občina Velenje. Najšibkejši so sistemi javnega potniškega prometa pri doseganju intermodalnosti, kar je velik problem, saj ravno intermodalnost omogoča učinkovito delovanje sistemov javnega potniškega prometa, tako pri navezavi na individualni promet, kot med različnimi oblikami javnega potniškega prometa. Slika 2 tudi pokaže, da vrstni red ne sledi velikosti občin. Če izvzamemo Ljubljano, se izkaže, da so manjše občine, oziroma občine z mlajšim in manjšim sistemom javnega potniškega prometa, bolj prizadevne pri spremembah, saj se manjši sistemi hitreje odzivajo na spremembe kot veliki. Npr., menjava voznega parka v občini z deset ali manj vozili stane precej manj kot v večjih občinah s precej večjim voznim parkom,

Slika 2: Razporeditev občin po izvajanju ukrepov na področju javnega potniškega prometa v letu 2011

Figure 2: Distribution of municipalities according to implementation of measures in public transport



hkrati pa se zelo hitro poveča delež vozil z višjim emisijskim standardom. Po obstoječi metodologiji je v najslabšem položaju Ljubljana, saj je njen sistem javnega potniškega prometa daleč največji in prepelje kar 92 % vseh potnikov, ki uporabljajo javni potniški promet v izbranih občinah. Na drugem mestu je Maribor s 4 %, preostanek (4 %) pa se porazdeli na ostalih 17 občin. Vseeno pa so jasne razlike med večjimi občinami, kjer je Ljubljana na vrhu, Celje in Maribor pa sta v spodnji polovici.

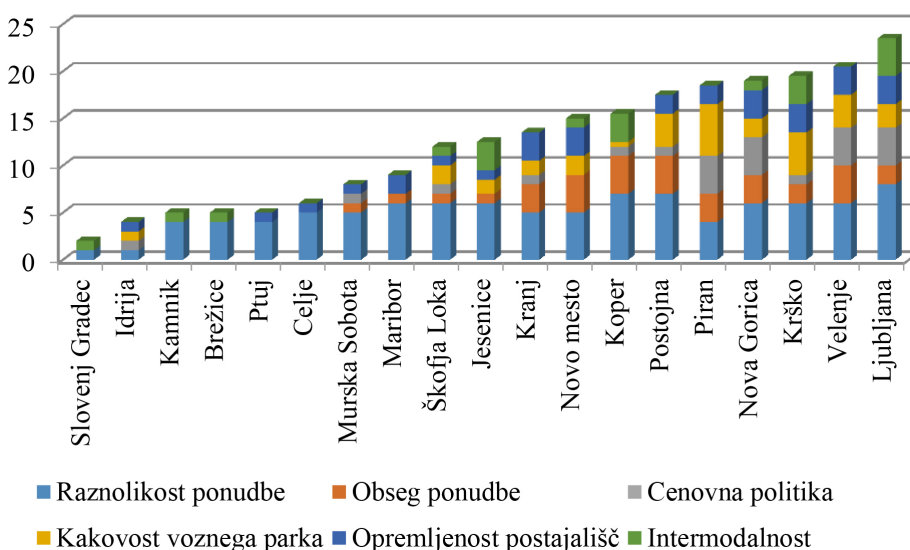
Analiza dodatnih ukrepov, ki niso všteti v vrednotenje, je pokazala, da Ljubljana resnično vlaga napore v razvoj javnega potniškega prometa, česar pa za Maribor in Celje ne moremo potrditi v enaki meri. Tudi med manjšimi občinami so opazne velike razlike, saj so nekatere v zadnjih letih začele vlagati v razvoj javnega potniškega prometa, npr. Piran, Nova Gorica, Velenje, druge pa še ne ali pa so o tem šele razmišljale (Kamnik). Samo en ukrep, npr. uvedba poceni ali celo zastoj avtobusne proge, nikakor ni dovolj, kar kaže primer občine Murska Sobota, ki se nahaja v spodnji polovici lestvice.

Pomemben kazalec pri vlaganju v sistem javnega potniškega prometa na ravni občine je tudi število zaposlenih na prometnem oddelku občine, oziroma ali ta oddelek sploh obstaja. Na ta način se kaže zavedanje vodilnih v občini, kako pomembno je urejanje mobilnosti. To je tudi prvi pogoj za celovit pristop k urejanju mobilnosti. Čeprav tega kazalca nismo točkovali in ni vplival na končno oceno, se je izkazalo, da občine večinoma nimajo takih oddelkov, niti se jim ne zdi potreben, oziroma o njem ne razmišljajo.

Izvedeno vrednotenje ni namenjeno tekmovanju med občinami, pač pa predvsem pregledu stanja vlaganj in nabora ukrepov, ki so jih občine izvedle v sistemu javnega potniškega prometa. Menimo, da je takšno vrednotenje koristno za primerjavo občin v večletnem obdobju. Z njim lahko spremljamo napredek občinskih prometnih politik na

področju javnega potniškega prometa in tudi celotno stanje javnega potniškega prometa v slovenskih občinah. Tovrstno vrednotenje lahko prispeva tudi k pozitivni motivaciji občin in prenašanju pozitivnih ukrepov na druge. Z leti se bo tudi pokazalo, kateri deli metodologije so potrebni dopolnitve. Ena od slabosti se je pokazala pri kazalcih o opremljenosti postajališč, saj zaposleni pogosto ne poznajo pravega stanja in so njihove ocene manj točne oziroma bolj subjektivne, kar zahteva več ponovnega preverjanja.

Slika 3: Vrednotenje javnega potniškega prometa po občinah
Figure 3: Evaluation of public transport by municipalities



Raziskava je pokazala tudi, da marsikje sicer vse bolj odločno vlagajo v sisteme javnega potniškega prometa, a celostnega, systemskega pristopa k razvoju javnega potniškega prometa še nimamo nikjer. Zgolj delna vlaganja v sisteme javnega potniškega prometa sicer koristijo, a ne zadostujejo za temeljito prenovo sistema javnega potniškega prometa v Sloveniji. Veliko je odvisno tudi od države ter njene podpore in vlaganj v sisteme javnega potniškega prometa, saj so zlasti manjše občine kadrovske in finančne prešibke za večja vlaganja. Izkazalo se je tudi, da marsikje sploh ni ustreznega znanja o sodobnih trendih na področju javnega potniškega prometa. Dogajanje po koncu raziskave kaže, da zelo verjetno vstopamo v bolj dinamično obdobje večjih sprememb na področju javnega potniškega prometa v Sloveniji, ki bodo stanje obrnile na bolje.

Viri in literatura

Bole, D., Gabrovec, M., 2012. Daily commuters in Slovenia. *Geografski vestnik*, 84, 1, str. 171–185. URL: http://zgs.zrc-sazu.si/Portals/8/Geografski_vestnik/vestnik-84-1-bole-gabrovec.pdf (Citirano 16. 12. 2013).

- EU transport in figures: statistical pocketbook 2014. 2014. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 148 str. URL: <http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/doc/2014/pocketbook2014.pdf> (Citirano 12. 11. 2014).
- Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2012: tracking progress towards Kyoto and 2020 targets. 2012. København, European Environment Agency. URL: <http://www.eea.europa.eu/publications/ghg-trends-and-projections-2012> (Citirano 16. 11. 2013).
- Jemenšek, B., 2010. Model vzpostavitve konkurenčnega in trajnostnega javnega prevoza v občini Škofja Loka. V: Zbornik referatov: 10. slovenski kongres o cestah in prometu (Portorož, 20.–22. oktobra 2010). Ljubljana, DRC – Družba za raziskave v cestni in prometni stroki Slovenije, str. 279–288.
- Jezeršek, D., 2012. Mesta in javni potniški promet: analiza stanja mestnega javnega potniškega prometa v Mestni občini Koper in Občini Piran. *Annales*, 22, 1, str. 277–292.
- Kakovost zraka v Sloveniji v letu 2012. 2013. Ljubljana, ARSO, 141 str. URL: <http://www.arso.gov.si/zrak/kakovost%20zraka/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/KAKOVOST%20ZRAKA%202012.pdf> (Citirano 5. 12. 2013).
- Kozina, J., 2010. Transport accessibility to regional centres in Slovenia (Prometna dostopnost do regionalnih središč). *Acta Geographica Slovenica*, 50, 2, str. 231–251. DOI: 10.3986/AGS50203
- Lampič, B., Ogrin, M., 2009. Razvoj in vloga cestnega prometa. V: *Okoljski učinki prometa in turizma v Sloveniji* (Zbirka GeograFF, 5). Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, str. 22–45. URL: http://geo.ff.uni-lj.si/sites/default/files/geograff_5.pdf (Citirano 16. 11. 2013).
- Mekinda, T., Česen, M., 2012. Izpusti toplogrednih plinov iz prometa. Kazalci okolja v Sloveniji. 2012. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje. URL: http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=619 (Citirano 18. 12. 2013).
- Ogrin, D., Ogrin, M., Čemas, D., Planinšek, A., 2006. Prometno onesnaževanje ozračja v Ljubljani znotraj avtocestnega obroča. Končno poročilo raziskovalnega projekta. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 73 str.
- Ogrin, M., Resnik Planinc, T., Ilc Klun, M., Plevnik, A., 2013. Trajnostna mobilnost: priročnik za učitelje v osnovnih šolah. Ljubljana, Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, 93 str.
- Ogrin, M., 2008. Prometno onesnaževanje ozračja z dušikovim dioksidom v Ljubljani (Zbirka GeograFF, 1). Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, Oddelek za geografijo, 87 str. URL: http://geo.ff.uni-lj.si/sites/default/files/geograff_1.pdf (Citirano 18. 11. 2013).
- Ogrin, M., Vintar Mally, K., 2013. Primerjava poletne onesnaženosti zraka z dušikovim dioksidom v Ljubljani med letoma 2005 in 2013. *Dela*, 40, str. 55–72. DOI: 10.4312/dela.40.4.55-72
- Ogrin, M., Vintar Mally, K., Planinšek, A., Močnik, G., Drinovec, L., Gregorič, A., Iskra I., 2014. Onesnaženost zraka v Ljubljani: koncentracije dušikovih oksidov, ozona, benzena in črnega ogljika v letih 2013 in 2014 (Zbirka GeograFF, 14). Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, 123 str.

- Rode, B., 2009. Izpusti dušikovih oksidov. Kazalci okolja v Sloveniji. URL: http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=161 (Citirano 5. 11. 2013).
- Sector share of nitrogen oxides emissions (EEA member countries). European Environment Agency. 2012. URL: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/sector-share-of-nitrogen-oxides-emissions-eea-member-countries-3> (Citirano 26. 11. 2013).
- Zupančič, P., 2007. Javni potniški promet na ruralnih območjih Republike Slovenije v funkciji zadovoljevanja javnih potreb. Magistrska naloga. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 189 str. URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/2083/1/GRM_0194_Zupancic.pdf (Citirano 18. 11. 2013).

EVALUATION OF PUBLIC TRANSPORT IN SELECTED SLOVENIAN MUNICIPALITIES

Summary

Public transport in developed countries is an important alternative to private vehicle transport (i.e. automotive), significantly contributes to social equality in mobility and integrates all social groups into social circles. Also, developed public transport significantly reduces congestion on urban roads, increases energy and cost efficiency of the transport system, contributes to greater traffic safety and reduces air pollution, environmental noise pollution and greenhouse gas emissions.

In the last 30 years, Slovenia has gone through some major changes in the field of public transport. Unfortunately, many of these changes turned the situation for the worse, which can be confirmed by many indicators. The rapid growth of motorisation has revolutionised our way of life and has enabled faster and more diverse mobility. At the same time, it has brought about many negative changes. Nowadays, Slovenia is among the most motorised nations in Europe. With 86% of terrestrial journeys carried out by car, Slovenia is ranked third in the EU (EU transport in figures 2014, 2014).

In order to get a more detailed and comprehensive insight into the state of public transport, we started a research on measures in public transport in particular municipalities in Slovenia where such transport is organised. The research also showed the situation in certain segments of public transport in selected municipalities as well as certain problems in the methodology itself that need to be eliminated in the following years when this type of research is repeated.

We found that the weakest point in public transport systems is the achieving of intermodality. This proves to be a great problem, as it is precisely intermodality that enables efficient operation of public transport systems, both in connection to individual types of traffic and among different forms of public transport. The research shows that the order is not dependent on the size of municipalities. Aside from Ljubljana, it turns out that the smaller a municipality is, or the younger and smaller its public transport system, the more successful it is in implementing changes, as smaller systems respond to changes more quickly than larger ones. Considering the current methodology, Ljubljana, with by far the

largest public transport system, is in the worst situation, transporting 92% of all public-transport-using passengers within the selected municipalities. However, there are clear differences among major municipalities, with Ljubljana at the top and Celje and Maribor in the lower half.

An analysis of additional measures not included in the evaluation showed that Ljubljana indeed puts a lot of effort into the development of public transport, which cannot be confirmed for Maribor and Celje, at least not to the same extent. One can notice significant changes among smaller municipalities as well, as in recent years some of them already began to invest in public transport development (e.g. Piran, Nova Gorica, Velenje), while others have not or are still in the phase of considering these issues. As shown in the example of Murska Sobota in the lower half of our scale, one sole measure (e.g. the introduction of cheap or even free bus routes) is clearly insufficient.

(Translated by Prevajalska agencija Julija)

UPORABA DIGITALNEGA MODELA VIŠIN IN SATELITSKEGA POSNETKA RapidEye ZA ZAZNAVANJE KRAŠKIH KOTANJ IN BREZSTROPIH JAM PODGORSKEGA KRASA

Aleš Grlj, mag. geogr.*, dr. Dejan Grigillo**

* Trpčane 22, SI-6250 Ilirska Bistrica

** Oddelek za geodezijo, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani,
Jamova cesta 2, SI-1000 Ljubljana

e-mail: alesinar.grlj@gmail.com, dejan.grigillo@fgg.uni-lj.si

Pregledni znanstveni članek

COBISS 1.02

DOI: 10.4312/dela.42.7.129-147

Izvilleček

Speleogeneza je proces nastajanja, razvoja in izginjanja jam. Zaključni stadij razvoja jame imenujemo brezstropa jama. Proučevanje le-teh nam lahko pomaga pri razumevanju krasa in kraških pojavov. Ker so brezstropne jame bodisi kotanje na površju ali le zaplate nekraških sedimentov z bujnejšim rastjem, v članku preučujemo možnosti kabinetnega prepoznavanja teh pojavov na podlagi njihovih morfometričnih lastnosti in spektralnih lastnosti vegetacije, ki jih prerašča. Raziskava je osredotočena na širše območje Podgorskega krasa v jugozahodni Sloveniji.

