



Prijava projekta

Naslov projekta

Določanje naravnih pokrajinskih tipov Slovenije z geografskim informacijskim sistemom

Znanstvena izhodišča

Med najbolj zanimive a tudi najbolj zapletene probleme v geografiji se uvrščata geografska regionalizacija in geografska tipizacija. 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 kulturni prostor. Mnogi znanstveniki upravičeno označujejo Slovenijo kar za naravni geografski laboratorij, saj je svetovna redkost, da je na tako majhnem prostoru toliko različnih pokrajin. 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 (kamine, 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.

Regionalizacija ali pokrajinenje je postopek prostorskega ločevanja regij oziroma delitev zemeljskega površja na pokrajine. Ločimo dve temeljni regionalizaciji: družbenogeografsko, ki upošteva družbene sestavine pokrajine, in naravnogeografsko, ki se opira na naravne sestavine pokrajine, predvsem površje, podnebje in rastje, pa tudi tiste družbene sestavine pokrajine, ki so z naravnimi močno povezane, na primer rabo tal, razmestitev naselij, kmetijstvo. Ker so pri naravnogeografski regionalizaciji razlike med pokrajinami opazne, vidne navzven, ji pravimo tudi fiziognomska regionalizacija. Zaradi velikih vsebinskih in metodoloških razlik med obema regionalizacijama je celovita, skupna regionalizacija skoraj nemogoča. Regionalizacija 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. Pri nas so tip pokrajin na primer gričevja, ki jih je več in ležijo na različnih koncih Slovenije, pokrajina Krško gričevje, ki sicer spada med gričevja, pa je ena sama na

Project Proposal

Project title

Determination of natural landscape types of Slovenia using geographic information system

Scientific background

Geographical regionalization and geographical typification rank among the most interesting but also the most complicated problems in geography. The regionalization and typification of Slovenia are especially complicated since our country is famous for its exceptional landscape diversity. On 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, Romanic, and Hungarian. Many scientists justifiably describe Slovenia as a “natural geographical laboratory” since it is rare to have so many diverse landscapes in such a small space anywhere in the world.

In regionalization as in typification, the basic element is landscape, which simultaneously is the basic subject of geography, the fundamental national science of every nation, and has a very special place in science since it links the natural sciences, social sciences, and the humanities. A landscape is composed of natural (rock, surface, waters, climate, soil, flora, fauna) and social (population, settlements, economy) landscape elements. We distinguish 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.

Regionalization is the process of spatially separating regions or dividing the land surface into regions. We distinguish two basic types of regionalization: social-geographical, which considers the social elements of the landscape, and natural-geographical, which considers natural-geographical elements, primarily relief, rock, climate, and vegetation, and those social elements of the landscape that are most closely linked to the natural elements such as land use, the distribution of settlements, and farming activities. In natural-geographical regionalization, the differences between regions are visible, externally evident, and therefore it is called physiognomical regionalization. Due to the major content and methodological differences between the two types of regionalization, a comprehensive joint regionalization is almost impossible. Regionalization 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, while 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 uncapitalized as a common noun. In our country, for example, “gričevje” (“low hills”) form a type

svetu.

Regionalizacija in tipizacija pomenita tudi hierarhično razvrščanje, delitev in združevanje pokrajin. Vsaka pokrajina je lahko del večje pokrajine in 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. Pokrajina deluje kot sistem med seboj močno povezanih pokrajinskih sestavin. Številne študije so dokazale, da so za delovanje in zunanjo podobo slovenskih pokrajin najpomembnejše tri naravne pokrajinske sestavine: relief, kamnine in vegetacija. Z ostalimi naravnimi pokrajinskimi sestavinami so povezane tako močno, da lahko dovolj kvalitetno 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 vegetaciji, je mogoče s pomočjo geografskega informacijskega sistema izdelati uporabno naravno pokrajinsko tipizacijo in določiti najpomembnejše naravne pokrajinske tipe v Sloveniji kot razmeroma homogene naravne prostorske enote. Glavni cilj je torej z razmeroma objektivno metodo določiti naravne pokrajinske tipe, jih preveriti na terenu in izdelati tematski zemljevidi naravne pokrajinske tipizacije Slovenije kot pripomoček pri raziskavah v okviru številnih znanstvenih ved, pri regionalizacijah Slovenije, pri načrtovanih posegih v prostor, pri varovanju slovenske naravne dediščine in pri ohranjanju izjemne pokrajinske pestrosti Slovenije.

