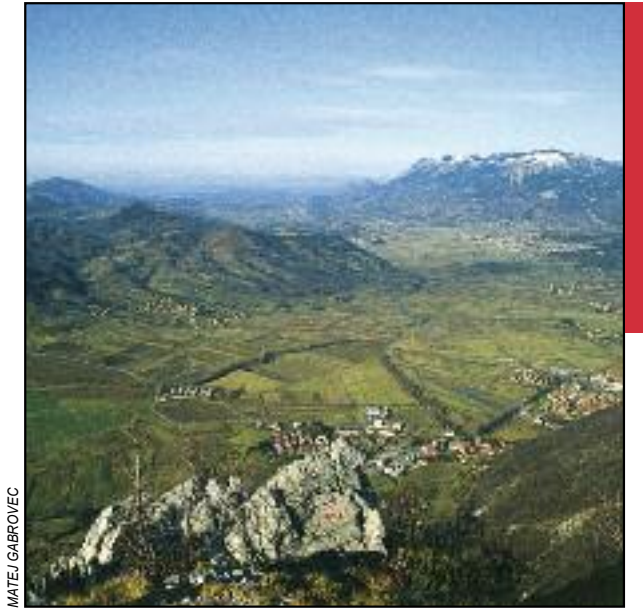


A METHODOLOGY FOR NATURAL LANDSCAPE TYPIFICATION OF SLOVENIA

METODOLOGIJA NARAVNE POKRAJINSKE TIPIZACIJE SLOVENIJE

Drago Perko, Mauro Hrvatin, Rok Ciglič



MATEJ GABROVEC

The Mediterranean Vipava Valley is a juncture of several landscape types.
Sredozemska Vipavska dolina je stičišče več pokrajinskih tipov.

A methodology for natural landscape typification of Slovenia

DOI: <http://dx.doi.org/10.3986/AGS.1938>

UDC: 911.52(497.4)

COBISS: 1.01

ABSTRACT: Based on digital data on relief, rock, and vegetation, the most significant elements of the internal structure of Slovenian landscapes and at the same time of their external appearance, a geographic information system and verification in the field were used to create several natural landscape typologies of Slovenia with a varying number of types. The most generalized typology is based on the spatial overlap of four relief, seven lithological, and seven vegetation units. It has twenty-four landscape types: four flat, eleven low hilly, six hilly, and three mountainous types.

KEY WORDS: geography, typification, typology, landscape type, surface, rocks, vegetation, digital elevation model, geographic information system, Slovenia

The article was submitted for publication on October 20th, 2014.

ADDRESSES:

Drago Perko, Ph.D.

Anton Melik Geographical Institute

Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts

Novi trg 2, SI – 1000 Ljubljana, Slovenia

E-mail: drago@zrc-sazu.si

Mauro Hrvatin

Anton Melik Geographical Institute

Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts

Novi trg 2, SI – 1000 Ljubljana, Slovenia

E-mail: mauro@zrc-sazu.si

Rok Ciglič, Ph.D.

Anton Melik Geographical Institute

Research Centre of the Slovenian Academy of Sciences and Arts

Novi trg 2, SI – 1000 Ljubljana, Slovenia

E-mail: rok.ciglic@zrc-sazu.si

1 Introduction

Geographical regionalization and geographical typification rank among the most interesting but also the most complicated problems in geography (Hammond 1964; Dikau, Brabb and Mark 1991; Kladnik 1996; Brabyn 1998; McMahon, Wiken, and Gauthier 2004; Natek and Žiberna 2004; Gallant, Douglas and Hoffer 2005; Iwahashi and Pike 2006; Ellison 2010; Ciglič 2014). The regionalization and typification of Slovenia are especially complicated because the country is known for its exceptional landscape diversity. In this very small area of central Europe, four major natural geographical units – the Alps, the Dinaric Alps, the Pannonian Basin, and the Mediterranean – meet and intertwine, as do four major cultural spaces: Slavic, Germanic, Romance, and Hungarian (Melik 1935; Ilešič 1956 and 1958; Gams 1983 and 1998; Natek 1993; Gams, Kladnik and Orožen Adamič 1995; Gabrovec and Hrvatin 1998; Perko 1998a; Perko and Kladnik 1998; Plut 1999; Špes et al. 2004; Kladnik, Perko and Urbanc 2009; Perko and Hrvatin 2009; Hrvatin and Perko 2012; Ciglič and Perko 2012 and 2013a). Many researchers justifiably describe Slovenia as a »natural geographical laboratory« because it is rare to have so many diverse landscapes in such a small space anywhere in the world. Landscape diversity also contributes to the diversity of natural hazards (Zorn and Komac 2011) and influences regional development (Nared and Ravbar 2003; Kozina 2010).

1.1 Regionalization and typification

In regionalization as in typification, the basic element is landscape, which is simultaneously the basic subject of geography, the fundamental natural science of every nation, and it has a very special place in science because it links the natural sciences, social sciences, and humanities. A landscape is composed of natural landscape elements (rock, surface, water, climate, soil, flora, and fauna) and social ones (population, settlements, and the economy). One distinguishes the natural landscape, which is composed of only natural landscape elements, and the cultural landscape, which is composed of social landscape elements in addition to natural landscape elements and has two subtypes: rural and urban (Perko 1998b and 1998c).

Regionalization is the process of spatially separating regions or dividing the land surface into regions, and it is often based on the typification of landscapes; that is, the classification of landscapes according to their characteristics into groups or landscape types. Each landscape belongs to a specific landscape type, and many landscapes can rank in a certain landscape type. The principle of similarity is characteristic for typification, whereas the principle of individuality applies for regionalization. Each region is uniform and unique, and therefore its name is capitalized, whereas each type of landscape can occur several times and is therefore not capitalized as a common noun (Perko 1998b and 1998c). In Slovenia, for example, *gričevje* 'low hills' forms a type of landscape that is frequent and found in various places in Slovenia, and the Krško Low Hills (*Krško gričevje*) region is unique in the world.

Regionalization and typification also represent a hierarchical classification, division, and combination of landscapes and regions. Each landscape or region may be a part of a larger landscape or region and divided into smaller landscapes or regions. The largest regions are macroregions or large regions, which are further divided into mesoregions or medium-sized regions, which are further divided into microregions or small regions. The same applies to landscapes (Perko 1998b and 1998c).

Numerous studies have proven that three natural landscape elements are the most significant for the function and appearance of Slovenian landscapes: relief, rocks, and vegetation. They are so strongly linked with other natural landscape elements that a natural-geographical regionalization or typification of appropriate quality can only be created by considering these three landscape elements.

Because Slovenia has enough accurate digital data on relief, rocks, and vegetation at its disposal, it is possible to employ a geographic information system to create a utilizable natural landscape typification and to define the most important natural landscape types in Slovenia as relatively homogenous natural spatial units.

The main goals of the research are to define natural landscape types using a relatively objective method, verify them in situ, and create a thematic map of the natural landscape typification of Slovenia as a resource for research in various disciplines, for the regionalization of Slovenia, for planning spatial development, for protecting Slovenia's natural heritage, and for preserving Slovenia's exceptional landscape diversity.

Compared with the geographical regionalization of Slovenia, the geographical typification of Slovenia has distinctly been neglected. It is true, however, that some types of regionalization of Slovenia consider the principles of typification or are a blend of regionalization and typification (Perko 1998c).

Experts from abroad have never dealt with the natural landscape typification of Slovenia. They have included Slovenia only at the European level (Ciglič 2009). These classifications are very general and therefore not very applicable for detailed analysis.

1.2 Landscape typology of Slovenia from 1998

The first partly computer-produced natural landscape typology of Slovenia from 1998 includes nine types (Perko 1998a; Figure 1). Perko defined the type centers by using a geographic information system (GIS) and overlapping the digital layers of natural landscape features (e.g., a 100m digital elevation model, rock types, and vegetation types). He printed these on a 1 : 250,000 scale map and then manually outlined the borders between them.

The landscape types are:

- Alpine mountains;
- Alpine hills;
- Alpine plains;
- Pannonian low hills;
- Pannonian plains;
- Dinaric plateaus;
- Dinaric valleys and corrosion plains;
- Mediterranean low hills;
- Mediterranean plateaus.

2 Methodology

This paper mainly presents the methodological part of the research project Determination of Natural Landscape Types of Slovenia using a Geographic Information System.

As a basic layer in a geographic information system, a geomorphologically tested 25 m digital elevation model (Digitalni model višin ... 2014) was used, which provides 32,436,693 square cells with a baseline of 25 m and an area of 6.25 ares.

Vector layers were added with relief, lithological, and vegetation units.

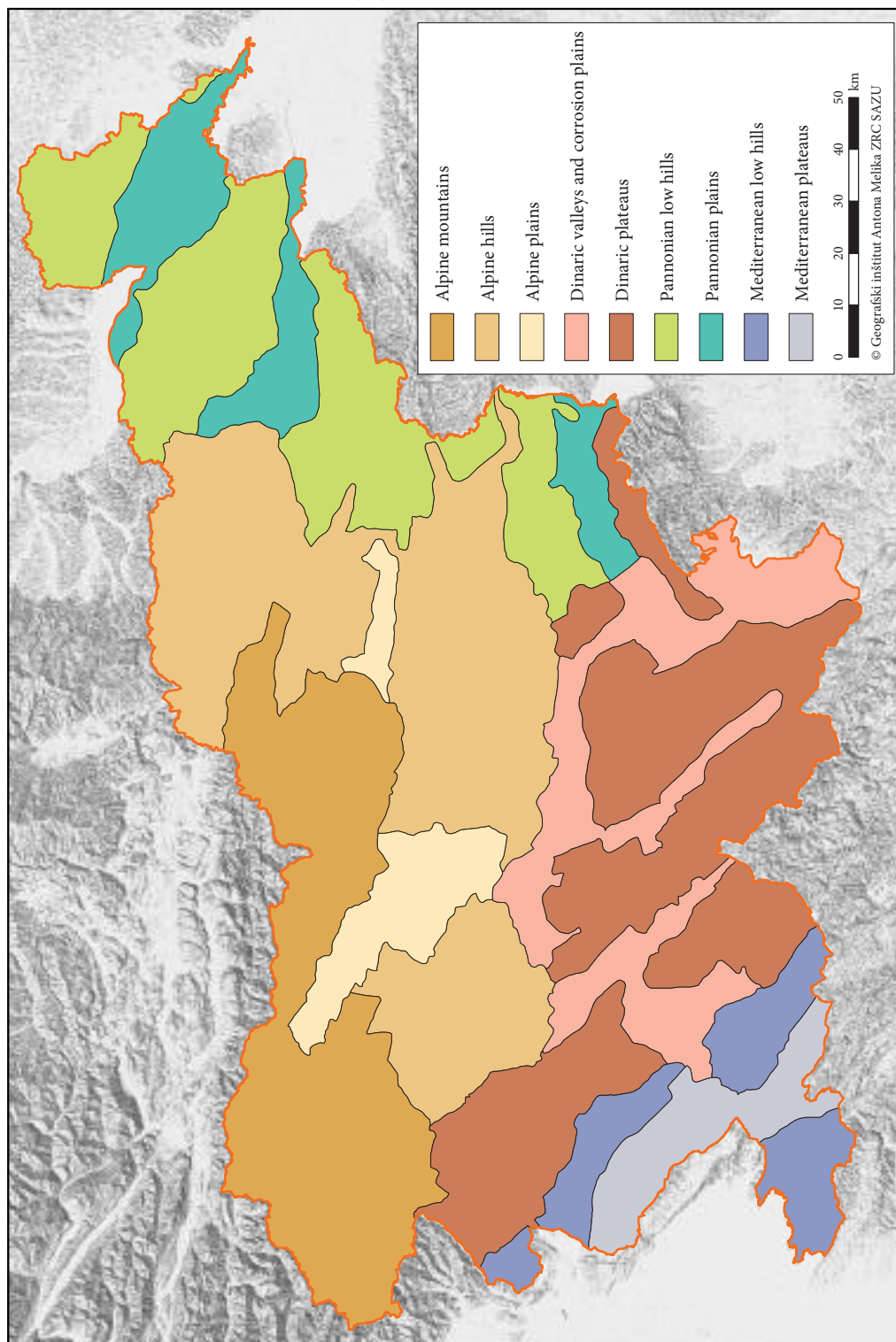
On the basis of statistical analysis of the correlation or spatial congruence of relief, lithological, and vegetation units relative to individual cells, combinations of the relief, lithological, and vegetation units as natural landscape types were defined. A very simplified example of a possible combination or possible landscape type is »plain–gravel–pedunculate oak,« which means that, on a layer of relief units, a selected cell is ranked as a plain composed of gravel that is overgrown with pedunculate oak.

Equally important, those natural landscape types were identified whose actual frequency (number of cells among all cells) is large, meaning they cover larger areas of Slovenia (absolute importance of each type), as well as those natural landscape types that occur more rarely but whose actual frequency of occurrence is larger than their theoretical frequency, the product of the theoretical frequencies of the relief, lithological, and vegetation units that compose a certain natural landscape type (relative importance of each type).

2.1 Relief layer

Because of Slovenia's diverse relief, landform is often the most important factor in distinguishing between regions and is an important element of geographical classification, typification, and regionalization; this is why Slovenian geographers have developed several relief-based landform classifications of the territory (Melik 1935; Natek 1993; Gabrovec and Hrvatin 1998; Perko 2001).

Figure 1: Natural landscape typology of Slovenia with nine types (Perko 2007a). ►



The first computerized typification was developed by Drago Perko (1992) in his doctoral dissertation, in which he divided Slovenian territory into eight landform units. Perko identified surface roughness using a relief coefficient (i.e., the geometric mean of the height and slope coefficients, which are based on the spatial changes in relief elevations and inclinations). Perko then used a geographic information system to filter the relief coefficient layer several times, thus obtaining uniform areas of the same morphological class, which he called morphological units. Later on, he used a similar method to define morphological units on the basis of the height and aspect coefficients, which are based on spatial changes in relief elevations and aspects, and the joint coefficient, which represents the geometric mean of the first two (Perko 2007b and 2009).

Based on this, a vector map with eight different relief units was prepared:

- Plains;
- Rough plains;
- Low hills;
- Rough low hills;
- High hills;
- Rough high hills;
- Wide valleys;
- Mountains.

At the first level of generalization, these eight basic relief units were combined into seven relief units (wide valleys were combined with other units):

- Plains;
- Rough plains;
- Low hills;
- Rough low hills;
- High hills;
- Rough high hills;
- Mountains.

At the last level of generalization, these seven relief units were combined into four relief units (Figure 2):

- Plains (plains, rough plains);
- Low hills (low hills, rough low hills);
- High hills (high hills, rough high hills);
- Mountains.