Ključne besede: kras, brezstropa jama, kraška kotanja, NDVI, geomorfometrija, DMV, samodejno prepoznavanje oblike

USE OF DIGITAL ELEVATION MODEL AND RapidEye SATELLITE IMAGE TO LOCATE KARST DEPRESSIONS AND UNROOFED CAVES OF PODGORSKI KRAS

Abstract

Speleogenesis is the process of formation, development and disappearance of caves. The final stage in a cave development is called unroofed cave. The study of those features can help us understand karst landscape and karst phenomena. Since the unroofed caves are depressions on karst surface or just patches of non-karstic sediments with more vigorous vegetation, the study examines the possibility of their identification on the basis of morphometric characteristics and spectral properties of vegetation cover. The study is focused on a wider area of the Podgorski kras in southwestern Slovenia.

Key words: karst, unroofed cave, karst depression, NDVI, geomorphometry, DEM, automated feature recognition

I. UVOD

Brezstrope jame so bile kot kraške oblike prepoznane razmeroma pozno. Kljub nekaterim starejšim objavam, ki se nanašajo na oblike jam v zaključnih fazah speleogeneze (Dawkins, 1874; cv: Mais, 1999; Kraus, 1894; cv: Mais, 1999), lahko velik delež pri proučevanju in uveljavitvi pojma v strokovni javnosti pripišemo slovenskim raziskovalcem. Ti so, predvsem v obdobju izgradnje slovenskih avtocest, pojav opisovali, analizirali ter umestili v krasoslovno in geomorfološko znanost (Knez, Šebela, 1994; Mihevc, 1996; Šušteršič, 1998; Geršl, Stepišnik, Šušteršič, 1999; Knez, Slabe, 1999; Mihevc, 2007; Stepišnik in sod., 2009; Brus, 2012).

Brezstrope jame so končni stadij speleogeneze oziroma razvoja jame. Kraška ali kemična denudacija, v manjši meri tudi udiranje stropa, je jamam popolnoma odstranila strop (Mihevc, 2001). Čeprav se lahko pri oblikovanju brezstropih jam strop delno tudi zruši, jih moramo jasno ločiti od udornic, kjer je rušenje prevladujoč proces (Mihevc, 2001; Stepišnik, 2006; Stepišnik, 2010; Gabrovšek, Stepišnik, 2011; Stepišnik, 2011). Kako se je brezstropa jama odprla na površje, nam kažejo ostanki podornih skal in ostro-robega grušča (Mihevc, 2001). Podorne skale med sedimentom ali vidnejši ostanki stropa kažejo na zrušitev stropa v končni fazi odpiranja jame. Zapolnjene jame se korozijsko spremenijo v brezstrope jame, delno ali nezapolnjene jame pa se v brezstropo jamo spremenijo s počasnim ali hitrim udorom stropa, pojavljanjem oken ali s premikanjem vhoda, če je ta odprt (Mihevc, 2001).

Običajno prepoznamo brezstrope jame kot podolgovate, jarkom podobne plitve kotanje na površju. V njih najdemo avtogene jamske sedimente (sigo) ter alogene sedimente (ilovico, nekarbonatne prodnike ...), ki jih je vodni tok prinesel v jamo, ko je bila ta še hidrološko aktivna (Mihevc, 2001).

Oblika brezstropih jam ali njihovih odsekov je odvisna tako od oblike in tipa nastanka jamskih rovov kot reliefnih značilnosti površja, kjer se nahajajo (Brus, 2012). Pri jamskih rovih freatičnega nastanka, kjer so rovi navadno v vzdolžnem prerezu poševni, in vodoravnem zniževanju površja, se brezstropa jama pojavlja kot niz vrtačam podobnih kotanj. Podobno se kažejo ostanki vertikalnih jamskih odsekov in ostanki jam vadozne cone. Za nastanek izrazito podolgovatih brezstropih jam na ravnem površju morajo biti rovi, iz katerih so nastale, epifreatično preoblikovani oziroma izravnani v epifreatični coni s procesi kot so parageneza, vrezovanje in nastanek obhodnega rova. Freatični rovi se lahko pojavljajo tudi kot izrazito podolgovate brezstrope jame, kadar se rov odpre v pobočju, vzporednem z njim. Ni pa nujno, da bo tak rov izražen kot kotanja v pobočju. Zaradi površinskega izpiranja sedimenta takšno brezstropo jamo zaznamo bolj kot nekakšen plitev uleknjen erozijski jarek ali zaplato fluvialnega sedimenta. V nasprotnem primeru, kadar se rov odpre v pobočju, ki poteka bolj ali manj pravokotno na smer rova, bo brezstropa jama veliko manj razpotegnjena uleknina v pobočju. Zaradi površinskega spiranja bo navzdol po pobočju razpotegnjena le sled sedimenta (Knez, Slabe, 2007).

Medtem ko večina literature o brezstropih jamah opisuje ta pojav na slovenskem krasu, smo o zaznavanju kraških kotanj v slovenski literaturi našli zgolj dve objavi: tematiko je v diplomskem delu obravnaval Obu (2011) in jo kasneje objavil še v članku (Obu,

Podobnikar, 2013). Sicer se je z razvijanjem metod za samodejno prepoznavanje reliefnih oblik ukvarjalo več avtorjev, med njimi Krevs (1992) ter Podobnikar in Možina (2008). Pri delu Obuja (2011) gre za popolnoma avtomatiziran postopek zaznavanja kotanj na podlagi digitalnega modela višin (DMV). Algoritem je napisan za program *ArcMap 9.3.1* ter je razdeljen v štiri korake: računanje porečij, omejevanje kotanj, omejevanje kotanj višjega reda in izločanje nekraških kotanj. Drugi del algoritma razdeli zaznane kotanje v različne razrede po morfometričnih značilnostih na vrtače, udornice, kraška polja idr.

Nabor tuje literature s področja avtomatiziranega zaznavanja kraških kotanj je nekoliko večji. Rahimi in Alexander (2013) sta primerjala rezultate različnih metod kartiranja in zaznavanja vrtač v Minnesoti. V programu *MATLAB* sta razvila algoritem, ki v treh korakih samodejno prepozna vrtače, ter rezultate primerjala z drugimi pristopi k rešitvi problema.

Podobno kot prejšnja raziskava, tudi prispevek Doctorja in Younga (2013) primerja več načinov zaznavanja kraških kotanj. Prvi način je ročno kartiranje kotanj na podlagah, izdelanih iz DMV: osenčenost reliefa (angl. *Hillshade*), osenčenost naklonov (angl. *Slopesshade*), indeks topografskega položaja (angl. *Topographic Position Index*) ter na letalskih posnetkih. Drugi način temelji na obdelavi DMV, od zapolnjevanja kotanj, odštevanja hidrološko pravilnega modela reliefa od originalnega modela do končne vektorizacije kotanj.

Nekoliko drugačen pristop k samodejnemu zaznavanju kraških kotanj sta razvila Fuyuan in Yunan (2013). Njun način temelji na prepoznavanju petih običajnih površinskih kraških pojavov na podlagi sklenjenih plastnic: osamljenih hribov, osamljenih vrtač, gruč hribov, gruč vrtač ter gruč hribov z vrtačami.

Med iskanjem literature smo našli samo en primer raziskave s področja samodejnega oziroma polsamodejnega zaznavanja kraških kotanj, ki vključuje tako analizo modela reliefa kot analizo satelitskih posnetkov. Guimarães in sod. (2005) so pri obdelavi modela reliefa uporabili isto metodo kot Doctor in Young (2013), iz satelitskega posnetka pa so izračunali normirani diferencialni vegetacijski indeks (NDVI).

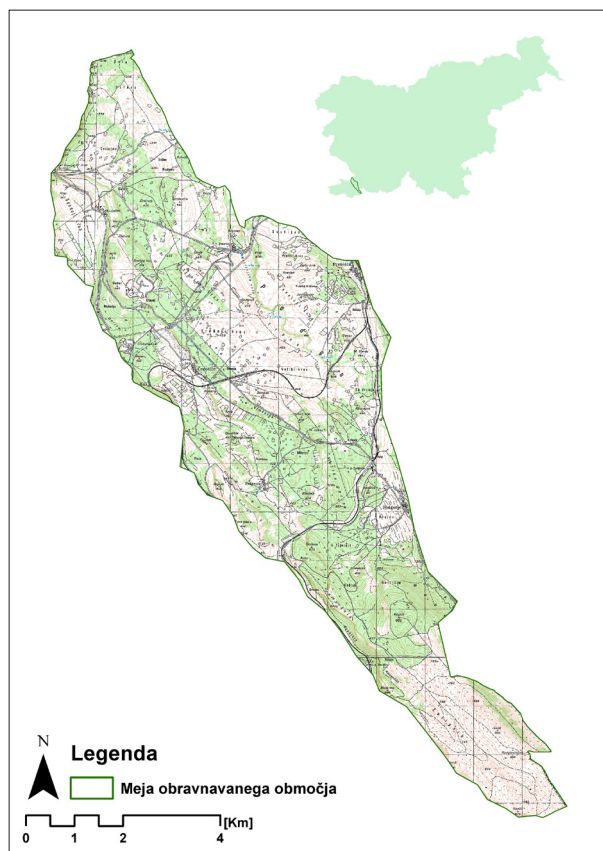
Iskanje brezstropih jam smo izvedli s podobno obdelavo DMV, ki jo kot drugi način opisujeta Doctor in Young (2013), vendar smo postopek nadgradili, da lahko z njim zaznamo tudi kotanje, ki se nahajajo znotraj večjih kotanj. Pri tem smo razvili pristop iterativnega zapolnjevanja kotanj z naraščajočimi višinskimi omejitvami zapolnjevanja. Z razvito metodo pridemo do popolnejših podatkov o kotanjah. Postopek smo dopolnili z rezultati klasifikacije pokritosti tal. V tem delu smo se v večji meri naslonili na Oštirjevo knjigo *Daljinsko zaznavanje* (2006) ter diplomsko delo Urške Kanjir z naslovom *Objektna klasifikacija rabe tal iz podatkov daljinskega zaznavanja* (2009).

2. OBRAVNAVANO OBMOČJE IN UPORABLJENI PROSTORSKI PODATKI

Metodo iskanja kraških kotanj in brezstropih jam smo preizkusili na širšem območju Podgorskega krasa v jugozahodnem delu Slovenije. Gams (2004) imenuje to območje Socerbsko-Podgorski kras, vendar le nižji uravnan del. Višje ležeči del, ki se začne z zahodnim pobočjem hriba Kojnik (802 m n. v.) ter nadaljuje proti jugovzhodu in državni

meji z Republiko Hrvaško, pripada Čičariji. Obravnavano območje smo na severu omejili z mejo med Republiko Slovenijo in Republiko Italijo, na jugu z mejo z Republiko Hrvaško, zahodni rob območja poteka po strmi stopnji na prehodu med nizko dinarsko planoto in flišnim delom Slovenske Istre. Meja se na vzhodnem delu vleče po vznožju Slavniškega pogorja in kontaktu z nekarbonatnimi kamninami v dnu doline potoka Griža. Reliefno se območje deli na nižji in uravnan severni del ter bolj razčlenjen in vzpet južni del. Obravnavano območje ima površino 52,63 km² (slika 1).

Slika 1: Obravnavano območje
Figure 1: Study area



Vir/Source: GURS, DTK 25, 1999

Območje sekajo štiri glavni narivni prelomi (palmanovski, socerbski, kastelski in petrinjski). Ob njih najdemo večje ali manjše luske klastičnih sedimentov – laporja eocenske starosti. Ostalo površje gradijo različni apnenci ter apnene breče in grušč na strmejših pobočjih (Digitalna Osnovna geološka karta, list Trst, 2003).

Na obravnavanem območju prevladujejo različne oblike rendzin in rjave pokarbonatne prsti. Manjše zaplate prsti predstavljajo še distrične ter evtrične rjave prsti, ki sovpadajo z luskami nekarbonatnih kamnin, ter hipoglej in litosol (Pedološka karta 1 : 25.000, 2008).

Največji delež obravnavanega območja je poraščen z gozdovi (54,1 %). Od tega predstavlja grmičasti gozd 23,5 %, 13,7 % iglasti gozd, 6,8 % listnati gozd in 10,1 % mešani gozd. Kmetijske površine z drobnoposestniško strukturo obsegajo 4,5 % površine, pretežno kmetijske površine z večjimi območji vegetacije pa 0,1 %. S travniki in pašniki je pokritih 40,5 % površine območja, preostali delež (0,7 %) predstavljajo gole površine oziroma kamnolomi (Corine Landcover, 2006). Grmičasti in listnati gozd se najpogosteje pojavljata kot submediteranski toploljubni gozdovi črnega gabra in puhastega hrasta (*Ostrya-Quercetum pubescentis*), iglasti gozd pa je zastopan z gozdovi črnega bora (*Pinus nigra*). Na travniških in pašniških površinah je najbolj razširjena združba nizkega šaša in skalnega glavinca (*Carici humilis-Centaureetum rupestris*) (Kaligarič, 1997).

V raziskavi smo za zaznavanje kotanj uporabili državni digitalni model višin s stranic celice oziroma prostorsko ločljivostjo 5 m (DMV 5). DMV 5 je bil izdelan leta 2007 s prevzorčenjem DMV v ločljivosti 12,5 m ter fotogrametrično obdelavo (Podobnikar, 2008). Delno posodobljen je bil v letih 2009–2011 v okviru cikličnega aerosne-manja Slovenije (CAS) kot podlaga za izdelavo ortofota. Natančnost modela je na odprtih območjih ocenjena na 1 m in na zaraščenem terenu 3 m (GURS, 2014).

Za izdelavo maske pozidanih oziroma antropogeno preoblikovanih površin, s katero smo izločali kotanje, ki so posledica človekovega delovanja v prostoru, smo uporabili satelitski posnetek *RapidEye*, posnet 18. 8. 2012. Posnetek smo obdelali na Centru odličnosti Vesolje-SI, njegova prostorska ločljivost v nadirju je 6,5 m (*RapidEye Satellite Sensor*, 2013).