Pregled in analiza dosedanjih raziskav in relevantne literature

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. Z družbenogeografskimi regionalizacijami so se največ ukvarjali vidni slovenski geografi Svetozar Ilešič, Vladimir Kokole in Igor Vrišer, z naravnogeografskimi pa Anton Melik, Svetozar Ilešič, Ivan Gams, Dušan Plut, Karel Natek, Drago Kladnik, Drago Perko in drugi. Prav zaradi mešanja načel regionalizacije in tipizacije mnogi avtorji raje govorijo o členitvi Slovenije in ne o njeni regionalizaciji oziroma tipizaciji. Nekoliko več je geografskih tipizacij posameznih območij Slovenije. Večino so avtorji pripravili ob slovenskih geografskih kongresih, ki se ukvarjajo s posameznimi predeli Slovenije. Prvo kvalitetno sistematično pokrajinsko tipološko študijo so izdelali Ivan Gams, Jurij Kunaver, Franc Lovrenčak in Darko Radinja leta 1974 in jo naslovili *Prispevek k prirodnogeografski tipologiji pokrajine v porečju Voglajne in zgornje Sotle*. 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. Najstarejšo reliefno tipizacijo je izdelal Anton Melik, ki je leta 1953 na geomorfološki karti slovenskega ozemlja ločil kar 16 enot oblikovanosti površja. Novo reliefno tipizacijo Slovenije je po dolgem časovnem presledku pripravil Karel Natek, ki je leta 1993 ločil 8 tipov površja. Prvo računalniško zasnovano tipizacijo je v svoji doktorski disertaciji leta 1993 opravil Drago Perko, ki je slovensko

of landscape that is frequent and found in various places in Slovenia, while the Krško gričevje ("Krško Low Hills") region is unique in the world.

Regionalization and typification also mean a hierarchical classification, division, and combination of landscapes and regions. Each landscape or region can 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 mezzoregions or medium-sized regions, which are further divided into microregions or small regions. The same applies to landscapes

A region functions as a system of closely linked landscape elements. Numerous studies have proven that three natural landscape elements are the most significant for the functioning and appearance of Slovene landscapes: relief, lithological structure, and vegetation. They are so strongly linked with other natural landscape elements that natural-geographical regionalization or typification of adequate quality can only be elaborated by considering these three landscape elements.

Since Slovenia has enough accurate digital data on relief, the lithological structure, and vegetation at its disposal, it is possible to employ the geographic information system to elaborate 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 project are to define natural landscape types using a relatively objective method, verify them in situ, and elaborate a thematic map of the natural landscape typification of Slovenia as a resource for research work in the framework of numerous sciences, for the regionalization of Slovenia, for planning spatial developments, for the protection of Slovenia's natural heritage, and for the preservation of Slovenia's exceptional landscape diversity.

State-of-the-art in the proposed field of research and survey of the relevant literature

Compared with the geographical regionalization of Slovenia, the geographical typification of Slovenia is distinctly 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. The prominent Slovene geographers Svetozar Ilešič, Vladimir Kokole, and Igor Vrišer mostly dealt with social-geographical regionalization, while Anton Melik, Svetozar Ilešič, Ivan Gams, Dušan Plut, Karel Natek, Drago Kladnik, Drago Perko, and others dealt with natural-geographical regionalization. Due to the blending of the principles of regionalization and typification, many authors prefer to speak of the "division" or "partition" of Slovenia rather than its "regionalization" or "typification."

There are somewhat more geographical typifications of individual areas of Slovenia. Most of them were prepared by authors for Slovene geographical congresses dealing with individual areas of Slovenia. The first qualitative systematic landscape typological study was done by Ivan Gams, Jurij Kunaver, Franc Lovrenčak, and Darko Radinja in 1974 and titled *Prispevek k prirodnogeografski tipologiji pokrajine v porečju Voglajne in zgornje Sotle* (A Contribution to the Natural Geographical Typology of the Landscape in the Voglajna and the Upper Sotla Watersheds).

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.

