

GEOGRAFIJA SLOVENIJE 3



**ANALIZA
POVRŠJA
SLOVENIJE
S STOMETRSKIM
DIGITALNIM MODELOM
RELIEFA**

DRAGO PERKO



Drago Perko

Naziv: dr., mag., univerzitetni diplomirani geograf in sociolog, višji znanstveni sodelavec

Naslov: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Gosposka 13, 1000 Ljubljana, Slovenija

Faks: +386 (0)1 425 77 93

Telefon: +386 (0)1 470 63 60

E-pošta: drago@zrc-sazu.si

Medmrežje: <http://www.zrc-sazu.si/dp>

Rodil se je leta 1961 v Kranju, kjer je leta 1980 maturiral. V Ljubljani je leta 1985 diplomiral, leta 1989 magistriral in leta 1993 doktoriral. Od leta 1986 dela na Geografskem inštitutu Antona Melika Znanstveno-raziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti, ki ga od leta 1994 tudi vodi. Trenutno se ukvarja predvsem z regionalno geografijo, geografskimi informacijskimi sistemi, digitalno tematsko kartografijo in zemljepisnimi imeni. Je vodja raziskovalnih projektov in mentor več mladim raziskovalcem. Njegova bibliografija obsega več kot 500 enot. Med letoma 1989 in 1999 je bil urednik Geografskega obzorja, od leta 1999 pa je urednik Geografskega vestnika in knjižne zbirke Geografija Slovenije. Od leta 1995 je član Komisije za standardizacijo zemljepisnih imen Vlade Republike Slovenije. Leta 1985 je dobil študentsko Prešernovo nagrado Filozofske fakultete, leta 1986 Kidričevo nagrado za dodiplomski študij, leta 1989 Fajglovo nagrado, leta 1997 Bronasto plaketo Zveze geografskih društev Slovenije, leta 1998 pa nagrado Zlati znak ZRC.

GEOGRAFIJA SLOVENIJE 3
**ANALIZA POVRŠJA SLOVENIJE
S STOMETRSKIM DIGITALNIM MODELOM RELIEFA**

Drago Perko

GEOGRAFIJA SLOVENIJE 3

**ANALIZA POVRŠJA SLOVENIJE
S STOMETRSKIM DIGITALNIM
MODELOM RELIEFA**

DRAGO PERKO

LJUBLJANA 2001

GEOGRAFIJA SLOVENIJE 3

ANALIZA POVRŠJA SLOVENIJE S STOMETRSKIM DIGITALNIM MODELOM RELIEFA

Drago Perko

© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 1999–2001

Urednik: Drago Perko

Recenzenti: Mauro Hrvatin, Milan Orožen Adamič, Zoran Stančič

Kartografka: Jerneja Fridl

Fotografi: Jerneja Fridl, Matej Gabrovec, Marjan Garbajs, Jože Hanc,
Mauro Hrvatin, Igor Lapajne, Matevž Lenarčič, Igor Maher, Milan Orožen Adamič,
Miha Pavšek, Jože Pojbič

Prevajalec: Wayne J. D. Tuttle

Oblikovalec: Drago Perko

Izdajatelj: Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU

Za izdajatelja: Drago Perko

Založnik: Založba ZRC

Za založnika: Oto Luthar

Urednik založništva: Vojislav Likar

Računalniški prelom: SYNCOMP d. o. o.

Tiskarna: Litera picta d. o. o.

Avtor zemljevida na naslovnici je Drago Perko, fotografije na predlistu Igor Lapajne, fotografije na zalistu pa Milan Orožen Adamič.

Izid publikacije je podprlo Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport.

CIP – Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

551.43(497.4)

681.3:551.43(497.4)

PERKO, Drago

Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa /
Drago Perko ; [kartografka Jerneja Fridl ; fotografi Jerneja Fridl ... et al.]. –
Ljubljana : ZRC, 2001. – (Geografija Slovenije ; 3)

ISBN 961-6182-94-3

104535808

GEOGRAFIJA SLOVENIJE 3

ANALIZA POVRŠJA SLOVENIJE S STOMETRSKIM DIGITALNIM MODELOM RELIEFA**Drago Perko**

UDK: 551.43(497.4), 681.3:551.43(497.4)

COBISS: 2.01

IZVLEČEK

Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa

Knjiga predstavlja nekatere možnosti, ki jih omogoča uporaba digitalnega modela reliefa v geografiji, kartografiji in geografskih informacijskih sistemih.

V uvodnem poglavju je avtor razložil izraz digitalni model reliefa, opisal značilnosti stometrskega digitalnega modela reliefa Slovenije, predstavil relief kot sestavino pokrajine, geografskega informacijskega sistema in zemljevidov, izpeljal poseben kazalec za razgibanost površja, ki temelji na prostorskem spreminjanju nadmorskih višin in naklonov površja, opisal metode za ugotavljanje povezanosti reliefa z drugimi sestavinami pokrajine in prikazal temeljne značilnosti površja v Sloveniji.

Osrednja poglavja so namenjena predstavitvi tistih značilnosti nadmorskih višin, naklonov in ekspozicij površja, ki jih je avtor ugotovil z obdelavo stometrskega digitalnega modela reliefa. Avtor je na temelju analize več reliefnih prvin, predvsem nadmorske višine površja, naklona površja in reliefnega koeficienta, določil reliefne enote Slovenije in izračunal povezanost reliefa z nekaterimi drugimi sestavinami pokrajine, predvsem kamninami, rastjem, prebivalstvom in naselji. Sklepno poglavje je bolj regionalnogeografsko, saj je avtor ugotovitve iz osrednjih poglavij prikazal še po alpskih, dinarskih, panonskih in sredozemskih pokrajinah.

KLJUČNE BESEDE

digitalni model reliefa, digitalni model višin, nadmorska višina površja, naklon površja, ekspozicija površja, reliefni koeficient, pokrajina, geografija, geomorfologija, kartografija, Slovenija

ABSTRACT

Analysis of the surface of Slovenia using the 100-meter digital elevation model

The book presents several possibilities offered by the use of the digital elevation model in geography, cartography, and geographic information systems.

In the introductory chapter, the author explains the term »digital elevation model«; outlines the features of the 100-meter digital elevation model of Slovenia; presents relief as a component part of the landscape, the geographic information system, and maps; derives a special coefficient for surface undulation based on changes in altitude and inclination; describes the method for determining relationships between relief and other components of the landscape; and outlines the basic characteristics of the surface of Slovenia.

The central chapters are devoted to presenting the characteristics of altitude, inclination, and surface exposition determined by the author using the 100-meter digital elevation model. On the basis of an analysis of numerous relief elements, primarily altitude, inclination, and relief coefficients, the author defines the relief units of Slovenia and calculates the relationship between relief and several other landscape elements, in particular rocks, vegetation, population, and settlement patterns.

The concluding chapter largely involves regional geography, as the author presents his findings from the central chapters according to Slovenia's Alpine, Dinaric, Pannonian, and Mediterranean regions.

KEY WORDS

digital relief model, digital elevation model, altitude, inclination, exposition, relief coefficient, landscape, geography, geomorphology, cartography, Slovenia

VSEBINA

PREDGOVOR	9
1 UVOD	11
1.1 RELIEF	11
1.2 DIGITALNI MODEL RELIEFA	11
1.2.1 VRSTE DIGITALNEGA MODELA RELIEFA	12
1.2.2 ZAJEMANJE PODATKOV ZA DIGITALNI MODEL RELIEFA	14
1.2.3 DIGITALNI MODEL RELIEFA SLOVENIJE	15
1.2.4 UPORABNOST STOMETRSKEGA DIGITALNEGA MODELA RELIEFA SLOVENIJE	17
1.3 RELIEF KOT SESTAVINA POKRAJINE	18
1.3.1 POKRAJINA	18
1.3.2 POKRAJINSKI ODNOS	18
1.3.3 GEOGRAFIJA	19
1.3.4 GEOMORFOLOGIJA	20
1.4 RELIEF KOT SESTAVINA GEOGRAFSKEGA INFORMACIJSKEGA SISTEMA	20
1.4.1 UGOTAVLJANJE POVEZANOSTI	21
1.4.1.1 RELATIVNA ŠTEVILA	21
1.4.1.2 POGOSTOSTNE PORAZDELITVE	22
1.4.1.3 SREDNJE VREDNOSTI	22
1.4.1.4 MERE VARIACIJE	22
1.4.1.5 MERE KONCENTRACIJE	23
1.4.1.6 MERE POVEZANOSTI	24
1.4.2 RAČUNANJE NADMORSKE VIŠINE, NAKONA IN EKSPOZICIJE POVRŠJA	26
1.4.3 RAČUNANJE KOEFICIENTA RAZGIBANOSTI POVRŠJA	27
1.4.3.1 VIŠINSKI KOEFICIENT	27
1.4.3.2 NAKLONSKI KOEFICIENT	28
1.4.3.3 RELIEFNI KOEFICIENT	28
1.4.4 DOLOČANJE RELIEFNIH ENOT	28
1.4.4.1 MORFOLOŠKI RAZREDI	29
1.4.4.2 MORFOLOŠKE ENOTE	30
1.4.4.3 POVEZANOST RELIEFNIH PRVIN	30
1.5 RELIEF KOT SESTAVINA ZEMLJEVIDOV	31
1.5.1 RELIEF NA NAJSTAREJŠIH ZEMLJEVIDIH	31
1.5.2 NAČINI PRIKAZA RELIEFA NA ZEMLJEVIDIH	35
1.5.3 STILIZACIJSKE METODE	35
1.5.4 GEOMETRIJSKE METODE	41
1.5.5 PLASTIČNE METODE	44
1.5.5.1 VIŠINSKE PLASTI	44
1.5.5.2 ČRTICE	48
1.5.5.3 PIKICE	52
1.5.5.4 SENCE	52
1.5.6 KOMBINIRANE METODE	53
1.5.7 RELIEF NA ZEMLJEVIDIH GEOGRAFSKEGA INŠTITUTA ANTONA MELIKA	53
1.6 TEMELJNE ZNAČILNOSTI POVRŠJA SLOVENIJE	55
1.6.1 PREOBLIKOVANJE POVRŠJA V KVARTARJU	55
1.6.2 GENETSKI TIPI RELIEFA	58

1.6.3 MORFOLOŠKI TIPI RELIEFA	66
1.7 RELIEF IN DRUGE SESTAVINE POKRAJINE	66
1.7.1 KAMNINE	66
1.7.2 RASTJE	70
1.7.3 NASELJA IN PREBIVALSTVO	71
1.7.3.1 ŠTEVILO PREBIVALCEV IN NJEGOVO SPREMINJANJE	74
1.7.3.2 GOSTOTA PREBIVALSTVA	79
2 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA	82
2.1 RAZPOREDITEV NADMORSKE VIŠINE POVRŠJA	82
2.2 POVEZANOST NADMORSKE VIŠINE POVRŠJA	88
2.2.1 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN NAKLON POVRŠJA	88
2.2.2 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN EKSPOZICIJA POVRŠJA	90
2.2.3 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN RAZGIBANOST POVRŠJA	90
2.2.4 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN KAMNINE	90
2.2.5 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN RASTJE	91
2.2.6 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN NASELJA	92
2.2.7 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN PREBIVALSTVO	92
3 NAKLON POVRŠJA	108
3.1 RAZPOREDITEV NAKLONA POVRŠJA	108
3.2 POVEZANOST NAKLONA POVRŠJA	113
3.2.1 NAKLON POVRŠJA IN NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA	113
3.2.2 NAKLON POVRŠJA IN EKSPOZICIJA POVRŠJA	115
3.2.3 NAKLON POVRŠJA IN RAZGIBANOST POVRŠJA	115
3.2.4 NAKLON POVRŠJA IN KAMNINE	115
3.2.5 NAKLON POVRŠJA IN RASTJE	116
3.2.6 NAKLON POVRŠJA IN NASELJA	116
3.2.7 NAKLON POVRŠJA IN PREBIVALSTVO	117
4 EKSPOZICIJA POVRŠJA	133
4.1 RAZPOREDITEV EKSPOZICIJE POVRŠJA	133
4.2 POVEZANOST EKSPOZICIJE POVRŠJA	134
4.2.1 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA	140
4.2.2 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN NAKLON POVRŠJA	140
4.2.3 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN RAZGIBANOST POVRŠJA	140
4.2.4 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN KAMNINE	141
4.2.5 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN RASTJE	141
4.2.6 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN NASELJA	142
4.2.7 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN PREBIVALSTVO	142
5 RAZGIBANOST POVRŠJA	158
5.1 RAZPOREDITEV RAZGIBANOSTI POVRŠJA	158
5.1.1 RAZREDI RAZGIBANOSTI POVRŠJA	158
5.1.2 ENOTE RAZGIBANOSTI POVRŠJA	160
5.1.2.1 NERAZGIBANE RAVNINE	160
5.1.2.2 RAZGIBANE RAVNINE	169
5.1.2.3 NERAZGIBANA GRIČEVJA	171
5.1.2.4 RAZGIBANA GRIČEVJA	175
5.1.2.5 NERAZGIBANA HRIBOVJA	177
5.1.2.6 RAZGIBANA HRIBOVJA	181

5.1.2.7 NERAZGIBANA IN RAZGIBANA GOROVJA	182
5.1.2.8 VELIKE DOLINE	184
5.2 POVEZANOST RAZGIBANOSTI POVRŠJA	184
5.2.1 RAZGIBANOST POVRŠJA IN NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA	184
5.2.2 RAZGIBANOST POVRŠJA IN NAKLON POVRŠJA	186
5.2.3 RAZGIBANOST POVRŠJA IN EKSPOZICIJA POVRŠJA	186
5.2.4 RAZGIBANOST POVRŠJA IN KAMNINE	187
5.2.5 RAZGIBANOST POVRŠJA IN RASTJE	187
5.2.6 RAZGIBANOST POVRŠJA IN NASELJA	188
5.2.7 RAZGIBANOST POVRŠJA IN PREBIVALSTVO	189
6 SKLEP	205
6.1 PRIMERJAVA RAZPOREDITVE RELIEFNIH PRVIN MED POKRAJINAMI	205
6.2 PRIMERJAVA POVEZANOSTI RELIEFNIH PRVIN MED POKRAJINAMI	216
6.3 POVZETEK	217
7 SEZNAM VIROV IN LITERATURE	220
8 SEZNAM SLIK	224
9 SEZNAM PREGLEDNIC	228

PREDGOVOR

Knjiga *Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa* je tretje delo v zbirki *Geografija Slovenije*.