3. METODOLOGIJA

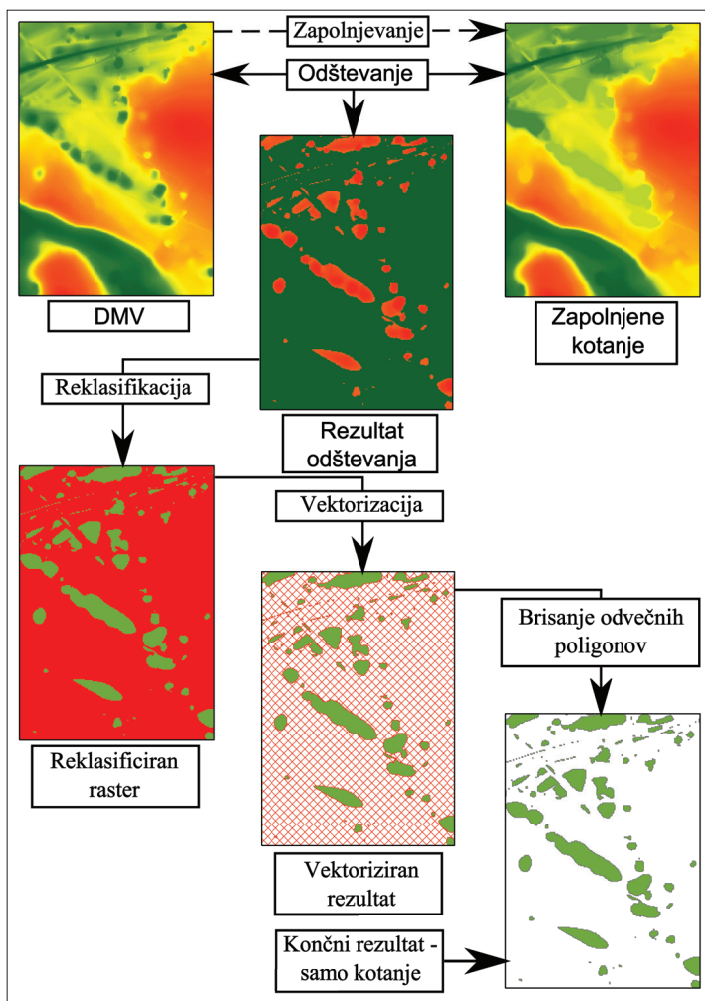
Raziskava je sestavljena iz treh metodoloških sklopov. V prvem delu smo zaznavali kraške kotanje iz DMV na podlagi iterativnega zapolnjevanja kotanj. Drugi del predstavlja klasifikacija satelitskega posnetka za izdelavo karte pokritosti tal in izločitev antropogeno preoblikovanih površin. Z izračunom NDVI za vsak tip pokritosti tal smo v tem sklopu določili območja bujnejše vegetacije (višja vrednost NDVI), ki odražajo večjo verjetnost pojavljanja alogenih sedimentov in s tem nakazujejo na brezstropne jame. V tretjem sklopu smo glede na morfometrične lastnosti kotanj in prostorskih odnosov med njimi določili, katere od zaznanih kotanj so brezstropne jame. Raziskava je bila zasnovana tako, da smo rezultate prvih dveh metodoloških sklopov združili in jih skupaj analizirali v zadnjem sklopu.

V raziskavi smo uporabili podatke, ki so opisani v poglavju 2, obdelava pa je potekala s programsko opremo *Arc Map 10.1*, *Idrisi Selva 17.0* ter *IDLE*. Z uporabo slednjega sta bila za prvi in tretji metodološki sklop izdelana skripta v programskem jeziku *Python 2.7.2*, ki omogočata samodejno izvedbo vseh korakov obdelave podatkov pripadajočih sklopov. Skripta uporabljata orodja, ki jih za prostorske analize ponuja program *ArcMap 10.1*. Obdelava podatkov v drugem metodološkem sklopu je potekala deloma v programu *Idrisi Selva 17.0*, deloma v programu *ArcMap 10.1*.

3.1. Zaznavanje kotanj iz DMV

Celoten postopek se izvaja samodejno preko skripta, napisanega v ta namen. Postopek lahko na kratko podamo kot zaporedje ukazov programa *ArcMap 10.1* (*Fill, Raster Minus, Reclassify, Raster To Polygon, Delete Field*), ki jih kličemo iz *Arcpy*-modula. Skript torej najprej zapolni kotanje vhodnega DMV, od zapolnjenega DMV odšteje vhodni DMV, vrednosti rezultata odštevanja pa reklasificira na 1, kjer je zaznana kotanja, in 0, kjer so bile v rezultatu odštevanja vrednosti 0, torej ni kotanj. Reklasificirane kotanje pretvori v vektorski sloj poligonov (slika 2).

Slika 2: Pojemovni model zaznavanja kotanj
Figure 2: Conceptual model of depression recognition



Skript omogoča zaznavanje kotanj na več nivojih, oziroma zaznavanje kompleksnih kotanj, ki vsebujejo manjše kotanje. To je omogočeno prek iterativnega zapolnjevanja kotanj vhodnega DMV z uporabo različnih vrednosti parametra 'Z-limit', s katerim omejujemo globino zapolnjevanja. V vsaki ponovitvi zapolnjevanja uporabimo drugo vrednost parametra. Vrednosti parametra se generirajo kot seznam celih ali decimalnih števil glede na nastavitve uporabnika. Vhodni parametri skripta za ustvarjanje seznama vrednosti parametra 'Z-limit' so:

- začetna vrednost parametra 'Z limit';
- končna vrednost parametra 'Z limit';
- interval vrednosti v seznamu.

Z naštetimi vhodnimi parametri uporabnik nadzoruje število ponovitev zapolnjevanja, natančnost zaznavanja kotanj in s tem čas, ki ga skript potrebuje za izvajanje.

Za analizo smo uporabili začetni *Z-limit* 1, končni *Z-limit* 10 in interval 0,5, torej seznam števil [0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 6,5; 7; 7,5; 8; 8,5; 9; 9,5; 10]. To pomeni, da so se kotanje zapolnjevale dvajsetkrat, začenši z vrednostjo parametra 'Z limit' 0,5 do globine 10 m v korakih po 0,5 m. Vrednosti parametrov smo določili na podlagi namena raziskave, to je zaznavanja brezstropih jam. Ker se te pojavljajo kot plitvejšše kotanje in uleknine, smo globino zapolnjevanja omejili na 10 m. Za vrednost parametra

Slika 3: Primer združenih slojev

Figure 3: Merged layers



‘interval vrednosti’ v seznamu smo uporabili najmanjšo vrednost, ki jo zaradi omejitev ustvarjanja seznama števil s programskim jezikom *Python 2.7.2* skript dovoljuje. Začetna vrednost parametra ‘Z limit’ mora biti vedno večja od 0. V nasprotnem primeru bi orodje/program razumel, da želi uporabnik zapolniti kotanje, ki imajo globino manjšo ali enako 0 m, kar nima smisla.

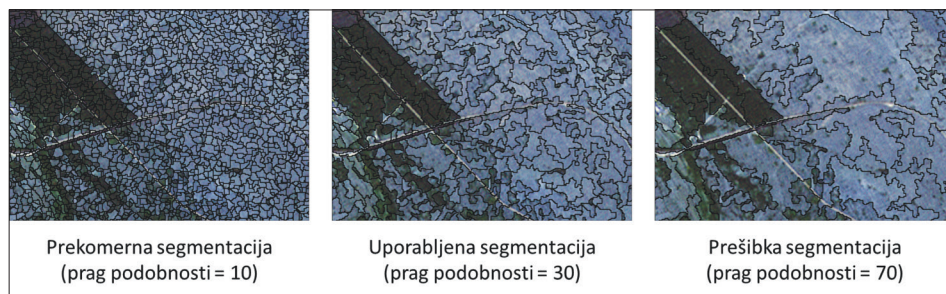
Kotanje se osamijo z odštevanjem vhodnega DMV od DMV z zapolnjenimi kotanjami. Rezultate predstavljajo rastrski sloji, katerih vrednosti celic odražajo globino kotanje na mestu pripadajoče celice. Celice z vrednostjo 0 predstavljajo območja, kjer ni razlike med obema DMV, oziroma kjer kotanj ni. V naslednjem koraku skript spremeni vrednosti celic, ki predstavljajo površje kotanj v 1, vrednosti ostalih celic ostanejo 0. Rezultate reklasifikacije nato vektoriziramo v sloje s poligoni kotanj in ostalih površin. Do tega koraka sloje za posamezne nivoje kotanj (parametre ‘Z limit’) obdelujemo ločeno. V nadaljevanju vse sloje združimo v enega, pri čemer odstranimo dvojnike kotanj, prepoznanih na različnih nivojih. Slika 3 prikazuje pravilno združene poligone kotanj (oranžna barva) v kompleksnem objektu s kotanjami na štirih nivojih.

3.2. Klasifikacija pokritosti tal in NDVI

Za klasifikacijo pokritosti tal smo uporabili prilagojen postopek, ki vključuje prvine objektne in pikselske klasifikacije. Segmentacija in pikselska klasifikacija satelitskega posnetka je bila izvedena v programu *Idrisi Selva 17.0*, poklasifikacija pa v programu *ArcMap 10.1*, s katerim smo izračunali tudi NDVI.

V postopku segmentacije smo vrednost praga, ki določa spektralno podobnost segmentov, nastavili na 30, kar je zagotovilo ustrezno segmentacijo. Nižji prag je povzročil prekomerno, višji pa prešibko segmentacijo posnetka (slika 4).

Slika 4: Primeri segmentacije z različnimi pragovi podobnosti
Figure 4: Image segmentation using different similarity thresholds



Vir/Source: *RapidEye, satelitski posnetek 18. 8. 2012, 2012*

Meje segmentov določimo glede na podobnost celic vhodnega posnetka, same segmente pa uporabimo kot učne vzorce za določitev in izdelavo spektralnih podpisov razredov posameznih tipov pokritosti z orodjem *SEGTRAIN* (IDRISI Selva Help System, 2012). Izdelali smo spektralne podpise za pet tipov pokritosti: pozidano, gozd, travnik,

požgano in oblak. Satelitski posnetek smo klasificirali z metodo največje verjetnosti. V fazi poklasifikacije smo s filtrom večine iz klasificirane slike odstranili šum, zgladili robove razredov in odstranili majhne izolirane regije celic.

Za območja, klasificirana kot gozd, travnik in požgano, smo izračunali NDVI. To je eden najbolj razširjenih indeksov za opazovanje vegetacije. Izračunamo ga kot razmerje med razliko infrardečega (*IR*) in vidnega rdečega (*R*) kanala ter njuno vsoto (enačba 1). Rezultat zavzame vrednosti med -1 in 1, pri čemer višje vrednosti predstavljajo bujnejšo vegetacijo (Oštir, 2006). Enačba 1:

$$\text{NDVI} = \frac{\text{IR} - \text{R}}{\text{IR} + \text{R}}$$

Posamezne slike NDVI smo s postavitvijo praga razvrstili v dva razreda tako, da območja bujnejše vegetacije čim bolj odražajo možne povezave z lokacijami kotanj ali alohtonih sedimentov oziroma brezstropih jam. Preglednica 1 prikazuje vrednosti NDVI, pri katerih je bil postavljen prag za posamezen tip pokritosti.

Preglednica 1: Uporabljeni pragovi za klasifikacijo NDVI
Table 1: Thresholds for NDVI classification

Tip pokritosti	Vrednost praga
Travnik	0,25
Gozd	0,47
Požgano	0,049

Na prag NDVI vplivajo poleg prisotnosti alohtonih sedimentov in posledično ugodnejših razmer za uspevanje rastlinstva tudi drugi dejavniki, kot so nadmorska višina, geološka podlaga in tip gozda. Kljub preizkušanju različnih vrednosti pragov nismo dosegli konsistentnega prikaza območij bujnejše vegetacije znotraj posameznih tipov. Ob postavitvi praga pri nižjih vrednostih smo npr. dobro zajeli območja bujnejšega gozda na nižjih nadmorskih višinah, medtem ko so bila ta območja na višjih nadmorskih višinah preobsežna in niso izkazovala povezave s kotanjami ali brezstropimi jamami. Pri postavitvi praga na višjih vrednostih se je zgodilo ravno obratno.

Zaradi opisanega obnašanja slik NDVI teh podatkov nismo uporabili za določanje brezstropih jam. Uporabili smo zgolj masko pozidanih površin, s katero smo iz rezultata zaznavanja kotanj (poglavje 3.1.) odstranili kotanje, ki so antropogeno preoblikovane ali posledica človekovih posegov.

3.3. Določanje brezstropih jam

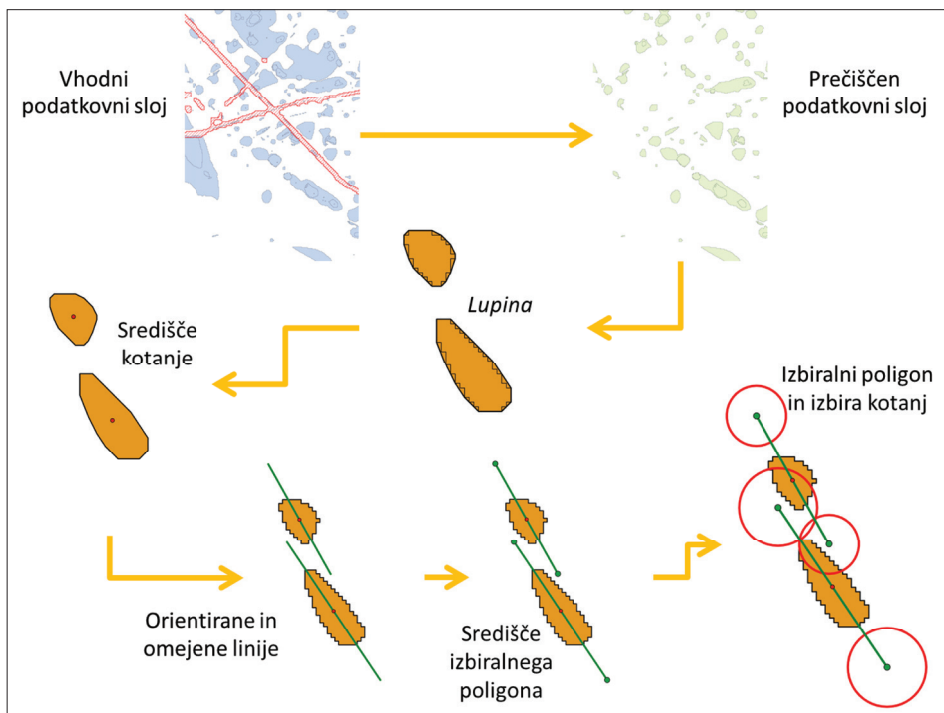
Postopek določanja brezstropih jam (slika 5) pomeni določitev tistih kotanj iz nabora kotanj, zaznanih na podlagi obdelave DMV, ki ustrezajo morfološkim in morfometričnim

kriterijem brezstropih jam. Celoten postopek je popolnoma avtomatiziran prek skripta, napisanega v programskem jeziku *Python 2.7.2* za program *ArcMap 10.1*, z izjemo prvega koraka, v katerem izbrisemo kotanje, ki so posledica človekovega delovanja.

Skript za analizo povezovanja kotanj v nize zahteva od uporabnika pet številskih parametrov, s katerimi definiramo prostorske odnose in morfometrične lastnosti, ki kotanjo opredelijo kot brezstropo jamo. Prva dva parametra se nanašata na površino poligonov kotanj. Z njima omejimo najmanjšo in največjo površino kotanj, saj so zelo majhne kotanje (1–4 rastrske celice) lahko zgolj napake v DMV, po drugi strani pa v analizo ne želimo vključiti zelo velikih kotanj, saj se brezstropne jame v reliefu ne odražajo kot take. Parameter 'podolgovatost' določa kotanje, za katere v nadaljevanju analiziramo prostorske odnose z ostalimi kotanjami. Kotanje, ki imajo razmerje med daljšo in krajšo osjo večje ali enako vrednosti parametra 'podolgovatost', v obdelavi obravnavamo kot brezstropne jame, oziroma kot izhodišča za iskanje nizov kotanj. Ker se brezstropne jame v površju odražajo kot podolgovate kotanje, mora biti podolgovatost vedno večja od 1, sicer so kot brezstropne jame vedno prepoznane vse kotanje. S parametroma 'kot iskanja' in 'razdalja iskanja' določamo velikost izbiralnih poligonov (poligonov, ki označujejo brezstropne jame) ter oddaljenost središč teh poligonov od roba kotanje.