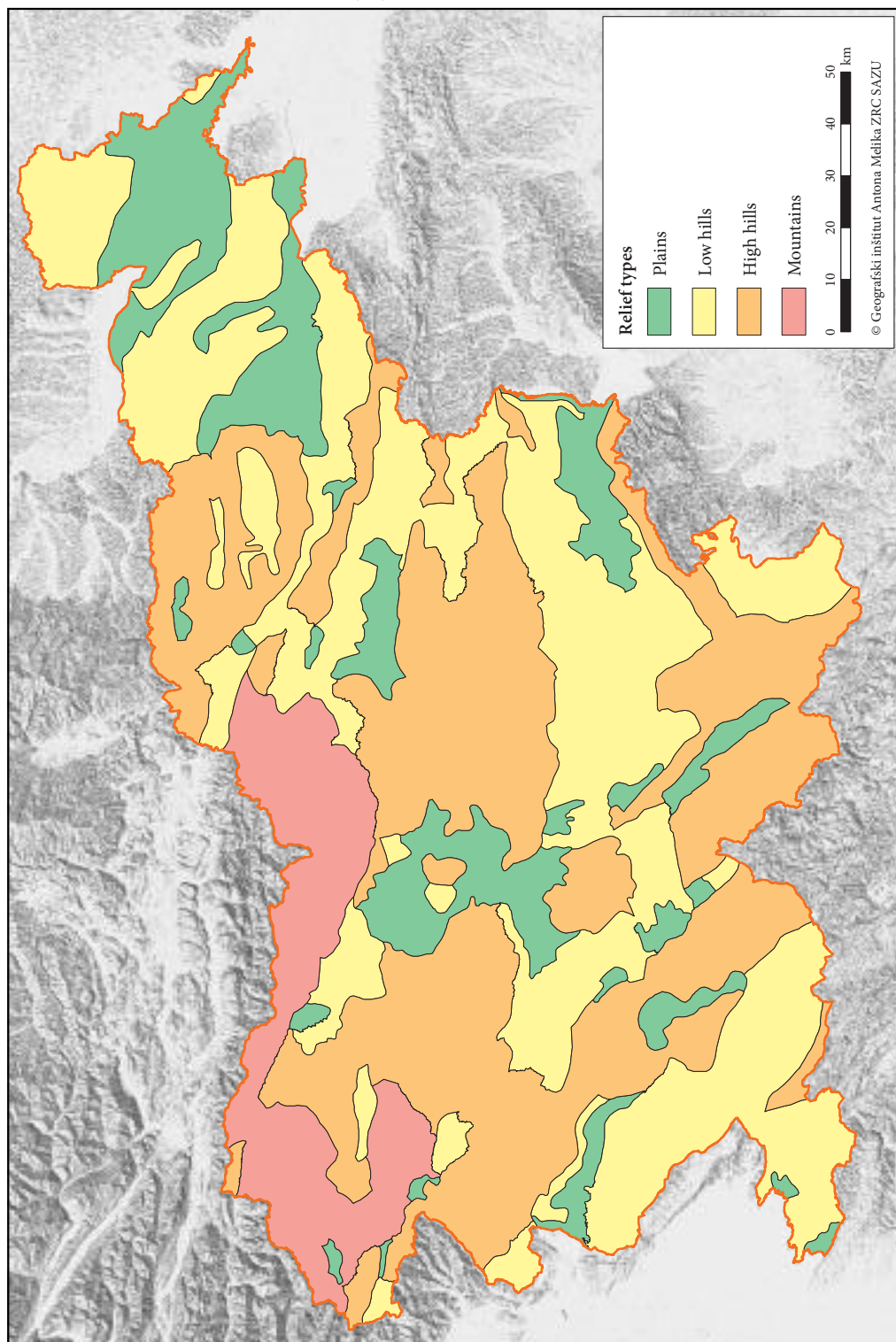
2.2 Lithology layer

A vector map of rock types (*Zemljevid tipov kamnin* 2012) was prepared at the ZRC SAZU Anton Melik Geographical Institute based on a vector map of rock types for Slovenia (*Litostratigrafska karta Slovenije* 2011), which was produced by the Geological Survey of Slovenia and commissioned by the Environmental Agency of the Republic of Slovenia primarily based on 1 : 25,000 vectorized geological maps of Slovenia.

The map has twenty-five different units (types) of rock.

- Quaternary clay, silt, and sand;
- Quaternary silicate gravel;
- Quaternary carbonate gravel;
- Quaternary conglomerate;
- Quaternary rubble;
- Pleistocene till and tillite;
- Neogene and Pleistocene sand and quartz gravel;
- Tertiary and Pleistocene clay;
- Miocene limestone;
- Tertiary sandstone and conglomerate;
- Tertiary marl;
- Cretaceous and Tertiary flysch;

Figure 2: Relief layer of Slovenia with four units. ►



- Mesozoic and Oligocene platy limestone;
- Paleozoic, Mesozoic, and Paleogene bedded limestone;
- Paleozoic and Mesozoic massive limestone;
- Permian and Mesozoic limestone and dolomite;
- Permian and Mesozoic dolomite;
- Permian, Mesozoic, and Paleocene carbonate and clastic rocks;
- Carboniferous, Permian, and Mesozoic claystone and siltstone;
- Carboniferous and Permian sandstone and conglomerate;
- Mesozoic and Tertiary volcanoclastic rocks (tuffs and tuffites);
- Paleozoic, Triassic, and Tertiary volcanic rocks;
- Permian and Tertiary plutonic rocks;
- Paleozoic low grade metamorphic rocks (slate, phyllite);
- Precambrian high grade metamorphic rocks (gneiss, schist, amphibolite, serpentinite, eclogite).

At the first level of generalization, these twenty-five basic units were combined into fifteen lithological units:

- Clay and silt (Quaternary clay, silt, and sand; Tertiary and Pleistocene clay);
- Sand (Neogene and Pleistocene sand and quartz gravel);
- Carbonate gravel, rubble, and till (Quaternary carbonate gravel; Quaternary rubble; Pleistocene till and tillite);
- Silicate gravel (Quaternary silicate gravel);
- Claystone and siltstone (Carboniferous, Permian, and Mesozoic claystone and siltstone);
- Carbonate conglomerate (Quaternary conglomerate);
- Silicate sandstone, and conglomerate (Tertiary sandstone and conglomerate; Carboniferous and Permian sandstone and conglomerate);
- Sandstone and marl (flysch) (Cretaceous and Tertiary flysch);
- Marl (Tertiary marl);
- Carbonate and clastic rocks (Permian, Mesozoic, and Paleocene carbonate and clastic rocks);
- Limestone (Miocene limestone; Mesozoic and Oligocene platy limestone; Paleozoic, Mesozoic, and Paleogene bedded limestone; Paleozoic and Mesozoic massive limestone; Permian and Mesozoic limestone and dolomite);
- Dolomite (Permian and Mesozoic dolomite);
- Metamorphic rocks (Paleozoic low grade metamorphic rocks (slate, phyllite); Precambrian high grade metamorphic rocks (gneiss, schist, amphibolite, serpentinite, eclogite));
- Tuffs and tuffites (Mesozoic and Tertiary volcanoclastic rocks (tuffs and tuffites));
- Igneous rocks (Paleozoic, Triassic, and Tertiary volcanic rocks; Permian and Tertiary plutonic rocks).

At the last level of generalization, these fifteen units were combined into seven lithological units (Figure 3):

- Non-carbonate sediments (clay and silt; sand; silicate gravel);
- Carbonate sediments (carbonate gravel, rubble, and till);
- Fine grained clastic rocks (claystone and siltstone; marl);
- Flysch (sandstone and marl (flysch));
- Coarse grained clastic rocks (carbonate conglomerate; silicate sandstone and conglomerate);
- Carbonate rocks (limestone; dolomite; carbonate and clastic rocks);
- Metamorphic and igneous rocks with tuffs (metamorphic rocks; igneous rocks; tuffs and tuffites).

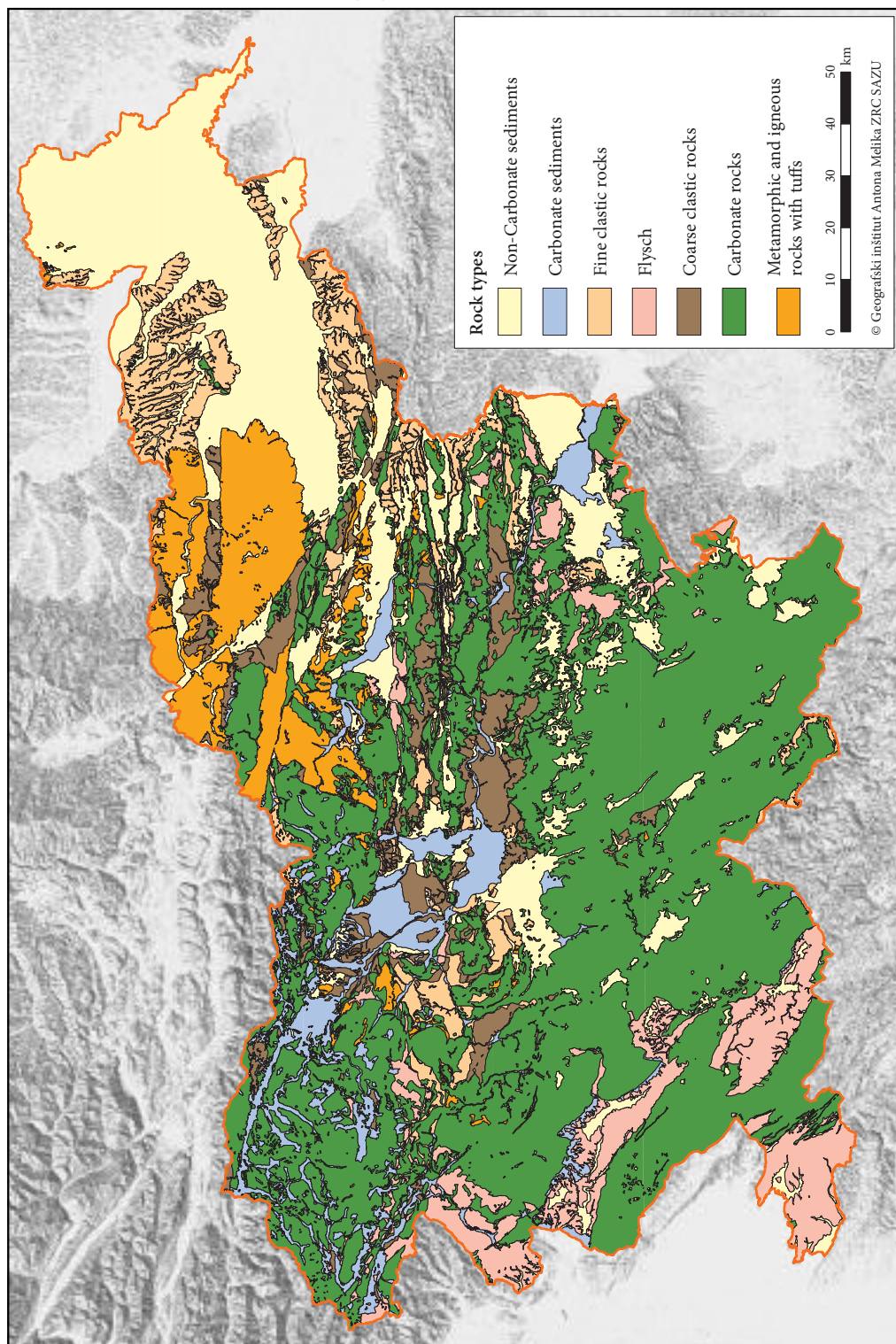
2.3 Vegetation layer

The vector map of potential vegetation types (*Zemljevid tipov potencialne vegetacije* 2007) was prepared at the ZRC SAZU Anton Melik Geographical Institute based on a 1 : 400,000 map of potential natural vegetation (*Zemljevid potencialne naravne vegetacije* 1998) produced by the ZRC SAZU Jovan Hadži Biology Institute for the Slovenian Geographical Atlas (*Geografski atlas Slovenije* (Fridl et al. 1998)).

The map has sixty-two different units (communities) of potential vegetation:

- *Ostryo-Quercetum pubescentis*;
- *Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis*;
- *Molinio-Quercetum pubescentis*;

Figure 3: Lithology layer of Slovenia with seven units. ►



- *Seslerio autumnalis*–*Quercetum petraeae*;
- *Carici umbrosae*–*Quercetum petraeae* var. geogr. *Seslerio autumnalis*;
- *Quercu roboris*–*Carpinetum*;
- *Pseudostellario*–*Quercetum roboris*;
- *Pseudostellario*–*Carpinetum*;
- *Quercu roboris*–*Ulmelum laevis*;
- *Abieti albae*–*Carpinetum*;
- *Helleboro nigri*–*Carpinetum*;
- *Ornithogalo pyrenaici*–*Carpinetum*;
- *Pruno padi*–*Carpinetum*;
- *Hacquetio*–*Fagetum* var. geogr. *Ruscus hypoglossum*;
- *Hacquetio*–*Fagetum* var. geogr. *Geranium nodosum*;
- *Hacquetio*–*Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia*;
- *Vicio oroboidi*–*Fagetum*;
- *Ornithogalo pyrenaici*–*Fagetum*;
- *Arunco*–*Fagetum*;
- *Lamio orvalae*–*Fagetum* var. geogr. *Dentaria polyphyllos*;
- *Lamio orvalae*–*Fagetum* var. geogr. *Geranium nodosum*;
- *Lamio orvalae*–*Fagetum* var. geogr. *Sesleria autumnalis*;
- *Lamio orvalae*–*Fagetum* var. geogr. *Dentaria pentaphyllos*;
- *Omphalodo*–*Fagetum*;
- *Omphalodo*–*Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia*;
- *Cardamine savensi*–*Fagetum*;
- *Polysticho lonchitis*–*Fagetum* var. geogr. *Allium victorialis*;
- *Polysticho lonchitis*–*Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana*;
- *Anemono trifoliae*–*Fagetum* var. geogr. *Helleborus niger*;
- *Anemono trifoliae*–*Fagetum* var. geogr. *Luzula nivea*;
- *Stellario glochidiospermae*–*Fagetum*;
- *Ranunculo platanifolii*–*Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora*;
- *Ranunculo platanifolii*–*Fagetum* var. geogr. *Hepatica nobilis*;
- *Ranunculo platanifolii*–*Fagetum* var. geogr. *Luzula nivea*;
- *Homogyno sylvestris*–*Fagetum*;
- *Seslerio autumnalis*–*Fagetum*;
- *Ostryo*–*Fagetum* var. geogr. *Acer obtusatum*;
- *Ostryo*–*Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia*;
- *Luzulo albidae*–*Carpinetum*;
- *Castaneo*–*Fagetum*;
- *Castaneo*–*Fagetum* var. geogr. *Hieracium rotundatum*;
- *Castaneo*–*Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora*;
- *Castaneo*–*Fagetum* var. geogr. *Epimedium alpinum*;
- *Luzulo*–*Fagetum* var. geogr. *Cardamine trifolia*;
- *Blechno*–*Fagetum*;
- *Galio rotundifolii*–*Abietetum*;
- *Stellario montani*–*Piceetum*;
- *Hacquetio*–*Piceetum*;
- *Sphagno*–*Piceetum* var. geogr. *Carex brizoides*;
- *Rhytidiadelpho lorei*–*Piceetum*;
- *Adenostylo glabrae*–*Piceetum* var. *Cardamine trifolia* s. lat.;
- *Lonicero caeruleae*–*Piceetum*;
- *Vaccinio myrtilli*–*Pinetum*;
- *Sphagno*–*Pinetum mugo*;
- *Rhodothamno*–*Pinetum mugo*;
- *Hyperico grisebachii*–*Pinetum mugo*;
- *Quercu*–*Ostryetum*;

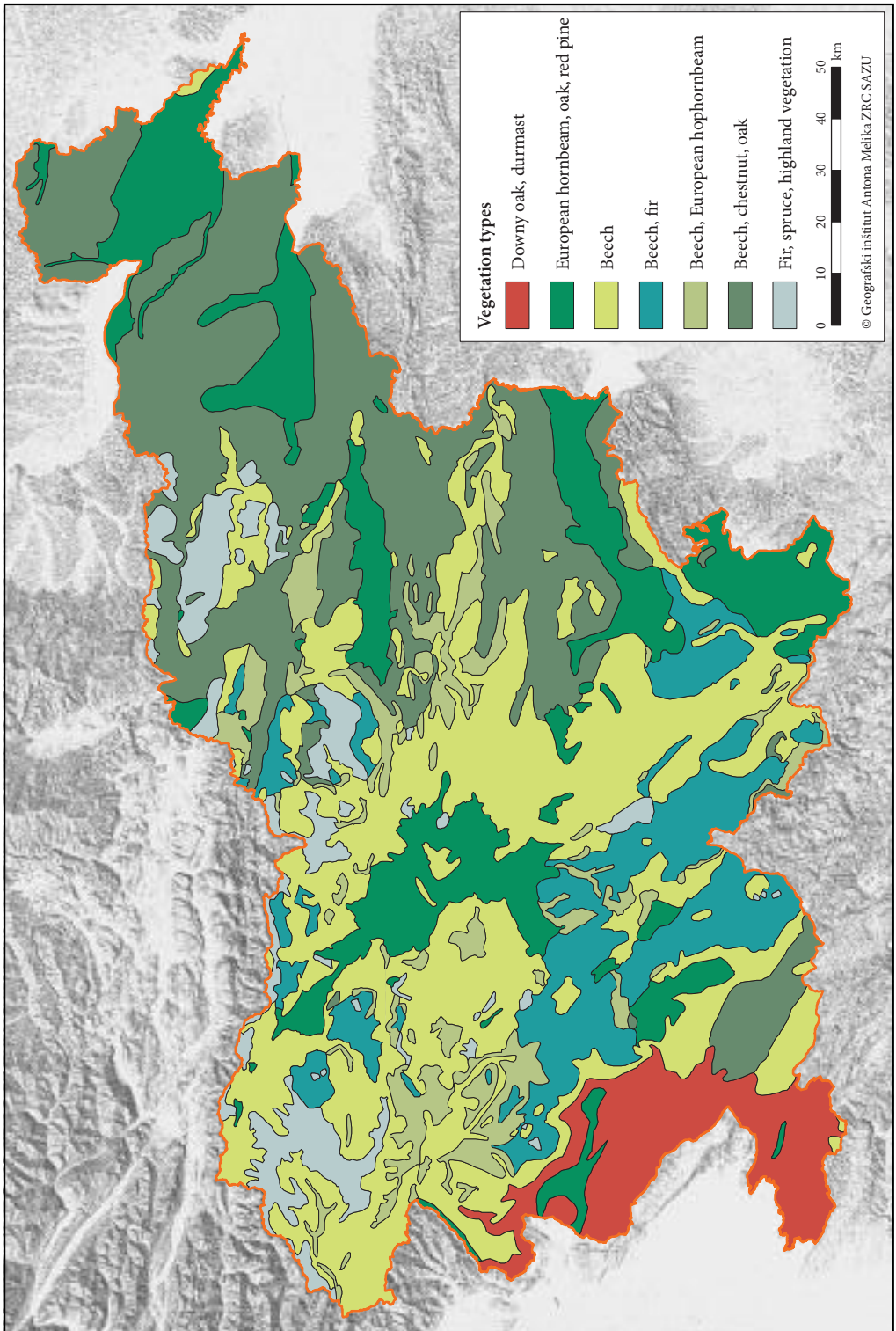
- *Cytisantho-Ostryetum*;
- *Fraxino orni-Ostryetum*;
- *Fraxino orni-Pinetum nigrae*;
- *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*;
- *Asplenieta, Thlaspietea rotundifolii, Seslerietea albicantis*.