V knjigi sem smiselno povezal, posodobil in dopolnil del svoje doktorske naloge *Zveze med reliefom in prebivalstvom med letoma 1880 in 1981 v Sloveniji*, ki sem jo zagovarjal leta 1993, ter nekatere članke o reliefu, ki sem jih objavil v geografskih in geodetskih publikacijah v devetdesetih letih. Uporabil sem tudi del gradiva, ki sem ga zbral za prispevke v regionalnogeografski monografiji *Slovenija – pokrajine in ljudje* in knjigi *Geografski atlas Slovenije*, ki sta izšli leta 1998. V nekatera podpoglavja knjige sem vključil rezultate projektov in nalog, ki sem jih vodil na Geografskem inštitutu Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti med letoma 1993 in 1999, v nekatera podpoglavja pa rezultate raziskav, ki sem jih leta 1998, 1999 in 2000 opravil prav za objavo v tej knjigi, da bi z njimi dopolnil njeno vsebino.

Zaradi pomanjkanja sredstev in predvsem časa mi ni uspelo opraviti nekaterih dodatnih raziskav, ki bi še bolj zaokrožile vsebino knjige in ji dale celovitejšo podobo, hkrati pa bo zaradi omejenega obsega knjige precej primernega in zanimivega gradiva moralo na objavo še malo počakati.

Knjigo sem razdelil na devet poglavij. V prvem poglavju sem predstavil izrazoslovje, ki sem ga uporabil v knjigi. Poudarek sem dal izrazoma relief in digitalni model reliefa. Za tujko relief sem v starih slovarjih našel slovensko sopomenko, ki pa je v sodobni slovenščini, žal, ne uporabljamo več. V prvem poglavju sem predstavil tudi relief kot sestavino pokrajine, kot sestavino geografskega informacijskega sistema in kot sestavino zemljevidov, saj je digitalni model reliefa prav na teh področjih prinesel veliko novih možnosti. Na koncu prvega poglavja sem zaradi lažjega razumevanja naslednjih poglavij podal nekaj najbolj temeljnih, že znanih splošnih značilnosti površja v Sloveniji.

V drugem, tretjem in četrtem poglavju sem predstavil tiste značilnosti nadmorskih višin, naklonov in ekspozicij površja Slovenije, ki sem jih ugotovil z obdelavo stometrskega digitalnega modela reliefa, v petem poglavju pa reliefne enote Slovenije, ki sem jih določil na temelju analize več reliefnih prvin, predvsem nadmorske višine in naklona. Drugo, tretje, četrto in peto poglavje, ki so osrednja poglavja knjige, nisem namenil samo analizi reliefa, ampak tudi povezanosti reliefnih prvin ter povezanosti reliefa z nekaterimi drugimi sestavinami pokrajine.

Šesto poglavje je bolj regionalnogeografsko, saj sem ugotovitve iz osrednjih poglavij prikazal po posameznih pokrajinskih enotah.

Sedmo, osmo in deveto poglavje knjige so sezname virov in literature, slik in preglednic.

Upam, da je knjiga napisana v razumljivem jeziku in dovolj bogato opremljena s kartografskim in drugim slikovnim gradivom ter preglednicami, da ne bo zanimiva samo za strokovnjake, ampak da bo pritegnila tudi študente, dijake, učence in njihove učitelje ter vse druge, ki jih zanimajo reliefne značilnosti naše nenavadno raznolike dežele Slovenije.

Ob koncu bi se rad zahvalil vsem sodelavcem na Geografskem inštitutu Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti in sodelavcem podjetja SYNCOMP, ki so me stalno spodbujali pri pisanju knjige in mi pomagali po svojih močeh, še posebej pa vsem trem recenzentom knjige: geografoma Mauru Hrvatinu in dr. Milanu Orožnu Adamiču ter geodetu dr. Zoranu Stančiču. Zahvaljujem se tudi raziskovalnemu skladu Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti ter Ministrstvu za šolstvo, znanost in šport Republike Slovenije, ki sta denarno podprla izid moje knjige *Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa*.

Čisto na koncu pa bi kot urednik zbirke *Geografija Slovenije* rad izrazil upanje, da se bodo tudi v novem tisočletju našla zadostna sredstva za uspešno nadaljevanje izdajanja zbirke.

dr. Drago Perko,
avtor

1 UVOD

Slovenija ni prav bogata z naravnimi viri. Poleg gozda, ki porašča več kot polovico njenega površja, je največje bogastvo naše države raznolikost njenih pokrajin. Mnogi znanstveniki označujejo Slovenijo kar za naravni geografski laboratorij, saj je svetovna redkost, da je na tako majhnem prostoru toliko različnih pokrajin (Perko 1998). Še največ pa k raznolikosti slovenskih pokrajin prispeva relief, ki pomembno vpliva na njihove značilnosti.

1.1 RELIEF

Beseda **relief** je tujka. Izhaja iz francoskega samostalnika *relief*, ki je prvotno pomenil 'kar je dvignjeno' in je bil izpeljan iz francoskega glagola *relevare* 'dvigniti' oziroma latinskega glagola *relevare* z enakim pomenom (Snoj 1997).

Maks Pleteršnik (1840–1923) v Slovensko-nemškem slovarju gesla *relief* nima, pač pa uporablja samostalnik *pridvig*, ki ga enači z nemškim samostalnikom *Relief* (Pleteršnik 1895). Slovenski pravopis (1962) pozna samostalnik *relief* s sopomenkama *pridvig* in *nadvig*, samostalnik *reliefnost* ter pridevnik *reliefen* s sopomenkama *pridvižen* in *nadvižen* (primer: pridvižna podoba). Tudi slovarja tujk (Verbinc 1979; Bunc 1981) razlagata tujko *relief* s slovenskima sopomenkama *pridvig* in *nadvig*. Slovar slovenskega knjižnega jezika (1995) navaja samostalnik *relief* in slovensko sopomenko *pridvig* (primer: stene so okrašene s pridvigi), samostalnik *reliefnost* (primer: sence dajejo likom na sliki reliefnost), pridevnik *reliefen* (primer: reliefni tisk) s slovensko sopomenko *pridvižen* (primer: rezljane pridvižne podobe) in prislov *reliefno* (primer: reliefno oblikovan žig), vendar slovenski sopomenki označuje kot zastareli jezikovni prvini.

Zato v slovenskem jeziku kot sopomenko reliefa pogosto uporabljamo izraz površje, ki pa ima nekoliko širši, splošnejši pomen kot relief: površje pomeni zunanji, vrhnji del trdnih in tekočih snovi, na primer kamna, jezera ali kože, relief pa izoblikovanost tega površja. V tem smislu je relief le bistvena lastnost površja.

Beseda relief se največ uporablja v umetnosti, kjer pomeni kiparsko delo, pri katerem upodobitev izstopa iz osnovne ploskve, v tehniki, kjer je na primer poznano reliefno tiskanje, in v znanosti, kjer večinoma pomeni izoblikovanost zemeljskega površja. V zadnjem pomenu ga razumemo tudi v geografiji in sorodnih vedah.

1.2 DIGITALNI MODEL RELIEFA

Izraz **digitalni model reliefa** sestavljajo tri besede: samostalnika model in relief ter pridevnik digitalen.

Beseda relief ali pridvig, kot rečeno, pomeni izoblikovanost površja, beseda model (francosko *modèle* 'kalup, vzorec' iz latinsko *modus* 'način, mera') pa maketo, manekena ali vzorec (Snoj 1997) oziroma predmet za ponazoritev, osebo in stvar za upodabljanje ali pa vzorec (Slovar ... 1995).

Beseda digitalen, ki je v slovenski jezik prišla iz angleškega jezika (angleško *digit* 'številka, prst' iz latinsko *digitus* 'prst'), v tehniki pomeni nezvezen, stopnjast, postopen, predstavljiv in merljiv s števili, številčen. Nasprotje je pridevnik analogen (grško *análogos* 'podoben, skladen, primeren' iz *aná* 'na, gor, po' in *lógos* 'beseda, trditev, misel, razum, nauk, merilo'), ki v tehniki pomeni zvezen, stalen, predstavljiv in merljiv z zvezno spreminjajočimi se vrednostmi. Slovar slovenskega knjižnega jezika (1995) kot primer navaja izraz digitalni računalnik, ki ga opiše kot »računalnik, pri katerem so podatki predstavljeni v obliki niza ločenih številčnih vrednosti«. Podobno lahko izraz digitalni model relief opišemo kot model izoblikovanosti površja, prikazan z nizom ločenih številčnih vrednosti.

Digitalni model reliefa ali **številčni prikaz pridviga** je torej način prikaza izoblikovanosti površja s števili, razumljiv pa bi bil tudi izraz računalniški prikaz izoblikovanosti površja.

Za digitalni model reliefa se včasih uporabljajo tudi drugi izrazi z enakim ali zelo podobnim pomenom: na primer digitalni model višin oziroma digitalni elevacijski model (angleško *elevation* 'dviganje, višina' iz latinsko *elevatio* 'dviganje') in digitalni model terena (francosko *terrain* 'zemljišče, ozemlje' iz latinsko *terra* 'zemlja, dežela'). Približne tujejezične sopomenke za izraza digitalni model reliefa in digitalni model terena so: angleško *digital relief model* in *digital terrain model*, nemško *digitales Reliefmodell*, *digitales Terrainmodell* in *digitales Geländemodell*, špansko *modelo numérico del relieve* in *modelo numérico del terreno*, francosko *modèle numérique du relief* in *modèle numérique de terrain*, italijansko *modello numerico del rilievo* in *modello numerico del terreno*, rusko *цифровая модель рельефа* in *цифровая модель местности*, poljsko samo *cyfrowy model terenu*, češko *digitální model reliéfu* in *digitální model terénu*, slovaško *digitálny model reliéfu* in *digitálny model terénu*, hrvaško in srbsko *digitalni model reliefa* in *digitalni model terena* ter bolgarsko *digitalen model na reliefa* in *digitalen model na mestnostta*.

Od tega podpoglavja naprej se izraz relief ne uporablja več v splošnem pomenu, torej v smislu izoblikovanosti kateregakoli površja, ampak le zemeljskega, in podobno izraz digitalni model reliefa le v pomenu načina prikaza izoblikovanosti zemeljskega površja, in to s števili, ki so običajno zemljepisne dolžine, zemljepisne širine in nadmorske višine ali kako drugače izražene prostorske koordinate.

Izraz digitalni model reliefa je prav v tem smislu in na sploh prvi uporabil ameriški gradbenik Charles Leslie Miller (1929–), ko je med letoma 1955 in 1960 s sodelavci razvijal računalniško podprto načrtovanje cestne infrastrukture (Doyle 1978, str. 1481).

V tuji geografski literaturi, predvsem angleški in ameriški, izraz relief najpogosteje pomeni oblike zemeljskega površja ali celo samo višinske razlike, izraz teren pa poleg oblik zemeljskega površja vključuje še prsti in rastje oziroma vse naravne sestavine zemeljskega površja (na primer Whittow 1986, str. 446 in 533; Summerfield 1991, str. 7, 209 in 210; Ahnert 1996, str. 17 in 18; Allaby in Allaby 1996, str. 372; Small in Witherick 1996, str. 206; Clark 1998, str. 342 in 408). Angleški slovar (Cambridge international dictionary of English 1995), ki vsebuje tudi temeljno geografsko izrazoslovje, opiše teren kot »*območje zemeljskega površja glede na njegove naravne značilnosti*« (str. 1504). Na temelju omenjenih razlik je mogoče ločiti:

- digitalni model višin, ki vsebuje le podatke o nadmorskih višinah,
- digitalni model reliefa, ki poleg nadmorskih višin vsebuje še druge prvine izoblikovanosti površja,
- digitalni model terena, ki poleg podatkov o izoblikovanosti površja vsebuje še podatke o ostalih naravnih značilnostih površja (Doyle 1978, str. 1481; Rihtaršič in Fras 1991, str. 3), in
- digitalni model pokrajine, ki vsebuje podatke o naravnih in družbenih značilnostih pokrajine.

1.2.1 VRSTE DIGITALNEGA MODELA RELIEFA

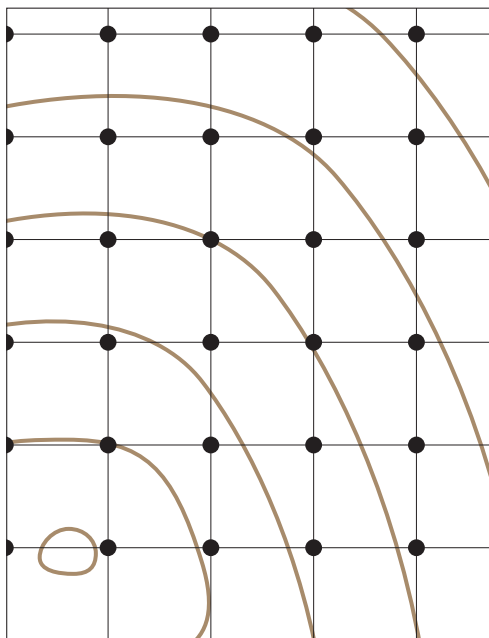
Digitalni model reliefa pomeni v ožjem smislu množico števil, v širšem smislu pa tudi način njihove urejenosti, hranjenja in obdelave (Rihtaršič in Fras 1991, str. 3).

Glede na prostorska razmerja med števili lahko digitalne modele reliefa razdelimo na točkovne, črtne in ploskovne oziroma:

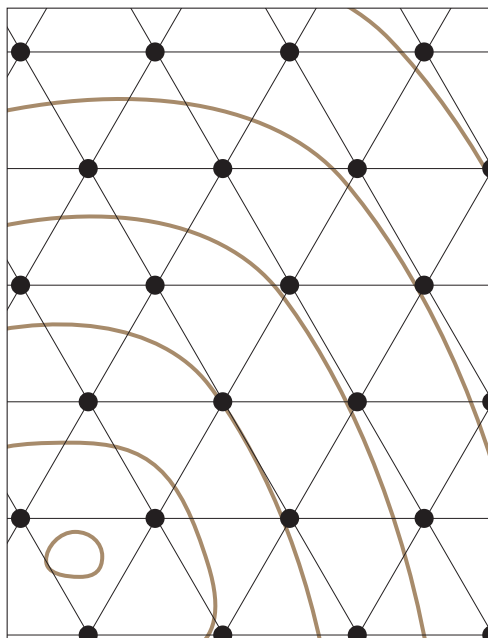
- digitalne modele reliefa s točkovno sestavo,
- digitalne modele reliefa s črtno sestavo,
- digitalne modele reliefa s ploskovno sestavo.

Pri digitalnih modelih reliefa s točkovno sestavo so števila predstavljena z mrežo točk. Vsaka točka ima tri koordinate: prvi dve določata lego točke na mreži točk, tretja pa pravokotno oddaljenost točke od ravnine mreže točk, torej višino. Mreža točk ali grid (angleško *grid* 'mreža, rešetka, omrežje') je lahko pravilna, nepravilna ali polpravilna.