Slika 5: Pojemovni model zaznavanja brezstropih jam

Figure 5: Conceptual model of unroofed cave recognition



Iz nabora kotanj smo najprej odstranili kotanje, ki so posledica človekovih posegov ali antropogeno preoblikovane. To smo dosegli z odstranitvijo kotanj, ki se prekrivajo z masko pozidanih oziroma preoblikovanih površin, izdelano s klasifikacijo satelitskega posnetka. Skript nadalje odstrani kotanje, ki po velikostnem kriteriju ne ustrezajo morfometričnim lastnostim brezstropih jam (imajo premajhno ali preveliko površino).

Poligonom kotanj prečiščenega podatkovnega sloja z orodjem 'izbočena lupina' (angl. *Convex Hull*) izdelamo najmanjše oklepajoče geometrije (angl. *Minimum bounding geometry*). Orodje je najlažji način izračuna orientacije (azimuta) ter dolžin krajše in daljše osi poligonov, ki jih v nadaljevanju uporabimo kot parametre za izračun podolgovatosti. Sloj poligonov kotanj nato pretvorimo v točkovni sloj središč kotanj za natančen izračun njihovih koordinat. Z orodjem 'usmerjena razdalja v linijo' (angl. *Bearing distance to line*) vsakemu poligonu določimo dva vektorja, ki s krajiščema določata lokaciji središč izbiralnih poligonov. Orientaciji vektorjev sta enaki azimutu in nasprotnemu azimutu (razlika 180°) daljše osi pripadajočega poligona. Dolžina vektorjev se izračuna po enačbi 2:

$$D = \frac{D_{do}}{2} + D_{du}$$

kjer je D dolžina vektorja, D_{do} dolžina daljše osi poligona kotanje, D_{du} pa razdalja iskanja, ki jo določi uporabnik. Vektorja poligona nato združimo v en objekt, krajišči pa pretvorimo v točkovni sloj središč izbiralnih poligonov. Izbiralni poligoni so izdelani z razširitvijo (angl. *buffer*) krajišč vektorjev. Polmer bufferja (p) je funkcija dolžine vektorja (D) in tangensa polovice kota iskanja (α), kot prikazuje enačba 3:

$$P = d * \left(\tan \frac{\alpha}{2} * \frac{\Pi}{180} \right)$$

Opisani postopek izvedemo za vse poligone kotanj, zadnji korak oziroma izbiro kotanj v nizu pa samo za poligone, ki ustrezajo kriteriju podolgovatosti. Če je razmerje med dolžino daljše in krajše osi poligona večje ali enako vrednosti parametra 'podolgovatost' kotanje, za poligon izvedemo izbiro na principu preseka oziroma, če izbiralni poligon podolgovate kotanje seka ali se dotika katere koli kotanje, potem to kotanjo izberemo in izvozimo v podatkovni sloj z rezultati, ki vsebujejo zaznane brezstropne jame. V ta sloj izvozimo tudi vse podolgovate kotanje.

Za določanje brezstropih jam iz nabora kotanj smo uporabili naslednje parametre: najmanjša površina kotanje 100 m², največja površina kotanje 50.000 m², podolgovatost kotanje 1,5, kot iskanja 45° in razdalja iskanja 50 m.

4. REZULTATI

Z metodo zaznavanja kraških kotanj smo na proučevanem območju zaznali 2969 objektov s skupno površino 5,6441 km², kar predstavlja 10,72 % površine obravnavanega območja. Pri brisanju kotanj, ki so posledica človekovega delovanja oziroma so antropo-

geno preoblikovane, smo izločili 688 kotanj, skript pa je v prvem koraku izbrisal še 974 kotanj s površino, manjšo od 100 m² in večjo od 50.000 m². Pri končni analizi smo tako upoštevali 1307 kraških kotanj oziroma 44,02 % vseh zaznanih kotanj.

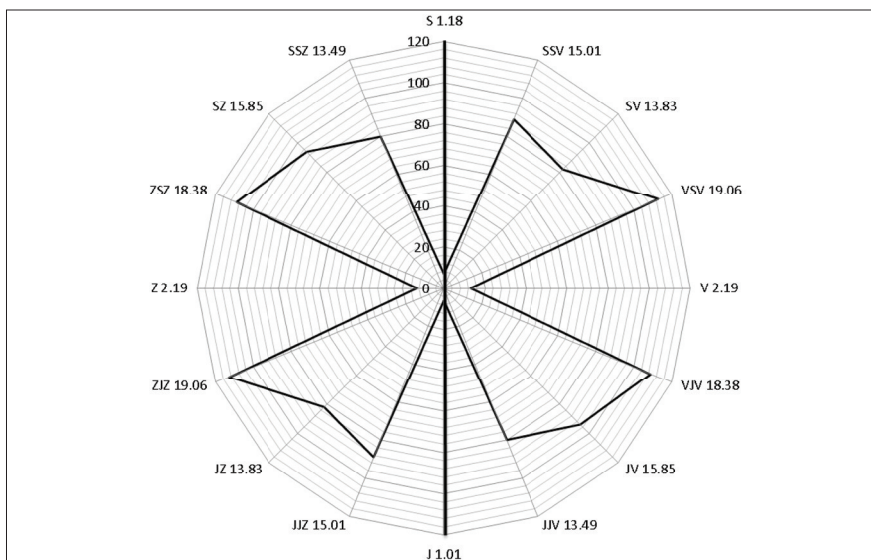
Kot brezstrope jame oziroma dele brezstropih jam smo prepoznali 593 poligonov kotanj ali 45,37 % kotanj, ki smo jih upoštevali v obdelavi. Vse skupaj imajo površino 2,03 km² in predstavljajo 3,86 % površine obravnavanega območja. Povprečna površina kotanje, ki predstavlja del brezstrope jame, je 3426 m², mediana površin pa 1325 m².

Dna kotanj brezstropih jam so na nadmorskih višinah med 301 m in 860 m n.v. (povprečje 457,1 m n.v.), najnižje celice oboda pa na nadmorskih višinah med 302 m in 862 m n.v. (povprečje 459,1 m n.v.). Prepoznane brezstrope jame so globoke do 9,6 m, povprečna globina je 2,0 m. Najmanjši obseg kotanje je 50 m, največji 1950 m, povprečni pa je 251,3 m. Površina najmanjše prepoznane kotanje brezstrope jame je 125 m², največja ima površino 43.800 m². Po razmerju med osema ima najbolj kompaktna prepoznana kotanja dolgo os 1,1-krat daljšo od kratke, najbolj podolgovata pa 6,1-krat. Povprečna podolgovatost kotanje glede na razmerje je 1,87.

Pomembna lastnost prepoznanih brezstropih jam je orientacija (slika 6). Največ jih je orientiranih proti vzhod-severovzhodu (113) oziroma zahod-jugozahodu. Kotanje s to orientacijo, skupaj s kotanjami, orientiranimi proti severovzhodu (82) in sever-severovzhodu (89), predstavljajo 48 % vseh kotanj. Enak odstotek kotanj je orientiran pravokotno na te smeri (VJV 109, JV 94, JJV 80). Ta smer nizov in kotanj, orientiranih proti VSV oziroma ZJZ, seka smer dinarske slemenitve pod pravim kotom. Ta pojav je posebej izrazit v severnem delu proučevanega območja ter sovпада s hidravličnim gradientom. Proti južnemu delu območja orientacije kotanj in nizov vse bolj sledijo smeri

Slika 6: Orientacije kotanj, prepoznanih kot brezstrope jame

Figure 6: Orientations of depressions, recognized as unroofed caves



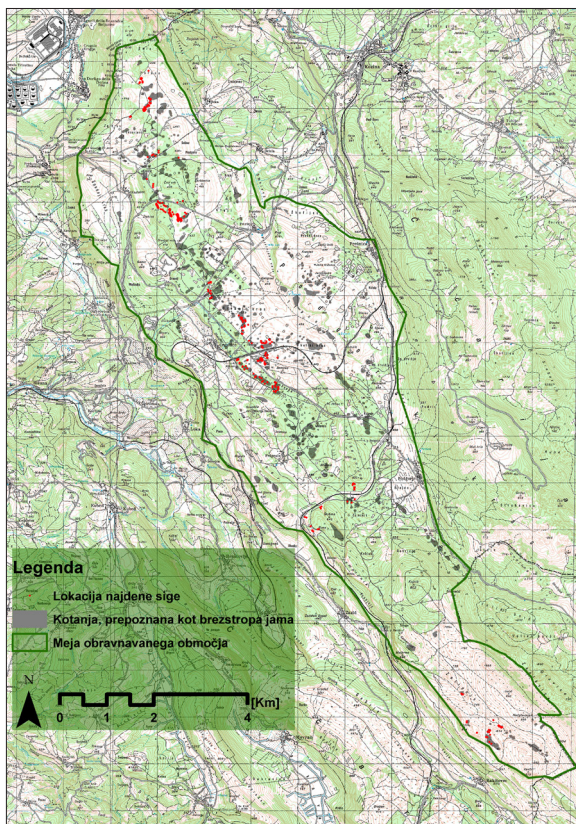
dinarske slemenitve, saj so lokacije zgostitev kotanj bolj omejene z vmesnimi grebeni in slemeni razgibanega reliefa.

Rezultate kabinetnega dela smo preverili na terenu. Pri terenskem delu smo se osredotočili na večje zgostitve kotanj, ki smo jih prepoznali kot brezstropne jame, ter v njih iskali avtohtone in alohtone sedimente, ki dokazujejo, da so res speleogenetskega nastanka (slika 7). V veliki večini pregledanih kotanj smo našli kose sige v dneh, pobočjih in v suhih zidovih. V manjšem delu kotanj smo našli tudi alogene sedimente. Slika 7 prikazuje kotanje, ki smo jih prepoznali kot brezstropne jame, ter lokacije, kjer smo našli sigo.

S terenskim delom smo potrdili primernost razvite metode za iskanje brezstropnih jam. Ker skript kot brezstropne jame obravnava vse podolgovate kotanje, smo kot brezstropne jame prepoznali tudi nekatere kotanje, ki to očitno niso. Pri večini gre za nekraške kotanje večjih dimenzij na luskah fliša.

Slika 7: Zaznane brezstropne jame na proučevanem območju

Figure 7: Study area and recognized unroofed caves



Vir/Source: GURS, DTK 25, 1999

5. SKLEP

Iskanja kraških kotanj in brezstropih jam smo se lotili na dva načina, s katerima smo želeli pripraviti podatke za končno obdelavo oziroma prepoznavanje izbranih pojavov. Vsak način temelji na predpostavki, da se brezstropne jame razlikujejo od ostalega površja in jih je po njihovih lastnostih mogoče zaznati z uporabo tehnologije GIS. Prva predpostavka je, da se lahko brezstropne jame v kraškem površju odražajo kot kotanje, druga pa, da imajo brezstropne jame dovolj specifične rastiščne pogoje za bujnejšo vegetacijo. Izhajajoč iz tega smo za zaznavanje kotanj uporabili DMV 5 in večspektralni satelitski posnetek *RapidEye*. Z obdelavo DMV smo zaznali 2969 kotanj. Rezultate smo primerjali z metodo, ki jo je v diplomskem delu razvil Obu (2011) ter ugotovili, da se ne razlikujejo. S tem smo pristop potrdili kot ustrezen.

Rezultati, pridobljeni s klasifikacijo satelitskega posnetka in izračuni NDVI, z izjemo maske pozidanih površin, niso bili dovolj natančni za uporabo v nadaljnji obdelavi. Nenatančnost razdelitve prikazov NDVI na brezstropne jame in ostalo površje se odraža v slikovnih pikah, ki so bile razvrščene kot brezstropne jame, kljub temu da to očitno niso. Gre za slikovne pike, ki na vhodnih slikah predstavljajo gozd ali travnik, na njihov spektralni odboj in posledično razvrstitev pa vplivajo tudi drugi dejavniki in ne samo dejavnik boljših rastiščnih pogojev v brezstropi jami. Tako se ob postavitvi praga, ki na nižjih nadmorskih višinah dobro zajame potencialne lokacije alohtonih sedimentov, na višjih nadmorskih višinah uvrstijo širša območja bujnejše vegetacije. Vzrok za to pripisujemo večji količini padavin in nekoliko nižjim temperaturam na višjih nadmorskih višinah ter posledično bujnejši vegetaciji v času nastanka satelitskega posnetka. Na rezultat vplivajo tudi prisotnost nekarbonatne geološke podlage, ki bolje zadržuje vodo od okolice, ter prisotnost različnih tipov gozda. V nadaljnjih raziskavah se bomo posvetili natančnejši klasifikaciji na več razredov. To bi verjetno pripomoglo k izboljšanju rezultatov in posledično uspešni zaznavi brezstropih jam z opisano metodo, saj le-ti že zdaj nakazujejo možnost aplikacije na manjših in manj heterogenih območjih, kot je obravnavano območje.

Z zadnjim metodološkim pristopom smo iz nabora kotanj kot brezstropne jame prepoznali 593 kotanj. Metoda je omejena na prepoznavanje brezstropih jam, ki so deloma epifreatično preoblikovane, oziroma vsebujejo vsaj eno podolgovato kotanjo. Rezultate smo preverili na terenu in potrdili pristop kot primeren za odkrivanje brezstropih jam, vendar izpostavljamo pomembnost terenskega pregleda, saj z opisano metodo kot brezstropne jame opredelimo tudi nekatere kotanje, ki to niso. Poleg tega smo na terenu naleteli na brezstropne jame, ki niso izoblikovane kot kotanje in jih skripta nista zaznala oziroma prepoznala.

Skript, ki smo ga napisali in uporabili v zadnjem delu analize, preverja sosedske odnose med poligoni kotanj. Z vidika GIS in orodij, ki jih le-ti ponujajo, predstavlja skript inovativno rabo in kombinacijo osnovnih orodij za analizo vektorskih podatkov. Kot najbolj dodelan element analize sosedstva velja izpostaviti usmerjeno izbiranje poligonov kotanj v okolici izhodiščnih poligonov. Izbiranje izhaja iz orientacije izhodiščnega poligona. Velikost območja izbiranja (izbiralnega poligona) se prilagaja velikosti izhodiščne kotanje, ki ji pripada, ter zahtevam uporabnika. Uporabnik na velikost območja izbi-

ranja vpliva prek kota iskanja in razdalje iskanja. Skript ponuja veliko možnosti analize različnih prostorskih pojavov ter odvisnosti med njimi. Zato bomo nadaljevali z razvojem skripta, ki bo s prvo nadgradnjo omogočal grupiranje poligonov glede na to, kateri poligon jih je izbral. Z drugimi besedami: kotanja ali kotanje, ki jih bo izbral določen izbiralni poligon, bodo v postopku dobile enak številski atribut. Skript želimo dodelati do te mere, da bo znal prepoznati poligone, v našem primeru kotanje, ki pripadajo isti brezstropi jami. Tako bodo lahko v isto skupino vključeni poligoni, ki niso neposredno povezani med seboj, temveč se povezujejo prek drugih poligonov. Takšna rešitev omogoča usmerjeno analizo skupin na zelo velikem naboru vektorskih prostorskih podatkov.