At the first level of generalization, these sixty-two basic units of potential vegetation were combined into fifteen vegetation units:

- Downy oak, European hophornbeam (*Ostryo-Quercetum pubescentis*);
- Downy oak (*Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis, Molinio-Quercetum pubescentis*);
- Durmast (*Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae, Carici umbrosae-Quercetum petraeae var. geogr. Seslerio autumnalis*);
- European hornbeam, oak, occasional black alder (*Quercus roboris-Carpinetum, Carici elongatae-Alnetum glutinosae*);
- Oak, occasional elm (*Pseudostellario-Quercetum roboris, Quercus roboris-Ulmetum laevis*);
- European hornbeam, fir (*Abieti albae-Carpinetum*);
- European hornbeam (*Pseudostellario-Carpinetum, Helleboro nigri-Carpinetum, Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum, Pruno padi-Carpinetum, Luzulo albidae-Carpinetum*);
- Beech (*Hacquetio-Fagetum var. geogr. Ruscus hypoglossum, Hacquetio-Fagetum var. geogr. Geranium nodosum, Hacquetio-Fagetum var. geogr. Anemone trifolia, Vicio oroboidi-Fagetum, Ornithogalo pyrenaici-Fagetum, Arunco-Fagetum, Lamio orvalae-Fagetum var. geogr. Dentaria polyphyllus, Lamio orvalae-Fagetum var. geogr. Geranium nodosum, Lamio orvalae-Fagetum var. geogr. Sesleria autumnalis, Lamio orvalae-Fagetum var. geogr. Dentaria pentaphyllos, Cardamine savensi-Fagetum, Polysticho lonchitis-Fagetum var. geogr. Allium victorialis, Polysticho lonchitis-Fagetum var. geogr. Salix waldsteiniana, Anemone trifoliae-Fagetum var. geogr. Helleborus niger, Anemone trifoliae-Fagetum var. geogr. Luzula nivea, Stellario glochidiospermae-Fagetum, Ranunculo platanifolii-Fagetum var. geogr. Calamintha grandiflora, Ranunculo platanifolii-Fagetum var. geogr. Hepatica nobilis, Ranunculo platanifolii-Fagetum var. geogr. Luzula nivea, Seslerio autumnalis-Fagetum, Luzulo-Fagetum var. geogr. Cardamine trifolia, Blechno-Fagetum*);
- Beech, fir (*Omphalodo-Fagetum, Omphalodo-Fagetum var. geogr. Anemone trifolia, Homogyno sylvestris-Fagetum*);
- Beech, European hophornbeam, occasional European hophornbeam (*Ostryo-Fagetum var. geogr. Acer obtusatum, Ostryo-Fagetum var. geogr. Anemone trifolia, Quercus-Ostryetum, Cytisantho-Ostryetum, Fraxino orni-Ostryetum*);
- Beech, chestnut, oak (*Castaneo-Fagetum, Castaneo-Fagetum var. geogr. Hieracium rotundatum, Castaneo-Fagetum var. geogr. Calamintha grandiflora, Castaneo-Fagetum var. geogr. Epimedium alpinum*);
- Fir (*Galio rotundifolii-Abietetum*);
- Spruce (*Stellario montani-Piceetum, Hacquetio-Piceetum, Sphagno-Piceetum var. geogr. Carex brizoides, Rhytidadelpho lorei-Piceetum, Adenostylo glabrae-Piceetum var. Cardamine trifolia s. lat., Lonicero caeruleae-Piceetum*);
- Red pine (*Vaccinio myrtilli-Pinetum, Fraxino orni-Pinetum nigrae*);
- Dwarf pine and other highland vegetation (*Sphagno-Pinetum mugo, Rhodothamno-Pinetum mugo, Hyperico grisebachii-Pinetum mugo, Asplenieta, Thlaspietea rotundifolii, Seslerietea albicantis*).

At the last level of generalization, these fifteen units of potential vegetation were combined into seven vegetation units (Figure 4):

- Downy oak, durmast (downy oak, European hophornbeam; downy oak; durmast);
- European hornbeam, oak, red pine (European hornbeam, oak, occasional black alder; oak, occasional elm; European hornbeam, fir; European hornbeam; red pine);
- Beech (beech);
- Beech, fir (beech, fir);
- Beech, European hophornbeam (beech, European hophornbeam, occasional European hophornbeam);
- Beech, chestnut, oak (beech, chestnut, oak);
- Fir, spruce, highland vegetation (fir; spruce; dwarf pine and other highland vegetation).



3 Summary of the results

Most emphasis was given to two typologies.

The first, less generalized typology, is based on the spatial overlap of seven relief, fifteen lithological, and fifteen vegetation units. Theoretically 1,575 combinations are possible but in fact 713 combinations occur, of which the thirty most common combinations cover just over half of Slovenia's surface. The combinations were merged into twenty-seven landscape types.

The typology according to the actual frequency of each type (absolute importance) has five flat, nine low hilly, ten hilly, and three mountainous types. The typology according to the ratio between the actual and theoretical frequency of each type (relative importance) has eleven flat, six low hilly, four hilly, and six mountainous types.

The second, more generalized typology, is based on the spatial overlap of four relief, seven lithological, and seven vegetation units. Theoretically 196 units are possible but in fact 175 combinations occur, of which the thirty most common combinations cover more than two-thirds of Slovenia's surface. The combinations were merged into twenty-four landscape types.

The typology according to the actual frequency of each type (absolute importance) has four flat, eleven low hilly, six hilly, and three mountainous types. The typology according to the ratio between the actual and theoretical frequency of each type (relative importance) has four flat, six low hilly, seven hilly, and seven mountainous types.

Natural landscape types according to the actual frequency (Figure 5; the type number from the legend on the map is in parentheses):

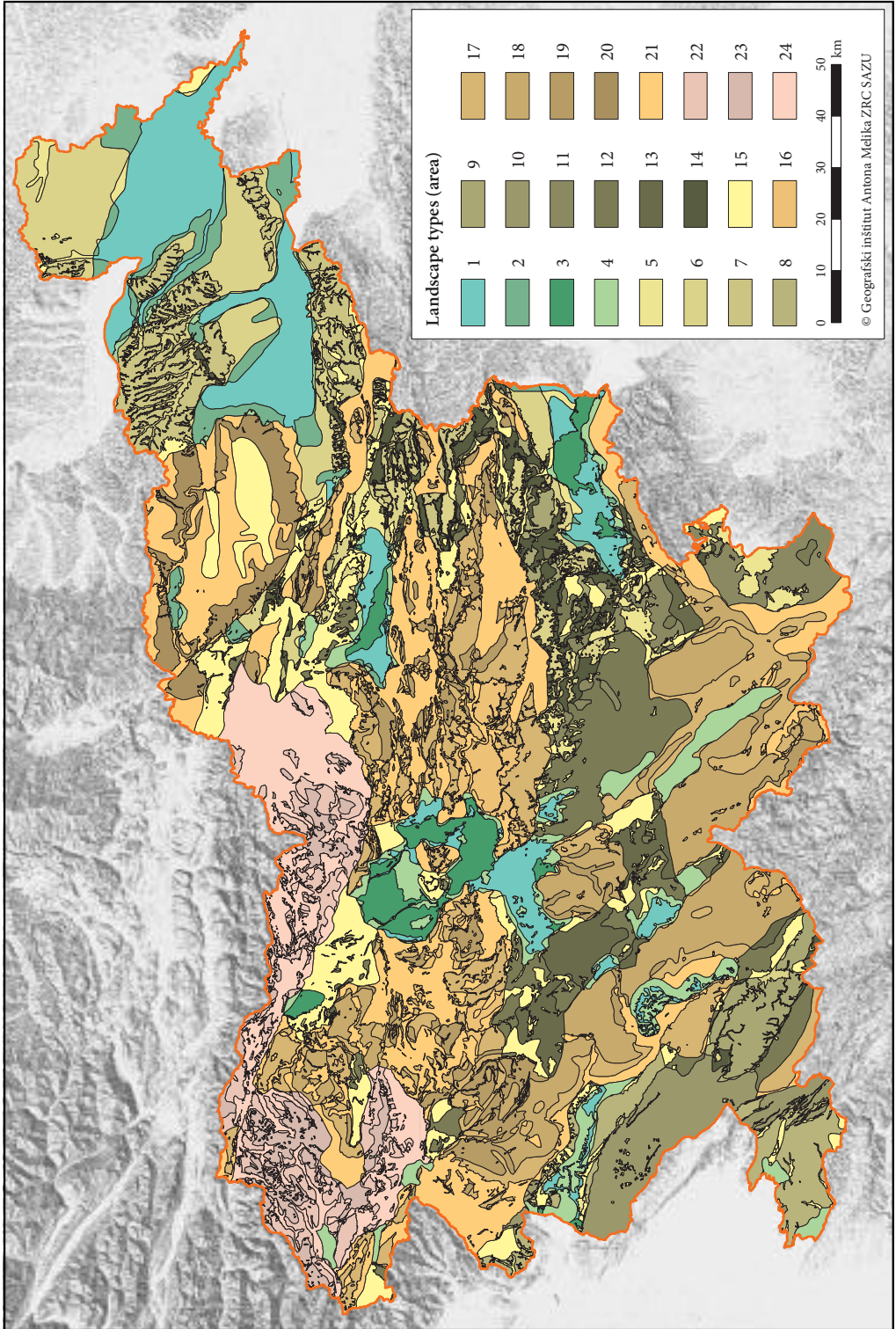
- Plains + non-carbonate sediments + European hornbeam, oak, red pine (1);
- Plains + non-carbonate sediments + beech, chestnut, oak (2);
- Plains + carbonate sediments + European hornbeam, oak, red pine (3);
- Other plains (4);
- Low hills + non-carbonate sediments + European hornbeam, oak, red pine (5);
- Low hills + non-carbonate sediments + beech, chestnut, oak (6);
- Low hills + fine clastic rocks + beech, chestnut, oak (7);
- Low hills + flysch + downy oak, durmast (8);
- Low hills + flysch + beech, chestnut, oak (9);
- Low hills + carbonate rocks + downy oak, durmast (10);
- Low hills + carbonate rocks + European hornbeam, oak, red pine (11);
- Low hills + carbonate rocks + beech (12);
- Low hills + carbonate rocks + beech, fir (13);
- Low hills + carbonate rocks + beech, chestnut, oak (14);
- Other low hills (15);
- High hills + coarse clastic rocks + beech (16);
- High hills + carbonate rocks + beech (17);
- High hills + carbonate rocks + beech, fir (18);
- High hills + carbonate rocks + beech, European hophornbeam (19);
- High hills + metamorphic and igneous rocks with tuffs + beech, chestnut, oak (20);
- Other high hills (21);
- Mountains + carbonate rocks + beech (22);
- Mountains + carbonate rocks + fir, spruce, highland vegetation (23);
- Other mountains (24).

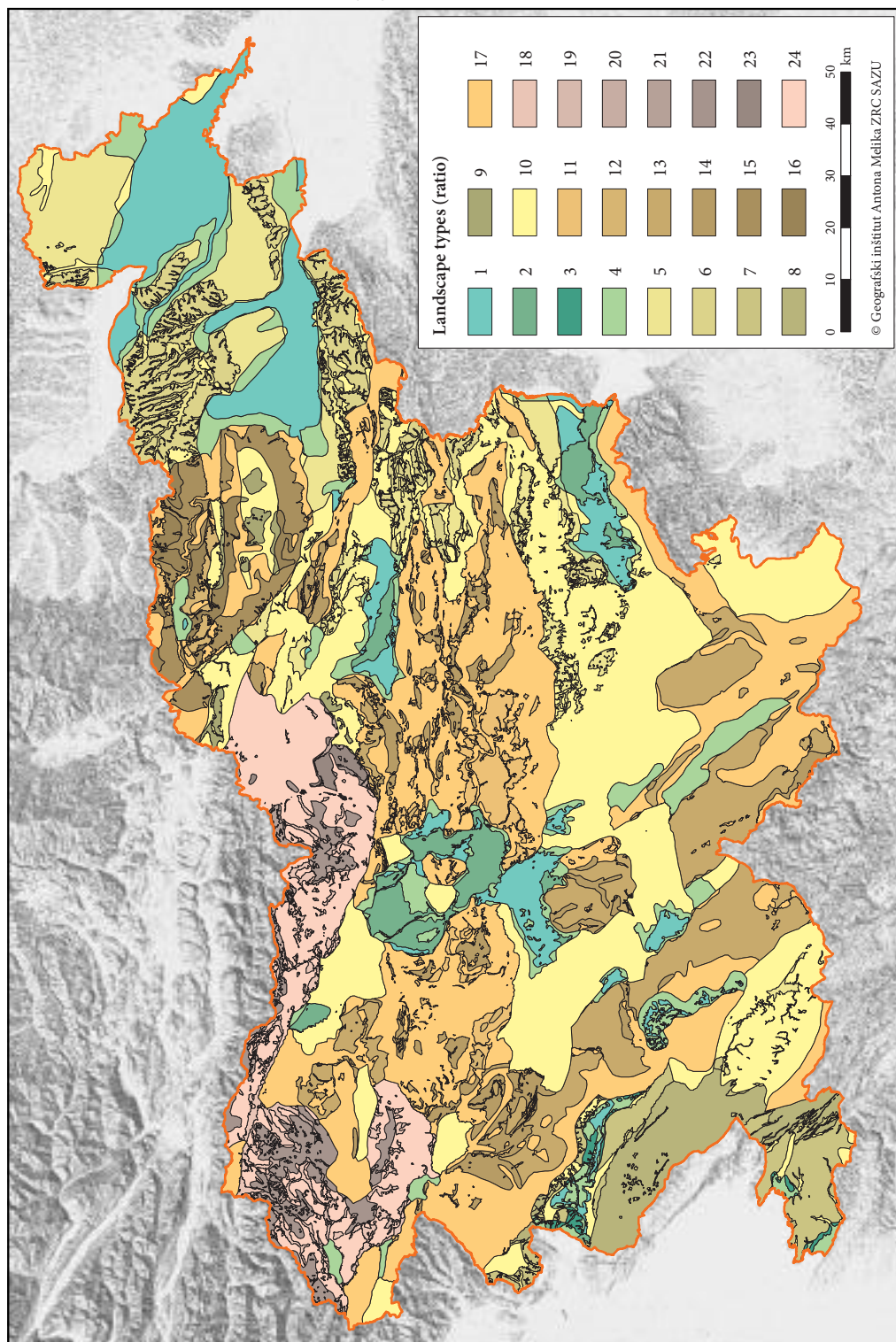
Natural landscape types according to the ratio between the actual and theoretical frequency (Figure 6; the number of type from the legend on the map is in parentheses):

- Plains + non-carbonate sediments + European hornbeam, oak, red pine (1);
- Plains + carbonate sediments + European hornbeam, oak, red pine (2);

Figure 5: Natural landscape typology of Slovenia according to actual frequency with twenty-four types (the number of type in the legend corresponds to the number of type from the first list of types in Section 3). ► p. 248

Figure 6: Natural landscape typology of Slovenia according to the ratio between the actual and theoretical frequency with twenty-four types (the number of type in the legend corresponds to the number of type from the second list of types in Section 3). ► p. 249





- Plains + flysch + Downy oak, durmast (3);
- Other plains (4);
- Low hills + non-carbonate sediments + beech, chestnut, oak (5);
- Low hills + fine clastic rocks + beech, chestnut, oak (6);
- Low hills + flysch + downy oak, durmast (7);
- Low hills + carbonate rocks + downy oak, durmast (8);
- Low hills + metamorphic and igneous rocks with tuffs + fir, spruce, highland vegetation (9);
- Other low hills (10);
- High hills + coarse clastic rocks + beech (11);
- High hills + coarse clastic rocks + fir, spruce, highland vegetation (12);
- High hills + carbonate rocks + beech, fir (13);
- High hills + carbonate rocks + beech, European hophornbeam (14);
- High hills + metamorphic and igneous rocks with tuffs + beech, chestnut, oak (15);
- High hills + metamorphic and igneous rocks with tuffs + fir, spruce, highland vegetation (16);
- Other high hills (17);
- Mountains + carbonate sediments + beech (18);
- Mountains + carbonate sediments + beech, European hophornbeam (19);
- Mountains + carbonate sediments + fir, spruce, highland vegetation (20);
- Mountains + fine clastic rocks + fir, spruce, highland vegetation (21);
- Mountains + carbonate rocks + fir, spruce, highland vegetation (22);
- Mountains + metamorphic and igneous rocks with tuffs + fir, spruce, highland vegetation (23);
- Other mountains (24).