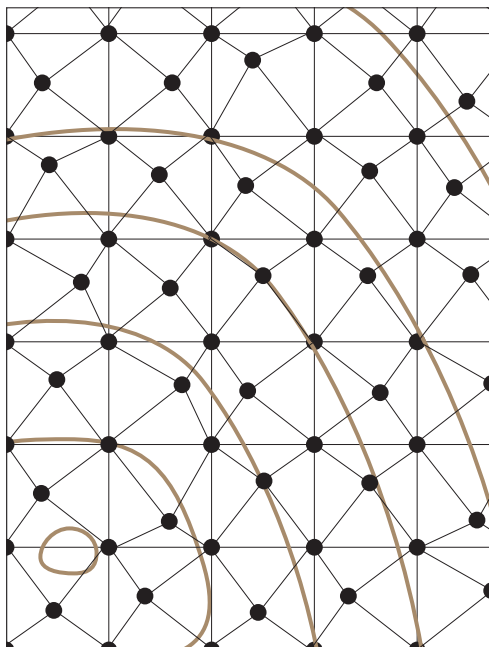
Pravilno mrežo sestavljajo točke, ki so oglišča enakih kvadratov, pravokotnikov, rombov, romboidov, enakostraničnih trikotnikov ali pravokotnih trikotnikov. Ker so ravninske razdalje med točkami na mreži enotne, lahko računalniški zapis digitalnega modela reliefa uredimo tako, da vsebuje le višinske



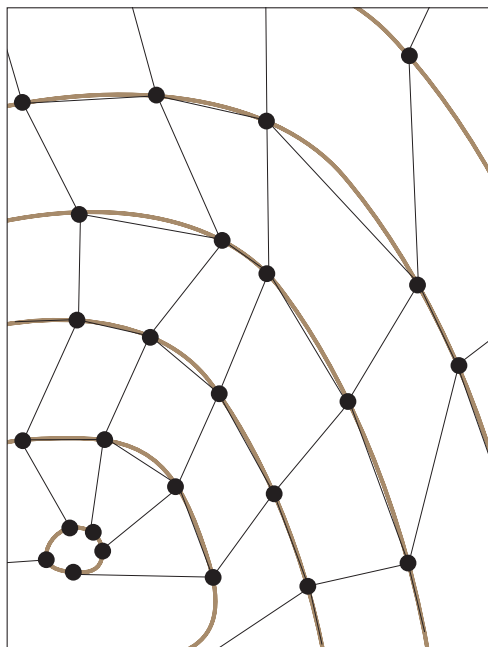
Slika 1: Točkovni digitalni model reliefa s pravilno mrežo kvadratov.



Slika 2: Točkovni digitalni model reliefa s pravilno mrežo enakostraničnih trikotnikov.



Slika 3: Točkovni digitalni model reliefa s polpravilno mrežo kvadratov in trikotnikov.



Slika 4: Točkovni digitalni model reliefa z nepravilno mrežo štirikotnikov.

koordinate, kar pomeni velik prihranek prostora in hitrejšo obdelavo podatkov. Največja slabost pravilne mreže je manjša natančnost, saj ni prilagojena dejanski izoblikovanosti površja.

Nepravilno mrežo sestavljajo točke, ki so oglišča različno velikih raznostraničnih mnogokotnikov. Je zelo prilagodljiva in zato boljši približek dejanski izoblikovanosti površja. Vendar pa so računalniški zapisi podatkov daljši, njihova obdelava pa zamudnejša in zahtevnejša, zato je nepravilna mreža pogosto samo temelj za njeno preoblikovanje v polpravilno ali pravilno mrežo.

Polpravilne mreže so različne sestavljenke iz pravilnih in nepravilnih mrež, zato so bolj prilagojene dejanski izoblikovanosti površja kot pravilne mreže in omogočajo krajšo obdelavo podatkov kot nepravilne mreže.

Pri digitalnih modelih reliefa s črtno sestavo so števila predstavljena z nizi točk, ki sestavljajo črte oziroma krivulje. Krivulje so običajno podane s koordinatami točk, pri čemer ima odločilen pomen vrstni red hranjenih podatkov. Črtni digitalni modeli reliefa so zelo podobni točkovnim digitalnim modelom reliefa z nepravilno mrežo, razlika med obema je predvsem v načinu zapisa podatkov.

Pri digitalnih modelih reliefa s ploskovno sestavo so celice v mreži običajno opredeljene s polinomskimi funkcijami in zato slabo prilagojene dejanski izoblikovanosti površja.

Digitalni modeli reliefa s črtno ali ploskovno sestavo so v primerjavi z digitalnimi modeli reliefa s točkovno sestavo običajno bolj zapleteni glede zajemanja in obdelovanja podatkov ter manj prilagojeni dejanski izoblikovanosti površja, zato se niso uveljavili.

Glede na način zajemanja podatkov ločimo:

- temeljne ali prvotne (primarne) digitalne modele reliefa in
- izvedene ali drugotne (sekundarne) digitalne modele reliefa.

Temeljni digitalni modeli reliefa nastanejo neposredno z zajemanjem podatkov, izvedeni pa s preoblikovanjem temeljnih digitalnih modelov reliefa.

Med temeljnimi in še posebej izvedenimi digitalnimi modeli reliefa se je najbolj uveljavil točkovni digitalni model reliefa s pravilno mrežo kvadratov.

1.2.2 ZAJEMANJE PODATKOV ZA DIGITALNI MODEL RELIEFA

Zajemanje podatkov je najbolj zamuden in drag del oblikovanja vsakega temeljnega digitalnega modela reliefa, vendar izredno pomembno, saj je od kakovosti zajemanja podatkov odvisna tudi kakovost digitalnega modela reliefa.

Glede na vir lahko podatke zajemamo:

- posredno iz:
 - obstoječih zemljevidov,
 - letalskih posnetkov,
 - satelitskih posnetkov in
 - drugih digitalnih modelov reliefa;
- neposredno s pomočjo različnih merjenj,
- sestavljeno.

Glede na tehnologijo ločimo vektorsko zajemanje podatkov s pomočjo ročne, polavtomatske in avtomatske digitalizacije ter rastrsko zajemanje podatkov s skeniranjem. Digitalizacija (angleško *digit* 'številka, prst'), grobo prevedeno poštevilčenje, je postopek spreminjanja analognih podatkov v digitalne.

Najbolj preprost način digitalizacije je ročno vpisovanje podatkov v računalnik, ki jih, na primer, s pomočjo interpolacije odčitamo z oglišč prozorne mreže kvadratov, položene prek zemljevida z višinskimi črtami. Na tak način lahko izdelamo točkovni digitalni model reliefa s kvadratno mrežo.

Razmeroma preprosta je tudi digitalizacija višinskih črt z zemljevida, ko analogne podatke na zemljevidu spremenimo v digitalne s pomočjo digitalnika ali digitalizatorja. Napravo sestavljajo trije deli: digitalna plošča ali miza, smernik ali drsnik ali kurzor (angleško *cursor* 'drsnik') in čitalec ali registrator koordinat (angleško *register* 'zabeležiti, vpisati'), ki je vdolan pod površino mize. Čitalec v računalnik vpisuje koordinate, ko drsnik vlečemo po višinskih črtah na zemljevidu, pritrjenem na digitalni mizi.



Slika 5: Digitalizator, na sliki je naprava na Geografskem inštituta Antona Melika ZRC SAZU, omogoča spreminjanje analognih podatkov v digitalne.

Digitalizacijo omogoča tudi bralnik ali skener, naprava, ki analogne podatke spreminja v digitalne s pomočjo optičnega zaznavanja (angleško *scan* 'motriti, pregledati, preleteti'). Ločimo:

- vektorsko skeniranje in
- rastrsko skeniranje.

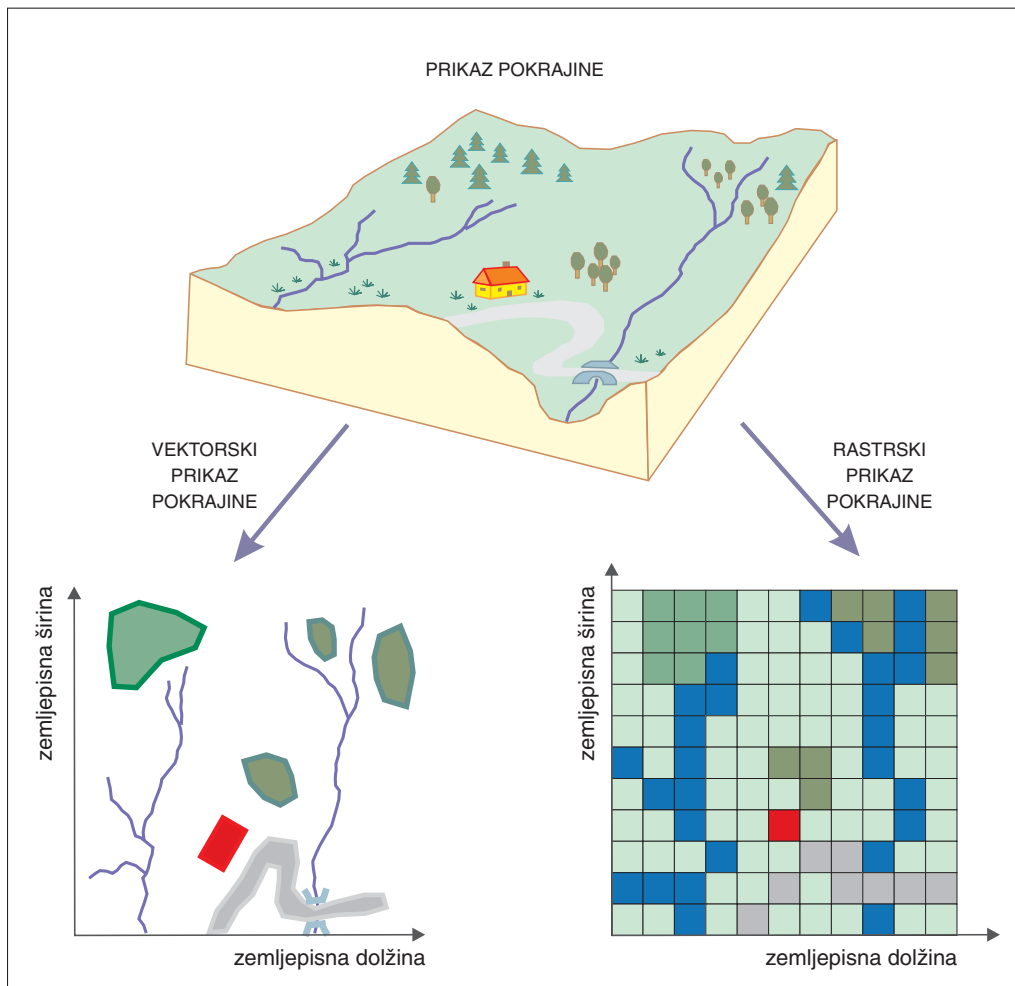
Pri vektorskem skeniranju bralnik sam ali pa z delno pomočjo upravljalca bralnika sledi, na primer, poteku višinskih črt na zemljevidu. V tem primeru naprava analogne podatke najprej spremeni v rastrske digitalne podatke in nato v vektorske digitalne podatke, zato je postopek podoben digitalizaciji z digitalnikom.

Pri rastrskem skeniranju, ki ga lahko imenujemo tudi avtomatska ploskovna digitalizacija (Rihtaršič in Fras 1991, str. 13), pa bralnik analogne podatke spremeni samo v rastrske digitalne podatke oziroma v rastrsko sliko. Najmanjša enota rastrske digitalne slike, ki jo naprava še lahko zazna, se imenuje točka ali piksel (angleško *pixel* ali *picse*l iz *picture element* 'slikovna prvina'). Kakovost bralnikov se meri predvsem z gostoto pik, to je številom pik na površinsko oziroma dolžinsko enoto, ki jo zmorejo prebrati.

1.2.3 DIGITALNI MODEL RELIEFA SLOVENIJE

V Sloveniji smo imeli do konca devetdesetih let na voljo le stometrski in petstometrski digitalni model reliefa celotnega površja države. Oba sta primera temeljnega točkovnega digitalnega modela reliefa s pravilno, kvadratno mrežo in slonita na Gauß-Krügerjevem koordinatnem sistemu. Slovenija je razdeljena na rajone z velikostjo 100 krat 100 km, rajoni na sekcije z velikostjo 10 krat 10 km, sekcije na bloke z velikostjo 1 krat 1 km, bloki pa na celice, ki so pri petstometerskem digitalnem modelu reliefa velike 500 krat 500 m in imajo površino 25 ha, pri stometrskem digitalnem modelu reliefa pa velike 100 krat 100 m in imajo površino 1 ha.

Nadmorske višine so zajemali ročno s pomočjo kvadratne mreže, izrisane na folijo, in to z oglišč kvadratov, določali pa so jih z linearno interpolacijo med višinskimi črtami. Podatke so zapisovali v po-



Slika 6: Prikaz digitalnega vektorskega zapisa in digitalnega rastrskega zapisa nekaterih sestavin pokrajine (prirejeno po Fridl 1999, str. 52).

sebnih oblike, nato pa prepisali na luknjane kartice. Šele nekaj let kasneje so podatke prenesli na računalniške magnetne trakove (Rihtaršič in Fras 1991, str. 115).

Stometrski digitalni model reliefa je na magnetnem traku zapisan tako, da vsaka vrstica računalniškega zapisa pomeni kvadrat (blok), ki predstavlja 1 km² površine Slovenije in vsebuje podatke o nadmorskih višinah stotih točk v okviru kvadrata in podatka za obe koordinati kvadrata. Kvadrati si sledijo od severa proti jugu in od zahoda proti vzhodu. Vsaka vrstica se začne z Gauß-Krügerjevima koordinatama, ki sta hkrati koordinati nadmorske višine skrajne jugozahodne točke kvadrata. Nato sledijo podatki za nadmorske višine: prva je skrajna severozahodna nadmorska višina, nato sledijo preostale skrajne severne nadmorske višine do skrajne severovzhodne nadmorske višine; nato na isti način sledijo nadmorske višine, ki so 100 m južneje in tako naprej do desetih najjužnejših nadmorskih višin kvadrata, od katerih predstavlja prva skrajno jugozahodno nadmorsko višino, ki je nosilka obeh koordinat celotnega kvadrata, in zadnja skrajno jugovzhodno nadmorsko višino. Tako ima torej vsaka vrstica, kilometr-

ski kvadrat, 102 podatka: dve koordinati in sto nadmorskih višin. Stometriški digitalni model reliefa Slovenija je tako zbirka, ki vsebuje podatke o nadmorskih višinah več kot dveh milijonov točk.

Nadmorske višine petstomerskega digitalnega modela reliefa so bile zajete s topografske karte v merilu 1 : 25.000 in izjemoma tudi s topografske karte v merilu 1 : 50.000, nadmorske višine stometerskega digitalnega modela reliefa pa s topografskih načrtov v merilih 1 : 5000 in 1 : 10.000, kjer še niso bili izdelani, pa tudi s topografske karte v merilu 1 : 25.000 (Banovec in Lesar 1975; Banovec 1978; Rih-taršič in Fras 1991; Lipej 1991).