Zahvala

Zahvaljujemo se Centru odličnosti Vesolje-SI, ki je omogočil obdelavo satelitskega posnetka *RapidEye* in s tem izvedbo raziskave.

Viri in literatura

- Brus, N., 2012. Jame brez stropa na izbranih primerih s Krasa in Vremščice. Zaključno delo. Koper, Fakulteta za humanistične študije, Oddelek za geografijo, 58 str.
- Corine Land Cover. 2006. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje. URL: http://gis.arso.gov.si/wfs_web/faces/WFSLayersList.jspx;jsessionid=ac1300a330ddd9ca7383a5ca48fc99bfdaf96b5d11d.e34Sbh8Ob38NaO0Lb38Qe0 (Citirano 17. 6. 2014).
- Dawkins, B. W., 1874: Cave hunting, researches on the evidence of caves respecting the early inhabitants of Europe. London, Macmillan & Co, 492 str.
- Digitalna Osnovna geološka karta (OGK1) 1 : 100.000. 2003. List Trst. Ljubljana, Geološki zavod Slovenije.
- DMV 5. 2007. Ljubljana, Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Doctor, D. H., Young, J. A., 2013. An evaluation of automated GIS tools for delineating karst sinkholes and closed depressions from 1-meter lidar-derived digital elevation data. 13th sinkhole conference, NCKRI symposium 2, str. 449–458. URL: http://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1156&context=sinkhole_2013 (Citirano 23. 6. 2014).
- Državna topografska karta Republike Slovenije 1 : 25.000 (DTK 25). Listi Buzet, Dekani, Kozina, Obrov, Oprtalj, Rašpor. 1999. Ljubljana, Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Fuyuan, L., Yunan, D., 2013. An automated method to extract typical karst landform entities from contour lines on topographic maps. *Geomorphometry*, 2013, str. 71–74. URL: <http://geomorphometry.org/system/files/LiangDu2013geomorphometry.pdf> (Citirano 23. 6. 2014).
- Gabrovšek, F., Stepišnik, U., 2011. On the formation of collapse dolines: a modelling perspective. *Geomorphology*, 134, 1–2, str. 23–31. DOI: 10.1016/j.geomorph.2011.06.007
- Gams, I., 2004. Kras v Sloveniji v prostoru in času. 2. pregledana izdaja. Ljubljana, Založba ZRC, 515 str.

- Geršl, M., Stepišnik, U., Šušteršič, S., 1999. Brezstropa jama pri bunkerju (Laški ravniki). *Acta carsologica*, 28, 2, str. 77–90. URL: <http://carsologica.zrc-sazu.si/downloads/282/bunker.pdf> (Citirano 17. 6. 2014).
- Guimarães, R. F., de Carvalho Júnior, O. A., de Souza Martins, E., Ferreira de Carvalho, A. P., Trancoso Gomes, R. A., 2005. Detection of karst depression by aster image in the Bambuí Group, Brazil. V: Ehlers, M., Michel, U. (ur.). *Remote sensing for environmental monitoring, GIS applications, and geology V. SPIE Proceedings*, 5983, 12 str. URL: <http://spie.org/Publications/Proceedings/Paper/10.1117/12.627741> (Citirano 23. 6. 2014).
- Digitalni model višin 5 x 5 m (GURS, 2014). 2014. Geodetska uprava Republike Slovenije. URL: http://www.e-prostor.gov.si/zbirke_prostorskih_podatkov/topografski_in_kartografski_podatki/digitalni_model_visin/digitalni_model_visin_5_x_5_m_dmv_5 (Citirano 23. 6. 2014).
- IDRISI Selva help system. 2012. Segtrain. Clark Labs (Citirano 24. 6. 2014).
- Kaligarič, M., 1997. Rastlinstvo Primorskega krasa in Slovenske Istre: travniki in pašniki. Koper, Zgodovinsko društvo za južno Primorsko, Znanstveno-raziskovalno središče Republike Slovenije, 111 str.
- Kanjir, U., 2009. Objektna klasifikacija rabe tal iz podatkov daljinskega zaznavanja. Diplomsko delo. Ljubljana, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za geodezijo, 80 str. URL: http://drugg.fgg.uni-lj.si/60/1/GEU_0808_Kanjir.pdf (Citirano 23. 6. 2014).
- Knez, M., Slabe, T., 1999. Unroofed caves and recognising them in karst relief (discoveries during motorway construction at Kozina, South Slovenia). *Acta carsologica*, 28, 2, str. 103–112. URL: <http://carsologica.zrc-sazu.si/downloads/282/kozina.pdf> (Citirano 17. 6. 2014).
- Knez, M., Slabe, T., 2007. Jame brez stropa so pomembna sled razvoja krasa. V: Knez, M., Slabe, T. (ur.). *Kraški pojavi, razkriti med gradnjo slovenskih avtocest*. Ljubljana, Založba ZRC, str. 135–142.
- Knez, M., Šebela, S., 1994. Novo odkriti kraški pojavi na trasi avtomobilske ceste pri Divači. *Naše jame*, 36, str. 102.
- Kraus, F., 1894. *Höhlenkunde. Wege und Zweck der Erforschung unterirdischer Räume*. Wien, C. Gerold's Sohn, 308 str.
- Krevs, M., 1992. Iskanje lokalnih reliefnih ekstremov na DMR. *Geografski vestnik*, 64, str. 205–218. URL: <http://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-N03KBQYL/bb147c8b-2b76-448e-8f89-0425bfcf9d69/PDF> (Citirano 17. 6. 2014).
- Mais, K., 1999. Roofless caves, a polygenetic status of cave development with special references to cave regions in the Eastern Calcareous Alps in Salzburg and Central Alps, Austria. *Acta carsologica*, 28, 2, str. 145–158.
- Mihevc, A., 1996. Brezstropa jama pri Povirju. *Naše jame*, 38, str. 65–75
- Mihevc, A., 2001. *Speleogeneza Divaškega krasa*. Ljubljana, Založba ZRC, 180 str.
- Mihevc, A., 2007. Nove interpretacije fluvialnih sedimentov na Krasu. *Dela*, 28, str. 15–28. DOI: <http://dx.doi.org/10.4312/dela.28.2.15-28>

- Obu, J., 2011. Prepoznavanje kraških kotanj na podlagi digitalnega modela višin. Diplomsko delo. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 101 str.
- Obu, J., Podobnikar, T., 2008. Algoritem za prepoznavanje kraških kotanj na podlagi digitalnega modela reliefa. *Geodetski vestnik*, 57, 2, str. 260–270. URL: http://geodetski-vestnik.com/cms/images/57/2/gv57-2_obu.pdf (Citirano 17. 6. 2014).
- Oštir, K., 2006. Daljinsko zaznavanje. Ljubljana, Založba ZRC, 250 str.
- Pedološka karta. 2008. 1 : 25.000. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. URL: <http://rkg.gov.si/GERK/documents/PedoloskaKarta.zip> (Citirano 17. 6. 2014).
- Podobnikar, T., 2008. Nadgradnja modela reliefa Slovenije z visokokakovostnimi podatki. *Geodetski vestnik*, 52, 4, str. 834–853. URL: http://www.geodetski-vestnik.com/52/4/gv52-4_834-853.pdf (Citirano 17. 6. 2014).
- Podobnikar, T., Možina, P., 2008. Analiza oblik površja z uporabo lokalnega okna. V: Perko, D. (ur.). *Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 2007–2008*. Ljubljana, Založba ZRC, str. 29–39.
- Rahimi, M., Alexander, E. C. Jr., 2013. Locating sinkholes in lidar coverage of a glacio-fluvial karst, Winona county, Mn. 13th sinkhole conference, NCKRI symposium 2, str. 469–480. URL: http://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1158&context=sinkhole_2013 (Citirano 23. 6. 2014).
- RapidEye. 2012. Satelitski posnetek 18. 8. 2012. BlackBridge.
- RapidEye Satellite Sensor. 2013. URL: <http://www.satimagingcorp.com/satellite-sensors/other-satellite-sensors/rapideye> (Citirano 23. 6. 2014).
- Stepišnik, U., 2006. Ilovnate zapolnitve v udornicah v zaledju izvirov Ljubljanice. *Dela*, 26, str. 75–89. DOI: 10.4312/dela.26.6.75-89
- Stepišnik, U., 2010. Udornice v Sloveniji (Zbirka E-GeograFF, 1). Ljubljana, Znanstvena založba Filozofske fakultete, 118 str. URL: <http://geo.ff.uni-lj.si/sites/default/files/e-GeograFF-1-stepisnik.pdf> (Citirano 17. 6. 2014).
- Stepišnik, U., 2011. Sediments in collapse dolines on the Kras plateau, Slovenia. *Acta geographica Slovenica*, 51, 2, str. 233–252. DOI: 10.3986/AGS51201
- Stepišnik, U., Ferk, M., Kodelja, B., Burger, B., Abramovič, M., Peterca, S., 2009. Brezstropa jama v Podbojevem lazju, Rakov Škocjan. *Dela*, 31, str. 37–53. DOI: 10.4312/dela.31.3.37-53
- Šušteršič, F., 1998. Interaction between a cave system and the lowering karst surface: case study: Laški ravniki. *Acta carsologica*, 27, 2, str. 115–138. URL: <http://carsologica.zrc-sazu.si/downloads/272/interact.pdf> (Citirano 17. 6. 2014).
- Weichelt, H., Rosso, P., Marx, A., Reigber, S., Douglass, K., Heynen, M., 2014. The RapidEye red edge band white paper. BlackBridge. URL: http://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fblackbridge.com%2Frapideye%2Fupload%2FRed_Edge_White_Paper.pdf&ei=ToCUVNqLL-Ws7AabwYCQCw&usg=AFQjCNGgGYok96qSaN2FTiesS_5jCLW-TQ&bvm=bv.82001339,d.ZGU (Citirano 23. 6. 2014).

USE OF DIGITAL ELEVATION MODEL AND RapidEye SATELLITE IMAGE TO LOCATE KARST DEPRESSIONS AND UNROOFED CAVES OF PODGORSKI KRAS

Summary

Two types of data were used to detect the unroofed caves. They can be expressed as depressions in karstic landscape. Therefore, we used the digital elevation model with spatial resolution of 5 m to extract the karst depressions in the first step of the research. The unroofed caves can also contain patches of allogenic sediments that provide better growth conditions for the vegetation. In the second step we used the multispectral satellite imagery (RapidEye) for the NDVI calculation. Finally, the extraction of the unroofed caves was performed by analysing the results of the first two parts.

For the detection of depressions we have developed a script in the *Python* programming language, which performs all the necessary commands and procedures automatically. The method is based on an iterative filling of the DEM's depressions. By subtraction of the filled and the original DEM the script identified 2,969 depressions.

The search for the unroofed caves which are not reflected in the surface as depressions was performed using the method of pixel classification and NDVI calculation. Classification of the satellite image was performed in the program *Idrisi Selva 17.0*. Post-classification and NDVI calculations were performed in the program *ArcMap 10.1*. The satellite image was classified into five types of land cover (forest, meadow, burned, cloud and built or anthropogenically modified). NDVI calculations were performed for each class separately. NDVI images were divided into two classes by setting the threshold value at which the visual interpretation best reflects the location of roofless caves. Although the method detected the location of unroofed caves to some extent correctly, the results were not used in the final analysis due to the lack of precision.

In the last part of the cabinet work, we analysed the data layer of the depressions extracted from DEM. Potential unroofed caves were detected on the basis of the morphometric characteristics and spatial relationships between the depressions. The script that was written for this purpose in the *Python* programming language, analyses the size and elongation of the depressions, their orientation and spatial relations to the neighbouring depressions. The numerical criteria (parameters) that have to be met for the depression to be recognised as an unroofed cave are specified by user. In our research, depressions with area between 100 m² and 50,000 m² and elongation (aspect ratio) of at least 1.5 were used as starting points for spatial relations analysis. The search for the next depression in series was then performed in the direction of the elongated depression's azimuth, 50 m from the edge of the first depression and at an angle of 45°. Detected depressions were exported to the output layer.

With the described method, 593 depressions were identified as unroofed caves. Results were used as a guide for the fieldwork where we have searched for evidences (auto-genous cave sediments and allogenic sediments or fillers) that recognised depressions are unroofed caves indeed. Flowstone was found in almost all depressions that were identified and a smaller number of depressions contained also allogenic sediments.

The applied method of the unroofed caves extraction from the DEM delivers reliable results. Detection method of the considered phenomena from multispectral remote sensing products is, in spite of some inaccurate results, evaluated as a potentially good solution for upgrading results obtained by the DEM processing. The method is suitable for use on small and homogeneous study areas, additionally we must be careful with a large number of factors that can affect the spectral reflectance of vegetation and adjust the parameters of the tools according to those factors.

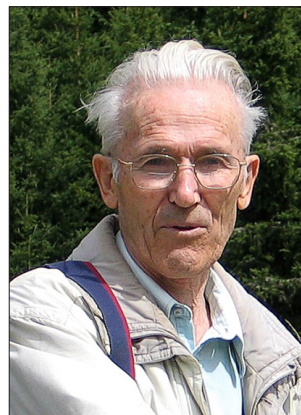
(Translated by the authors)

IN MEMORIAM

Profesor Ivan Gams

(*5. julij 1923 – †10. marec 2014)

Z zadnjimi zimskimi dnevi lanskega leta se je dopolnilo dolgo in neverjetno plodovito življenje našega profesorja in mentorja, akademika dr. Ivana Gamsa. S svojo znanstveno prodornostjo in nemirnim duhom je zaznamoval desetletja razvoja slovenske geografije in bo ostal v njej trajno prisoten s knjigami ter stotinami tehtnih znanstvenih in strokovnih prispevkov v geografskih in poljudnoznanstvenih revijah. Opravil je ogromno delo, predvsem na področju geografije krasa, klimatogeografije in drugih delov fizične geografije, tehtna dela je prispeval tudi drugim geografskim panogam, obsežno znanje in spretnosti pri reševanju znanstvenih problemov pa je kot učitelj in mentor prenesel tudi na nas, ki smo bili pred leti njegovi študentje.