The most comprehensive natural landscape types of Slovenia are (Figure 7):

- High hills + carbonate rocks + beech at 1,769.2 km² (8.73% of Slovenia, 22.93% of high hills);
- Plains + non-carbonate sediments + European hornbeam, oak, red pine at 1,503.2 km² (7.42% of Slovenia, 48.27% of plains);
- High hills + carbonate rocks + beech, fir at 1,433.5 km² (7.07% of Slovenia, 18.58% of high hills);
- Low hills + non-carbonate sediments + beech, chestnut, oak at 1,348.4 km² (6.65% of Slovenia, 18.00% of low hills).

The most comprehensive type between mountainous natural landscape types is:

- Mountains + carbonate rocks + beech (22) at 515.2 km² (2.54% of Slovenia, 26.35% of mountains).

Each landscape type was examined in the field. For each landscape type, five examples of forest land and five adjacent cases of deforested land were surveyed and the work was documented with written reports, photographs, sketches and other materials. Areas were studied that prove problematic for various reasons; for example, due to possible errors on the lithology and vegetation layers or inaccuracies in the digitalization of data sources.

After the problems were solved, several thematic maps of the natural landscape types of Slovenia were prepared that should be of great practical use for various purposes: as a resource for research in various disciplines, in the regionalization of Slovenia, in spatial planning, in protecting Slovenia's natural heritage, in regional planning, and in preserving the diversity of Slovenia's landscapes.

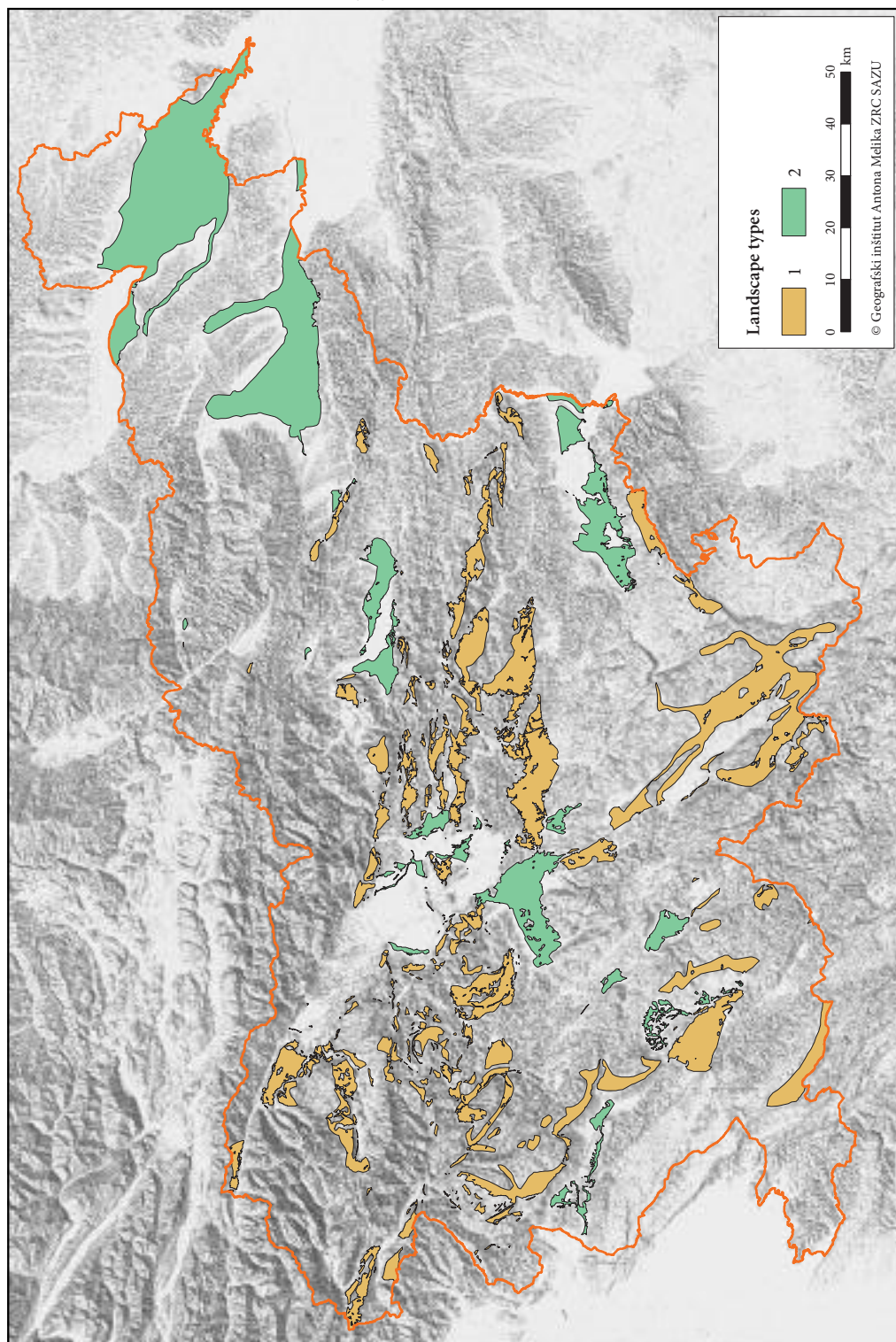
The most important natural landscape types in Slovenia have been defined, analyzed, and evaluated as relatively homogenous natural spatial units that similarly influence the social elements of the landscape and respond in a similar way to spatial development by society and require similar protection.

4 Conclusion

The results are based on a geographic information system, which enables them to be improved and expanded on an ongoing basis.

It is possible to prepare several landscape typologies at different levels with different accuracy and a different number of types.

Figure 7: The most important landscape type of Slovenia according to the actual frequency (1 in the legend) and the most important landscape type according to the ratio between actual and theoretical frequency (2 in the legend). ►



The findings of the project are applicable in a number of fields in Slovenia, including:

- Formation of national measures for more suitable management in individual natural landscape types;
- Harmonizing further economic and other development relative to environment limitations and economic needs in individual natural landscape types;
- Protecting Slovenia's natural heritage;
- Changing the value perception of people regarding the natural landscape diversity of Slovenia as a national asset (Ciglič and Perko 2013b).

The typologies have already been concretely applied in:

- Typology of karst landscapes to determine less favorable areas for agriculture in Slovenia, which is associated with EU agriculture subsidies (Ciglič et al. 2012);
- Slovenian legislation in determining the quality of agricultural land (Pravilnik o določanju in vodenju bonitete zemljišč 2008; Berk et al. 2012);
- Preparing the strategy for Slovenia's economic development by 2020; and
- Several European and bilateral projects.

ACKNOWLEDGEMENT: This paper is based on the research project Determination of Natural Landscape Types of Slovenia Using a Geographic Information System (L6-3643), financed by the Slovenian Research Agency and co-financed by the Slovenian Academy of Sciences and Arts.

5 References

- Berk, S., Kete, P., Žagar, T., Pegan Žvokelj, B., Košir, J. 2012: Ocena proizvodne sposobnosti zemljišč in razpoložljivih prostorskih podatkov. GIS v Sloveniji 11. Ljubljana.
- Brabyn, L. 1998: GIS analysis of macro landform. 10th colloquium of the Spatial Information Research Centre, University of Otago. Dunedin.
- Ciglič, R. 2009: Slovenija v naravnogeografskih členitvah Evrope. Geografski vestnik 81-2.
- Ciglič, R. 2014: Analiza naravnih pokrajinskih tipov Slovenije z GIS-om. Geografija Slovenije 28. Ljubljana.
- Ciglič, R., Hrvatin, M., Komac, B., Perko, D. 2012: Karst as a criterion for defining areas less suitable for agriculture. Acta geographica Slovenica 52-1. DOI: <http://dx.doi.org/10.3986/AGS52103>
- Ciglič, R., Perko, D. 2012: Slovenia in geographical typifications and regionalizations of Europe. Geografski vestnik 84-1.
- Ciglič, R., Perko, D. 2013a: Europe's hotspots. Acta geographica Slovenica 53-1. DOI: <http://dx.doi.org/10.3986/AGS53106>
- Ciglič, R., Perko, D. 2013b: Pokrajinska raznolikost Slovenije kot razvojna priložnost za turizem, Regionalni razvoj 4: Nove razvojne perspektive. Ljubljana.
- Digitalni model višin z ločljivostjo (DMV 12,5, DMV 25, DMV 100), 2014. Internet: http://www.e-prostor.gov.si/si/zbirke_prostorskih_podatkov/topografski_in_kartografski_podatki/digitalni_model_visin/digitalni_model_visin_z_locljivostjo_dmv_125_dmv_25_dmv_100/ (1. 3. 2014).
- Dikau, R., Brabb, E. E., Mark, R. K. 1991: Landform classification of New Mexico by computer. Menlo Park.
- Ellison, A. M. 2010: Repeatability and transparency in ecological research. Ecology 91-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1890/09-0032.1>
- Fridl, J., Kladnik, D., Orožen Adamič, M., Perko, D. 1998: Geografski atlas Slovenije. Ljubljana.
- Gabrovec, M., Hrvatin, M. 1998: Površje. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana.
- Gallant, A. L., Douglas, D. B., Hoffer, R. M. 2005: Automated mapping of Hammond's landforms. IEEE geoscience and remote sensing letters 2-4.
- Gams, I. 1983: Geografske značilnosti Slovenije. Ljubljana.
- Gams, I. 1998: Pokrajinsko ekološka sestava Slovenije. Geografija Slovenije. Ljubljana.
- Gams, I., Kladnik, D., Orožen Adamič, M. 1995: Naravnogeografske regije Slovenije. Krajevni leksikon Slovenije. Ljubljana.
- Hammond, E. H. 1964: Analysis of properties in landform geography: An application to broadscale landform mapping. Annals of Association of American Geographers 54.
- Hrvatin, M., Perko, D. 2012: Morphological typifications of Slovenia's surface using global classification methods. Geografski vestnik 84-1.

- Ilešič, S. 1956: Slovenske pokrajine. Geografski obzornik 3-2.
- Ilešič, S. 1958: Problemi geografske rajonizacije ob primeru Slovenije. Geografski vestnik 29-30.
- Iwahashi, J., Pike, R. J. 2006: Automated classifications of topography from DEMs by an unsupervised nested-means algorithm and a three-part geometric signature. *Geomorphology* 86. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.geomorph.2006.09.012>
- Kladnik, D. 1996: Naravnogeografske členitve Slovenije. Geografski vestnik 68.
- Kladnik, D., Perko, D., Urbanc, M. 2009: Cultural landscapes in Slovenia from geographical perspective. *Cultural landscape – Across disciplines*.
- Kozina, J. 2010: Transport accessibility to regional centres in Slovenia. *Acta geographica Slovenica* 50-2. DOI: <http://dx.doi.org/10.3986/AGS50203>
- Litostatigrafska karta Slovenije. Geološki zavod Slovenije, naročnik ARSO, revizija 2011. Ljubljana.
- McMahon, G., Wiken, E. B., Gauthier, D. A. 2004: Toward a scientifically rigorous basis for developing mapped ecological regions. *Environmental Management* 34-1. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-004-0170-2>
- Melik, A. 1935: Slovenija – geografski opis. Ljubljana.
- Nared, J., Ravbar, M. 2003: Starting Points for the Monitoring and Evaluation of Regional Policy in Slovenia. *Acta geographica Slovenica* 43-1. DOI: <http://dx.doi.org/10.3986/AGS43102>
- Natek, K. 1993: Tipi površja v Sloveniji 1. Geografski obzornik 40-4.
- Natek, K., Žiberna, I. 2004: Naravnogeografske regionalizacije Slovenije. Teorija in praksa regionalizacije Slovenije. Maribor.
- Perko, D. 1992: Zveze med reliefom in gibanjem prebivalstva 1880–1981 v Sloveniji. Doktorska disertacija, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Perko, D. 1998a: Regionalizacija Slovenije. Geografski zbornik 38.
- Perko, D. 1998b: Geografija, regija in regionalizacija. Slovenija – pokrajine in ljudje. Ljubljana.
- Perko, D. 1998c: Tipizacija in regionalizacija Slovenije. Geografski obzornik 45-1.
- Perko, D. 2001: Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa. *Geografija Slovenije* 3. Ljubljana.
- Perko, D. 2007a: Landscapes. Slovenia in focus. Ljubljana.
- Perko, D. 2007b: Morfometrija površja Slovenije. *Georitem* 3. Ljubljana.
- Perko, D. 2009: Morfometrični kazalniki enot oblikovanosti površja v Sloveniji. Geografski vestnik 81-1.
- Perko, D., Hrvatinić M. 2009: Determination of landform units in Slovenia using adapted Hammond's method. *Geografski vestnik* 81-2.
- Perko, D., Kladnik, D. 1998: Nova regionalizacija Slovenije. Slovenija – pokrajine in ljudje. Ljubljana.
- Pravilnik o določanju in vođenju bonitete zemljišč. Uradni list Republike Slovenije 47/2008. Ljubljana.
- Plut, D. 1999: Regionalizacija Slovenije po sonaravnih kriterijih. Geografski vestnik 71.
- Špes, M., Cigale, D., Lampič, B., Natek, K., Plut, D., Smrekar, A. 2002: Študija ranljivosti okolja. *Geographica Slovenica* 35-1-2.
- Zemljevid potencialne naravne vegetacije. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, 1998. Ljubljana.
- Zemljevid tipov kamnin. Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, različica 2012. Ljubljana.
- Zemljevid tipov potencialne vegetacije. Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, različica 2007. Ljubljana.
- Zorn, M., Komac, B. 2011: Damage caused by natural disasters in Slovenia and globally between 1995 and 2010. *Acta geographica Slovenica* 51-1. DOI: <http://dx.doi.org/10.3986/AGS51101>

Metodologija naravne pokrajinske tipizacije Slovenije

DOI: <http://dx.doi.org/10.3986/AGS.1938>

UDK: 911.52(497.4)

COBISS: 1.01

IZVLEČEK: Na temelju digitalnih podatkov o reliefu, kamninah in vegetaciji, ki so najpomembnejše sestavine notranje strukture slovenskih pokrajin in hkrati njihove zunanje podobe, smo z uporabo geografskega informacijskega sistema in terenskega preverjanja izdelali več naravnih pokrajinskih tipizacij Slovenije z različnim številom tipov.

Najbolj posplošena tipizacija sloni na prostorskem prekrivanju 4 reliefnih, 7 litoloških in 7 vegetacijskih enot. Ima 24 pokrajinskih tipov: 4 ravninske, 11 gričevnatih, 6 hribovskih in 3 gorske.