Zaradi napornega in rutinskega dela pri vnašanju in prepisovanju podatkov je bilo v prvotnem stometerskem digitalnem modelu reliefa precej, celo do 10 % napak (Rih-taršič in Fras 1991, str. 115): neka-teri nizi nadmorskih višin so manjkali, bili na napačnem mestu ali se ponavljali, pri nekaterih nadmorskih višinah ali celih nizih nadmorskih višin so bile napravnito zapisane stotice ali tisočice. S popraviljem sta se uradno ukvarjala Gozdarski inštitut ter Inštitut za geodezijo in fotogrametrijo, neuradno pa tudi drugi, med njimi še posebej intenzivno Geografski inštitut Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Zadnji pregled podatkov stometerskega digitalnega modela reliefa je bil opravljen leta 1997. Kontrola natančnosti podatkov, ki je bila izračunana na podlagi primerjave nadmorskih višin stometerskega digitalnega modela reliefa z dejanskimi nadmorskimi višini 16.000 geodetskih točk, je pokazala, da je srednja napaka oziroma standardni odklon nadmorskih višin okrog 10 m oziroma 3,3 m za nerazgibano površje, 9,0 m za razgibano površje in 16,1 m za zelo razgibano površje (Državna geodezija 1998).

Leta 1999 je podjetje A. C. I. Inženiring pripravilo petindvajsetmetrski digitalni model reliefa za celotno državo z digitalizacijo višinskih črt na topografski karti v merilu 1 : 25.000, Prostorskoinformacijska enota ZRC SAZU pa z radarskih satelitskih posnetkov (Oštir, Stančič in Podobnikar 2000, str. 144). Geodetska uprava Republike Slovenije vodi izdelavo petindvajsetmetrskega digitalnega modela reliefa Slovenije na podlagi temeljnega topografskega načrta v merilu 1 : 5000. Podatki se zajemajo fotogrametrično ob izdelavi digitalnih ortofoto načrtov in iz prvotne mreže kvadratov 40 krat 40 m interpolirajo v mrežo kvadratov 25 krat 25 m, njihova natančnost pa naj bi bila okrog 2 m (Državna geodezija 1998).

1.2.4 UPORABNOST STOMETERSKEGA DIGITALNEGA MODELA RELIEFA SLOVENIJE

Digitalni model reliefa omogoča tri temeljne možnosti:

- računanje nadmorske višine celic,
- računanje naklona celic in
- računanje ekspozicije oziroma azimuta celic.

Te tri temeljne možnosti omogočajo celo vrsto nadaljnjih obdelav, predvsem z uporabo digitalnega modela reliefa kot enega od slojev v geografskem informacijskem sistemu, na primer:

- združevanje nadmorskih višin, naklonov in ekspozicij v poljubne razrede, na primer nadmorskih višin v višinske pasove,
- določanje reliefnih prerezov,
- ugotavljanje vidnosti posameznih točk ali območij,
- ugotavljanje zveznega dvigovanja ali spuščanja reliefa,
- ugotavljanje orografskih razvodnic,
- računanje geomorfoloških kazalcev,
- računanje osenčenosti in osenčenosti,
- ugotavljanje primernosti reliefa za posamezne dejavnosti,
- vrednotenje reliefa,
- ugotavljanje in računanje povezanosti med reliefom in drugimi sestavinami pokrajine,
- grafično dvorazsežno ali trirazsežno prikazovanje reliefa iz različnih kotov gledanja,
- avtomatično in polavtomatično risanje višinskih črt, višinskih pasov in senc na zemljevidih,
- simulacijo posegov v pokrajino in podobno.

Vse naštete možnosti omogoča tudi stometrski digitalni model reliefa Slovenije, ki ga sestavljajo podatki o kordinatah oglišč mreže kvadratnih celic z osnovnico 100 m. Prav oddaljenost med dvema točkama pa omejuje njegovo uporabnost, saj razdalje med točko in sosednjimi točkami v smeri proti severu, vzhodu, jugu in zahodu merijo 100 m, proti severovzhodu, jugovzhodu, jugozahodu in severozahodu pa dobrih 141 m. To pomeni, da se reliefne oblike, ki niso precej večje od 141 m, povsem izgubijo ali pa vsaj bolj ali manj popačijo. Upoštevati moramo tudi že omenjeno srednjo napako oziroma standardni odklon nadmorskih višin stometrskega digitalnega modela reliefa Slovenije, ki na močno razgibanem površju, kamor spadajo predvsem gorovja, presega 10 m (Državna geodezija 1998), in pozicijsko napako nadmorskih višin, ki pa naj ne bi bila večja od 1 m (Državna geodezija 1998).

1.3 RELIEF KOT SESTAVINA POKRAJINE

Relief je pomembna sestavina pokrajine, saj močno vpliva na ostale sestavine in zunanjo podobo pokrajine. V reliefno razgibani Sloveniji je relief običajno celo najpomembnejši dejavnik razlikovanja med pokrajinami in zato tudi pomembna prвина pri regionalizaciji. **Regionalizacija** ali pokrajinjenje je postopek prostorskega ločevanja in omejevanja regij oziroma delitev zemeljskega površja na pokrajine.

1.3.1 POKRAJINA

Pokrajina ali regija (latinsko *regio, regionis* 'kraj, pokrajina, območje, meja') je sestavljena iz **pokrajinskih sestavin**, te pa iz cele vrste **pokrajinskih prvin** oziroma pojavov in procesov: pri reliefu so pomembni na primer naklon, ekspozicija, nadmorska višina, erozija, tektonika in podobno, pri prebivalstvu pa gostota, starostna sestava, naravni prirastek in podobno. Pokrajina je angleško *landscape*, nemško *Landschaft*, francosko *paysage* in rusko *landšaft*.

Pokrajina ni nujno sestavljena iz vseh pokrajinskih sestavin: nekatere gorske pokrajine so brez naselij in prebivalstva, v puščavah skoraj ni vode in rastja, v morskih pokrajinah ni prsti.

Glede na prisotnost posameznih pokrajinskih sestavin ločimo **naravno pokrajino**, ki jo sestavljajo le naravne pokrajinske sestavine, in **kulturno pokrajino**, ki jo poleg naravnih pokrajinskih sestavin sestavljajo tudi družbene pokrajinske sestavine. Ločimo dva podtipa kulturne pokrajine: **podeželsko** ali ruralno in **mestno** ali urbano pokrajino. Kulturna pokrajina je vsaka pokrajina, kjer je človek s svojim delovanjem spremenil naravne pokrajinske sestavine in jim dodal družbene pokrajinske sestavine. Ker je za Slovenijo značilna stara poselitve, večino Slovenije pokrivajo kulturne pokrajine. O naravnih pokrajinah lahko govorimo le v visokogorskem svetu, pa še tu je delovanje človeka močno opazno.

V nekaterih strokah, predvsem tistih, povezanih z umetnostjo, na primer krajinski arhitekturi, namesto izraza pokrajina uporabljajo izraz **krajina** in ga opredeljujejo skoraj enako kot geografi pokrajino. Vendar bi bilo smiselno obe slovenski besedi obdržati in razlikovati njuna pomena: pokrajina je prostorska enota, del zemeljskega površja, sklop pokrajinskih sestavin, predvsem pojem iz znanosti, krajina pa zunanji videz, pejzaž, fiziognomija, slika pokrajine, predvsem pojem iz umetnosti. Vsaka pokrajina ima eno ali več značilnih krajin, pokrajinskih slik. Tako je na primer značilna krajina naših sredogorskih pokrajin samotna kmetija s celkom na prisojnem pobočju, obdana z gozdom, značilna krajina gričevij panonskega sveta pa hišice, razložene po slemenu, pod katerim so na prisojnih pobočjih vinogradi, na osojnih pa gozd.

1.3.2 POKRAJINSKI ODNOS

Povezanost, odvisnost oziroma soodvisnost med sestavinami pokrajine imenujemo **pokrajinski odnos** (pokrajinsko razmerje, pokrajinska zveza). Opredelimo ga lahko kot način delovanja pokrajinskih sestavin oziroma pojavov in procesov: enih ob drugih, enih z drugimi, enih proti drugim ali enih na druge. Običajno so pomembni le taki pokrajinski odnosi, ki kažejo določeno obstojnost, trdnost in

sorazmerno trajnost. Pridevnik »pokrajinski« pomeni, da pri pokrajinskih odnosih ne gre za splošne družbene, ekonomske, politične, družinske ali neke neopredeljive odnose, ampak za točno določene odnose med pokrajinskimi sestavinami. Glede na stopnjo, moč odnosov lahko pokrajinske odnose opredelimo kot:

- indiferenco (nevtralnost, neopredeljenost), kadar med pojavi v pokrajini ni odnosov (nepovezanost),
- navezanost, kadar so pojavi v nedoločni ali težko določljivi, zabrisani zvezi (posredna povezanost),
- vplivnost oziroma odvisnost, kadar nek pojav vpliva na enega ali več drugih pojavov, oziroma kadar je nek pojav odvisen od enega ali več drugih pojavov (neposredna povezanost),
- sovpilnost ali soodvisnost (interakcija), kadar pojavi v pokrajini vplivajo drug na drugega oziroma so v medsebojni odvisnosti (obojestranska povezanost, součinkovanje).

Nekatere vrste pokrajinskih odnosov so tako očitne in vidne, da jih v pokrajini hitro opazimo. Tako denimo na strmih svetu ni njiv, kar pomeni, da so njive in nakloni površja v nekem odnosu. V splošnem velja pravilo, da se z večanjem naklona manjša delež njiv. Kjer je premalo vode, ni rastja; na osojnih legah ni vinogradov; kjer je svet razgiban, je manj cest. Nekatere zakonitosti pri pokrajinskih odnosih so splošne, veljavne za vse pokrajine, druge so značilne samo za nekatere ali celo eno samo pokrajino. Nekatere vrste pokrajinskih odnosov pa so skrite našim očem in jih lahko ugotovimo in določimo šele z natančnimi statističnimi in drugimi metodami.

1.3.3 GEOGRAFIJA

Pokrajine preučuje **zemljepis** ali **geografija** (grško *geōgraphía* 'zemljepisje' iz *gē* 'zemlja' in *gráphō* 'pišem, rišem'), ki ima med znanostmi prav posebno mesto, saj povezuje naravoslovje in družboslovje. Pokrajina je namreč sestavljena iz naravnih (kamnine, relief, vode, podnebje, prsti, rastje, živalstvo) in družbenih pokrajinskih sestavin (prebivalstvo, naselja, gospodarstvo), zato morajo geografi pri preučevanju pokrajinskih soodvisnosti upoštevati naravne in družbene zakonitosti hkrati. Geografija je torej hkrati naravoslovna in družboslovna znanost, poleg tega pa tudi temeljna nacionalna veda vsakega naroda.

Deli se na splošno ali občo geografijo in regionalno geografijo: **splošna geografija** preučuje celotno zemeljsko površje oziroma splošne zakonitosti razvoja, povezovanja in razprostranjenosti pokrajinskih sestavin po celem svetu, **regionalna geografija** ali pokrajinski zemljepis, pokrajinopis (latinsko *regionalis* 'krajeven, pokrajinski, območen, omejen' iz latinsko *regio* 'kraj, pokrajina, območje, meja') pa konkretne pokrajine, območja, dele zemeljskega površja, kraje oziroma zakonitosti povezovanja pokrajinskih sestavin v njih. Splošna geografija je angleško *general geography*, nemško *Allgemeine Geographie* ali *Vergleichende Geographie*, francosko *géographie générale* in rusko *obščaja geografija*, regionalna geografija pa angleško *regional geography*, nemško *Länderkunde*, francosko *géographie régionale* in rusko *stranovedenje*.

Regionalna geografija je bolj sintetska geografska panoga, saj raziskuje tiste zakonitosti in pojave, ki opredeljujejo dejanske razmere v določeni pokrajini in oblikujejo iz nje celoto, splošna geografija pa bolj analitska, saj skuša dognati obče veljavne zakonitosti pri obravnavanju ene same pokrajinske sestavine in njene povezanosti z drugimi pokrajinskimi sestavinami.

Zato se splošna geografija po vsebini deli na **fizično geografijo** ali naravni zemljepis (grško *physikós* 'naraven' iz grško *phýsis* 'narava'), ki se ukvarja z naravnimi pokrajinskimi sestavinami, in **socialno geografijo** ali družbeni zemljepis (latinsko *socialis* 'družben, tovariški' iz latinsko *socius* 'tovariš, družabnik, zaveznik'), ki se ukvarja z družbenimi pokrajinskimi sestavinami. V slovenski geografiji se najpogosteje uporabljata izraza fizična in družbena geografija. Delita se na več vej, ki se ukvarjajo s posameznimi pokrajinskimi sestavinami: na primer geografija prsti ali pedogeografija se ukvarja s prstjo kot geografskim dejavnikom in njeno povezanostjo z drugimi pokrajinskimi sestavinami, geografija voda ali hidrogeografija z morji, rekami, jezери, ledeniki in drugimi oblikami vode, geografija prebivalstva ali demogeografija s prebivalstvom in podobno.

Osnovna pozornost geografa je torej vedno usmerjena k raziskovanju povezanosti pokrajinskih sestavin, same pokrajinske sestavine, ki jih preučuje cela vrsta geografiji sorodnih znanosti (geologija kamnine, klimatologija podnebje, pedologija prsti, biologija živi svet, sociologija družbo, ekonomija gospodarstvo in podobno), pa so predmet geografije le toliko, kolikor je to potrebno za razumevanje teh povezanosti. Prav ta način preučevanja pokrajine pa geografijo, ki bi jo lahko imenovali kar **pokrajinoslovje** ali **regiologija**, loči od sorodnih ved in ji daje izjemno mesto v znanosti.

1.3.4 GEOMORFOLOGIJA

Z reliefom kot sestavino pokrajine se ukvarja **geomorfologija** (grško *gē* 'zemlja', *morphē* 'oblika' in *lógos* 'beseda, trditev, misel, razum, nauk, merilo') ali zemeljsko oblikoslovje oziroma veda o oblikah zemeljskega površja. Je del fizične geografije, nekateri pa jo štejejo za del geologije ali za samostojno znanost (Büdel 1982, str. 13 in 14; Whittow 1986, str. 217; Atkinson, Gregory, Simmons, Stoddart in Sugden 1995, str. 227; Allaby in Allaby 1996, str. 184; Ahnert 1998, str. 1; Clark 1998, str. 167).

Geomorfologija, ki predvsem opisuje reliefne oblike, se imenuje geomorfografija ali kar morfografija, geomorfologija, ki meri oziroma količinsko opisuje reliefne oblike, geomorfometrija (grško *metréō* 'merim'), geomorfologija, ki razlaga procese oblikovanja površja, pa genetska geomorfologija (grško *géné-sis* 'nastanek, rojstvo'). Najbolj »geografska« je funkcionalna geomorfologija (latinsko *funktio* 'opravi-lo'), ki preučuje predvsem povezanost reliefa z drugimi sestavinami pokrajine.