The oldest landform typification was developed by Anton Melik, who distinguished between sixteen landform units on

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. Kasneje je na podoben način določal morfološke enote na temelju višinskega koeficienta in ekspozijskega koeficienta, ki slonita na prostorskem spreminjanju nadmorskih višin in ekspozicij površja, in skupnega koeficienta, ki je geometrična sredina prvih dveh (Perko 2007; Perko 2009). Za Geografski atlas Slovenije sta leta 1998 svojo členitev pripravila Matej Gabrovec in Mauro Hrvatin. Slovenijo sta razdelila na 6 reliefnih enot. Tudi v svetu imajo morfološke tipizacije površja že večdesetletno tradicijo. Eno najbolj znanih klasifikacij je opravil ameriški geograf Edwin H. Hammond, ki je leta 1964 podrobno razčlenil površje Združenih držav Amerike. Kasneje so njegovo metodo večkrat uporabili ob podpori računalnikov in digitalnega modela višin. Prvi, ki je uspešno prenesel Hammondovo metodo v računalniški algoritem, je bil Richard Dikau pri členitvi Nove Mehike leta 1991, sledila pa sta mu še Lars Brabyn na Novi Zelandiji leta 1998 in Alisa L. Gallant s sodelavci na Aljaski leta 2005. Dolgotrajne in zamudne klasifikacije oblikovanosti površja na temelju zemljevidov so tako nadomestile novejšje hitrejšje in natančnejše členitve z računalniško podprtim geografskim informacijskim sistemom. Tovrstne klasifikacije so bolj objektivne, čeprav sta izbor klasifikacijskih prvin in izbor njihovih razredov še naprej subjektivna. Junko Iwahashi in Richard J. Pike sta leta 2006 pripravila pregled dvanajstih klasifikacij oblikovanosti površja, ki so bile objavljene v zadnjih letih, in prav vse so bile izdelane s pomočjo računalnika. Tuji strokovnjaki se z naravno pokrajinsko tipizacijo Slovenije niso ukvarjali. Slovenijo so preučevali le v okviru oziroma na ravni Evrope, vendar preveč posplošeno. Take klasifikacije dajejo napačen vtis o raznolikosti Slovenije in skoraj niso uporabne za aplikativne namene oziroma natančnejše analize. To je priložnost in obveznost za slovenske geografe, da opozorijo tuje strokovnjake o teh problemih, saj je v obdobju vse večjega mednarodnega sodelovanja in priprave evropskih podatkovnih baz natančna in pravilna geografska predstavitev Slovenije zelo pomembna. Najpomembnejša literatura s tega področja je (razvrščeno po avtorjih):

Boštjan, A. 1998: Krajinskoekološka izhodišča tipizacije gozdnate krajine. Zbornik gozdarstva in lesarstva 57. 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. Ljubljana.

Černe, A., Klemenčič, M. M. 1981: Metodologija opredeljevanja pokrajinskih enot na primeru tržiške občine. V: Brinovec, S.: Gorenjska. Geografsko društvo Slovenije. Ljubljana.

Dikau, R., Brabb, E. E., Mark, R. K. 1991: Landform classification of New Mexico by computer. U. S. Department Interior, U. S. Geological Survey. Menlo Park.

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. Piscataway.

Gams, I. 1978: Kvantitativna prirodnogeografska

his geomorphological map of Slovenia from 1935. After a long pause, in 1993 Karel Natek prepared a new landform classification, distinguishing between eight landform types. The first computerized typification was developed by Drago Perko in 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. Another classification was developed by Matej Gabrovec and Mauro Hrvatin for the Geografski atlas Slovenije (Geographical Atlas of Slovenia) in 1998. They divided Slovenia into six landform units. Morphological landform classifications also have a tradition going back several decades elsewhere around the world. One of the best known was developed in 1964 by the American geographer Edwin H. Hammond, who focused on detailed landform classification of the United States. His method was later used several times with the support of computers and a digital elevation model. Richard Dikau was the first to successfully apply Hammond's method to a computer algorithm in 1991 in his landform classification of New Mexico; he was followed in 1998 by Lars Brabyn in New Zealand, and in 2005 by Alisa L. Gallant et al. in Alaska. Lengthy and time-consuming landform classifications using maps were thus replaced by faster and more accurate classifications using a computer-assisted geographic information system. These new classifications are more objective, although the selection of classification elements and their classes remain subjective. In 2006 Junko Iwahashi and Richard J. Pike prepared an overview of twelve landform classifications published in recent years, and all of them were developed using computers. Foreign experts have never dealt with the natural landscape typification of Slovenia. They have included Slovenia only at the European level. These classifications are very general and therefore not very applicable for detailed analysis. This presents an opportunity and an obligation for Slovene geographers to inform foreign scientists about such errors and help to improve the classifications. In this period of extensive European cooperation and the preparation of pan-European databases, the precise and correct geographical presentation of Slovenia is extremely important. The most important literature in this field includes (arranged by author):