KLJUČNE BESEDE: geografija, tipizacija, tipologija, pokrajinski tip, relief, kamnine, rastlinstvo, digitalni model višin, geografski informacijski sistem, Slovenija

Uredništvo je prispevek prejelo 20. oktobra 2014.

NASLOVI:

dr. Drago Perko

Geografski inštitut Antona Melika

Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti

Novi trg 2, SI – 1000 Ljubljana

E-pošta: drago@zrc-sazu.si

Mauro Hrvatin

Geografski inštitut Antona Melika

Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti

Novi trg 2, SI – 1000 Ljubljana

E-pošta: mauro@zrc-sazu.si

dr. Rok Ciglič

Geografski inštitut Antona Melika

Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti

Novi trg 2, SI – 1000 Ljubljana

E-pošta: rok.ciglic@zrc-sazu.si

1 Uvod

Med najbolj zanimive, a tudi najbolj zapletene probleme v geografiji spadata geografska regionalizacija in geografska tipizacija (Hammond 1964; Dikau, Brabb in Mark 1991; Kladnik 1996; Brabyn 1998; McMahon, Wiken in Gauthier 2004; Natek in Žiberna 2004; Gallant, Douglas in Hoffer 2005; Iwahashi in Pike 2006; Ellison 2010; Ciglič 2014). Regionalizacija in tipizacija Slovenije sta še posebej zapleteni, saj naša država slovi po izjemni pokrajinski raznolikosti, ker se prav na tem koščku srednje Evrope stikajo in prepletajo štiri velike naravne geografske enote: Alpe, Dinarsko gorovje, Panonska kotlina in Sredozemlje, pa tudi štirje kulturni prostori: slovanski, germanski, romanski in madžarski (Melik 1935; Ilesič 1956 in 1958; Gams 1983 in 1998; Natek 1993; Gams, Kladnik in Orožen Adamič 1995; Gabrovec in Hrvatin 1998; Perko 1998a; Perko in Kladnik 1998; Plut 1999; Špes s sod. 2004; Kladnik, Perko in Urbanc 2009; Perko in Hrvatin 2009; Hrvatin in Perko 2012; Ciglič in Perko 2012 in 2013a). Mnogi znanstveniki Slovenijo upravičeno označujejo kar za naravni geografski laboratorij, saj je svetovna redkost, da je na tako majhnem prostoru toliko različnih pokrajin. Pokrajinska pestrost prispeva tudi k raznolikosti naravnih nesreč (Zorn, Komac 2011) in vpliva na regionalni razvoj (Nared in Ravbar 2003; Kozina 2010).

1.1 Regionalizacija in tipizacija

Tako pri regionalizaciji kot tipizaciji je temeljni termin pokrajina ali regija, ki je hkrati tudi osnovni predmet geografije, temeljne nacionalne vede vsakega naroda, ki ima med znanostmi prav posebno mesto, saj povezuje naravoslovje, družboslovje in humanistiko. Pokrajina je namreč sestavljena iz naravnih (kamnine, površje, vode, podnebje, prsti, rastje, živalstvo) in družbenih pokrajinskih sestavin (prebivalstvo, naselja, gospodarstvo). Ločimo naravno pokrajino, ki jo sestavljajo le naravne pokrajinske sestavine, in kulturno pokrajino, ki jo poleg naravnih pokrajinskih sestavin sestavljajo tudi družbene pokrajinske sestavine in ima dva podtipa: podeželsko ali ruralno in mestno ali urbano pokrajino (Perko 1998b in 1998c).

Regionalizacija ali pokrajinjjenje je postopek prostorskega ločevanja regij oziroma delitev zemeljskega površja na pokrajine in pogosto temelji na tipizaciji pokrajin, razvrščanju pokrajin po njihovih značilnostih v skupine, tipe pokrajin ali pokrajinske tipe. Vsaka pokrajina spada v določen tip pokrajin in v vsak tip pokrajin se lahko uvršča več pokrajin. Za tipizacijo je značilno načelo podobnosti, za regionalizacijo pa načelo posamičnosti, individualnosti. Vsaka pokrajina je edinstvena in enkratna, zato njeno ime zapisujemo z veliko začetnico, vsak tip pokrajine pa se lahko pojavi večkrat, zato ga kot obče ime pišemo z malo začetnico (Perko 1998b in 1998c). Pri nas so tip pokrajin na primer gričevja, ki jih je več in se razprostirajo na različnih koncih Slovenije, pokrajina Krško gričevje, ki sicer spada med gričevja, pa je ena sama na svetu.

Regionalizacija in tipizacija pomenita tudi hierarhično razvrščanje, delitev in združevanje pokrajin. Vsaka pokrajina je lahko del večje pokrajine in je lahko razdeljena na manjše pokrajine. Največje pokrajine so makroregije ali velike pokrajine, ki se delijo na mezoregije ali srednje velike pokrajine, te pa na mikroregije ali majhne pokrajine (Perko 1998b in 1998c).

Številne študije so dokazale, da so za delovanje in zunanjo podobo slovenskih pokrajin najpomembnejše tri naravne pokrajinske sestavine: relief, kamnine in rastlinstvo. Z ostalimi naravnimi pokrajinskimi sestavinami so povezane tako močno, da lahko dovolj kakovostno naravno regionalizacijo ali tipizacijo izdelamo samo z upoštevanjem teh treh pokrajinskih sestavin.

Ker so v Sloveniji na razpolago dovolj natančni digitalni podatki o reliefu, kamninah in rastlinstvu, je mogoče s pomočjo geografskega informacijskega sistema izdelati uporabno naravno pokrajinsko tipizacijo in določiti najpomembnejše naravne pokrajinske tipe kot razmeroma homogene naravne prostorske enote.

Glavni cilj raziskave je torej z razmeroma objektivno metodo določiti naravne pokrajinske tipe, jih preveriti na terenu in izdelati tematski zemljevid naravne pokrajinske tipizacije Slovenije kot pripomoček pri raziskavah, načrtovanju posegov in varovanju okolja.

V primerjavi z geografsko regionalizacijo Slovenije je geografska tipizacija Slovenije izrazito zapostavljena. Res pa je, da nekatere regionalizacije Slovenije upoštevajo tudi načela tipizacije ali so mešanica med regionalizacijo in tipizacijo (Perko 1998c).

Tuji strokovnjaki se z naravno pokrajinsko tipizacijo Slovenije niso ukvarjali. Slovenijo so preučevali le v okviru oziroma na ravni Evrope, vendar preveč posplošeno (Ciglič 2009). Take klasifikacije dajejo napačen vtis o raznolikosti Slovenije in za aplikativne namene oziroma natančnejše analize skorajda niso uporabne.

1.2 Pokrajinska tipizacija Slovenije iz leta 1998

Prva, deloma računalniško izdelana naravnopokrajinska tipizacija Slovenije iz leta 1998 ima 9 tipov (Perko 1998a; slika 1). Perko je jedra tipov določil z uporabo GIS-ov s prekrivanjem digitalnih slojev naravnih sestavin pokrajine (na primer 100-metrski digitalni model višin, tipi kamnin, tipi vegetacije) in jih odtisnil na zemljevid v merilu 1 : 250.000, meje med njimi pa je izrisal ročno.

Pokrajinski tipi so:

- alpska gorovja,
- alpska hribovja,
- alpske ravnine,
- pomurska gričevja,
- pomurske ravnine,
- dinarske planote,
- dinarska podolja in ravniki,
- sredozemska gričevja,
- sredozemske planote.

2 Metodologija

Članek predstavlja predvsem metodološki del raziskovalnega projekta Določanje naravnih pokrajinskih tipov Slovenije z geografskim informacijskim sistemom.

Kot temeljni sloj v geografskem informacijskem sistemu smo uporabili geomorfološko testirani 25-metrski digitalni model višin (Digitalni model višin ... 2014), ki nudi kar 32.436.693 celic z osnovnico 25 m in površino 6,25 ara.

Dodali smo vektorske sloje z reliefnimi, litološkimi in vegetacijskimi enotami.

Na temelju statistične analize povezanosti oziroma prostorskega sovpadanja reliefnih, litoloških in vegetacijskih enot po posameznih celicah smo določili kombinacije povezanosti reliefnih, kamninskih in vegetacijskih enot ali naravne pokrajinske tipe. Zelo poenostavljen primer možne kombinacije oziroma možnega pokrajinskega tipa je ravnina + prod + dob, kar pomeni, da se izbrana celica na sloju reliefnih enot uvršča k ravnini, da je zgrajena iz proda in jo porašča hrast dob.

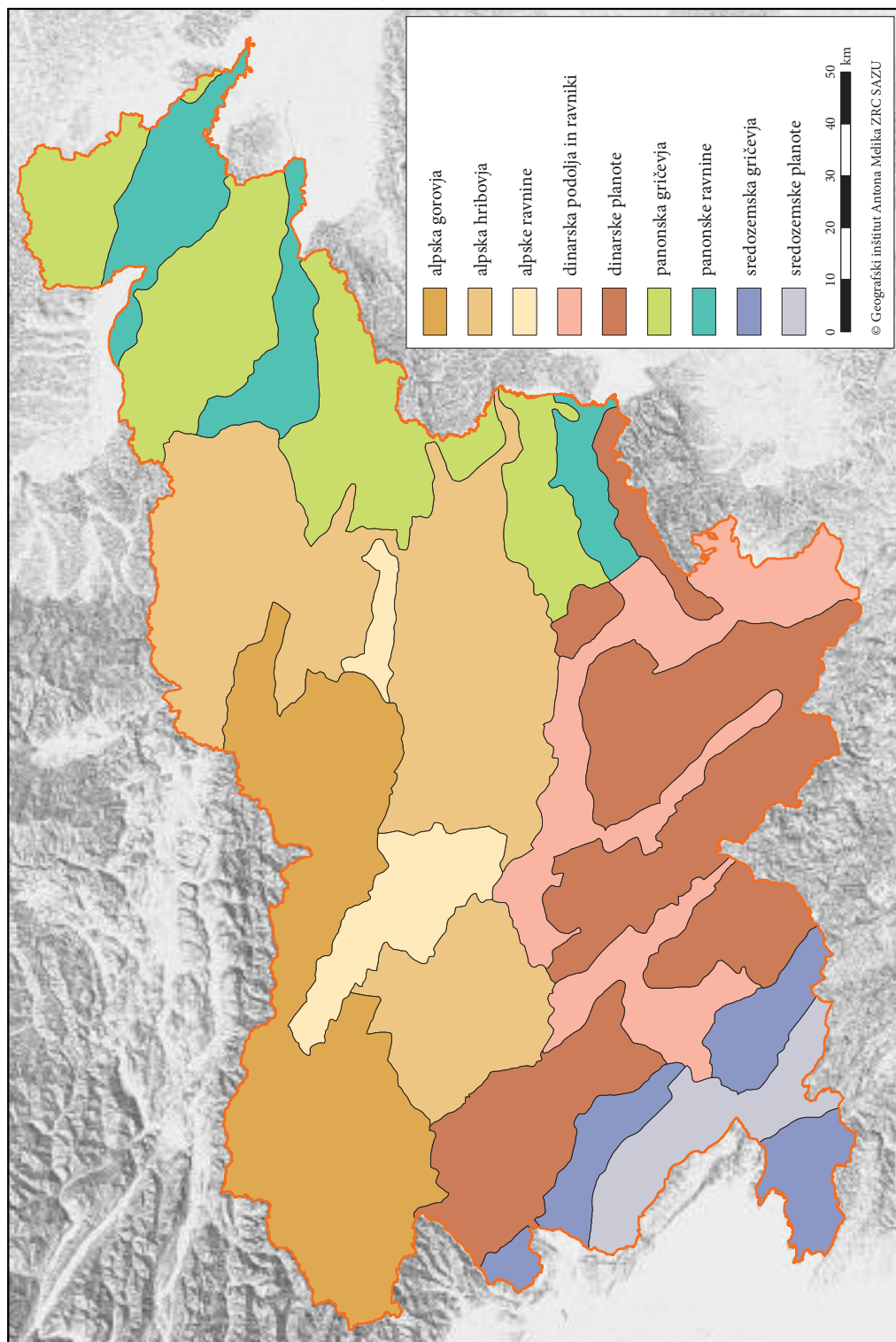
Kot pomembne smo izločili tiste naravne pokrajinske tipe, katerih dejanska frekvenca (število celic od vseh celic) je velika, torej zavzemajo večje površine Slovenije (absolutna pomembnost posameznega tipa), in tiste naravne pokrajinske tipe, ki se pojavljajo redkeje, a je njihova dejanska frekvenca pojavljanja večja od njihove teoretične frekvence, ki je enaka zmnožku teoretičnih frekvenc reliefne, litološke in vegetacijske enote, iz katerih je sestavljen določen naravni pokrajinski tip (relativna pomembnost posameznega tipa).

2.1 Reliefni sloj

Ker je v reliefno razgibani Sloveniji relief ali oblikovanost površja pogosto najpomembnejši dejavnik razlikovanja med pokrajinami in pomembna prvina pri geografskih klasifikacijah, tipizacijah in regionalizacijah, so slovenski geografi izdelali že več delitev ozemlja glede na relief oziroma geomorfološke značilnosti (Melik 1935; Natek 1993; Gabrovec in Hrvatin 1998; Perko 2001).

Prvo računalniško zasnovano tipizacijo je v svoji doktorski disertaciji leta 1993 opravil Drago Perko (1992), ki je slovensko ozemlje razčlenil na 8 enot razgibanosti površja. Razgibanost površja je določil s pomočjo reliefnega koeficienta. Ta je geometrična sredina višinskega koeficienta in naklonskega koeficienta, ki slonita na prostorskem spreminjanju nadmorskih višin in naklonov površja. V geografskem informacijskem sistemu je nato z večkratnim filtriranjem sloja z reliefnimi koeficienti dobil enotna območja istega morfološkega razreda, ki jih je poimenoval morfološke enote. Pozneje je na podoben način določal morfološke enote na temelju višinskega koeficienta in ekspozicijskega koeficienta, ki slonita na prostorskem

Slika 1: Naravna pokrajinska tipizacija Slovenije z 9 tipi (Perko 2007a). ►



spreminjanju nadmorskih višin in ekspozicij površja, ter skupnega koeficienta, ki je geometrična sredina prvih dveh (Perko 2007b in 2009).

Na tej podlagi smo pripravili vektorski zemljevid, na katerem je 8 različnih enot reliefa:

- ravnine,
- razgibane ravnine,
- gričevja,
- razgibana gričevja,
- hribovja,
- razgibana hribovja,
- širše doline,
- gorovja.

Na prvi stopnji generalizacije smo teh 8 temeljnih enot reliefa smiselno združili v 7 enot reliefa (širše doline smo smiselno priključili ostalim enotam):

- ravnine,
- razgibane ravnine,
- gričevja,
- razgibana gričevja,
- hribovja,
- razgibana hribovja,
- gorovja.

Na zadnji stopnji generalizacije smo teh 7 enot reliefa smiselno združili v 4 enote reliefa (slika 2):

- ravnine (ravnine, razgibane ravnine),
- gričevja (gričevja, razgibana gričevja),
- hribovja (hribovja, razgibana hribovja),
- gorovja.