1.4 RELIEF KOT SESTAVINA GEOGRAFSKEGA INFORMACIJSKEGA SISTEMA

Podobno kot je relief sestavina pokrajine je digitalni model reliefa sestavina digitalnega modela pokrajine, ki vsebuje podatke o naravnih in družbenih značilnostih pokrajine, torej tudi o reliefu.

Kadar skupaj s podatki digitalnega modela pokrajine mislimo tudi na njihovo obdelovanje, se približamo pomenu izraza **geografski informacijski sistem**.

Opredelitve geografskega informacijskega sistema so glede na to, kako ga vidi geograf, geodet, računalničar ali kdo drug, lahko zelo različne, v bistvu pa zelo podobne. Geografski informacijski sistem je na primer:

- »... sistem za zbiranje, hranjenje ter analiziranje objektov in pojavov, za katere je geografska lega pomembna značilnost ali odločilna pri analizi ...« (Aronoff 1989, str. 1);
- »... računalniško podprt informacijski sistem za zajemanje, shranjevanje, iskanje, obdelavo, prikazovanje in prenos prostorskih podatkov, ki manipulira z osnovnimi topološkimi odnosi in odgovarja na mogoča vprašanja oziroma je skupek vseh funkcij, ki omogočajo rokovanje geografsko lociranih podatkov ...« (Rihtaršič in Fras 1991, str. 122);
- »... množica digitalnih geografskih podatkov v računalniku, ki jih je mogoče shranjevati, popravljati in analizirati ...« (Small in Witherick 1996, str. 100);
- »... sistem za zajemanje, shranjevanje, obdelavo, povezovanje, analiziranje in predstavitev prostorskih geokodiranih podatkov, ki ga sestavljajo strojna oprema, sistemska in specifična programska oprema, uporabniške aplikacije, integrirana baza prostorskih podatkov, vzdrževalci in uporabniki informacijskega sistema ...« (Kvamme, Oštir-Sedej, Stančič in Šumrada 1997, str. 463);
- »... zbirka računalniških programov za obdelavo podatkov s prostorsko ali kartografsko sestavino ...« (Kvamme, Oštir-Sedej, Stančič in Šumrada 1997, str. 19);
- »... zbirka geografskih podatkov, shranjenih v digitalni obliki v računalniku, ki jih je mogoče analizirati in dopolnjevati z novimi podatki ...« (Clark 1998, str. 169).

Pokrajino, najpomembnejši predmet geografskega raziskovanja, lahko v računalniški obliki prikazemo z digitalnim modelom pokrajine, podobno tudi njene sestavine, na primer relief z digitalnim modelom reliefa. Pokrajino lahko prikazemo tudi dvorazsežnostno, z zemljevidom, in tako kot je pokrajina sestavljena iz sestavin, je zemljevid sestavljen iz slojev.

O slojih, plasteh oziroma lejerjih (angleško *layer* 'sloj, plast') govorimo tudi pri geografskem informacijskem sistemu. Zelo pomembno je, da lahko z njegovo pomočjo med sloji izvajamo najrazličnejše računske in druge operacije, med katerimi je tudi ugotavljanje povezanosti med posameznimi sloji, torej sestavinami in prvinami pokrajine, kar je bistvo geografskega raziskovanja.

Geografski informacijski sistem smo uporabili tudi za analizo površja Slovenije. Na Geografskem inštitutu Antona Melika s pomočjo računalniške zbirke programov IDRISI (Eastman 1995) že od konca osemdesetih let kot podatkovno, metodološko in kartografsko podlago inštitutskega raziskovalnega dela načrtno gradimo in razvijamo geografski informacijski sistem Slovenije, katerega temeljni sloj je prav stometrski digitalni model reliefa Slovenije (Perko 1991a), ki vsebuje podatke o geografskih širinah in dolžinah ter nadmorskih višinah in zato omogoča sorazmerno natančno trirazsežnostno umešitev (geokodiranje) najrazličnejših podatkov o naravnih in družbenih pokrajinskih pojavih, ki smo jih v obliki novih slojev dodajali v geografski informacijski sistem v devetdesetih letih. Z geografskim informacijskim sistemom smo ugotavljali tudi povezanost med reliefnimi in drugimi sloji oziroma reliefom in drugimi sestavinami pokrajine.

1.4.1 UGOTAVLJANJE POVEZANOSTI

Za določanje pokrajinskih odnosov oziroma ugotavljanje povezanosti med sestavinami pokrajine lahko uporabljamo klasične statistične metode, ali pa si pomagamo z bolj zapletenimi statističnimi in drugimi metodami, ki jih omogoča samo uporaba geografskega informacijskega sistema.

1.4.1.1 Relativna števila

Najpreprostejši prikaz pokrajinskih odnosov so **relativna števila**, s katerimi primerjamo dva pojava, ali pa različne vidike enega pojava. Glede na to, kako so podatki, ki v izračunih pokrajinskega odnosa predstavljajo enega, dva ali več pojavov, povezani, razlikujemo več oblik relativnih števil.

Sestave ali strukture ali razčlenitvena števila dobimo, kadar primerjamo del s celoto. Ker sta del in celota istoimenovani števili, se pri primerjanju oziroma deljenju imenovanost uniči in dobimo neimenovano število, ki obsega vrednosti med 0 in 1. To število imenujemo tudi delež. Za večjo razumljivost ga običajno pomnožimo s 100 in dobimo odstotek ali procent, ali pa s 1000 in dobimo odtisoček ali promil. Tako neko celoto razčlenimo na več delov in povemo, v kakšnem razmerju so ti deli do celote. V geografiji celoto pogosto predstavlja pokrajina, deleže pa njeni deli.

Koeficienti in gostote so rezultat primerjanja dveh raznovrstnih podatkov, ki sta v vsebinski zvezi oziroma enako opredeljena. Različne gostote so za geografijo še posebej pomembne, saj lahko v eni gostoti združimo podatek za naravni in družbeni pojav. Tako dobimo neka temeljna razmerja med naravo in družbo, ki so pomemben predmet geografskega preučevanja v vsaki pokrajini. Najbolj pogost primer uporabe gostot v geografiji je gostota prebivalstva, ko primerjamo število prebivalcev z velikostjo površine, na kateri živijo. Podobno računamo razmerje med številom kmetov in kmetijsko površino ter številom hiš ali naselij in površino. Gostote še bolj zaživijo v medsebojni primerjavi, na primer med različnimi pokrajinami ali njihovimi deli.

Indekse uporabljamo takrat, kadar z relativnimi števili primerjamo istovrstne, prirejene podatke. Strukture, koeficiente in gostote računamo le iz absolutnih podatkov, indekse pa iz absolutnih in relativnih. Indeksi so vedno neimenovana števila, zato jih za lažjo predstavbo, podobno kot strukture, pomnožimo s 100. Krajevne in pokrajinske razlike ugotavljamo s krajevnimi indeksi, kadar pa se istovrstni podatki razlikujejo glede na čas, lahko računamo časovne indekse, ki omogočajo ugotavljanje procesov v pokrajini in pripomorejo k napovedovanju prihodnosti oziroma razvoja pokrajine. Če pa se podatki razlikujejo po nekih nečasovnih ali neprostorskih značilnostih, govorimo o stvarnih indeksih. V geografiji so najpomembnejši krajevni indeksi, ki omogočajo primerjavo med pokrajinami ali deli pokra-

jin. Kot osnovo za primerjanje običajno vzamemo pokrajino ali njen del z največjim ali najmanjšim podatkom, še najbolj nazorno pa je, če za osnovo izberemo najbolj poznano pokrajino. Kadar preučujemo razlike med deli pokrajine, je smiselno kot osnovo vzeti podatek za pokrajino kot celoto, tako da lahko ugotovimo, ali so posamezni deli pokrajine, glede na preučevani pojav, nad ali pod povprečjem pokrajine.

1.4.1.2 Pogostostne porazdelitve

Običajno so podatki, ki jih zberemo v pokrajini, neurejena množica vrednosti. Uredimo jih lahko tako, da jih razporedimo v razrede. Število podatkov v posameznem razredu imenujemo **frekvenca**.

Iz frekvenčne ali **pogostostne porazdelitve** lahko razberemo nekatere značilnosti podatkov, na primer osnovno sliko o variiranju podatkov, mestu zgostitve podatkov okrog neke središčne vrednosti in podobno.

Pri sestavljanju pogostostne porazdelitve je pomembno število razredov in njihova velikost. Če uporabimo premajhne razrede, na frekvence preveč vplivajo slučajni vplivi in zabrišejo temeljne zakonitosti zgostitve, preveliki razredi pa ne dajo dovolj natančne slike. Običajno naredimo enako velike oziroma široke razrede, kar pa ni vedno najbolj smotno, zato v nekaterih primerih oblikujemo neenake razrede. Da odstranimo vpliv različne širine razredov in prikažemo stopnjo zgostitve, izračunamo **gostoto frekvence**. To je razmerje med frekvenco in širino posameznega razreda, ki pokaže, koliko frekvence v razredu odpade na enoto razmika oziroma širine razreda.

Pogostostna porazdelitev je prikazana še bolj nazorno, če nadomestimo frekvenco razredov z **relativno frekvenco**, to je razmerjem med frekvenco razreda in celotnim številom podatkov pogostostne porazdelitve. Pri neenakih razredih lahko računamo tudi **gostoto relativne frekvence**.

1.4.1.3 Srednje vrednosti

Pri pregledu pogostostnih porazdelitev lahko ugotavljamo zgoščanje podatkov okrog nekega središča, od katerega se odklanjajo navzgor in navzdol. To središče je značilnost niza podatkov in ne posameznih podatkov. Njegova vrednost se spreminja glede na okoliščine, ki opredeljujejo niz podatkov. Čim manjši so posamični vplivi, tem bolje to središče ali **srednja vrednost** predstavlja vrednosti niza podatkov.

Srednjih vrednosti poznamo več, za geografijo pa so najbolj pomembne **mediana**, ki leži na sredi vseh vrednosti, tako da ima polovica podatkov manjše, polovica pa večje vrednosti; **modus**, to je vrednost, ki se v nizu podatkov največkrat pojavi; še najbolj pa je uporabna **aritmetična sredina**, ki jo dobimo, ko vsoto vseh vrednosti podatkov delimo s številom podatkov. Poleg aritmetične sredine lahko za računanje povprečja nekaterih indeksov in koeficientov uporabimo tudi **geometrično sredino**, to je n -ti koren iz zmnožka n vrednosti.

1.4.1.4 Mere variacije

Poudarili smo že, da je za množico podatkov značilna variabilnost, ki jo ugotavljamo z **merami variacije**. Medtem ko so srednje vrednosti izraz splošnih razmer, se zaradi posamičnih vplivov posamezne vrednosti bolj ali manj odklanjajo od srednje vrednosti navzgor ali navzdol. Čim manjši so posamični vplivi, tem manjši so odkloni in tem manjša je variabilnost pojava in obratno.

Za merjenje variabilnosti uporabljamo predvsem **variacijski razmik**, to je razlika med najmanjšo in največjo vrednostjo; **varianco**, to je povprečje kvadratov odklonov od aritmetične sredine; pa še **standardni odklon**, to je kvadratni koren iz variance in ga uporabljamo predvsem zato, ker je varianca izražena v kvadratu osnovne enote, torej neprikladni enoti, standardni odklon pa je v isti enoti kot osnovni podatki.

Razen **absolutnih mer variacije** poznamo še **relativne mere variacije**. Omenimo naj **koeficient variacije**, to je s 100 pomnoženo razmerje med standardnim odklonom in aritmetično sredino, ki pove, za koliko se standardni odklon razlikuje od aritmetične sredine v odstotkih.

1.4.1.5 Mere koncentracije

Mere koncentracije so za preučevanje pokrajine zelo primerne, saj prikažejo regionalne razlike v zgoščanju oziroma razpršenosti posameznih pokrajinskih pojavov. Zgoščanje določenega pojava v pokrajini pa ni skoraj nikoli naključen proces, ampak je povezano z drugimi pojavi in procesi v pokrajini.

Za ugotavljanje koncentracije je v geografiji najbolj primeren **Hirschmanov koeficient koncentracije**, ki ga dobimo tako, da seštejemo kvadrate deležev nekega pojava po razredih, na primer delih pokrajine, vsoto pomnožimo s številom razredov in odštejemo 1; nato dobljeno vrednost delimo s številom razredov, zmanjšanim za 1, na koncu pa iz tega izračunamo kvadratni koren (slika 7). Večja je dobljena vrednost, večja je zgoščenost pojava v pokrajini. Koeficient ima vrednosti med 0, ko je pojav enakomerno porazdeljen po pokrajini, in 1, ko je pojav osredotočen le v enem razredu. Večja je koncentracija, več je možnosti, da ni slučajna, ampak odvisna od pokrajinskega pojava ali procesa, ki smo ga upoštevali pri izračunu koeficienta.

$$c = \sqrt{\frac{(p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2) \cdot n - 1}{n - 1}}$$

c koeficient koncentracije

p deleži (proporci) po razredih

n število razredov

reliefne enote	delež naselij	delež prebivalstva
ravnina	0,27	0,71
gričevje	0,31	0,24
hribovje	0,23	0,04
gorovje	0,19	0,01
skupaj	1,00	1,00

$$c \text{ (za naselje)} = \sqrt{\frac{(0,27^2 + 0,31^2 + 0,23^2 + 0,19^2) \cdot 4 - 1}{4 - 1}} = 0,1033$$

$$c \text{ (za prebivalstvo)} = \sqrt{\frac{(0,71^2 + 0,24^2 + 0,04^2 + 0,01^2) \cdot 4 - 1}{4 - 1}} = 0,6464$$

Slika 7: Primer računanja koeficienta koncentracije kaže, kako lahko ugotovimo, ali so v neki pokrajini glede na reliefne enote, torej ravnino, gričevje, hribovje in gorovje, bolj zgoščena naselja ali je bolj zgoščeno prebivalstvo. Koeficient koncentracije je za naselja 0,1033 in za prebivalstvo 0,6464, kar pomeni, da je prebivalstvo po pokrajini razporejeno bistveno bolj neenakomerno kot naselja.

1.4.1.6 Mere povezanosti

Najboljši način preučevanja pokrajinskih odnosov omogočajo različni izračuni povezanosti. Povezanost med pojavi, ki jih lahko izrazimo številčno, običajno ugotavljamo z linearno korelacijo in krivuljčnimi korelacijami, ki temeljijo na metodi najmanjših kvadratov.