Pravzaprav je imel profesor Gams v dolgem življenju veliko srečo, saj ga je narava obdarila z izjemno bistrostjo in marljivostjo, živel je v urejenem družinskem okolju in priznati mu je treba, da je znal vsestransko izkoristiti svoje zmožnosti in je lahko užival v morda na zunaj rahlo enoličnem, vendar notranje bogatem življenju pravega znanstvenika. Kot njegov bivši študent ne mislim nič slabega, če zapišem, da je bil včasih za nas študente rahlo 'naporen', saj je bilo treba na predavanjih in v seminarjih aktivno sodelovati, njegovi izpiti pa so sodili med najtežje v našem študiju. Njegova občasna mrkost je izginila brez sledu, ko smo z njim preživljali nepozabne terenske vaje, recimo v Zgornjem Posočju ali na Krasu. Takrat je bil Gams, kot smo mu vsi rekli, tisti pravi, dobrovoljen, poln energije in navdušenja nad preučevanjem najrazličnejših pojavov, in takšen tudi za vedno ostaja v našem spominu.

Življenjska pot profesorja Gamsa se je začela v Šmartnem pri Slovenj Gradcu, a je moral kmalu oditi od doma in se kot mladenič prebijati skozi huda vojna leta ter v težkih povojnih letih doštudirati geografijo, etnologijo in zgodovino na takratni Prirodoslovno-matematični fakulteti ljubljanske univerze. Znanstveno kariero je začel kot asistent na takratnem Inštitutu za geografijo pri SAZU ((1951–1962), nadaljeval na Inštitutu za raziskovanje krasa v Postojni (1962–1966) in za kratek čas na Inštitutu za geografijo Univerze v Ljubljani (1966), nato pa se je zaposlil na Oddelku za geografijo Filozofske fakultete in na njej ostal vse do upokojitve (1988), najprej kot izredni profesor in od 1972 kot redni profesor. V znak hvaležnosti za dolgoletno znanstveno in pedagoško delovanje ga je ljubljanska univerza leta 1993 imenovala za zaslužnega profesorja. Leta 1978 ga je Slovenska akademija znanosti in umetnosti izvolila za dopisnega člana in leta 1985 za rednega člana SAZU.

V spominih na našega profesorja je povsem v ospredju njegova izjemna prodornost in spretnost znanstvenega pisca, saj je bil sposoben hkrati razmišljati o vrsti različnih problemov in jih tudi izredno hitro prelitati v znanstveni ali strokovni članek. Eden od

rezultatov tega je težko dosegljivo prvo mesto po številu objav v sistemu COBISS, v katerem je navedenih kar 1233 njegovih del, od drobnih poljudnoznanstvenih ali polemičnih prispevkov do temeljnih del in zajetne znanstvene monografije o slovenskem krasu. Tako obsežnega opusa seveda ni mogoče opisati v kratkem spominskem sestavku (bibliografija profesorja Gamsa je bila objavljena leta 2003 ob njegovi 80-letnici v 20. številki revije DELA in na spletni strani SAZU (<http://www.sazu.si/files/file-12.pdf>); avtorice Ida Knez Račič, Mojca Mlinar Strgar, Janja Turk), nesporno pa mnoga njegova dela sodijo na seznam temeljnih slovenskih geografskih del.

Med mnogimi področji Gamsovega delovanja bi lahko morda izdvojili naslednja: na prvem mestu je prepričljivo kras, ki mu sledijo klimatogeografija, regionalna geografija in naravne nesreče. O krasu in kraških pojavih je profesor Gams napisal več kot 200 del, od kratkih prispevkov v *Geografskem obzorniku*, *Proteusu* in *Planinskem vestniku* do obsežnejših znanstvenih člankov in dveh monografij. Kot ključni prispevek k preučevanju krasa bi lahko navedli dolgoletno raziskovanje načina in hitrosti korozijskega preoblikovanja kraškega površja, kjer velja izpostaviti predvsem njegovo oceno hitrosti zniževanja kraškega površja, ki jo je dobil s preprosto metodo merjenja trdote kraških voda in je še vedno v veljavi, ter mednarodno akcijo merjenja intenzivnosti korozije s pomočjo standardiziranih apnenčastih tablet, ki se prav tako uporablja še danes. S tem in drugimi prispevki v tujih jezikih si je pridobil tudi velik ugled v mednarodnih krasoslovnih krogih, doma pa sta vsekakor najpomembnejši njegovi monografiji *Kras: zgodovinski, naravoslovni in geografski oris* (Slovenska matica, 1974) in še obsežnejše delo *Kras v Sloveniji v prostoru in času* (Založba ZRC, 2003).

Tudi pri klimatogeografiji se je profesor Gams ukvarjal z zelo široko paleto znanstvenih problemov, od jamske klime in mikroklimе kraških kotanj (*Prispevek k mikroklimatologiji vrtač in kraških polj*, 1972) do termalnega pasu (*Termalni pas v Sloveniji*, 1996). Ščasoma so iz teh preučevanj zrasle širše zamisli o okolju nasploh, ki so v njegovih poznejših profesorskih letih dozorele v nov geografski predmet 'pokrajinska ekologija', ki se na Oddelku za geografijo FF predava še danes (univerzitetni učbenik *Osnove pokrajinske ekologije*, 1986).

Podobno pomemben je profesorjev prispevek h geografiji naravnih nesreč. Kot mlad asistent je preučeval snežne plazove (*Snežni plazovi v Sloveniji v zimah 1950–1954*, 1955), v 70. letih je s tehnimi prispevki sodeloval pri preučevanju poplav v Sloveniji (npr. *Hidrogeografski oris porečja Mislinje s posebnim ozirom na poplave*, 1976). Kot ključen lahko opredelimo njegov prispevek k uveljavitvi geografije naravnih nesreč kot posebne geografske panoge, ki je, posredno tudi po njegovi zaslugi, prav tako postala poseben študijski predmet na oddelkih za geografijo na ljubljanski in koprski univerzi. Bil je tudi pobudnik za ustanovitev revije *Ujma*, ki se je odlično uveljavila na področju preučevanja naravnih nesreč ter zaščite in reševanja.

Profesorjevo delovanje na področju regionalne geografije je zelo kompleksno in bi zahtevalo poglobljeno analizo, saj je nekako osebno doživljal krizo regionalne geografije, ki so jo nekateri odrivali ali odklanjali kot 'neznanstveno', hkrati pa je čutil veliko potrebo družbe po tovrstnih sintetičnih delih. Močno se je angažiral pri pripravi obsežne regionalnogeografske monografije o Sloveniji v 4–5 knjigah, pri čemer je za razliko od Me-

likovega bolj osebnega, pripovedovalskega sloga v klasični regionalnogeografski monografiji *Slovenija* v petih knjigah (1954–1963) zagovarjal poenoteno in bolj argumentirano predstavitev slovenskih pokrajin. Projekt, pri katerem so sodelovale vse takratne štiri geografske ustanove, ni dosegel zastavljenega cilja, zato sta profesorja Gams in Vrišer z manjšo skupino raziskovalcev pri Slovenski matici izdala drugačno monografijo z naslovom *Geografija Slovenije* (1988). Tudi to delo ni izpadlo povsem v skladu z zamisljivo, a je pomemben prispevek k poznavanju Slovenije, le da na žalost ni bilo nadgrajeno s podobnim orisom slovenskih pokrajin. Kot pomemben prispevek profesorja Gamsa na tem področju je treba omeniti vsaj še njegov srednješolski učbenik *Geografske značilnosti Slovenije* (Mladinska knjiga, 1996), ki je doživel kar deset natisov (1983–2005).

Za desetletja neutrudnega znanstvenega in pedagoškega delovanja je dobil profesor Ivan Gams številna priznanja tudi s strani širše družbene skupnosti, mdr. nagrado Sklada Borisa Kidriča za znanstveno monografijo *Kras: zgodovinski, naravoslovni in geografski oris* (1975), Red dela z zlatim vencem (1987), naziv zaslužni profesor Univerze v Ljubljani (1993), posebno priznanje Blaža Kocena za znanstveno in pedagoško delo (2003), plaketo z zlato značko Jamarske zveze Slovenije (2006), bil je častni predsednik Zveze geografskih društev Slovenije (1996), častni član Geomorfološkega društva Slovenije (2000) itd.

Z znanstvenim in pedagoškim delovanjem na številnih področjih geografije je profesor Gams zaznamoval petdeset let razvoja slovenske geografije in obenem veliko prispeval tudi k njenemu mednarodnemu ugledu, posebno na področju geografije krasa. Njegov obsežen opus je in bo pomemben del slovenske geografske ustvarjalnosti, za našo generacijo pa bo vedno ostal spoštovan in visoko cenjen profesor.

Karel Natek

OSEMDESET LET PROF. DR. MATJAŽA JERŠIČA

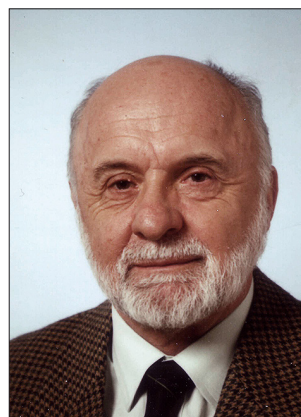
Leta 1976 je bil v nemški reviji *Materialien*, ki je izhajala v Frankfurtu, objavljen prvi pregled dela slovenskih geografov na področju geografije turizma, katerega avtor je bil dr. Matjaž Jeršič. V prispevku je navedel le štiri dela, med katerimi sta bili dve njegovi. Pri tem ni šlo za veliko selektivnost pri navajanju virov, temveč predvsem za posledico precejšnjega zanemarjanja tega področja s strani slovenske geografije v predhodnem obdobju. Kljub temu, da je takrat turizem že postal pomemben sestavni del življenja slovenskega prebivalstva, mu je pred tem geografija namenjala razmeroma malo pozornosti. Danes je – v veliki meri ravno po njegovi zaslugi – situacija bistveno drugačna. Dr. Matjaž Jeršič, ki je letos praznoval svojo osemdesetletnico, je bil prvi slovenski geograf, ki se je s tem področjem začel intenzivno ukvarjati in se že v sedemdesetih letih uveljavil kot vodilni strokovnjak na področju geografije turizma ne le v Sloveniji, ampak tudi v takratni Jugoslaviji. Njegovo strokovno in raziskovalno delo pa ni bilo nikoli omejeno zgolj na preučevanje turizma in rekreacije, čeprav jima je namenil največ pozornosti. Na svoji dolgi in bogati poklicni poti se je namreč ukvarjal s številnimi strokovnimi področji, ki jim je vtisnil pomemben pečat.

Dr. Mirko Pak je leta 1994 v Geografskem vestniku temeljito predstavil vsebinsko bogato in plodno strokovno pot prof. Matjaža Jeršiča. Na tem mestu bi kazalo omeniti le nekatere pomembnejše mejnike in dosežke.

Diplomiral je leta 1960 in se dve leti kasneje (1962) zaposlil na Inštitutu za geografijo Univerze v Ljubljani. Leta 1965 je uspešno zagovarjal doktorsko disertacijo z naslovom *Družbena geografija Blejskega kota*. Že v šestdesetih letih je bil nosilec več raziskovalnih nalog, ki so obravnavale različne tematike (npr. izletniška potovanja, turizem na kmetiji, vrednotenje prostora z vidika turizma in rekreacije). Večkrat se je tudi strokovno izpopolnjeval v tujini.

Zelo pomemben sklop njegovega strokovnega delovanja je sodil na področje prostorskega planiranja. Leta 1970 se je vključil v delo, povezano s pripravo strokovnih podlag za prostorski plan SR Slovenije, in se pozneje zaposlil na takratnem Biroju za regionalno prostorsko planiranje. Rezultati njegovega kasnejšega dela na področju priprav za dolgoročno usmerjanje uporabe slovenskega prostora so vidni v publikacijah Zavoda SR za družbeno planiranje z naslovom *Zasnova uporabe prostora SR Slovenije*. Sodeloval je tudi pri več drugih nalogah s tega področja.

Posebej kaže omeniti njegovo dolgoletno pedagoško delo, s katerim je začel leta 1974 kot vabljeni predavatelj na Fakulteti za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo. Leta 1982 se je zaposlil na Filozofski fakulteti ljubljanske univerze, kasneje pa je predaval še na več drugih fakultetah. Poleg predavanj pri več predmetih (npr. Geo-



grafija turizma, Geografija prometa, Geografija razvitih držav, Metodologija socialne geografije, usmeritveni predmet Turistična geografija idr.) je treba posebej omeniti, da je bil mentor veliki množici študentov. Tako je bil mentor pri 76 diplomskih delih, 8 magistrskih nalogah in 3 doktorskih disertacijah. Največ jih je sodilo na področje geografije turizma in rekreacije. Tudi s tem je utrdil temelje preučevanja tega vsebinskega področja v okviru slovenske geografije.

Pomemben segment njegovega dela je bila priprava učbenikov (npr. *Turistična geografija* iz l. 1985, *Osnove turizma* iz l. 1990), omeniti pa je treba tudi njegovo sodelovanje pri pripravi turističnega vodnika *Slovenija*, ki je doživel številne ponatise, ter različnih geografskih monografskih publikacij (npr. Geografski atlas Slovenije, Geografija Slovenije).

Dr. Matjaž Jeršič se je kot prvi slovenski geograf lotil obravnavanja številnih tem, ki so se kasneje izkazale kot zelo relevantne in so vzbudile tudi pozornost drugih strokovnjakov. Med temi vsebinami lahko omenimo izletniško (bližnjo) rekreacijo, vrednotenje prostora za rekreacijo, problematiko počitniških bivališč, slovenskih zimskošportnih turističnih središč idr. Tako je v svojih delih podal prvo celovito podobo izletniške oziroma bližnje rekreacije v Sloveniji, ki je do danes ostala tudi najbolj podrobna. To tematiko je obravnaval v številnih člankih, pa tudi monografski publikaciji *Bližnja rekreacija prebivalcev Slovenije* iz leta 1998. Njegovo delo *Sekundarna počitniška bivališča v Sloveniji in zahodni Istri* iz leta 1968 je bilo prvo slovensko geografsko delo, ki je bolj temeljito obravnavalo pojav počitniških bivališč, k tej tematiki pa se je kasneje še večkrat vračal. Kontinuirano in z različnih zornih kotov je v številnih delih obravnaval tudi turizem v slovenskih Alpah kot eni najbolj privlačnih slovenskih pokrajin. Že zgodaj je opozarjal na dileme in probleme, kot so npr. odnosi med turizmom in okoljem, problemi zanesljivosti snežne odeje, konflikti rekreacije z drugimi dejavnostmi idr. Pomembna kakovost njegovih del je njihova praktična oziroma aplikativna relevantnost, ki se je med drugim kazala v njihovi navezanosti na problematiko prostorskega planiranja. Rezultate svojega strokovnega dela je objavil v vrsti člankov in monografskih publikacij. Veliko svojih prispevkov je objavil tudi na tujem, zlasti na nemškem govornem področju.

Brez prispevka Matjaža Jeršiča slovenska geografija ne bi bila enaka, kar še posebej velja za področje geografije turizma in rekreacije. Njegovo več kot štiridesetletno strokovno delo je pustilo trajno sled na področju geografije in ostaja še kako relevantno tudi danes.