Boštjan, A. 1998: Krajinskoekološka izhodišča tipizacije gozdnate krajine. Zbornik gozdarstva in lesarstva 57. 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. Ljubljana.

Černe, A., Klemenčič, M. M. 1981: Metodologija opredeljevanja pokrajinskih enot na primeru tržiške občine. V: Brinovec, S.: Gorenjska. Geografsko društvo Slovenije. Ljubljana.

Dikau, R., Brabb, E. E., Mark, R. K. 1991: Landform classification of New Mexico by computer. U. S. Department Interior, U. S. Geological Survey. Menlo Park.

Gabrovec, M., Hrvatin, M. 1998: Površje. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana.

- regionalizacija Slovenije. RSS. Ljubljana.
- Gams, I. 1983: Geografske značilnosti Slovenije. Mladinska knjiga. Ljubljana.
- Gams, I. 1984: Regionalizacija nizke Jugovzhodne Slovenije. V: Plut, D., Ravbar, M. Dolenjska in Bela krajina. Geografsko društvo Slovenije. Ljubljana.
- Gams, I. 1986: Pokrajinska ekologija. Filozofska fakulteta. Ljubljana.
- Gams, I. 1996: Naravnogeografske regije Slovenije. V: Orožen Adamič, M., Perko, D., Kladnik, D. Priročni krajevni leksikon Slovenije. DZS. Ljubljana.
- Gams, I. 1998: Pokrajinsko ekološka sestava Slovenije. Geografija Slovenije. Slovenska matica. Ljubljana.
- Gams, I., Kladnik, D., Orožen Adamič, M. 1995: Naravnogeografske regije Slovenije. V: Krajevni leksikon Slovenije. DZS. Ljubljana.
- Hammond, E. H. 1964: Analysis of properties in landform geography: An application to broadscale landform mapping. Annals of Association of American Geographers 54. Washington.
- Hrvatín, M., Perko, D. 2000: Regionalizacija in tipizacija mestne občine Ljubljana. Ljubljana.
- Ilešič, S. 1956: Slovenske pokrajine. Geografski obzornik 3/2. Ljubljana.
- Ilešič, S. 1958: Problemi geografske rajonizacije ob primeru Slovenije. Geografski vestnik 29-30. Ljubljana.
- Ilešič, S. 1961: Geografska regionalizacija Jugoslavije. Geografski vestnik 32. Ljubljana.
- Ilešič, S. 1974: Pogledi na geografijo. Partizanska knjiga. Ljubljana.
- Ilešič, S. 1981: Gorenjska, njena regionalna opredelitev in notranja regionalna razčlenitev. V: Brinovec, S. Gorenjska. Geografsko društvo Slovenije. Ljubljana.
- Ilešič, S.: Reliefna razčlenitev Jugoslavije. Geografski obzornik 21. Ljubljana.
- 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. Amsterdam.
- Kladnik, D. 1994: Regije – ogradja in jedra. Naši razgledi, 27. 5. 1994.
- Kladnik, D. 1996: Naravnogeografske členitve Slovenije. Geografski vestnik 68. Ljubljana.
- Kladnik, D. 2001: Zgodovina regionalizacij Slovenije. Perko, D., Orožen Adamič, M.: Slovenija. Mladinska knjiga. Ljubljana.
- Kladnik, D., Perko, D. 1998: Zgodovina regionalizacij Slovenije. Slovenija – pokrajine in ljudje. Ljubljana.
- Kladnik, D., Ravbar, M. 2003: Členitev slovenskega podeželja. Geografija Slovenije 8. Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Založba ZRC. Ljubljana.
- Kokole, V. 1971: Centralni kraji v SR Sloveniji. Geografski zbornik 12. Ljubljana.
- Lovrenčak, F. 1996: Pedogeografska regionalizacija Spodnjega Podravja s Prlekijo. Spodnje Podravje s Prlekijo, 17. zborovanje slovenskih geografov, Ptuj, 23. - 26. oktobra 1996. Zveza geografskih društev Slovenije. Ljubljana.
- Melik, A. 1960: Slovensko Primorje. Ljubljana.
- Melik, A. 1946: Prirodnogeografska sestava Slovenije. Geografski vestnik 43. Ljubljana.
- Melik, A. 1953: Slovenija – geografski opis. Slovenska matica. Ljubljana.
- Melik, A. 1954: Slovenski alpski svet. Ljubljana.
- Melik, A. 1954: Slovenski alpski svet. Slovenska matica. Ljubljana.