Najpomembnejša kazalca sta **determinacijski koeficient**, ki ima vrednosti med 0 in 1 in pove, kolikšen del variabilnosti prvega pojava je pojasnjen z variabilnostjo drugega pojava, in **korelacijski koeficient**, ki je kvadratni koren iz determinacijskega koeficienta in ima vrednosti med -1 in 1. Predznak pomeni smer povezave, ki je pozitivna, če z naraščanjem vrednosti prvega pojava naraščajo vrednosti drugega pojava, in negativna, če z naraščanjem vrednosti prvega pojava vrednosti drugega pojava padajo. Večja je absolutna vrednost koeficienta, večja je povezanost. Statistična pomembnost koeficientov povezanosti je odvisna od števila enot, ki smo jih upoštevali pri računanju.

Pri ugotavljanju povezanosti med pokrajinskimi pojavi z opisnimi, nešteviličnimi podatki lahko uporabimo koeficient povezanosti na osnovi slučajnostnih preglednic ali **kontingenčnih tabel** (Blejec 1976; Wrigley 1985; Perko 1989), ki omogočajo izračunavanje **korelacijskih** in **determinacijskih koeficientov**. Ker je takih pojavov v pokrajini veliko, posebno pri naravnih pokrajinskih sestavinah, je metoda kontingenčnih tabel za geografijo velikega pomena. Temelj za izračun so frekvence po razredih.

$$r^2 = \frac{(\sum s_1 \cdot \sum v_1 + \sum s_2 \cdot \sum v_1 + \dots + \sum s_m \cdot \sum v_n) - 1}{n - 1}$$

r^2	determinacijski koeficient
f	frekvenca po celicah preglednice
$\sum s$	vsota stolpca
$\sum v$	vsota vrstice
m	število stolpcev
n	število vrstic

razgibanost sveta	število naselij z rastjo števil prebivalcev	število naselij s padcem števil prebivalcev	skupno število naselij
nerazgibani svet	30	5	35
razgibani svet	10	55	65
skupaj	40	60	100

$$r^2 = \frac{(\frac{30^2}{40 \cdot 35} + \frac{5^2}{60 \cdot 35} + \frac{10^2}{40 \cdot 65} + \frac{55^2}{60 \cdot 65}) - 1}{2 - 1} = 0,4689$$

$$r = 0,6847$$

Slika 8: Primer računanja determinacijskega koeficienta iz kontingenčne tabele kaže, kako lahko ugotovimo, ali je razmestitev naselij z rastjo in padcem števila prebivalcev v neki pokrajini povezana z razgibanostjo reliefa. Izračunana vrednost 0,4689 pove, da si skoraj 47 % razlik v razmestitvi naselij z rastjo in padcem števila prebivalcev lahko razlagamo z razlikami med razgibanim in nerazgibanim svetom.

Determinacijski koeficient iz kontingenčne tabele izračunamo tako, da najprej vsako frekvenco v celici preglednice kvadriramo in delimo z vsoto stolpca in vsoto vrstice, v katerih je celica, vse dobljene vrednosti seštejemo, nato pa od vsote odštejemo 1; da odpravimo vpliv števila vrstic in stolpcev, delimo rezultat še s številom stolpcev ali vrstic, ki ga zmanjšamo za 1 (če imamo število stolpcev in vrstic različno, vzamemo manjše število).

Če bi bila v primeru na sliki 8 vsa naselja z rastjo števila prebivalcev na nerazgibanem, vsa naselja s padcem števila prebivalcev pa na razgibanem svetu, bi imel korelacijski koeficient maksimalno vrednost, to je 1, če pa bi bilo pol naselij z rastjo in pol naselij s padcem števila prebivalcev na razgibanem, pol pa na nerazgibanem svetu, bi bila vrednost korelacijskega koeficienta 0, kar je najmanjša možna vrednost.

Determinacijski koeficient lahko izračunamo še drugače: najprej iz preglednice izračunamo χ^2 (hi kvadrat), nato pa ga delimo s številom enot (vsoto vseh frekvenc) in s številom vrstic (stolpcev), zmanjšanim za število 1 (Blejec 1976). Kvadratni koren iz dobljene vrednosti, to je determinacijskega koeficienta, je korelacijski koeficient.

Kontingenčni korelacijski koeficient ima torej vrednosti med 0 in 1, izračuna pa se na osnovi frekvenc po celicah kontingenčne preglednice. V pokrajini koeficienti le redko dosežejo vrednosti 0 in 1.

Pri vsaki kontingenčni preglednici lahko izračunamo χ^2 , s pomočjo katerega ugotovimo le **verjetnost povezanosti**, nato pa iz njega izračunamo korelacijski in determinacijski koeficient, ki pa pokažeta **stopnjo povezanosti**.

$$\eta^2 = \frac{\sum \frac{s^2}{n} - \frac{(\sum s)^2}{\sum n}}{\sum y^2 - \frac{(\sum s)^2}{\sum n}}$$

η^2 koeficient korelacijskega razmerja ali eta kvadrat

s vsota podatkov v posameznem razredu

n število podatkov v posameznem razredu

y vrednost posameznega podatka

reliefne enote	indeksi rasti števila prebivalcev	vsota (s)	n	$s \cdot \frac{s}{n}$
ravnina	145, 125	270	2	36450
gričevje	97, 100, 103	300	3	30000
hribovje	30	30	1	900
skupaj		600	6	60000

$$\eta^2 = \frac{\left(\frac{270^2}{2} + \frac{300^2}{3} + \frac{30^2}{1}\right) - \frac{(600^2)}{6}}{(145^2 + 125^2 + 97^2 + 100^2 + 103^2 + 30^2) - \frac{(600^2)}{6}} = \frac{67350 - 60000}{67568 - 60000} = 0,9712$$

$$\eta = 0,9855$$

Slika 9: Primer računanja koeficienta korelacijskega razmerja kaže, kako lahko ugotovimo, kakšna je v neki pokrajini povezanost reliefnih enot s spreminjanjem števila prebivalcev po naseljih. Koeficient korelacijskega razmerja je 0,9712, kar pomeni, da je kar 97 % razlik pri indeksih rasti števila prebivalcev po naseljih pojasnjenih z razlikami med reliefnimi enotami.

Kadar pa želimo ugotoviti povezanost med pojavoma, od katerih ima prvi opisne in drugi številčne podatke, lahko uporabimo **korelacijsko razmerje** ali η^2 (eta kvadrat), kjer je neodvisen pojav podan opisno ali po razredih, odvisen pa s številčnimi, torej osnovnimi, nespremenjenimi, dejanskimi vrednostmi.

Tudi pri korelacijskem razmerju je najbolj enostavno pripraviti preglednico. V prvi stolpec vpišemo razrede neodvisnega pojava, v drugi stolpec pa vrednosti odvisnega pojava. Nato izračunamo vsote podatkov in število podatkov po posameznih razredih in še skupno vsoto podatkov in skupno število podatkov. V zadnji stolpec vpišemo kvadrat vsote, deljen s številom podatkov po posameznih razredih, in skupno. Razen tega pa potrebujemo še vsoto kvadratov vseh vrednosti. Korelacijsko razmerje zdaj izračunamo tako, da primerjamo dve razliki. Prvo dobimo, ko količnik med kvadrirano vsoto vsot po razredih in številom podatkov odštejemo od vsote kvadratov vsot, deljenih s številom podatkov po razredih, drugo pa, ko isti količnik odštejemo od vsote kvadratov vseh podatkov. Kvadratni koren iz η^2 je η in je vsebinsko enak korelacijskemu koeficientu.

Koeficiente povezanosti za pojave s številčnim podatki računamo torej s pomočjo linearne korelacije in za pojave z opisnimi podatki s pomočjo kontingenčnih preglednic, kadar pa iščemo povezanost med dvema pojavoma, od katerih ima prvi opisne in drugi številčne podatke, uporabimo koeficiente povezanosti na temelju korelacijskega razmerja. To so najugodnejše možnosti, pri katerih ohranimo kar se da največ dejanskih vrednosti in se čim bolj izognemo posploševanju, na primer razporeditvi številčnih podatkov v razrede.

1.4.2 RAČUNANJE NADMORSKE VIŠINE, NAKLONA IN EKSPOZICIJE POVRŠJA

Stometrski digitalni model reliefa Slovenije, kot rečeno, sestavljajo podatki o kordinatah oglišč mreže kvadratnih celic z osnovnico 100 m. Za analizo površja Slovenije smo iz temeljnih podatkov najprej izračunali nadmorsko višino in naklon vsake celice. Nadmorska višina celice je povprečna nadmorska višina vseh oglišč celice, naklon celice v stopinjah pa *arcus tangens* kvadratnega korena iz vsote kvadratov koeficientov regresijske ravnine celice (slika 10).

Nadmorske višine in naklone celic smo prenesli v geografski informacijski sistem, v katerem smo s podprogramom Surface programa IDRISI (Eastman 1995) določili še ekspozicijo oziroma azimut padnice vsake celice. Tako smo dobili tri temeljne rastrske sloje z reliefnimi prvinami.

$$v = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4}$$

$$n = \arctan v(k_1^2 + k_2^2)$$

$$k_1 = \frac{(-h_1 + h_2 - h_3 + h_4)}{200}$$

$$k_2 = \frac{(-h_1 - h_2 + h_3 + h_4)}{200}$$

h oglišča celice
 v povprečna nadmorska višina celice
 n naklon celice
 k koeficienta regresijske ravnine celice

Slika 10: Prikaz računanja povprečne nadmorske višine in naklona hektarske celice stometrskega digitalnega modela reliefa iz njenih oglišč.

1.4.3 RAČUNANJE KOEFICIENTOV RAZGIBANOSTI POVRŠJA

Nadmorska višina, naklon in ekspozicija površja so predvsem analitični reliefni kazalci, ki vsak za sebe in skupno pomembno vplivajo na ostale pokrajinske sestavine in prvine. Da bi splošne morfološke značilnosti reliefa lahko zajeli z enim, bolj kompleksnim kazalcem, ki bi prikazoval višinsko in naklonsko razgibanost površja, smo sestavili nov kazalec, ki vsebinsko temelji na prostorskem spreminjanju nadmorskih višin in naklonov, metodološko pa na koeficientu variacije. Poimenovali smo ga **reliefni koeficient** ali koeficient razgibanosti površja.

Razgibanost površja običajno določamo na temelju spreminjanja nadmorskih višin in naklonov na površinsko enoto.

Ena od najbolj preprostih metod določanja razgibanosti površja sloni na ročnem odčitavanju največje in najmanjše nadmorske višine z zemljevida in ugotavljanju njune razlike, največkrat v območju 1 km² (Demek 1976). V statistiki se ta kazalec imenuje variacijski razmik. Ima celo vrsto slabosti: izračuna se le iz skrajnih vrednosti, ki sta pogosto rezultat izjemnih ali slučajnih vplivov, ni odvisen od vrednosti znotraj variacijskega razmika, ne pokaže zgostitve ali enakomerne razporejenosti znotraj razmika, skratka, ne pove ničesar o vmesnih vrednostih. Konkretno to pomeni, da ne vemo, kako blizu sta si ti dve točki, in ne, kako se relief spreminja med obema skrajnima vrednostima.

Tudi s stometrskim digitalnim modelom reliefa Slovenije lahko ugotovimo največjo in najmanjšo nadmorsko višino v vsakem km². Ker pa ima stometrski digitalni model reliefa kar sto podatkov o nadmorskih višinah na km², lahko za ugotavljanje razgibanosti površja uporabimo več kot dva podatka ali celo vse podatke in se tako bolj približamo dejanskim razmeram v pokrajini.

Najpreprostejša možnost je povprečni absolutni odklon, to je povprečje absolutnih odklonov posameznih vrednosti od povprečne vrednosti. Večji je kazalec, večja je razgibanost površja. Boljša je uporaba variance, to je povprečja kvadratov odklonov posameznih vrednosti od aritmetične sredine. Ker je varianca izražena s kvadratom merske enote, je bolj primeren standardni odklon, to je kvadratni koren iz variance, saj ga izrazimo v osnovni merski enoti, v kateri so tudi podatki.

Vse omenjene kazalce lahko izračunamo tako za nadmorske višine kot za naklone. Ker pa imajo nadmorske višine vrednosti do več tisoč metrov, nakloni pa le do 90°, se vrednosti kazalcev za nadmorske višine težje primerjajo z vrednostmi kazalcev za naklone. Zato smo se v našem primeru odločili za uporabo koeficienta variacije, ki v veliki meri odpravlja slabšo primerljivost med kazalci za nadmorske višine in naklone.

1.4.3.1 Višinski koeficient

Najprej smo za vsako celico na temelju njene nadmorske višine in nadmorskih višin osmih celic, ki jo obdajajo, izračunali koeficient variacije, ki smo ga poimenovali **višinski koeficient**, to je s 100 pomnoženo razmerje med standardnim odklonom nadmorskih višin teh devetih celic in njihovo povprečno nadmorsko višino. Višinski koeficient prikazuje relativno spreminjanje (variiranje, odklanjanje) nadmorske višine okrog vsake celice. V našem primeru smo v izračun koeficienta vzeli samo najbližjih osem sosednjih celic, lahko pa bi upoštevali še naslednji krog najbližjih celic, to je 24 celic, ali dodali še en krog, to je 48 celic, in tako naprej.

Vrednosti višinskega koeficienta so v vsebinskem smislu problematične, kar lahko ponazorimo s primerjavo treh nizov desetih nadmorskih višin, ki so v vseh nizih prostorsko enako razporejene. Prvi niz sestavljajo nadmorske višine od 1 do 10 m, drugi niz od 101 do 110 m in tretji niz od 1001 do 1010 m. Aritmetična sredina prvega niza je 5,5 m, drugega 105,5 m in tretjega 1005,5 m, varianca in standardni odklon pa sta v vseh treh nizih enaka, to je 9,17 m² in 3,03 m, kar pomeni, da je v vseh treh nizih višinska razgibanost površja enaka. Vendar je višinski koeficient prvega niza 55,0, drugega 2,9 in tretjega 0,3, kar pomeni, da je pri istih absolutnih višinskih razlikah nižji svet v relativnem smislu bolj razgiban od višjega sveta. Zato je takrat, kadar nas zanima primerjava absolutne razgibanosti površja, bolje

uporabiti standardni odklon, kadar pa nas zanima primerjava relativne razgibanosti površja, pa koeficient variacije, torej višinski koeficient.

Za določanje razgibanosti površja Slovenije bi bilo bolj smotno uporabiti standardni odklon, ker pa želimo višinsko razgibanost površja primerjati in povezati z naklonsko razgibanostjo površja, moramo uporabiti relativni kazalec, to je koeficient variacije, saj le tako lahko bolj enakovredno povežemo nadmorske višine z vrednostmi do nekaj tisoč enot in naklone z vrednostmi do največ 90 enot.

Problem smo rešili tako, da smo pri izračunu višinskega koeficienta namesto povprečne nadmorske višine devetih celic upoštevali povprečno nadmorsko višino Slovenije in tako višinski koeficient v nekem smislu umerili na povprečne slovenske razmere. Novi koeficient, ki smo ga poimenovali **umerjeni višinski koeficient**, je tako s 100 pomnoženo razmerje med standardnim odklonom nadmorskih višin devetih sosednjih celic in povprečno nadmorsko višino Slovenije, torej povprečno nadmorsko višino vseh celic stometrskega digitalnega modela reliefa Slovenije. Umerjeni višinski koeficient je enak v vseh treh prej omenjenih nizih nadmorskih višin.