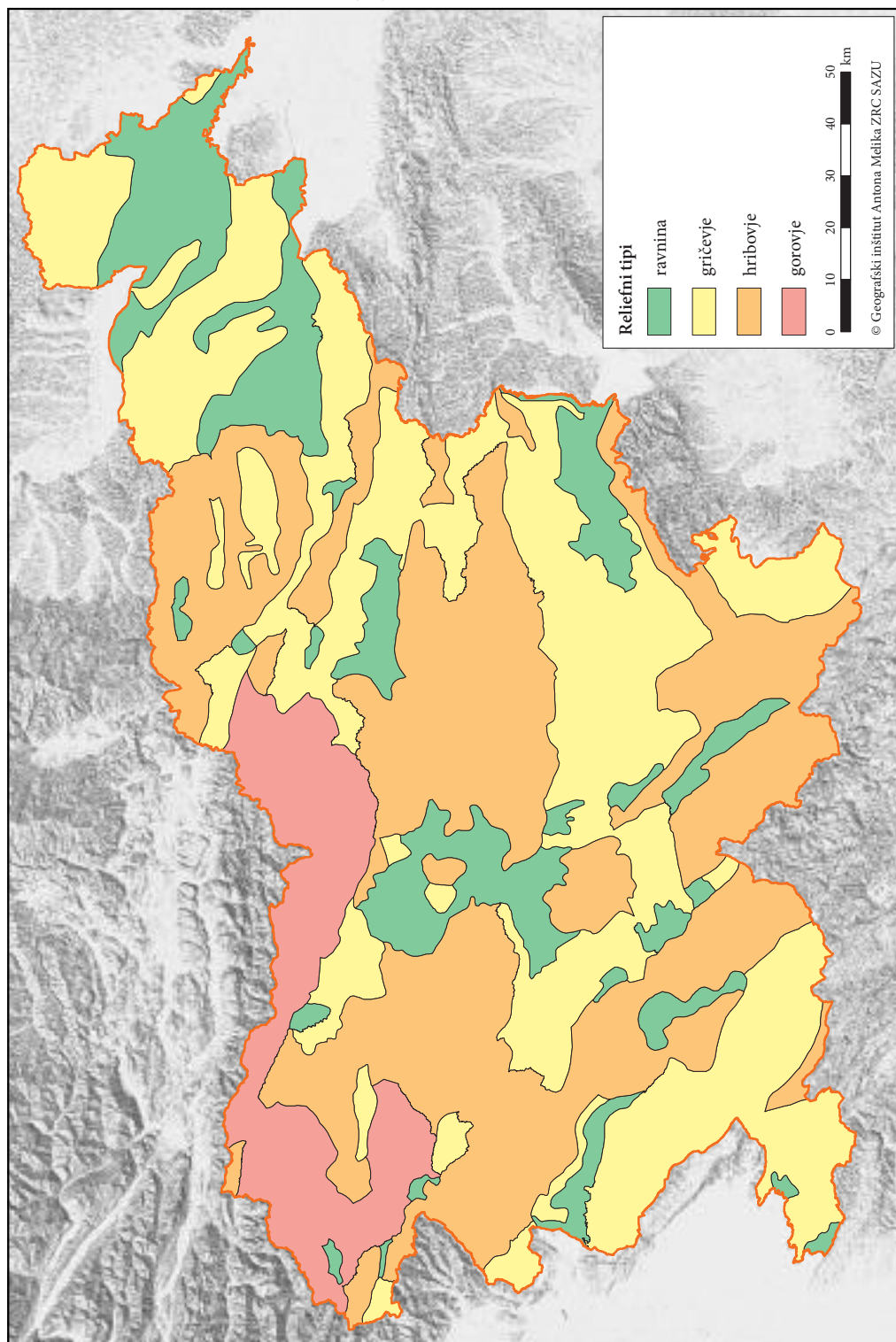
2.2 Litološki sloj

Vektorski zemljevid tipov kamnin (Zemljevid tipov kamnin 2012) smo pripravili na Geografskem inštitutu Antona Melika ZRC SAZU na podlagi vektorske Litostratigrafske karte Slovenije (Litostratigrafska karta Slovenije 2011), ki jo je po naročilu Agencije Republike Slovenije za okolje izdelal Geološki zavod Slovenije, predvsem na podlagi vektoriziranih geoloških kart Slovenije v merilu 1 : 25.000.

Na zemljevidu je 25 različnih enot (vrst) kamnin:

- kvartarna glina, melj in pesek,
- kvartarni silikatni prod,
- kvartarni karbonatni prod,
- kvartarni konglomerat,
- kvartarni grušč,
- pleistocenski til in tilit,
- neogenski in pleistocenski pesek in kremenov prod,
- terciarna in pleistocenska glina,
- miocenski apnenec,
- terciarni peščenjak in konglomerat,
- terciarni laporovec,
- kredni in terciarni fliš,
- mezozojski in oligocenski ploščasti apnenec,
- paleozojski, mezozojski in paleogenski plastnati apnenec,
- paleozojski in mezozojski masivni apnenec,
- permski in mezozojski apnenec in dolomit,
- permski in mezozojski dolomit,
- permske, mezozojske in paleocenske karbonatno-klastične kamnine,

Slika 2: Reliefni sloj Slovenije s 4 enotami. ►



- karbonski, permski in mezozojski glinavec in meljevec,
- karbonski in permski peščenjak in konglomerat,
- mezozojski in terciarni vulkanoklastiti (tufi in tufiti),
- paleozojske, triasne in terciarne predornine,
- permske in terciarne globočnine,
- paleozojske nizkometamorfne kamnine (skrilavec, filit),
- predkambrijske visokometamorfne kamnine (gnajs, blestnik, amfibolit, serpentinit, eklogit).

Na prvi stopnji generalizacije smo teh 25 temeljnih enot kamnin smiselno združili v 15 enot kamnin:

- glina in melj (kvartarna glina, melj in pesek, terciarna in pleistocenska glina),
- pesek (neogenski in pleistocenski pesek in kremenov prod),
- karbonatni prod, grušč in til (kvartarni karbonatni prod, kvartarni grušč, pleistocenski til in tilit),
- silikatni prod (kvartarni silikatni prod),
- glinavec in meljevec (karbonski, permski in mezozojski glinavec in meljevec),
- karbonatni konglomerat (kvartarni konglomerat),
- silikatni peščenjak in konglomerat (terciarni peščenjak in konglomerat, karbonski in permski peščenjak in konglomerat),
- peščenjak in laporovec (fliš) (kredni in terciarni fliš),
- laporovec (terciarni laporovec),
- karbonatno-klastične kamnine (permske, mezozojske in paleocenske karbonatno-klastične kamnine),
- apnenec (miocenski apnenec, mezozojski in oligocenski ploščasti apnenec, paleozojski, mezozojski in paleogenski plastnati apnenec, paleozojski in mezozojski masivni apnenec, permski in mezozojski apnenec in dolomit),
- dolomit (permski in mezozojski dolomit),
- metamorfne kamnine (paleozojske nizkometamorfne kamnine (skrilavec, filit), predkambrijske visokometamorfne kamnine (gnajs, blestnik, amfibolit, serpentinit, eklogit)),
- tuf in tufit (mezozojski in terciarni vulkanoklastiti (tufi in tufiti)),
- magmatske kamnine (paleozojske, triasne in terciarne predornine, permske in terciarne globočnine).

Na zadnji stopnji generalizacije smo teh 15 enot kamnin smiselno združili v 7 enot kamnin (slika 3):

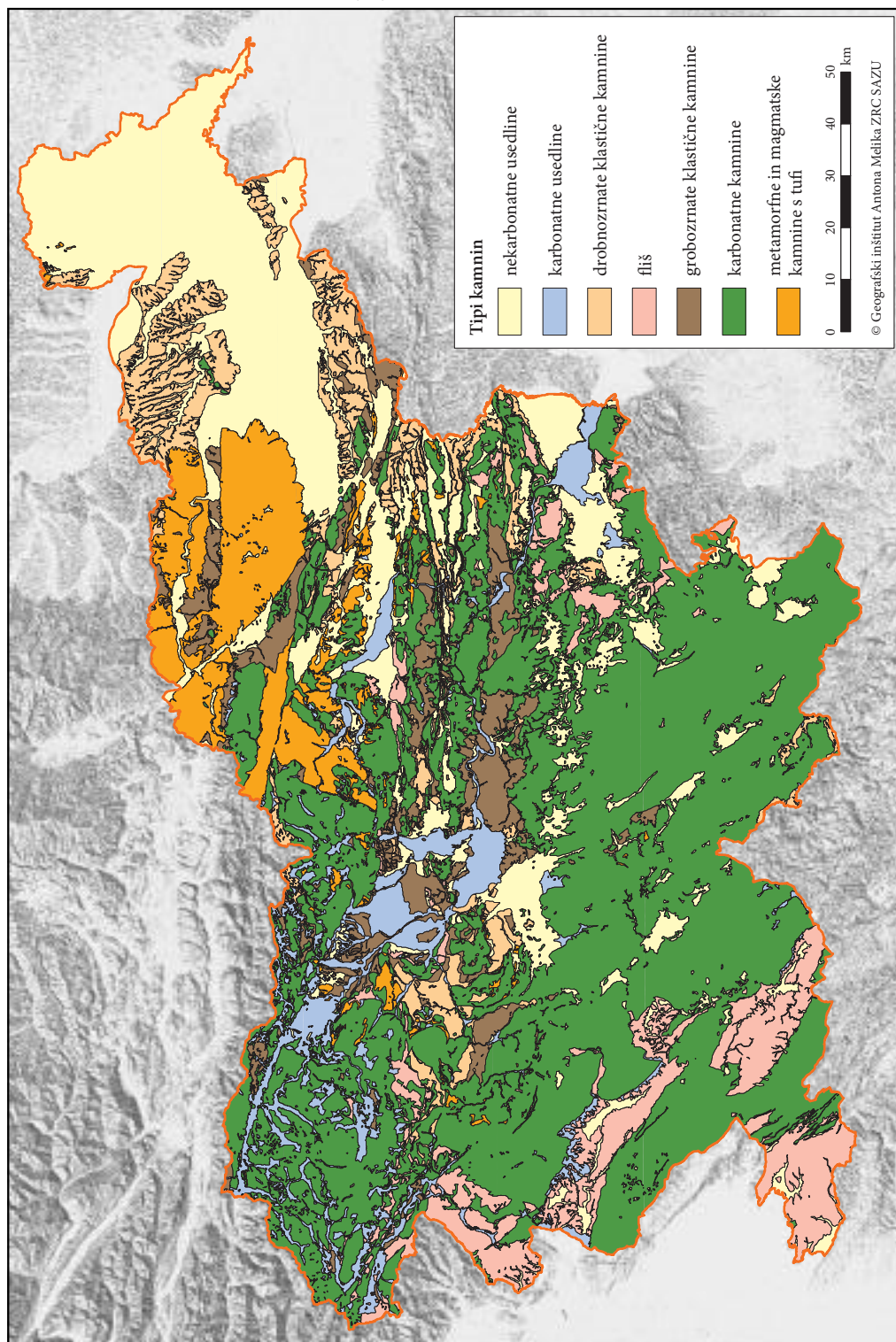
- nekarbonatne usedline (glina in melj, pesek, silikatni prod),
- karbonatne usedline (karbonatni prod, grušč in til),
- drobnozrnate klastične kamnine (glinovec in meljevec, laporovec),
- fliš (peščenjak in laporovec (fliš)),
- grobozrnate klastične kamnine (karbonatni konglomerat, silikatni peščenjak in konglomerat),
- karbonatne kamnine (apnenec, dolomit, karbonatno-klastične kamnine),
- metamorfne in magmatske kamnine s tufi (metamorfne kamnine, magmatske kamnine, tuf in tufit).

2.3 Vegetacijski sloj

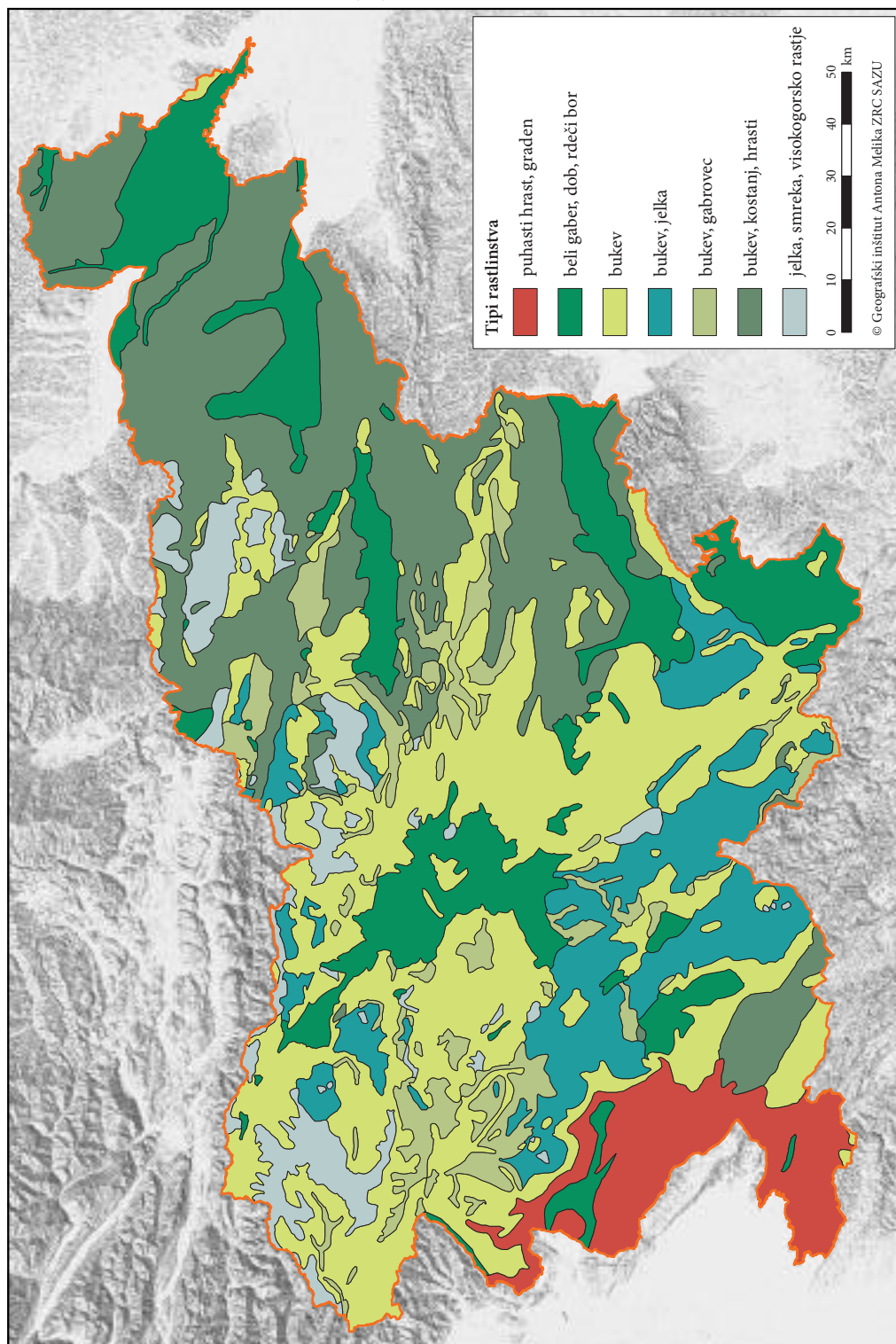
Vektorski zemljevid tipov potencialne vegetacije (Zemljevid tipov potencialne vegetacije 2007) smo pripravili na Geografskem inštitutu Antona Melika ZRC SAZU na podlagi zemljevida potencialne naravne vegetacije (Zemljevid potencialne naravne vegetacije 1998), ki ga je v merilu 1 : 400.000 za Geografski atlas Slovenije (Fridl s sod. 1998) izdelal Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU.