- Melik, A. 1957: Štajerska s Prekmurjem in Mežiško dolino. Slovenska matica. Ljubljana.
- Melik, A. 1959: Posavska Slovenija. Slovenska matica. Ljubljana.
- Melik, A. 1960: Slovensko Primorje. Slovenska matica.
- Gallant, A. L., Douglas, D. B., Hoffer, R. M. 2005: Automated mapping of Hammond's landforms. IEEE geoscience and remote sensing letters 2-4. Piscataway.
- Gams, I. 1978: Kvantitativna prirodnogeografska regionalizacija Slovenije. RSS. Ljubljana.
- Gams, I. 1983: Geografske značilnosti Slovenije. Mladinska knjiga. Ljubljana.
- Gams, I. 1984: Regionalizacija nizke Jugovzhodne Slovenije. V: Plut, D., Ravbar, M. Dolenjska in Bela krajina. Geografsko društvo Slovenije. Ljubljana.
- Gams, I. 1986: Pokrajinska ekologija. Filozofska fakulteta. Ljubljana.
- Gams, I. 1996: Naravnogeografske regije Slovenije. V: Orožen Adamič, M., Perko, D., Kladnik, D. Priročni krajevni leksikon Slovenije. DZS. Ljubljana.
- Gams, I. 1998: Pokrajinsko ekološka sestava Slovenije. Geografija Slovenije. Slovenska matica. Ljubljana.
- Gams, I., Kladnik, D., Orožen Adamič, M. 1995: Naravnogeografske regije Slovenije. V: Krajevni leksikon Slovenije. DZS. Ljubljana.
- Hammond, E. H. 1964: Analysis of properties in landform geography: An application to broadscale landform mapping. Annals of Association of American Geographers 54. Washington.
- Hrvatín, M., Perko, D. 2000: Regionalizacija in tipizacija mestne občine Ljubljana. Ljubljana.
- Ilešič, S. 1956: Slovenske pokrajine. Geografski obzornik 3/2. Ljubljana.
- Ilešič, S. 1958: Problemi geografske rajonizacije ob primeru Slovenije. Geografski vestnik 29-30. Ljubljana.
- Ilešič, S. 1961: Geografska regionalizacija Jugoslavije. Geografski vestnik 32. Ljubljana.
- Ilešič, S. 1974: Pogledi na geografijo. Partizanska knjiga. Ljubljana.
- Ilešič, S. 1981: Gorenjska, njena regionalna opredelitev in notranja regionalna razčlenitev. V: Brinovec, S. Gorenjska. Geografsko društvo Slovenije. Ljubljana.
- Ilešič, S.: Reliefna razčlenitev Jugoslavije. Geografski obzornik 21. Ljubljana.
- 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. Amsterdam.
- Kladnik, D. 1994: Regije – ogradja in jedra. Naši razgledi, 27. 5. 1994.
- Kladnik, D. 1996: Naravnogeografske členitve Slovenije. Geografski vestnik 68. Ljubljana.
- Kladnik, D. 2001: Zgodovina regionalizacij Slovenije. Perko, D., Orožen Adamič, M.: Slovenija. Mladinska knjiga. Ljubljana.
- Kladnik, D., Perko, D. 1998: Zgodovina regionalizacij Slovenije. Slovenija – pokrajine in ljudje. Ljubljana.
- Kladnik, D., Ravbar, M. 2003: Členitev slovenskega podeželja. Geografija Slovenije 8. Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Založba ZRC. Ljubljana.
- Kokole, V. 1971: Centralni kraji v SR Sloveniji. Geografski zbornik 12. Ljubljana.
- Lovrenčak, F. 1996: Pedogeografska regionalizacija Spodnjega Podravja s Prlekijo. Spodnje Podravje s Prlekijo, 17. zborovanje slovenskih geografov, Ptuj, 23. - 26. oktobra 1996. Zveza geografskih društev Slovenije. Ljubljana.
- Melik, A. 1960: Slovensko Primorje. Ljubljana.
- Melik, A. 1946: Prirodnogeografska sestava Slovenije. Geografski vestnik 43. Ljubljana.
- Melik, A. 1953: Slovenija – geografski opis. Slovenska matica. Ljubljana.
- Melik, A. 1954: Slovenski alpski svet. Ljubljana.
- Melik, A. 1954: Slovenski alpski svet. Slovenska matica. Ljubljana.
- Melik, A. 1957: Štajerska s Prekmurjem in Mežiško dolino. Slovenska matica. Ljubljana.
- Melik, A. 1959: Posavska Slovenija. Slovenska matica. Ljubljana.
- Melik, A. 1960: Slovensko Primorje. Slovenska matica.