1.4.3.2 Naklonski koeficient

Podobno, kot smo izračunali višinski koeficient in umerjeni višinski koeficient, smo izračunali tudi **naklonski koeficient**, to je s 100 pomnoženo razmerje med standardnim odklonom naklonov devetih sosednjih celic in njihovim povprečnim naklonom, in **umerjeni naklonski koeficient**, to je s 100 pomnoženo razmerje med standardnim odklonom naklonov devetih sosednjih celic in povprečnim naklonom Slovenije, torej povprečnim naklonom vseh celic stometrskega digitalnega modela reliefa Slovenije.

1.4.3.3 Reliefni koeficient

Reliefni koeficient je geometrična sredina višinskega in naklonskega koeficienta, **umerjeni reliefni koeficient** pa umerjenega višinskega in umerjenega naklonskega koeficienta. Oba prikazuje ta horizontalno in vertikalno, torej vodoravno in navpično oziroma višinsko razgibanost površja.

1.4.4 DOLOČANJE MORFOLOŠKIH ENOT

S pomočjo reliefnega koeficienta je mogoče določati homogena območja enake ali podobne razgibanosti površja oziroma morfološke enote.

V slovenskem jeziku lahko stopnje razgibanosti površja in morfološke enote ločimo z besedami ravnina, gričevje, hribovje in gorovje. Vendar pa razlike med pojmi grič, hrib in gora niso jasne (Gams 1984, 1985, 1986 in 1987). Tako pomeni hrib vzpetino z višinsko razliko med 80 in 500 m (Badjura 1953) oziroma vzpetino z višinsko razliko do 600 m (Lipovšek-Ščetin in Zupet 1979), grič vzpetino do 50 m (Lipovšek-Ščetin in Zupet 1979) oziroma do 150 m (Gams 1986) in brdo vzpetino do 200 m višinske razlike (Gams 1986). Meja med gričevjem in hribovjem nastopa pri višinski razliki 150 m (Demek 1976) oziroma 200 m (Gams 1986) od dna dolin.

Reliefne kategorije se pri avtorjih razlikujejo glede na število razredov, glede na meje razredov, glede na upoštevanji kriterij, glede na funkcionalnost in podobno. Bognar (1986) je na temelju prostorske enote 0,5 km² določil s povprečnimi nakloni 6 morfoloških enot: ravnina (0 do 2°), blago nagnjen teren (2 do 5°), nagnjen teren (5 do 12°), znatno nagnjen teren (12 do 32°), zelo strmo pobočje (32 do 55°) in strmina (nad 55°), z višinskimi razlikami pa 5 morfoloških enot: ravnina (0 do 5 m), slabo razčlenjena ravnina (5 do 30 m), slabo razčlenjen relief (30 do 100 m), zmerno razčlenjen relief (100 do 300 m) in izrazito razčlenjen relief (nad 300 m).

Tudi Demek (1976) določa morfološke enote na osnovi naklonov, kjer postavlja kar 11 razredov: ravnina (0,0 do 0,5°), neznatno nagnjeno pobočje (0,5 do 2,0°), blago nagnjeno pobočje (2 do 5°), močno nagnjeno pobočje (5 do 10°), zelo močno nagnjeno pobočje (10 do 15°), strmo pobočje (15 do 25°),

zelo strmo pobočje (25 do 35°), padajoče pobočje (35 do 45°), strmo padajoče pobočje (45 do 55°), pokončno pobočje (55 do 90°) in previsno pobočje (90° in več), pa tudi na temelju višinskih razlik na površini 1 km²: ravnina (0 do 30 m), rahlo razgibano gričevje (30 do 75 m), močnejše razgibano gričevje (75 do 150 m), zmerno razgibano hribovje (150 do 200 m), močnejše razgibano hribovje (200 do 300 m), močno razčlenjeno hribovje (300 do 450 m), razrezano gorovje (450 do 600 m) in zelo razrezano gorovje (nad 600 m). Višinske razlike se lahko ugotavljajo tudi v okviru površinskih enot, ki so večje ali manjše od 1 km², na primer v okviru kvadrata 250 krat 250 m (Gams, Kunaver, Lovrenčak in Radinja 1974).

Britanski geomorfologi (Speight 1980) ločijo reliefne kategorije po naklonih: ravnina (0,0 do 0,5°), slabo nagnjeno površje (0,5 do 2,0°), srednje nagnjeno površje (2,0 do 6,5°), močno nagnjeno površje (6,5 do 13,5°), strmo površje (13,5 do 31,5°), zelo strmo površje (31,5 do 45,0°) in stena (nad 45,0°).

Reliefne kategorije so pogosto ločene z nakloni, čeprav z uporabo različnih metod, na primer glede na razmik med izhipsami, po metodi Kudrnovske, z digitalnim modelom reliefa. Na kartah ameriške vojske so meje med kategorijami pri 2, 6, 13, 27 in 45° (6 razredov), na novjših ameriških pedoloških kartah pri 2, 5, 11, 20 in 33° (6 razredov), Mednarodna geografska zveza IGU pa predlaga meje pri 0,5, 2, 5, 10, 15, 25, 35 in 55° (9 razredov) oziroma 0,6, 1,9, 5,8, 10,0, 17,5, 29,5, 45,0 in 72,0° (Speight 1980; Mäusbacher 1985). Demek (1972) določa meje pri 2, 5, 15, 35 in 55° (6 razredov), pri nas pa na primer Gams in Natek (1981) pri 2, 6, 12, 20 in 32° (6 razredov) ter Perko (1992) pri 2, 6, 12, 20, 30 in 45° (7 razredov).

Vse predstavljene delitve pa slonijo praktično v celoti le na temelju ene prvine: naklona ali nadmorske višine oziroma višinske razlike.

1.4.4.1 Morfološki razredi

Kot rečeno, smo v našem primeru za določanje razčlenjenosti oziroma razgibanosti površja Slovenije uporabili umerjeni reliefni koeficient. Za vsako celico stometrskega digitalnega modela reliefa Slovenije smo izračunali vrednost umerjenega reliefnega koeficienta. Najmanjša vrednost koeficienta je 0, največja 111,5, povprečna pa 9,3. Umerjeni reliefni koeficient celice ima vrednost 0 takrat, kadar je 0 tudi vrednost umerjenega višinskega koeficienta ali umerjenega naklonskega koeficienta ali obeh koeficientov te celice.

Kar 10,92 % od 2.027.198 vseh hektarskih celic ima umerjeni reliefni koeficient z vrednostjo 0. Umerjeni reliefni koeficient, manjši od 1, ima 11,04 % celic, manjši od 10 že 59,10 % celic, manjši od 20 pa celo 93,69 % celic. Umerjeni reliefni koeficient, večji od 30, ima 0,97 % celic, večji od 50 pa le 0,05 %.

Vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta smo razporedili v tisoč enakih razredov s širino 0,1 in pregledali pogostnostno porazdelitev. Največ celic, kar 221.324, je v prvem razredu, ki ima vrednosti do 0,1. V drugem razredu z vrednostmi med 0,1 in 0,2 ni nebene celice, v naslednjih razredih pa število celic postopoma narašča in doseže višek v razredu z vrednostmi med 6,5 in 6,6, kjer je 13.118 celic. Nato število celic počasi upada, tako da ima razred z vrednostmi med 12,0 in 12,1 že manj kot 10.000 celic, razred z vrednostmi med 24,3 in 24,4 manj kot 1000 celic, razred z vrednostmi med 35,7 in 35,8 pa manj kot 100 celic.

Teh tisoč razredov smo združili v sto enakih razredov s širino 1. Tudi pri tej pogostnostni razporeditvi je največ celic v prvem razredu z vrednostmi med 0 in 1, kar 223.843. V drugem razredu je število celic približno štirikrat manjše, v naslednjih razredih pa postopoma narašča in doseže višek v razredu z vrednostmi med 6 in 7, kjer je 129.071 celic. Nato število celic počasi upada, tako da ima razred z vrednostmi med 24 in 25 že manj kot 10.000 celic, razred z vrednostmi med 37 in 38 manj kot 1000 celic, razred z vrednostmi med 53 in 54 pa manj kot 100 celic.

Po pregledu obeh pogostostnih porazdelitev ter preučitvi vrednosti umerjenih reliefnih koeficientov v najbolj značilnih območjih slovenskih ravnin, gričevij, hribovij in gorovij smo tisoč razredov s širino 0,1 oziroma sto razredov s širino 1 smiselno združili v štiri različno široke morfološke razrede. To so:

- nerazgibano površje ali ravnina z vrednostmi med 0 in 1,

- rahlo razgibano površje ali gričevje z vrednostmi med 1 in 10,
- močno razgibano površje ali hribovje z vrednostmi med 10 in 20 in
- zelo močno razgibano površje ali gorovje z vrednostmi med 20 in 100.

Narazgibano površje ali ravnino sestavlja 223.843 ali 11,04 % celic, rahlo razgibano površje ali gričevje 974.279 ali 48,06 % celic, močno razgibano površje ali hribovje 701.095 ali 34,59 % celic in zelo močno razgibano površje ali gorovje 127.981 ali 6,31 % celic.

V vseh primerih so vrednosti, enake spodnji meji razreda, vključene v ta razred, vrednosti, enake zgornji meji razreda, pa v sosednji višji razred.

1.4.4.2 Morfološke enote

V geografskem informacijskem sistemu smo z večkratnim filtriranjem sloja z umerjenimi reliefnimi koeficienti (angleško *filter* 'cediti', 'čistiti') dobili enotna območja istega morfološkega razreda, ki smo jih poimenovali morfološke enote. Kot statistični kazalec filtriranja smo uporabili modus, torej najpogostejšo vrednost, kot prostorsko območje filtriranja pa istih devet sosednjih celic kot pri računanju umerjenega reliefnega koeficienta. To pomeni, da smo vsako celico uvrstili v tisti morfološki razred, v katerem je bilo največ izmed upoštevanih devetih sosednjih celic.

Morfološka enota je torej prostorsko omejeno homogeno območje sosednjih celic z umerjenimi reliefnimi koeficienti istega morfološkega razreda, morfološki razred pa vsota vseh celic z umerjenimi reliefnimi koeficienti določenega razreda ne glede na prostorsko razmestitev.

1.4.4.3 Povezanost reliefnih prvin

Povezanost med nadmorsko višino in naklonom, temeljnima reliefnima prvinama, ter umerjenim višinskim, naklonskim in reliefnim koeficientom, torej izračunanimi reliefnimi kazalci, smo ugotovili s pomočjo linerane korelacije.

Vsi izračunani korelacijski koeficienti (preglednica 2) so po pričakovanju zelo visoki in statistično pomembni, saj so bistveno višji od mejnega korelacijskega koeficienta za statistično pomembnost, ki je po *t*-testu pri 99,9 % zaupanju in 2.027.198 enotah 0,0024.

Največji povprečni korelacijski koeficient, to je geometrično sredino korelacijskih koeficientov, ima umerjeni reliefni koeficient. Linearno povezavo umerjenega reliefnega koeficienta z drugimi štirimi reliefnimi kazalci prikazujejo naslednje funkcije (k_{ur} je umerjeni reliefni koeficient):

- nadmorska višina je $281,52 + 29,65 \cdot k_{ur}$,
- naklon je $0,11 + 1,40 \cdot k_{ur}$,
- umerjeni višinski koeficient je $-0,41 + 0,38 \cdot k_{ur}$,
- umerjeni naklonski koeficient pa $5,05 + 2,78 \cdot k_{ur}$.

Največji korelacijski koeficient, kar 0,9184, imata naklon in umerjeni višinski koeficient, kar je razumljivo, saj prav spremenljivost nadmorskih višin, ki jo izraža umerjeni višinski koeficient, določa naklon: večja je spremenljivost višin na prostorsko enoto, večji je naklon. Vrednost determinacijskega koeficienta je 0,8435, kar pomeni, da kar 84 % variabilnosti naklonov lahko pojasnimo z variabilnostjo umerjenih višinskih koeficientov.

Z multiplo korelacijo smo izračunali povezanost umerjenega reliefnega koeficienta z nadmorsko višino in naklonom ter umerjenim višinskim in naklonskim koeficientom. Prikazujeta jo naslednji funkciji (k_{ur} je umerjeni reliefni koeficient, k_{vh} umerjeni višinski koeficient, k_{un} umerjeni naklonski koeficient, h nadmorska višina in n naklon):

- $k_{ur} = -0,1783 + 1,3709 \cdot k_{vh} + 0,1686 \cdot k_{un}$,
- $k_{ur} = 1,4069 + 0,0025 \cdot h + 0,4925 \cdot n$.

S pomočjo teh funkcij lahko ugotovimo, kakšne vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta pričakujemo ob določenih vrednostih ostalih reliefnih kazalcev in obratno. Za ponazoritev lahko pogledamo,

kakšne naklone lahko pričakujemo pri tistih vrednostih umerjenega reliefnega koeficienta, ki smo jih postavili za meje štirih morfoloških razredov:

- pri umerjenem reliefnem koeficientu 1 lahko pričakujemo naklone okrog 2°,
- pri umerjenem reliefnem koeficientu 10 lahko pričakujemo naklone okrog 14°,
- pri umerjenem reliefnem koeficientu 20 pa lahko pričakujemo naklone okrog 28°.