Dejan Cigale

SONARAVNI RAZVOJ SLOVENIJE – PRILOŽNOSTI IN PASTI

Dušan Plut: Sonaravni razvoj Slovenije – priložnosti in pasti. Zbirka GeograFF 13. Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani in Oddelek za geografijo, 244 str. Ljubljana, 2014

Novo zajetno delo s področja varstva geografskega okolja, ki je izšlo kot trinajsto v zbirki GeograFF, je resen in tehten opomin, da svet pluje v napačno smer in da je skrajni čas za korenite spremembe gospodarske in družbene ureditve. Avtor si že vrsto let prizadeva za spremembo našega odnosa do okolja ter za premik od sedanjega modela stalne gospodarske rasti in potrošništva v sonaravno usmerjen in pravičnejši razvoj, to delo pa je nekakšna sinteza teh prizadevanj, izrazito osredotočeno na Slovenijo in njene geografske danosti, ki hkrati predstavljajo naše možnosti ter omejitve pri nadaljnjem razvoju.

Tovrstna avtorjeva prizadevanja izhajajo iz že velikokrat povedanih dejstev, da smo z modelom neprestane gospodarske rasti in s tem povezanega preobremenjevanja našega planeta, s hkratnim naraščanjem števila prebivalcev in večanjem socialnih razlik med bogatimi in revnimi ter z nebrzdanim potrošništvom prišli v nevarno situacijo, da na tako zlorabljanem planetu kmalu ne bo več 'prostora' za vse. Del vsega tega smo tudi mi v Sloveniji in ne moremo si v nedogled lagati, da smo majhni in da je naš prispevek k svetovnemu obremenjevanju okolja neznaten, saj to ni res, kajti tudi naš 'prispevek' tako na prebivalca kot na enoto BDP za nekajkrat presega okoljsko zmogljivost našega planeta.

Delo, ki izhaja iz takšnega nevzdržnega stanja na našem planetu, ko brezobzirno trošimo naravne in druge vire ter hkrati naravo obremenjujemo z ogromnimi količinami odpadkov in si vse več prostora prilaščamo ter odtujujemo naravi, seveda ne more biti posebej optimistično, morali pa bi se resno zamisliti tudi nad podobo naše Slovenije v zrcalu, ki nam jo prikazuje Plutova monografija. Ta podoba ni lepa iz najmanj dveh razlogov: na različne načine daleč preveč obremenjujemo okolje (imisijske škodljivih snovi, odpadki, pretirano obremenjevanje okolja glede na ustvarjeni BDP, skromna prehranska samozadostnost idr.), a hkrati se ne zavedamo okoljskih potencialov, ki jih (zaenkrat še) imamo in bi lahko tudi v prihodnje predstavljali našo konkurenčno prednost.

Delo je pregledno razdeljeno na devet poglavij, ki si sledijo v logičnem zaporedju, od geografske analize domačih energijskih virov, regionalne občutljivosti okolja, biotske raznovrstnosti in prehranske varnosti do zaključnih sintetičnih poglavij, v katerih avtor navaja tudi celo vrsto konkretnih predlogov, kako se lotiti izjemno zahtevnega spreminjanja našega odnosa do okolja, npr. pri načrtovanju sonaravnega razvoja mest in



podeželja, pri oblikovanju drugače (sonaravno) zasnovanega prometnega sistema ali ustvarjanju pogojev za sonaravni, enakomernejši in socialno pravičnejši regionalni razvoj. Pri prebiranju poglavij je lepo in na zanimiv način predstavljena cela paleta problemov, ki so povezani s temi spremembami, a ves čas je bodisi v ospredju ali nekje v ozadju podatkov avtorjevo prepričanje, da ni prepozno za spremembe in da imamo boljše možnosti in več potencialov kot drugje po svetu.

Kljub pesimističnim izhodiščem preveva delo tudi določena mera optimizma, resda pogojena s številnimi če-ji, vendar pa so v njem tudi številni povsem konkretni pozivi oziroma predlogi za konkretizacijo visokoletečih načel o trajnostnem in sonaravnem razvoju Slovenije. Predlogi so podkrepljeni s prepričljivimi geografskimi in drugimi argumenti, ki bi jim morala naša družba prisluhniti, tako mi državljeni kot naši politiki in gospodarstveniki. Naj navedem samo dva konkretna primera: pretirano smo odvisni od uvoza neobnovljivih energijskih virov, čeprav bi lahko že z obstoječimi tehnologijami pokrili velik del energijskih potreb iz lastnih obnovljivih virov (predvsem vodna energija in lesna biomasa); sedanjo zelo nizko stopnjo prehranske samozadostnosti (ok. 50 %) bi lahko v nekaj letih povečali na 75–80 %, saj (še) imamo dovolj velike potencialne kmetijskih zemljišč. Upoštevanje geografskih in drugih danosti je pri tem ključnega pomena, saj se ne moremo preprosto zgledovati po drugih, ampak moramo poiskati našemu okolju najustreznejše rešitve. Avtor posveča temu vidiku veliko pozornost, saj npr. za pridobivanje električne energije iz vetra nimamo velikih možnosti, hkrati pa so razmeroma redke ugodne lokacije znotraj območij Natura 2000. Pridobivanje biodizla iz posevkov prav tako ni ustrezna rešitev za naše razmere, saj so kmetijska zemljišča predragocena, za to primernih degradiranih zemljišč, ki bi jih morali uporabljati tudi v ta namen, pa imamo malo.

Delo *Sonaravni razvoj Slovenije – priložnosti in pasti* presega okvire 'klasičnega' geografskega raziskovanja, saj je v veliki meri namenjeno ljudem, ki na različnih nivojih odločajo o naši prihodnosti in na katerih je veliko breme odgovornosti, da bodo v dobrobit sedanje in prihodnjih generacij našli moči za sprejemanje odločitev, tudi mnogih, ki so navedene v predstavljeni knjigi. Vsekakor pa se moramo tudi vsi ostali zamisliti nad našimi lastnimi ekološkimi odtisi in z navidezno drobnimi dejanji prispevati k lepši prihodnosti Slovenije.

Karel Natek

ONESNAŽENOST ZRAKA V LJUBLJANI. KONCENTRACIJE DUŠIKOVIH OKSIDOV, OZONA, BENZENA IN ČRNEGA OGLJIKA V LETIH 2013 IN 2014

Matej Ogrin, Katja Vintar Mally, Anton Planinšek, Griša Močnik, Luka Drinovec, Asta Gregorič in Ivan Iskra: Onesnaženost zraka v Ljubljani. Koncentracije dušikovih oksidov, ozona, benzena in črnega ogljika v letih 2013 in 2014. Zbirka GeograFF 14. Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani in Oddelek za geografijo, 123 str. Ljubljana, 2014



Osnova za znanstveno monografijo skupine avtorjev *Onesnaženost zraka v Ljubljani*, s podnaslovom *Koncentracije dušikovih oksidov, ozona, benzena in črnega ogljika v letih 2013 in 2014*, je bil raziskovalni projekt *Toplotni otok mesta (UHI)*, katerega naročnik je bila Mestna občina Ljubljana. Knjiga se posveča prometnemu onesnaževanju ozračja v Ljubljani znotraj avtocestnega obroča ter predstavlja nadaljevanje in nadgradnjo projekta iz leta 2005/2006 in knjige *Prometno onesnaževanje ozračja z dušikovim dioksidom v Ljubljani* (GeograFF 1) iz leta 2008.

Monografija je razdeljena na devet temeljnih poglavij. V začetnih dveh je pregled dosedanjih raziskav in literature o onesnaženosti zraka v Sloveniji in Ljubljani ter razvoja slovenske zakonodaje na področju varstva zraka. Sledi metodološko poglavje, v katerem so predstavljene prednosti in slabosti uporabe difuzivnih (pasivnih) vzorčevalnikov. Difuzivni vzorčevalniki so bili uporabljeni tudi v raziskavi leta 2005/2006, kar omogoča primerljivost rezultatov s časom pred skoraj desetimi leti. V vmesnem obdobju so bili v Ljubljani izvedeni nekateri ukrepi v smeri umirjanja prometa in podpore trajnostnim načinom mobilnosti, zato rezultati raziskave nudijo tudi možnost ocene učinkovitosti teh ukrepov. Poglavitne prednosti difuzivnih vzorčevalnikov so preprostost in praktičnost uporabe ter nizka cena, kar omogoča gosto prostorsko mrežo meritev in temu primerno gostoto podatkov za prostorski prikaz onesnaženosti zraka. Izvajalci projekta (Oddelek za geografijo FF UL v sodelovanju z Agencijo RS za okolje) so vzorčevalnike namestili v tri tipe mestnega prostora: ob cestne koridorje, v odprt prostor ob cestah in v urbano ozadje ter dodatno na prečne profile ob cestah. Meritve profilov koncentracij so omogočile ugotavljanje spreminjanja koncentracij onesnaževal z oddaljenostjo od ceste. Ker so koncentracije onesnaževal v zraku zelo odvisne od tipa vremena, so vremenske razmere, ločeno za zimsko in poletno merilno obdobje, prikazane v posebnem poglavju. Žal vreme v času izpostavljenosti vzorčevalnikov ni bilo najbolj tipično za oba letna časa,

saj je bilo stabilnega, anticiklonalnega vremena s temperaturnim obratom, ko je kakovost zraka najslabša, zelo malo.

Osrednja štiri poglavja prinašajo rezultate meritev dušikovega dioksida in ozona v poletnem merilnem obdobju ter dušikovega dioksida, benzena in črnega ogljika v zimskem obdobju. Meritve črnega ogljika (saje) in vrednotenje rezultatov te raziskave so opravili raziskovalci podjetja Aerosol in Laboratorija za raziskave v okolju Univerze v Novi Gorici. Posebej so predstavljeni rezultati primerjave poletne in zimske onesnaženosti zraka z dušikovim dioksidom. Primerjava omogoča boljše razumevanje dinamike onesnaženosti skozi leto, pri čemer velja, da so zimske razmere za kakovost zraka zaradi nižjih samočistilnih sposobnosti in večjih obremenitev v splošnem najmanj ugodne. Z uporabo rezultatov poletnih in zimskih meritev so avtorji ocenili tudi letno stopnjo onesnaženosti zraka z dušikovim dioksidom v Ljubljani. Ocena je bila narejena za merilna mesta, kjer so potekale meritve v obeh letnih časih. Pri njenem izračunu so bile uporabljene letne koncentracije, ki jih je izmerila samodejna merilna naprava ARSO.

Poletne meritve so v določenih mestnih predelih pokazale veliko onesnaženost zraka, pri čemer se onesnažene lokacije za obe onesnaževali (ogljikov dioksid in ozon) izključujejo. Visoke koncentracije dušikovega dioksida v središču mesta, zlasti v koridorjih in neposredno ob cestah, nakazujejo nujnost omejevanja prometa v mestnem središču. Pri poletnih meritvah ozona so bile najvišje koncentracije v nekaterih parkih in drugih mestnih območjih miru, kar je posledica odsotnosti dušikovega monoksida, ki razkrajaja ozon. V zimskem obdobju so ugotovili visoke koncentracije dušikovega dioksida v urbanem ozadju, prav tako v odprtem prostoru ob cestah in tudi v cestnih koridorjih. Ker so bile vremenske razmere netipične, z večjim mešanjem ozračja, avtorji sklepajo, da bi bilo onesnaženje ob ustaljenem, mirnem anticiklonalnem vremenu še večje. Precejšnja splošna onesnaženost zraka z dušikovim dioksidom nad Ljubljano pozimi, tudi zaradi izpustov iz kurišč, opozarja na nujnost sistematičnega ter podrobnega spremljanja celotne problematike. Meritve opozarjajo tudi na visoke zimske koncentracije v koridorju Slovenske ceste v središču Ljubljane, kjer je bil promet že omejen. To je jasno sporočilo načrtovalcem prometa in rabe prostora v mestu, da se mora modernizacija javnega potniškega prometa nadaljevati, dejavnosti v in ob cestnem koridorju Slovenske ceste pa načrtovati tako, da bo imel negativen vpliv prekomerne onesnaženosti v koridorju čim manjši učinek. Meritve profilov koncentracij ob cestah nakazujejo, da najbolj onesnažen pas ob cestah ne seže dlje od 80 m in da se onesnaženost z oddaljenostjo od prometnic razmeroma hitro zmanjšuje.

V primerjavi z dušikovim dioksidom onesnaženost z benzenom v Ljubljani ni problematična. Bolj pereče so lahko koncentracije črnega ogljika, še posebej v stabilnih vremenskih pogojih, ko je mešanje ozračja in redčenje emisij manjše. Zanimivo pri onesnaženju s črnim ogljikom je, da kurišča prispevajo k enakomerni onesnaženosti v prostoru, promet pa to onesnaženost lokalno precej poveča.

Z vidika uporabnikov, to je Mestne občine Ljubljana ter njenih načrtovalcev urbanistične in prometne ureditve, so dragocene sklepne ugotovitve. Tu avtorji, izhajajoč iz rezultatov raziskave, opozarjajo na najbolj pereče probleme prometnega

onesnaževanja ozračja v Ljubljani. Ugotavljajo, da so dosedanji ukrepi mestnih oblasti znanilci prebujanja na področju trajnostnega prometa, vendar pogrešajo usklajene ukrepe, ki bi pozitivne učinke povezali in okrepili. Kot integralen ukrep za zmanjšanje prometnega obremenjevanja in izboljšanje kakovosti življenja predlagajo trajnostno prometno načrtovanje. Predlagajo, da naj bi to postalo osnova prometnega načrtovanja tudi v ostalih slovenskih mestih.

Darko Ogrin

ATLAS SLOVENIJE ZA OSNOVNE IN SREDNJE ŠOLE

Karel Natek, Darko Ogrin, Irma Potočnik Slavič:
Atlas Slovenije za osnovne in srednje šole. Založba Mladinska knjiga, 128 str. Ljubljana, 2014

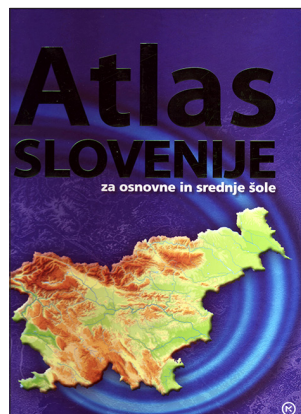
V začetku leta 2014 je pri založbi Mladinska knjiga izšel popolnoma nov šolski atlas z naslovom *Atlas Slovenije za osnovne in srednje šole*. Pripravila ga je skupina geografov, kartografov in drugih strokovnjakov, strokovno uredništvo pa so prevzeli sodelavci Oddelka za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani (dr. Karel Natek, dr. Darko Ogrin in dr. Irma Potočnik Slavič). Zasnova novega atlasa temelji na prikazu Slovenije skozi osnovne geografske značilnosti ter raznolikosti petih slovenskih makroregij. Takšen regionalni pristop omogoča bolj poglobljeno in celovito spoznavanje Slovenije.