Na zemljevidu je 62 različnih enot (združb) potencialne vegetacije:

- nizki gozd ali grmišče puhastega hrasta in gabrovca (*Ostryo-Quercetum pubescentis*),
- gozd puhastega hrasta in jesenske vilovine (*Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis*),
- gozd puhastega hrasta in stožke (*Molinio-Quercetum pubescentis*),
- gozd gradna in jesenske vilovine (*Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae*),
- gozd gradna in senčnega šaša, zemljepisna različica z jesensko vilovino (*Carici umbrosae-Quercetum petraeae* var. *geogr. Seslerio autumnalis*),
- gozd belega gabra in doba (*Quercus roboris-Carpinetum*),
- gozd doba in evropske gomoljčice (*Pseudostellario-Quercetum roboris*),



- gozd belega gabra in evropske gomoljčice (*Pseudostellario-Carpinetum*),
- gozd dolgopecljatega bresta in doba (*Quercu roboris-Ulmetum laevis*),
- predalpski gozd belega gabra in jelke (*Abieti albae-Carpinetum*),
- predalpski gozd belega gabra in črnega teloha (*Helleboro nigri-Carpinetum*),
- gozd belega gabra in pirenejskega ptičjega mleka (*Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum*),
- gozd belega gabra in čremse (*Pruno padi-Carpinetum*),
- predalpski podgorski gozd bukve in navadnega tevja, zemljepisna različica s širokolistno lobodiko (*Hacquetio-Fagetum* var. geogr. *Ruscus hypoglossum*),
- zahodnopredalpski podgorski gozd bukve in navadnega tevja, zemljepisna različica s kolenčasto krvomočnico (*Hacquetio-Fagetum* var. geogr. *Geranium nodosum*),
- predalpski podgorski gozd bukve in navadnega tevja, zemljepisna različica s trilistno vetrnico (*Hacquetio-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia*),
- subpanonski podgorski gozd bukve in širokolistne grašice (*Vicio oroboidi-Fagetum*),
- submediteransko-predalpski podgorski gozd bukve in pirenejskega ptičjega mleka (*Ornithogalo pyrenaici-Fagetum*),
- gozd bukve in kresničevja (*Arunco-Fagetum*),
- predalpski gozd bukve in velike mrtve koprive, zemljepisna različica z mnogolistno konopnico (*Lamio orvalae-Fagetum* var. geogr. *Dentaria polyphyllus*),
- zahodnopredalpski gozd bukve in velike mrtve koprive, zemljepisna različica s kolenčasto krvomočnico (*Lamio orvalae-Fagetum* var. geogr. *Geranium nodosum*),
- submediteransko-predalpski gozd bukve in velike mrtve koprive, zemljepisna različica z jesensko vilovino (*Lamio orvalae-Fagetum* var. geogr. *Sesleria autumnalis*),
- predalpsko-predalpski gozd bukve in velike mrtve koprive, zemljepisna različica s peterolistno konopnico (*Lamio orvalae-Fagetum* var. geogr. *Dentaria pentaphyllus*),
- dinarski gozd bukve, jelke in pomladanske torilnice (*Omphalodo-Fagetum*),
- predalpsko-dinarski gozd bukve, jelke in pomladanske torilnice, zemljepisna različica s trilistno vetrnico (*Omphalodo-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia*),
- gozd bukve in zasavske konopnice (*Cardamine savensi-Fagetum*),
- dinarski subalpski gozd bukve in kopjaste podlesnice, zemljepisna različica z vanežem (*Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Allium victorialis*),
- predalpski subalpski gozd bukve in kopjaste podlesnice, zemljepisna različica z Waldsteinovo vrbo (*Polysticho lonchitis-Fagetum* var. geogr. *Salix waldsteiniana*),
- gozd bukve in trilistne vetrnice, zemljepisna različica s črnim telohom (*Anemone trifoliae-Fagetum* var. geogr. *Helleborus niger*),
- gozd bukve in trilistne vetrnice, zemljepisna različica s snežno belo bekico (*Anemone trifoliae-Fagetum* var. geogr. *Luzula nivea*),
- dinarski gozd bukve, javora in kljukastosemenaste zvezdice (*Stellario glochidiospermae-Fagetum*),
- dinarski gozd bukve in platanolistne zlatice, zemljepisna različica z velecvetnim čobrom (*Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Calamintha grandiflora*),
- predalpski gozd bukve in platanolistne zlatice, zemljepisna različica z navadnim jetrnikom (*Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Hepatica nobilis*),
- predalpski gozd bukve in platanolistne zlatice, zemljepisna različica s snežno belo bekico (*Ranunculo platanifolii-Fagetum* var. geogr. *Luzula nivea*),
- predalpski gozd bukve, jelke in gozdnega planinščka (*Homogyno sylvestris-Fagetum*),
- primorski gozd bukve in jesenske vilovine (*Sesleria autumnalis-Fagetum*),
- toploljubni gozd bukve in gabrovca, zemljepisna različica s topokrpim javorom (*Ostryo-Fagetum* var. geogr. *Acer obtusatum*),
- toploljubni gozd bukve in gabrovca, zemljepisna različica s trilistno vetrnico (*Ostryo-Fagetum* var. geogr. *Anemone trifolia*),
- kisloljubni gozd belega gabra in belkaste bekice (*Luzulo albidae-Carpinetum*),
- kisloljubni gozd bukve, kostanja in hrastov (*Castaneo-Fagetum*),



- kisloljubni gozd bukve, kostanja in hrastov, zemljepisna različica z okroglostno škrdžolico (*Castaneo-Fagetum* var. *geogr. Hieracium rotundatum*),
- kisloljubni gozd bukve, kostanja in hrastov, zemljepisna različica z velevetnim čobrom (*Castaneo-Fagetum* var. *geogr. Calamintha grandiflora*),
- kisloljubni gozd bukve, kostanja in hrastov, zemljepisna različica z alpskim vimčkom (*Castaneo-Fagetum* var. *geogr. Epimedium alpinum*),
- kisloljubni višjegorski gozd bukve in bekic, zemljepisna različica s trilistno penušo (*Luzulo-Fagetum* var. *geogr. Cardamine trifolia*),
- gozd bukve in rebrenjače (*Blechno-Fagetum*),
- gozd jelke in okroglostne lakote (*Galio rotundifolii-Abietetum*),
- gozd smreke in kljukastosemenaste zvezdice (*Stellario montani-Piceetum*),
- gozd smreke in navadnega tevja (*Hacquetio-Piceetum*),
- gozd smreke in šotnih mahov, zemljepisna različica z migaličnim šašem (*Sphagno-Piceetum* var. *geogr. Carex brizoides*),
- gozd smreke in smrečnega resnika (*Rhytidiadelpho lorei-Piceetum*),
- gozd smreke in golega lepna (*Adenostylo glabrae-Piceetum* var. *Cardamine trifolia* s. lat.),
- gozd smreke in modrega kosteničevja (*Lonicero caeruleae-Piceetum*),
- gozd rdečega bora in borovničevja (*Vaccinio myrtilli-Pinetum*),
- grmišče ruševja in šotnih mahov (*Sphagno-Pinetum mugo*),
- subalpsko grmišče ruševja in navadnega slečnika (*Rhodothamno-Pinetum mugo*),
- dinarsko grmišče ruševja (*Hyperico grisebachii-Pinetum mugo*),
- nizki gozd ali grmišče gabrovca in hrastov (*Quercu-Ostryetum*),
- nizki gozd ali grmišče gabrovca in omelike (*Cytisantho-Ostryetum*),
- nizki gozd ali grmišče gabrovca in malega jesena (*Fraxino orni-Ostryetum*),
- južnoalpski bazoljubni gozd rdečega in črnega bora ter malega jesena (*Fraxino orni-Pinetum nigrae*),
- grmišče črne jelše in podaljšanega šaša (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*),
- vegetacija skalnih razpok, alpskih melišč in prodišč, subalpskih in alpskih travnišč (*Asplenietea, Thlaspietea rotundifolii, Seslerietea albicantis*).

Na prvi stopnji generalizacije smo teh 62 temeljnih enot potencialne vegetacije smiselno združili v 15 enot potencialne vegetacije:

- puhasti hrast, gabrovca (nizki gozd ali grmišče puhastega hrasta in gabrovca),
- puhasti hrast (gozd puhastega hrasta in jesenske vilovine, gozd puhastega hrasta in stožke),
- gradna (gozd gradna in jesenske vilovine, gozd gradna in senčnega šaša, zemljepisna različica z jesensko vilovino),
- beli gaber, dob, ponekod črna jelša (gozd belega gabra in doba, grmišče črne jelše in podaljšanega šaša),
- dob, ponekod z brestom (gozd doba in evropske gomoljčice, gozd dolgopecljatega bresta in doba),
- beli gaber, jelka (predinarski gozd belega gabra in jelke),
- beli gaber (gozd belega gabra in evropske gomoljčice, predalpski gozd belega gabra in črnega teloha, gozd belega gabra in pirenejskega ptičjega mleka, gozd belega gabra in čremse, kisloljubni gozd belega gabra in belkaste bekice),
- bukev (predinarski podgorski gozd bukve in navadnega tevja, zemljepisna različica s širokolistno lobo-diko, zahodnopredinarski podgorski gozd bukve in navadnega tevja, zemljepisna različica s kolenčasto krvomočnico, predalpski podgorski gozd bukve in navadnega tevja, zemljepisna različica s trilistno vetrnico, subpanonski podgorski gozd bukve in širokolistne grašice, submediteransko-predalpski podgorski gozd bukve in pirenejskega ptičjega mleka, gozd bukve in kresničevja, predinarski gozd bukve in velike mrtve koprive, zemljepisna različica z mnogolistno konopnico, zahodnopredinarski gozd bukve in velike mrtve koprive, zemljepisna različica s kolenčasto krvomočnico, submediteransko-predinarski gozd bukve in velike mrtve koprive, zemljepisna različica z jesensko vilovino, predinarsko-predalpski gozd bukve in velike mrtve koprive, zemljepisna različica s peterolistno konopnico, gozd bukve in zasavske konopnice, dinarski subalpski gozd bukve in kopljaste podlesnice, zemljepisna različica z vanežem, predalpski subalpski gozd bukve in kopljaste podlesnice, zemljepisna različica z Waldsteinovo vrbo, gozd bukve in trilistne vetrnice, zemljepisna različica s črnim telohom, gozd bukve in trilistne vetrnice, zemljepisna različica s snežno belo bekico, dinarski gozd bukve, javora in kljukastosemenaste zvezdice, dinarski gozd bukve in platanolistne zlatice, zemljepisna različica z velevetnim čobrom, predalpski gozd bukve in platanolistne zlatice, zemljepisna različica z navadnim jetrnikom, predalpski gozd bukve in platanolistne zlatice, zemljepisna različica s snežno belo bekico, primorski gozd bukve in jesenske vilovine, kisloljubni višjegorski gozd bukve in bekic, zemljepisna različica s trilistno penušo, gozd bukve in rebrenjače),

- bukev, jelka (dinarski gozd bukke, jelke in pomladanske torilnice, predalpsko-dinarski gozd bukke, jelke in pomladanske torilnice zemljepisna različica s trilistno vetrnico, predalpski gozd bukke, jelke in gozdnega planinščka),
- bukev, gabrovec, ponekod gabrovec (toploljubni gozd bukke in gabrovca, zemljepisna različica s topokrpim javorom, toploljubni gozd bukke in gabrovca, zemljepisna različica s trilistno vetrnico, nizki gozd ali grmišče gabrovca in hrastov, nizki gozd ali grmišče gabrovca in omelike, nizki gozd ali grmišče gabrovca in malega jesena),
- bukev, kostanj, hrasti (kisloljubni gozd bukke, kostanja in hrastov, kisloljubni gozd bukke, kostanja in hrastov, zemljepisna različica z okroglostno škržolico, kisloljubni gozd bukke, kostanja in hrastov, zemljepisna različica z velevetnim čobrom, kisloljubni gozd bukke, kostanja in hrastov, zemljepisna različica z alpskim vimčkom),
- jelka (gozd jelke in okroglostne lakote),
- smreka (gozd smreke in kljukastosemenaste zvezdice, gozd smreke in navadnega tevja, gozd smreke in šotnih mahov, zemljepisna različica z migaličnim šašem, gozd smreke in smrečnega resnika, gozd smreke in golega lepena, gozd smreke in modrega kosteničevja),
- rdeči bor (gozd rdečega bora in borovničevja, južnoalpski bazoljubni gozd rdečega in črnega bora ter malega jesena),
- ruševje in drugo visokogorsko rastje (grmišče ruševja in šotnih mahov, subalpsko grmišče ruševja in navadnega slečnika, dinarsko grmišče ruševja, vegetacija skalnih razpok, alpskih melišč in prodišč, subalpskih in alpskih travišč).

Na zadnji stopnji generalizacije smo teh 15 enot potencialne vegetacije smiselno združili v 7 enot potencialne vegetacije (slika 4):

- puhasti hrast, graden (puhasti hrast, gabrovec, puhasti hrast, graden),
- beli gaber, dob, rdeči bor (beli gaber, dob, ponekod črna jelša, dob, ponekod z brestom, beli gaber, jelka, beli gaber, rdeči bor),
- bukev (bukve),
- bukev, jelka (bukve, jelka),
- bukev, gabrovec (bukve, gabrovec, ponekod gabrovec),
- bukev, kostanj, hrasti (bukve, kostanj, hrasti),
- jelka, smreka, visokogorsko rastje (jelka, smreka, ruševje in drugo visokogorsko rastje).

3 Povzetek rezultatov

Poudarek smo namenili dvema tipizacijama.

Prva, manj posplošena sloni na prostorskem prekrivanju 7 reliefnih, 15 litoloških in 15 vegetacijskih enot. Teoretično je možnih 1575 kombinacij, dejansko se jih pojavlja 713, od tega 30 najbolj pogostih zavzema dobro polovico površja Slovenije. Kombinacije smo združili v 27 pokrajinskih tipov.

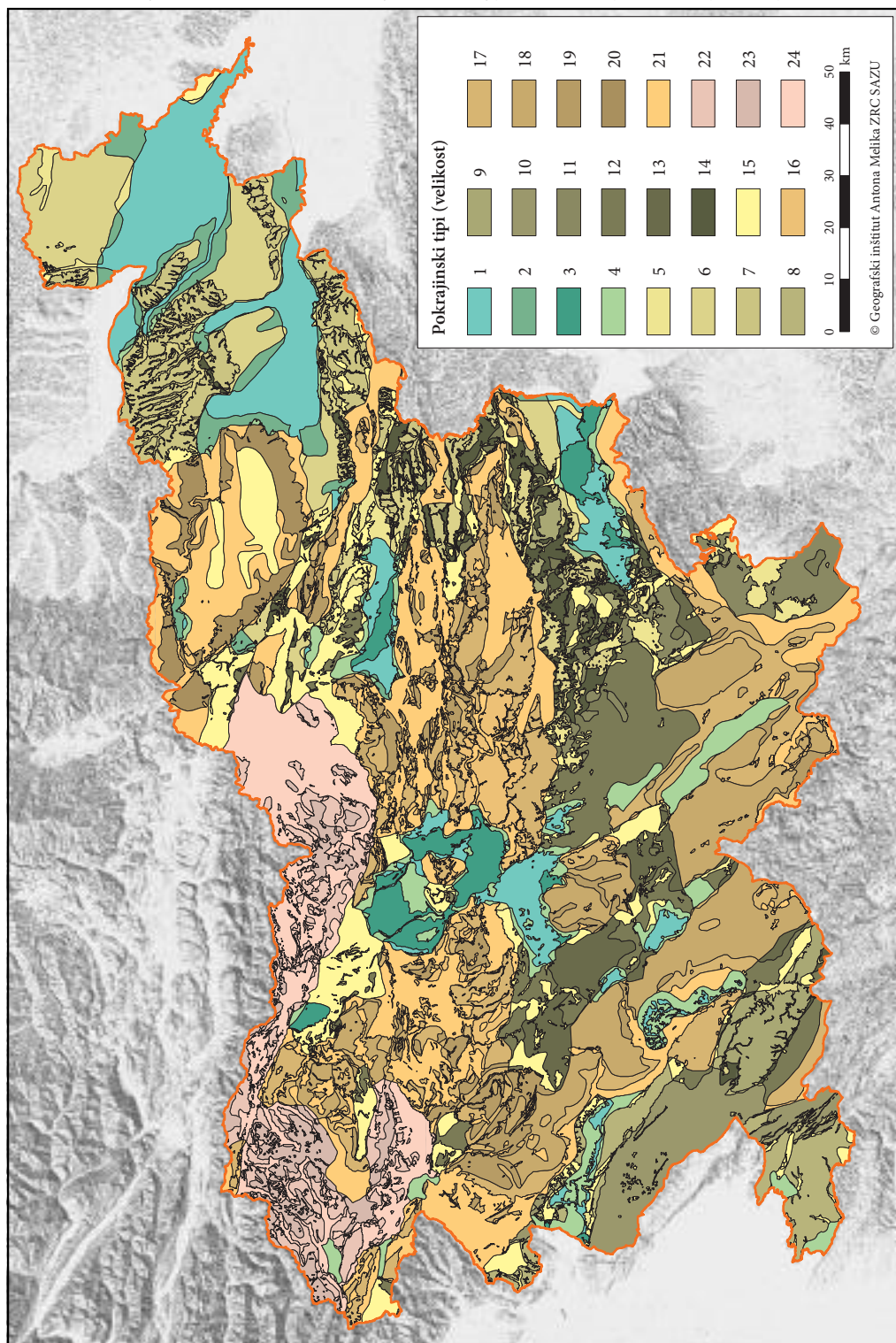
Tipizacija glede na dejansko frekvenco posameznega tipa (absolutna pomembnost) ima 5 ravninskih, 9 gričevnatih, 10 hribovskih tipov in 3 gorske tipe, tipizacija glede na razmerje med dejansko in teoretično frekvenco posameznega tipa (relativna pomembnost) pa 11 ravninskih in 6 gričevnatih tipov, 4 hribovske tipe ter 6 gorskih tipov.