- Ljubljana.
- Melik, A. 1964: Prirodno-gospodarska sestava Slovenije. Geografski vestnik 43. Ljubljana.
- Mugerli, B.2002: Geološka in geomorfološka tipizacija mokrišč na slovenskem krasu. Diplomsko delo. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Natek, K. 1993: Tipi površja v Sloveniji 1. Geografski obzornik 40-4. Ljubljana.
- Natek, K. 1994: Pokrajinsko-ekološke enote Slovenije. V: Študija ranljivosti okolja in osnove za pripravo podzakonskega akta (gradivo). Inštitut za geografijo. Ljubljana.
- Natek, K. 2004: Naravnogeografske regionalizacije Slovenije. Teorija in praksa regionalizacije Slovenije. Pedagoška fakulteta. Maribor.
- Ogrin, D. 1985: Pokrajina med Slavnikom in Kubejsko Vardo – pokrajinsko-ekološka členitev. Diplomaska naloga. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Orožen Adamič, M., Perko, D., Kladnik, D. 1995: Krajevni leksikon Slovenije. DZS. Ljubljana.
- Perko, D. 1995: Slovenija in njene pokrajine. Mali atlas Slovenije. DZS. Ljubljana.
- Perko, D. 1997 a: Slovenija na stiku velikih evropskih pokrajinskih enot. Traditiones 26. Ljubljana.
- Perko, D. 1997 b: Slovenske pokrajine. Šolska karta Slovenije v merilu 1:500.000. Ljubljana.
- Perko, D. 1998: Regionalizacija Slovenije. Geografski zbornik 38. Ljubljana.
- Perko, D. 1998a: Geografija, regija in regionalizacija. Slovenija – pokrajine in ljudje. Ljubljana.
- Perko, D. 1998b: Pokrajine. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana.
- Perko, D. 1998c: Tipizacija in regionalizacija Slovenije. Geografski obzornik 45-1. Ljubljana.
- Perko, D. 2001: Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa. Geografija Slovenije 3. Ljubljana.
- Perko, D. 2007: Morfometrija površja Slovenije. Georitem 3. Ljubljana.
- Perko, D. 2009: Morfometrični kazalniki enot oblikovanosti površja v Sloveniji. Geografski vestnik 81-1. Ljubljana.
- Perko, D., Kladnik, D. 1998: Nova regionalizacija Slovenije. Slovenija – pokrajine in ljudje. Ljubljana.
- Plut, D., 1999: Regionalizacija Slovenije po sonaravnih kriterijih. Geografski vestnik 71. Ljubljana.
- Počkaj Horvat, D. 1992: Geografska tipizacija demografskih območij v subpanonski Severovzhodni Sloveniji. Magistrsko delo. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Stometrski digitalni model reliefa Slovenije. Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Topole, M. 1990: Fizična geografija Mirenske doline s posebnim ozirom na rabo tal. Magistrska naloga. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Vrišer, I. 1968: Centralna naselja v Jugoslaviji. Ekonomska revija. Ljubljana.
- Vrišer, I. 1988: Centralna naselja v SR Sloveniji leta 1987. Geografski zbornik 28. Ljubljana.
- Žiberna, I. 2004: Naravnogeografska regionalizacija Slovenije pri pouku geografije v osnovni šoli. Teorija in praksa regionalizacije Slovenije. Pedagoška fakulteta. Maribor.
- Slovenska matica. Ljubljana.
- Melik, A. 1959: Posavska Slovenija. Slovenska matica. Ljubljana.