Uvodni del tvori več poglavij. Najprej je krajše besedilo o legi Slovenije in naravnih nesrečah, sledi poglavje o kartografiji (o nastanku in uporabi zemljevidov, različnih merilih) ter poglavje o uporabljenih kartografskih znakih, na koncu sta še fizični in politični zemljevid Evrope.

Osrednji del atlasa predstavljajo zemljevidi Slovenije, ki jih lahko razdelimo v dva dela. V prvem delu je Slovenija predstavljena kot celota na 34 splošnih in tematskih zemljevidih, ki prikazujejo njene fizično- in družbenogeografske značilnosti. Drugi del obsega pet poglavij, v katerih so predstavljene posamezne makroregije in njihove značilnosti na zelo nazoren in zanimiv način (s tematskimi zemljevidi, zračnimi posnetki, ilustracijami, diagrami in fotografijami), na podlagi katerih si lahko učenci in dijaki oblikujejo ustrezne predstave o pokrajinah. Različnost pokrajin so avtorji izpostavili tako, da so pri vsaki prikazane prevladujoče ali značilne vsebine: v Alpskih pokrajinah sta v ospredju površje in voda, v Obsredozemskih morje in obala, v Dinarskokraških površinske in podzemne kraške oblike, v Predalpskih kotline in rečne doline in v Obpanonskih pokrajinah ravnine in gričevja.

Posebna vrednost atlasa so izbrani konkretni primeri značilnosti določenih pokrajin in geografski procesi, ki so podrobneje predstavljeni na posameznih zemljevidih in ponekod s pojasnjevalnim besedilom, ki povzema najnovejše ugotovitve in dognanja geografske stroke ter sorodnih ved. Nekatere izbrane vsebine omogočajo primerjave med samimi pokrajinami in tudi primerjave izbranih vsebin v različnih časovnih obdobjih, saj je to ključnega pomena za razumevanje nenehnega spreminjanja prostora, v katerem živimo. Tak primer so na primer zemljevidi mest, s katerih lahko ugotovimo, da so si naša mesta podobna, hkrati pa njihovi floris in funkcijska členitev pričajo o svojevrstni preteklosti in razvoju.

V sklopu delu atlasa je vsebina dopolnjena še s statističnimi podatki, ki izpostavljajo presežnike značilnosti Slovenije, kot so najvišji vrhovi, najdaljše reke, najvišji slapovi, največja in najgloblja jezera, najdaljše jame, največja zavarovana območja in največja



naselja. Na koncu atlasa je še geografski slovarček, v katerem so na kratek in jedrnat način pojasnjeni različni geografski in drugi izrazi, ki jih srečamo v atlasu.

Skupno je v atlasu objavljenih 135 zemljevidov, dodatno pa je nadgrajen še s 13 ilustracijami in 108 fotografijami.

Atlas je privlačen tudi na pogled, kvalitetno izdelan, z lično izdelanimi zemljevidi, v barvnem tisku in trdi vezavi.

Atlas bo dobro izpolnjeval svoj namen, saj so značilnosti Slovenije in njenih pokrajin predstavljene na zanimiv in preprost način, tako da si jih bodo učenci v osnovnih in srednjih šolah bolje zapomnili. Opremljeni s takim znanjem bodo bolje razumeli prostorsko stvarnost in zaznali razlike med slovenskimi pokrajinami, za učitelje v osnovnih in srednjih šolah pa bo nedvomno pomemben in koristen didaktični pripomoček pri pouku geografije in drugih predmetov.

Martina Frelih

3. ZBOROVANJE SLOVENSКИH GEOMORFOLOGOV

Livške Ravne, 30. maj – 1. junij 2014

Geomorfološko društvo Slovenije je tretje zborovanje svojih članov ter drugih geomorfologov in ljubiteljev geomorfologije pripravilo na skrajnem zahodu Slovenije, v geomorfološko izjemno bogatem, a še premalo preučnem Zgornjem Posočju. Prizadevni organizacijski odbor v sestavi dr. Jurij Kunaver, dr. Irena Mrak, dr. Uroš Stepišnik in Petra Gostinčar je pod taktirko prvoimenovanega organizatorja pripravil zanimivo in vsestransko koristno srečanje, ki je potekalo v sproščnem in prijetnem vzdušju, ustrezno tamkajšnjemu okolju in raznovrstni obravnavani problematiki.

Organizatorji so zborovanje razdelili v dva dela: predstavitve referatov in številnih posterjev so potekale v Centru šolskih in obšolskih dejavnosti Kavka v Livških Ravnah, drugi del pa je potekal v obliki treh poldnevni strokovni ekskurzij. Na ekskurziji po Trnovskem gozdu, ki sta jo vodila dr. Uroš Stepišnik in dr. Andrej Mihevc, smo se udeleženci prav na začetku zborovanja seznanili z najnovejšimi ugotovitvami o obsegu pleistocenske poledenitve na Trnovskem gozdu in z novimi pogledi na nastajanje ledu v kraških jamah, ki se precej razlikujejo od dosedanjih spoznanj. Ob višku zadnje ledene dobe je obstajal le okoli 5 km² velik ledeni pokrov na severovzhodni strani Golakov, od koder se je nekaj manjših jezikov spuščalo še nekoliko niže. A. Mihevc nas je seznanil z drugačnim pogledom na pojavljanje ledu na Trnovskem gozdu, ki po vseh kriterijih ustreza definiciji pojma permafrost, najdemo pa ga v dveh oblikah: kot led v jamah in kot trajno zamrznjena tla tik pod površjem, vendar ne zaradi nizkih temperatur zraka, temveč zaradi podhlajanja zraka kot posledice njegovega kroženja skozi kraške jamske sisteme pod tlemi.

Popoldan in del večera prvega dne sta bila namenjena referatom in predstavitev posterjev, pri čemer se je ponovno razkrila izjemna raznolikost geomorfološke tematike in raziskovalnih metod. Dr. J. Kunaver je udeležence seznanil z rezultati dolgoletnega preučevanja pleistocenskih sedimentov v Bovški kotlini in soseščini, ki se jih v zadnjih letih poskuša interpretirati z drugačnimi procesi, povezano s hipotezami o veliko manjšem obsegu soškega ledenika. Zlasti starejši, predwürmski sedimenti nujno potrebujejo natančnejše sedimentološke analize in absolutne datacije, zelo koristna bi bila tudi primerjava z novejšimi rezultati preučevanj sosednjega, tilmentskega ledenika. Dr. M. Bavec je predstavil rezultate najnovejših preučevanj živahne tektonike v zahodni Sloveniji, pri čemer ima morda ključno vlogo prav dogajanje ob idrijskem prelomu. Burne geomorfne procese v tem delu Slovenije je po njegovem mnenju treba interpretirati v hkratnem kontekstu živahne tektonske aktivnosti in velikih klimatskih sprememb v zadnjih tisočletjih.

Naslednji, izjemno lep zgodnjeoletni dan, se je začel z dopoldansko strokovno ekskurzijo po bližnji okolici Livka in v Staroselskem podolju vse do Breginjskega kota (vodstvo dr. J. Kunaver in dr. K. Natek). V središču pozornosti so bili ostanki predpleistocenskega površja, ki se med drugim kažejo v Livškem prevalu, širokem Staroselskem podolju in prebojni dolini Nadiže, ter morenski material v okolici Livka v nadmorski

višini nad 800 m in v Breginjskem kotu, ki nesporno kaže na mogočnost pleistocenskega soškega ledenika.

V nadaljevanju tega lepega dne smo udeleženci ponovno uživali v izjemni raznolikosti geomorfološke tematike, ki je segala od podrobne tektonsko-geomorfološke analize aktivnosti vodiškega preloma in absolutne datacije jamskih sedimentov v Snežni jami na Raduhi do jakosti biokorozije, učinkov hudourniških poplav in varovanja geomorfološke dediščine. Razveseljiv je zlasti širok razpon tematik in uporabljenih raziskovalnih metod pri mlajšem rodu geomorfologov in geologov, hkrati pa je tudi razumljiva določena zaskrbljenost pri nekoliko starejših članih društva, saj se je geomorfologija tudi v svetovnem merilu izjemno razširila in razdrobila na nešteto smeri in podpodročij. To je sicer splošna značilnost sodobne, izrazito pozitivistično usmerjene znanosti, pri kateri ostane le upanje, da bo kopičenje novih in novih analitičnih rezultatov v prihodnosti omogočilo tudi kvalitativni preskok in nastanek nove znanstvene paradigme. Zanj po mojem mnenju čas še ni prišel, zagotovo pa bo ključno drugačno razumevanje geomorfološkega/geološkega časa, do katerega se lahko dokopljemo le z absolutnimi datacijami sedimentov in reliefnih oblik.

Tudi tretji dan zborovanja je potekal v največjem geomorfološkem laboratoriju – pokrajini – pod vodstvom neutrudnega dr. J. Kunaverja, ki nam je pokazal nekaj novih lokacij z razkritimi ledeniškiimi sedimenti, mdr. v strugi Soče pod Gabrjem, kjer so pred nekaj leti našli ok. 1260 let staro hrastovo deblo. Dobro pripravljeno in za več kot 30 udeležencev zelo poučno ter zanimivo zborovanje se je zaključilo na lokacijah okrog Sela pri Volčah in Mosta na Soči, kjer bo treba podrobneje preučiti, kje in kako se je tu okrog pred nekaj tisočletji zaključila več kot 70 km dolga pot soškega ledenika.

Karel Natek



Domnevni drumlin Gomila pri vasi Kozmerce od jugozahodne strani (foto: K. Natek)

V TOKU IDEJ IN DOŽIVETIJ PO DOLINI ZELENEGA ZLATA

18. geografski raziskovalni tabor Spodnja Savinjska dolina, Prebold, 5.–13. julija 2014

Študentje geografije Oddelka za geografijo ljubljanske Filozofske fakultete vsako leto po spomladanskem izpitnem obdobju v okviru dejavnosti Društva mladih geografov Slovenije organiziramo raziskovalni tabor. Tokratni tabor se je odvijal na območju šestih občin Spodnje Savinjske doline (Braslovče, Polzela, Prebold, Tabor, Vransko in Žalec).

Raziskovalni tabor je potekal v dveh sklopih. V prvih treh dneh se je 31 udeležencev tabora seznanilo s splošnimi fizično- in družbenogeografskimi značilnostmi območja. Izvedli smo strokovne ekskurzije s poudarkom na določenih tematikah. O zgodovinskem razvoju in industrializaciji sta nas seznanila zgodovinarja Uroš Herman in Franc Kralj. Drugi dan nam je Tea Erjavec iz Limnosa predstavila pomen ekoremediacij v okolju, prof. Karel Natek z Oddelka za geografijo Filozofske fakultete pa značilnosti kontaktnega krasa Ponikovske planote. Zadnji terenski dan smo na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, hmeljarski kmetiji Oset in v Ekomuzeju hmeljarstva in pivovarstva v Žalcu spoznavali razvoj in pomen hmeljarstva v regiji in okolici.

V drugem sklopu tabora, od 8. do 13. julija, smo se razdelili v pet raziskovalnih delavnic. Izbrane tematike delavnic zajemajo pomembnejše regionalne izzive in problematike.

Prva delavnica se je ukvarjala s hmeljarstvom, kmetijsko panogo, ki je v preteklosti bistveno spremenila savinjsko pokrajino. Dejavnost ima močan vpliv tudi danes, a se podobno kot nekatere druge panoge nahaja v stanju gospodarske stagnacije ali celo upadanja. Poleg raziskovanja razlogov za takšno stanje smo iskali tudi priložnosti za močnejšo uveljavitev savinjskega hmelja in pomena hmeljarstva v Sloveniji ter v tujini (npr. novi izdelki, mikropivovarne itd).

Hmeljarstvo in druge kmetijske panoge v Spodnji Savinjski dolini, kjer prevladuje intenzivna kmetijska pridelava, zelo razpršeno vplivajo na stanje voda in prsti. Druga delavnica je izvedla analizo po DPSIR modelu in predlagala konkretne ekoremediacijske ukrepe, ki bi zmanjšali pritisk na okolje.

Na obravnavanem območju so poplave in kmetijske suše zelo pogost pojav, zato smo v tretji delavnici iskali načine, kako bi učinkoviteje reševali težave z vodnimi viri. Analizirali smo načrte različnih posegov v okolje s strani lokalne in regionalne politike, opravili intervjuje s ključnimi akterji te problematike ter z večkriterijskim vrednotenjem pripravili predloge potencialnih lokacij za izgradnjo manjših vodnih akumulacij v povirnih delih porečij.

V četrti delavnici smo z metodo vrednotenja geodiverzitete, prilagojeno po Reynardu, vrednotili reliefne oblike na območju Ponikovske planote. Pri vrednotenju smo upoštevali naslednje kriterije: redkost, reprezentativnost in antropogena oblikovanost. Rezultati terenskega kartiranja in analize z geoinformacijskimi orodji so pokazali, da je večja geodiverziteta na manjših otočkih kraške planote.

Turistična ureditev je na preučevanem območju šibka, saj je razvit predvsem eno- ali dvodnevni turizem. Peta delavnica je iskala načine boljšega medobčinskega povezovanja turistične ponudbe, izdelali pa smo tudi osem medobčinskih paketov turističnih točk po različnih lokalnih tematikah (hmeljarstvo, gradovi Celjskih knezov, obrtne dejavnosti, športne aktivnosti, bioenergetske točke, verski objekti in poroke).

Ob koncu tabora smo v občinski knjižnici Prebold pripravili javno predstavitev rezultatov raziskovalnih delavnic. Odzivi lokalne javnosti na naše delo so bili pozitivni in so nam potrdili, da je naše raziskovalno delo izven študijskih obveznosti koristno in zanimivo ne le za nas kot udeležence tabora, ampak tudi za lokalno prebivalstvo.

Z zaključkom raziskovalnega tabora pa še nismo končali z raziskovanjem in odkrivanjem Spodnje Savinjske doline in okolice. Po taboru smo svoje ugotovitve zbrali v tematskih člankih, ki jih bomo v letu 2015 izdali v strokovni monografiji.

Alenka Jelen, Miha Klemenčič in Estera Popovič



Udeleženci 18. geografskega raziskovalnega tabora Spodnja Savinjska dolina (foto: A. Jelen)

DELA 42

Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani
Department of Geography, Faculty of Arts, University of Ljubljana

Založnik — Published by

Znanstvena založba Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani

Izdajatelj — Issued by

Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani

Za založbo — For the Publisher

Branka Kalenič Ramšak, dekanja Filozofske fakultete

Upravnik — Editorial Secretary

Matej Ogrin

Naročila – Orders

Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta
Aškerčeva 2, p.p. 580, SI-1001 Ljubljana, Slovenija
e-mail: ogrin.matej@siol.net

Cena — Price

15 €

Fotografija na naslovnici/Cover photo: Uroš Stepišnik