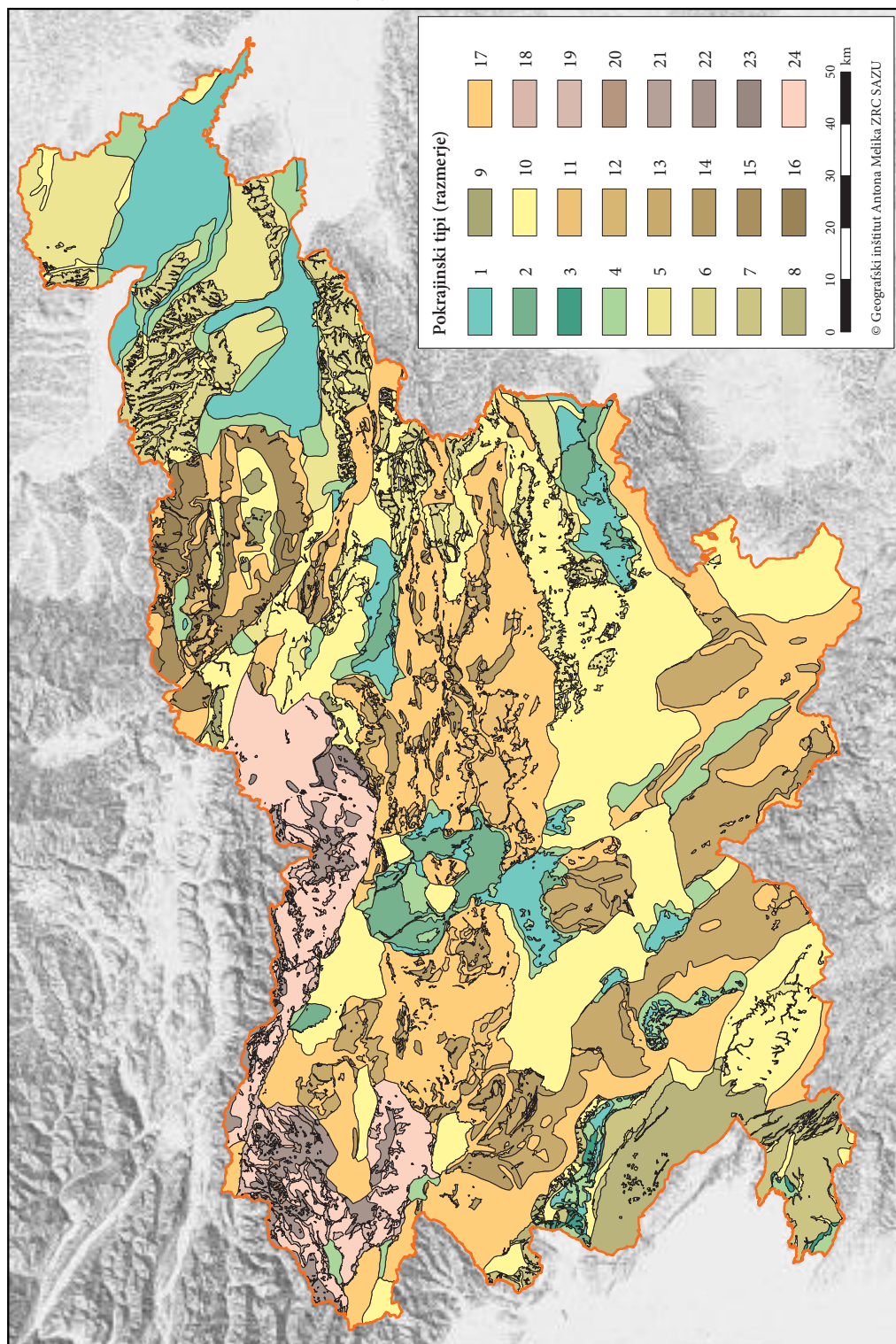
Druga, bolj posplošena tipizacija sloni na prostorskem prekrivanju 4 reliefnih, 7 litoloških in 7 vegetacijskih enot. Teoretično je možnih 196 enot, dejansko se pojavlja 175 kombinacij, od tega 30 najbolj pogostih zavzema več kot dve tretjini površja Slovenije. Kombinacije smo združili v 24 pokrajinskih tipov.

Tipizacija glede na dejansko frekvenco posameznega tipa (absolutna pomembnost) ima 4 ravninske tipe, 11 gričevnatih in 6 hribovskih tipov ter 3 gorske tipe, tipizacija glede na razmerje med dejansko in teoretično frekvenco posameznega tipa (relativna pomembnost) pa 4 ravninske tipe ter 6 gričevnatih, 7 hribovskih in 7 gorskih tipov.

Slika 5: Naravna pokrajinska tipizacija Slovenije glede na dejansko frekvenco s 24 tipi (številka tipa v legendi ustreza številki tipa iz prvega seznama tipov v poglavju 3). ► s. 266

Slika 6: Naravna pokrajinska tipizacija Slovenije glede na razmerje med dejansko in teoretično frekvenco s 24 tipi (številka tipa v legendi ustreza številki tipa iz drugega seznama tipov v poglavju 3). ► s. 267





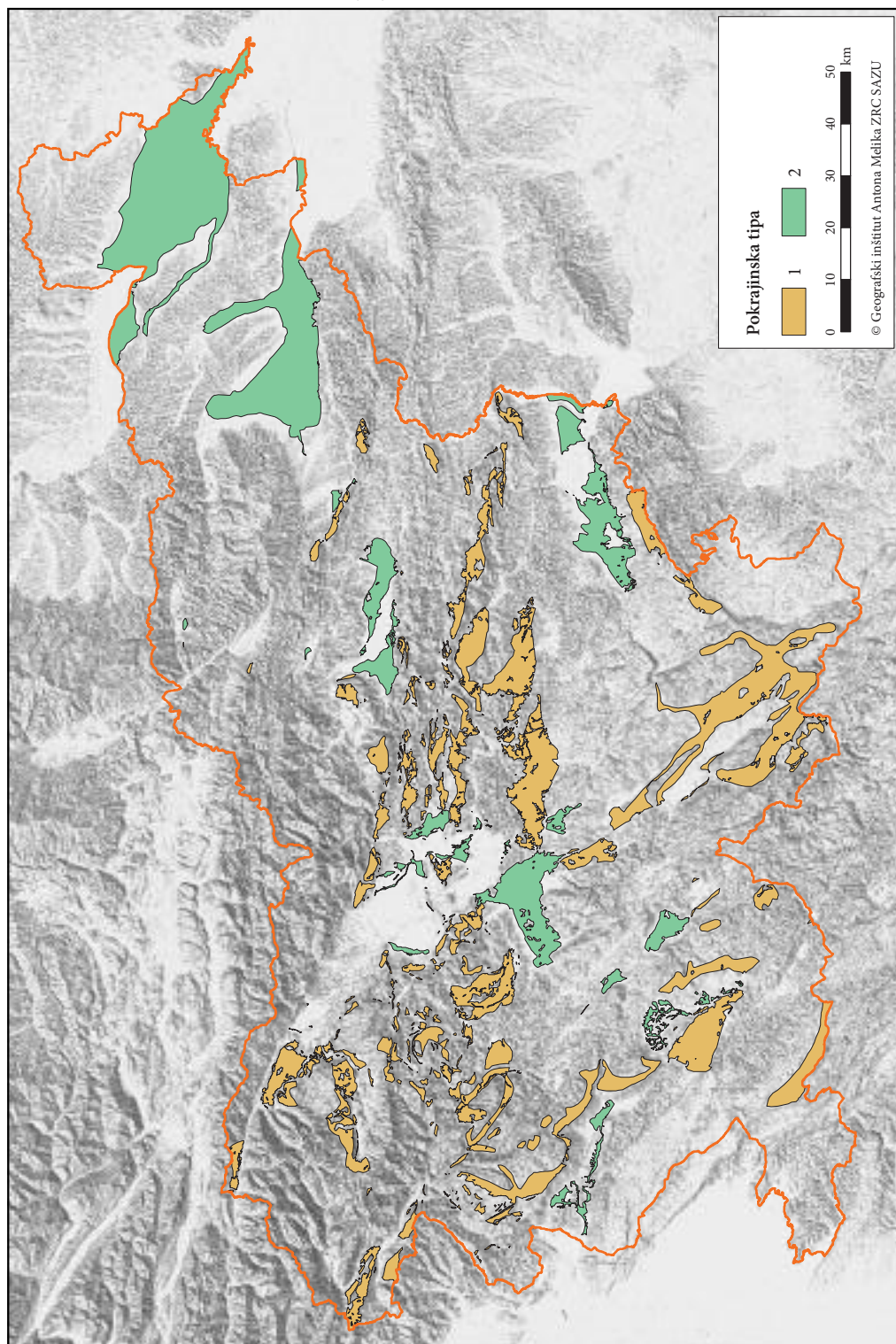
Naravni pokrajinski tipi glede na dejansko frekvenco so (slika 5, v oklepaju je številka tipa iz legende na zemljevidu):

- ravnina + nekarbonatne usedline + beli gaber, dob, rdeči bor (1),
- ravnina + nekarbonatne usedline + bukev, kostanj, hrasti (2),
- ravnina + karbonatne usedline + beli gaber, dob, rdeči bor (3),
- ostale ravnine (4),
- gričevje + nekarbonatne usedline + beli gaber, dob, rdeči bor (5),
- gričevje + nekarbonatne usedline + bukev, kostanj, hrasti (6),
- gričevje + drobnozrnate klastične kamnine + bukev, kostanj, hrasti (7),
- gričevje + fliš + puhasti hrast, graden (8),
- gričevje + fliš + bukev, kostanj, hrasti (9),
- gričevje + karbonatne kamnine + puhasti hrast, graden (10),
- gričevje + karbonatne kamnine + beli gaber, dob, rdeči bor (11),
- gričevje + karbonatne kamnine + bukev (12),
- gričevje + karbonatne kamnine + bukev, jelka (13),
- gričevje + karbonatne kamnine + bukev, kostanj, hrasti (14),
- ostala gričevja (15),
- hribovje + grobozrnate klastične kamnine + bukev (16),
- hribovje + karbonatne kamnine + bukev (17),
- hribovje + karbonatne kamnine + bukev, jelka (18),
- hribovje + karbonatne kamnine + bukev, gabrovec (19),
- hribovje + metamorfne in magmatske kamnine s tufi + bukev, kostanj, hrasti (20),
- ostala hribovja (21),
- gorovje + karbonatne kamnine + bukev (22),
- gorovje + karbonatne kamnine + jelka, smreka, visokogorsko rastje (23),
- ostala gorovja (24).

Naravni pokrajinski tipi glede na razmerje med dejansko in teoretično frekvenco so (slika 6, v oklepaju je številka tipa iz legende na zemljevidu):

- ravnina + nekarbonatne usedline + beli gaber, dob, rdeči bor (1),
- ravnina + karbonatne usedline + beli gaber, dob, rdeči bor (2),
- ravnina + fliš + puhasti hrast, graden (3),
- ostale ravnine (4),
- gričevje + nekarbonatne usedline + bukev, kostanj, hrasti (5),
- gričevje + drobnozrnate klastične kamnine + bukev, kostanj, hrasti (6),
- gričevje + fliš + puhasti hrast, graden (7),
- gričevje + karbonatne kamnine + puhasti hrast, graden (8),
- gričevje + metamorfne in magmatske kamnine s tufi + jelka, smreka, visokogorsko rastje (9),
- ostala gričevja (10),
- hribovje + grobozrnate klastične kamnine + bukev (11),
- hribovje + grobozrnate klastične kamnine + jelka, smreka, visokogorsko rastje (12),
- hribovje + karbonatne kamnine + bukev, jelka (13),
- hribovje + karbonatne kamnine + bukev, gabrovec (14),
- hribovje + metamorfne in magmatske kamnine s tufi + bukev, kostanj, hrasti (15),
- hribovje + metamorfne in magmatske kamnine s tufi + jelka, smreka, visokogorsko rastje (16),
- ostala hribovja (17),
- gorovje + karbonatne usedline + bukev (18),
- gorovje + karbonatne usedline + bukev, gabrovec (19),
- gorovje + karbonatne usedline + jelka, smreka, visokogorsko rastje (20),
- gorovje + drobnozrnate klastične kamnine + jelka, smreka, visokogorsko rastje (21),
- gorovje + karbonatne kamnine + jelka, smreka, visokogorsko rastje (22),

Slika 7: Najpomembnejši pokrajinski tip Slovenije glede na dejansko frekvenco (1 v legendi) in najpomembnejši pokrajinski tip glede na razmerje med dejansko in teoretično frekvenco (2 v legendi). ►



- gorovje + metamorfne in magmatske kamnine s tufi + jelka, smreka, visokogorsko rastje (23),
- ostala gorovja (24).

Najobsežnejši naravni pokrajinski tipi Slovenije so (slika 7):

- hribovje + karbonatne kamnine + bukev s 1769,2 km² (8,73 % Slovenije, 22,93 % hribovij),
- ravnina + nekarbonatne usedline + beli gaber, dob, rdeči bor s 1503,2 km² (7,42 % Slovenije, 48,27 % ravnin),
- hribovje + karbonatne kamnine + bukev, jelka s 1433,5 km² (7,07 % Slovenije, 18,58 % hribovij),
- gričevje + nekarbonatne usedline + bukev, kostanj, hrasti s 1348,4 km² (6,65 % Slovenije, 18,00 % gričevij).

Med gorskimi naravnimi pokrajinskimi tipi je najobsežnejši:

- gorovje + karbonatne kamnine + bukev s 515,2 km² (2,54 % Slovenije, 26,35 % gorovij).

Na terenu smo za vsak pokrajinski tip pregledali 5 primerov na gozdnih zemljiščih in 5 sosednjih primerov na že izkrcenih zemljiščih in delo dokumentirali s pisnimi poročili, fotografijami, skicami in drugim gradivom. Raziskali smo območja, ki so bila zaradi različnih vzrokov problematična, na primer zaradi morebitnih napak na litološkem in vegetacijskem sloju ali nenatančnosti pri digitalizaciji podatkovnih virov.

Po razrešitvi problemov smo pripravili več tematskih zemljevidov naravnih pokrajinskih tipov Slovenije, ki jih odlikuje velika praktična uporabnost za različne namene: kot pripomoček pri raziskavah v okviru številnih znanstvenih ved, pri regionalizacijah Slovenije, načrtovanih posegih v prostor, varovanju slovenske naravne dediščine, regionalnem planiranju in ohranjanju izjemne pokrajinske pestrosti Slovenije.

Najpomembnejše naravne pokrajinske tipe v Sloveniji smo opredelili, analizirali in ovrednotili kot razmeroma homogene naravne prostorske enote, ki podobno vplivajo na družbene sestavine pokrajine, se podobno odzivajo pri posegih človeka v prostor in zahtevajo podobno varovanje.

4 Sklep

Rezultati projekta temeljijo na geografskemu informacijskemu sistemu, zato je možno njihovo stalno dopolnjevanje in razširjanje.

Pokrajinske tipizacije je možno izdelati na različnih ravneh, z različno natančnostjo in različnim številom tipov.

Izsledki projekta v Sloveniji so uporabni na več področjih, na primer:

- pri oblikovanju državnih ukrepov za smotrnejše gospodarjenje v posameznih naravnih pokrajinskih tipih,
- pri usklajevanju nadaljnjega gospodarskega in drugega razvoja glede na okoljske omejitve in gospodarske potrebe v posameznih naravnih pokrajinskih tipih,
- pri varovanju slovenske naravne dediščine,
- pri spreminjanju vrednostnega dojemanja ljudi o naravni pokrajinski raznolikosti Slovenije kot bogastvu države (Ciglič in Perko 2013b).

Tipizacije so bile že konkretno uporabljene:

- pri tipizaciji kraških pokrajinskih tipov za določanje manj ugodnih območij za kmetijstvo v Sloveniji, kar je povezano z evropskimi subvencijami za kmetijstvo (Cigličs sod. 2012),
- v slovenski zakonodaji na področju ugotavljanja bonitete kmetijskih zemljišč (Pravilnik o določanju in vodenju bonitete zemljišč 2008),
- pri pripravi strategije gospodarskega razvoja Slovenije do leta 2020 ter
- v več evropskih in bilateralnih projektih.

ZAHVALA: Prispevek temelji na raziskovalnem projektu Določanje naravnih pokrajinskih tipov Slovenije z geografskim informacijskim sistemom (L6-3643), ki ga je financirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije in sofinancirala Slovenska akademija znanosti in umetnosti.

5 Viri in literatura

Glej angleški del prispevka.