- Melik, A. 1960: Slovensko Primorje. Slovenska matica. Ljubljana.
- Melik, A. 1964: Prirodno-gospodarska sestava Slovenije. Geografski vestnik 43. Ljubljana.
- Mugerli, B.2002: Geološka in geomorfološka tipizacija mokrišč na slovenskem krasu. Diplomsko delo. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Natek, K. 1993: Tipi površja v Sloveniji 1. Geografski obzornik 40-4. Ljubljana.
- Natek, K. 1994: Pokrajinsko-ekološke enote Slovenije. V: Študija ranljivosti okolja in osnove za pripravo podzakonskega akta (gradivo). Inštitut za geografijo. Ljubljana.
- Natek, K. 2004: Naravnogeografske regionalizacije Slovenije. Teorija in praksa regionalizacije Slovenije. Pedagoška fakulteta. Maribor.
- Ogrin, D. 1985: Pokrajina med Slavnikom in Kubejsko Vardo – pokrajinsko-ekološka členitev. Diplomaska naloga. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Orožen Adamič, M., Perko, D., Kladnik, D. 1995: Krajevni leksikon Slovenije. DZS. Ljubljana.
- Perko, D. 1995: Slovenija in njene pokrajine. Mali atlas Slovenije. DZS. Ljubljana.
- Perko, D. 1997 a: Slovenija na stiku velikih evropskih pokrajinskih enot. Traditiones 26. Ljubljana.
- Perko, D. 1997 b: Slovenske pokrajine. Šolska karta Slovenije v merilu 1:500.000. Ljubljana.
- Perko, D. 1998: Regionalizacija Slovenije. Geografski zbornik 38. Ljubljana.
- Perko, D. 1998a: Geografija, regija in regionalizacija. Slovenija – pokrajine in ljudje. Ljubljana.
- Perko, D. 1998b: Pokrajine. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana.
- Perko, D. 1998c: Tipizacija in regionalizacija Slovenije. Geografski obzornik 45-1. Ljubljana.
- Perko, D. 2001: Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa. Geografija Slovenije 3. Ljubljana.
- Perko, D. 2007: Morfometrija površja Slovenije. Georitem 3. Ljubljana.
- Perko, D. 2009: Morfometrični kazalniki enot oblikovanosti površja v Sloveniji. Geografski vestnik 81-1. Ljubljana.
- Perko, D., Kladnik, D. 1998: Nova regionalizacija Slovenije. Slovenija – pokrajine in ljudje. Ljubljana.
- Plut, D., 1999: Regionalizacija Slovenije po sonaravnih kriterijih. Geografski vestnik 71. Ljubljana.
- Počkaj Horvat, D. 1992: Geografska tipizacija demografskih območij v subpanonski Severovzhodni Sloveniji. Magistrsko delo. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Stometrski digitalni model reliefa Slovenije. Geodetska uprava Republike Slovenije.
- Topole, M. 1990: Fizična geografija Mirenske doline s posebnim ozirom na rabo tal. Magistrska naloga. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Vrišer, I. 1968: Centralna naselja v Jugoslaviji. Ekonomska revija. Ljubljana.
- Vrišer, I. 1988: Centralna naselja v SR Sloveniji leta 1987. Geografski zbornik 28. Ljubljana.
- Žiberna, I. 2004: Naravnogeografska regionalizacija Slovenije pri pouku geografije v osnovni šoli. Teorija in praksa regionalizacije Slovenije. Pedagoška fakulteta. Maribor.

Podroben opis programa dela

Po preučitvi relevantne domače in tuje literature bomo najprej pripravili podatkovni sloj reliefa Slovenije v geografskem informacijskem sistemu. Uporabili bomo geomorfološko testirani petindvajsetmetrski digitalni model višin. Po morfološki analizi in sintezi reliefa bomo Slovenijo razdelili na morfološko homogene enote. Na podoben način bomo v geografskem informacijskem sistemu z obdelavo podatkovnega sloja kamninske sestave Slovenije na podlagi osnovne geološke karte Slovenije in podatkovnega sloja potencialne vegetacije Slovenije na podlagi vegetacijske karte Slovenije določili litološke in vegetacijske enote.

Skupaj bo na razpolago kar 32.436.693 celic z velikostjo 25 krat 25 m.

Na temelju statistične analize povezanosti oziroma prostorskega sovpadanja reliefnih, litoloških in vegetacijskih enot po posameznih celicah bomo 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 da jo porašča hrast dob.

Kot pomembne bomo izločili tiste naravne pokrajinske tipe, katerih frekvenca (število celic od vseh celic) je velika, torej pokrivajo večje površine Slovenije, 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.

Na tej osnovi bomo izdelali naravno pokrajinsko tipizacijo. Če se posamezni naravni pokrajinski tipi med seboj prostorsko ne bodo preveč menjavali (prepletali, spreminjali), bomo poskušali določiti tudi homogene prostorske enote s prevlado enega samega naravnega pokrajinskega tipa.

Na terenu bomo raziskali območja, ki bodo zaradi različnih vzrokov problematična, na primer zaradi morebitnih napak na litološki in vegetacijski karti ali nenatančnosti pri digitalizaciji podatkovnih virov.

Po razrešitvi problemov bomo pripravili tematski zemljevid naravnih pokrajinskih tipov Slovenije, ki naj bi ga odlikovala velika praktična uporabnost za različne namene. Priložili mu bomo spremno besedilo s prikazom kvantitativnih in kvalitativnih značilnosti posameznih naravnih pokrajinskih tipov, njihove prostorske razporeditve, morebitnih zakonitosti v njihovi zgradbi ali prostorski porazdelitvi, vse pa bomo podkrepili z dopolnjevalnimi preglednicami ter fotografskim in kartografskim gradivom. Posamezne naravne pokrajinske tipe bomo ustrezno ovrednotili, na primer glede na gospodarski pomen, varovanje naravne dediščine ali vpliv na družbene sestavine pokrajine.

Celotno gradivo bo pripravljeno tako, da ga bo moč izdati tudi v znanstveni monografiji.

Detailed description of the work programme

After reviewing the relevant domestic and foreign literature, we will then prepare a data layer of the relief of Slovenia in the geographic information system. We will use the geomorphologically tested 25 x 25 m digital elevation model. After the morphological analysis and synthesis of relief, we will divide Slovenia into morphologically homogenous units. In a similar fashion we will define lithological and vegetation units in the geographic information system by processing the data layer of the lithological structure of Slovenia on the basis of the basic geological map of Slovenia and the data layer of the potential vegetation of Slovenia on the basis of the vegetation map of Slovenia.

All together, the 25 x 25 m digital elevation model provides 32,436,693 cells for the analysis of Slovenia/typification of Slovenia's landscapes.

On the basis of statistical analysis of the correlation or spatial congruence of relief, lithological, and vegetation units relative to individual cells, we will define combinations of correlations of the relief, lithological, and vegetation units as natural landscape types. 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, we will identify those natural landscape types whose frequency (number of cells among all cells) is large, meaning they cover larger areas of Slovenia, 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.

On this basis we will elaborate a natural landscape typification. If individual natural landscape types do not alternate (intertwine, change) spatially too often, we will also try to define homogenous spatial units with only one dominant natural landscape type.

In the field, we will study the areas that prove problematic for various reasons, for example, due to possible errors on the geological and vegetation maps or inaccuracies in the digitalization of data sources.

After the problems are solved, a thematic map of the natural landscape types of Slovenia will be prepared that should be of great practical use for various purposes. We will add an accompanying text presenting the quantitative and qualitative characteristics of individual natural landscape types, their spatial distribution, and the possible laws of their structure or spatial distribution and support everything with supplementary tables, photographs, and cartographic material. Individual natural landscape types will be appropriately evaluated, for example, relative to economic importance, the protection of the natural heritage, or the impact on the social elements of the landscape.

The entire material will be prepared so that the publication of a scientific monograph will be possible.