Preglednica 1: Nekateri kazalci pogostostne porazdelitve za reliefne kazalce.

reliefni kazalci	aritmetična sredina	standardni odklon	koeficient variacije
nadmorska višina	556,7541	357,7913	64,2638
naklon	13,1409	10,9406	83,2564
umerjeni višinski koeficient	3,1024	2,8607	92,2093
umerjeni naklonski koeficient	30,8931	21,4994	69,5929
umerjeni reliefni koeficient	9,2830	6,7655	72,8805

Preglednica 2: Korelacijski koeficienti za reliefne kazalce.

reliefni kazalci	nadmorska višina	naklon	umerjeni višinski koeficient	umerjeni naklonski koeficient	umerjeni reliefni koeficient
nadmorska višina	1,0000	0,5365	0,5796	0,4160	0,5606
naklon	0,5365	1,0000	0,9184	0,6033	0,8680
umerjeni višinski koeficient	0,5796	0,9184	1,0000	0,5870	0,8941
umerjeni naklonski koeficient	0,4160	0,6033	0,5870	1,0000	0,8760
umerjeni reliefni koeficient	0,5606	0,8680	0,8941	0,8760	1,0000

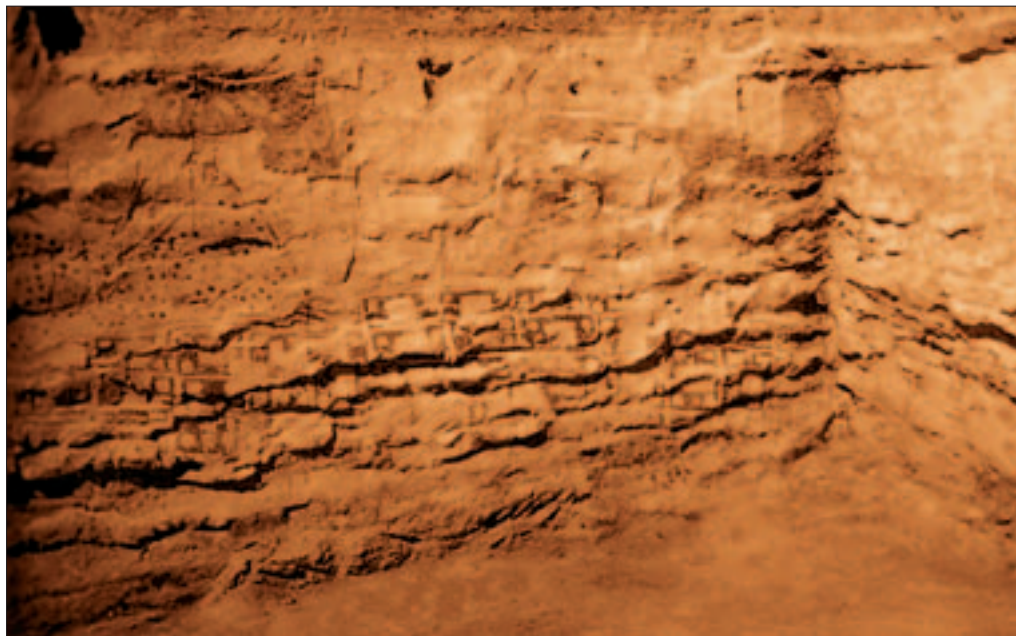
1.5 RELIEF KOT SESTAVINA ZEMLJEVIDOV

Zemljevidi ali karte (italijansko *carta* 'papir, dokument' iz latinsko *charta* 'papir, spis' iz grško *khártēs* 'papirusov list, zvitek') so dvorazsežnostni prikazi zemeljskega površja in različnih pojavov. Delimo jih na splošne ali splošnogografske zemljevide in posebne, stvarinske ali snovne zemljevide. Na splošnem zemljevidu ali **topografski karti** (angleško *topographic map*, nemško *topographische Karte*, francosko *carte topographique*, rusko *topografičeskie karty* iz grško *tópos* 'kraj' in *gráphō* 'pišem, rišem') je relief prikazan razmeroma enakovredno z ostalimi vsebinskimi sestavinami, na posebnem zemljevidu ali **tematski karti** (angleško *thematic map*, nemško *thematische Karte*, francosko *carte thématique*, rusko *tematičeskie karty* iz grško *théma* 'stavek, kar je postavljeno, vloženo, vložek'), kjer je v ospredju le ena vsebina ali manjše število vsebin, pa je relief prikazan nadrejeno kot glavna vsebina ali podrejeno kot pomožna vsebina oziroma podlaga. Na številnih stvarinskih zemljevidih relief sploh ni prikazan, na nekaterih pa so relief in njegove prvine edina sestavina.

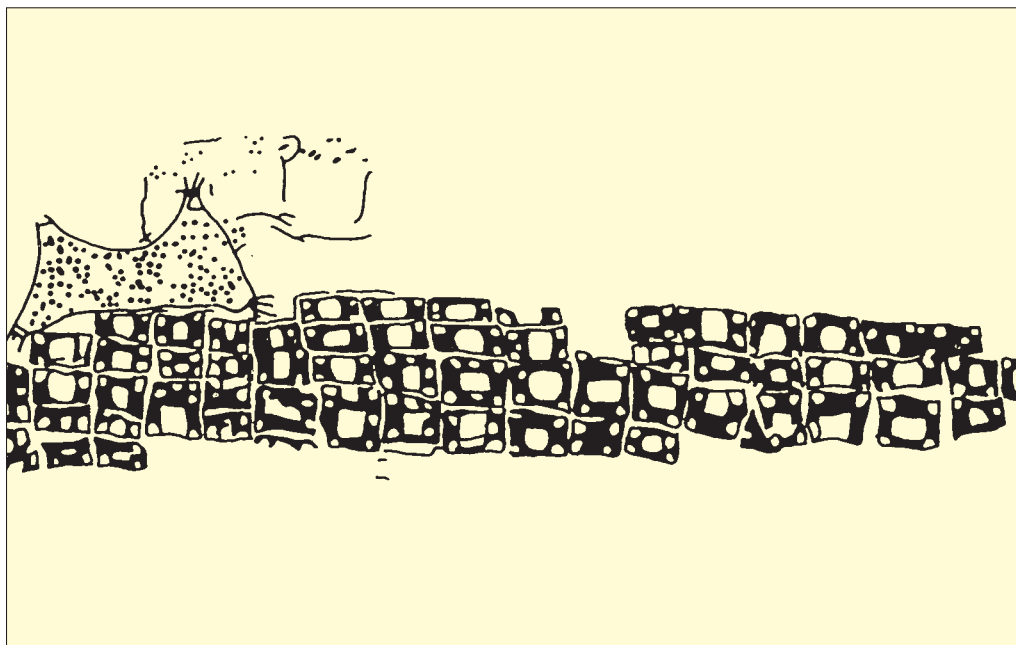
1.5.1 RELIEF NA NAJSTAREJŠIH ZEMLJEVIDIH

Kako pomembna sestavina zemljevidov je relief, dokazuje zgodovina zemljevidov, saj so reliefne prvine prikazane tudi na najstarejših zemljevidih, ki so jih do zdaj odkrili arheologi.

Leta 1963 je James Mellaart pri odkopavanju ostankov neolitskega naselja Çatal Höyük v Turčiji odkril slike na stenah notranjosti svetišča, ki prikazujejo načrt naselja s tlorisi okrog osemdeset zgradb na pobočnih terasah, iznad katerih se dviga gora z oblakom dima in pepela nad vrhom in ognjeniški-



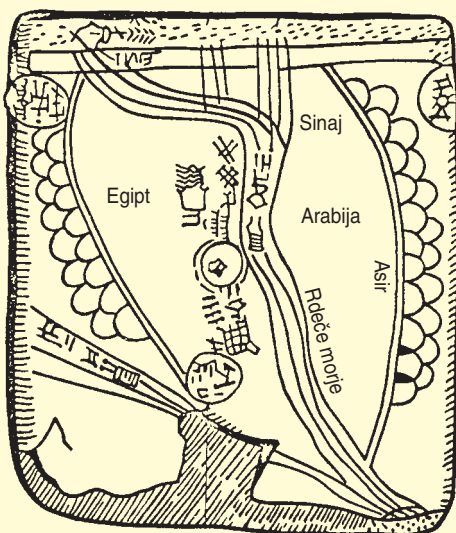
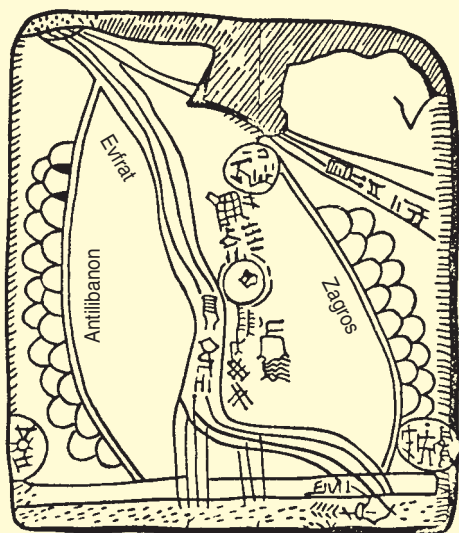
Slika 11: Stenske slike v notranjosti svetišča neolitskega naselja Çatal Höyük v Turčiji, narisane okrog leta 6200 pr. n. št., naj bi bile najstarejši zemljevid na svetu.



Slika 12: Na prerisu slik iz naselja Çatal Höyük se dobro vidijo sestavine najstarejšega zemljevida, med njimi tudi ognjenik, prvina reliefa, prikazana v narisu (Smith 1987, str. 74).



Slika 13: Sumerska glinasta ploščica, narejena okoli leta 3800 let pr. n. št. ali okoli leta 2400 pr. n. št., je najstarejši zemljevid v majhnem merilu.

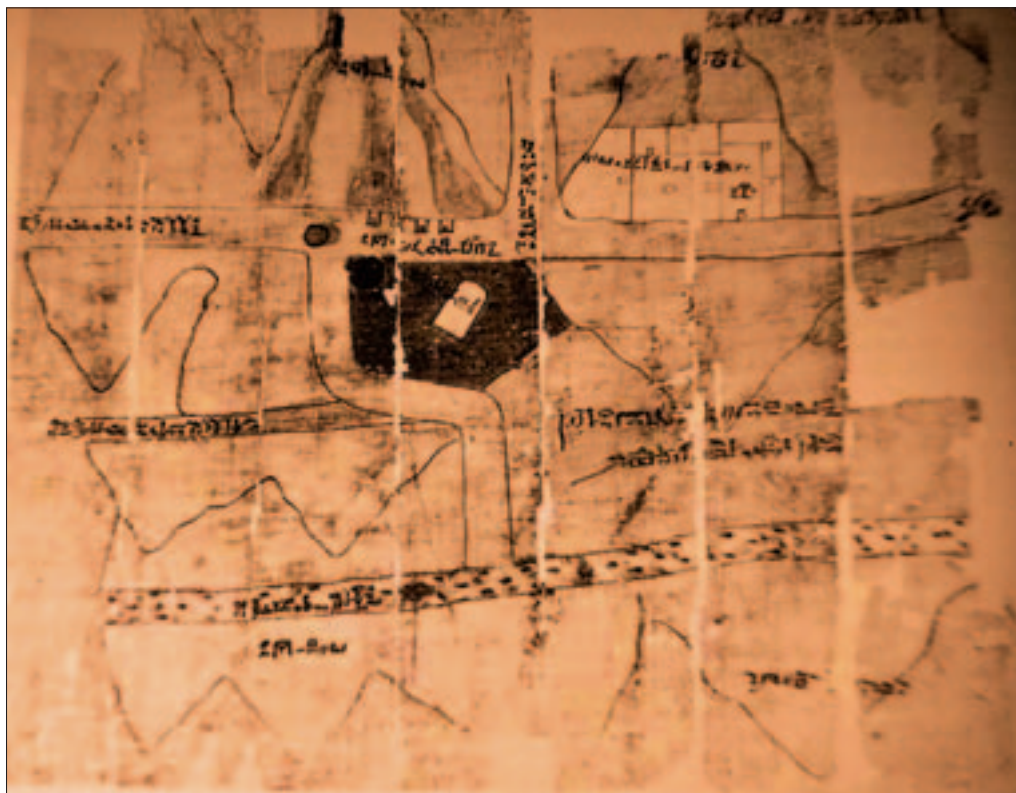


Slika 14: Zemljepisni razlagi na prerisu sumerske glinaste ploščice, ki so jo odkrili leta 1930. Vzpetine so prikazane z nizom delno prekritih polkrogcev, prevrnjenih v ravnino.

mi bombami po pobočju. Gora naj bi bila 3268 m visok ognjenik Hasan Daği, ki stoji ob vzhodnem robu pokrajine Konya Ovasi, ravnine severovzhodno od mesta Konya, okrog 200 km južno od turškega glavnega mesta Ankare. Slike, ki so po Mellaartovem prepričanju najstarejši do zdaj odkriti zemljevid, so bile po radioogljikovi metodi narisane med letoma 6300 in 6100 pr. n. št. (Smith 1987, str. 73). Vzpetina, prvina reliefa, je prikazana v narisu oziroma prerezu, naselje pa v tlorisu (sliki 11 in 12).

Relief je prikazan tudi na drugem najstarejšem zemljevidu, 76 mm dolgi in 68 mm visoki sumerski glinasti ploščici, ki so jo našli leta 1930 pri izkopavanju ostankov mesta Ga-Sur blizu kraja Nuzi pri mestu Kirkūk v današnjem Iraku. S trstnim pisalom naj bi zemljevid v mehko glino vrisali okoli 2300 let pr. n. št. (Millard 1987, str. 113) oziroma 2500 let pr. n. št. (Fridl 1999, str. 12) ali pa celo že okoli 3800 let pr. n. št. (Koeman 1993, str. 8; Wilhelmy 1996, str. 368). Na zemljevidu sta poleg vodnih tokov ali prekopov, krogcev za naselja in nekaterih napisov narisani tudi dve gorovji, ki sta prikazani s poenostavljenimi obrisi oziroma narisi vzpetin, delno prekritimi polkrogci, prevrnjenimi v ravnino oziroma tloris (slika 13). Po najpogostejši razlagi (slika 14) naj bi zemljevid prikazoval severni del Mezopotamije z reko Evfrat na sredini in njeno delto na jugu, gorovjem Zagros na vzhodu ter gorovjem Libanon ali Antilibanon na zahodu (Koeman 1993, str. 8). Po bolj pogumni razlagi (slika 14) naj bi zemljevid, obrnjen na glavo, prikazoval na sredini Rdeče morje, na severu Sredozemsko morje in Sinajski polotok, na zahodu Egipt, Sudan in Etiopijo, na vzhodu pa Arabski polotok z gorovjem Asir (Brown 1999).

Tudi na najstarejšem zemljevidu na papirju, od katerega so ohranjeni le posamezni koščki, so prikazane vzpetine. Zemljevid je nastal v Egiptu verjetno okoli leta 1300 pr. n. št. (Wilhelmy 1996,



MUZEJ EGIZIO, TORINO, ITALIA

Slika 15: Na najstarejšem zemljevidu iz papirja so egipčanski kartografi ob koncu 2. tisočletja pr. n. št. vzpetine, kjer naj bi bili rudniki zlata, prikazali z obrisi, prevrnjenimi v ravnino.

str. 368), ko sta vladala faraona Ramzes I. in nato njegov sin Ramzes II, še bolj verjetno pa okoli leta 1150 pr. n. št. (Shore 1987, str. 117), ko je vladal faraon Ramzes IV, ki je pospeševal merjenje države in označevanje mej zemljišč. Zemljevid je bil narisana prostoročno na okrog 2000 let starejši papirusov zvitek. Hrani ga torinski muzej Egizio, zato se imenuje tudi Torinski papirus. Največji ohranjeni del zemljevida, ki je dolg 51 cm in širok 41 cm, naj bi prikazoval nubijske rudnike zlata z rudniškimi naselji in potmi med Nilom in Rdečim morjem, vzdolž katerih so na obe strani v ravnino prevrnjeni obrisi vzpetin, kjer so kopali zlato rudo. Z odtenki rdeče barve naj bi bili prikazani granit, peščenjaki in puščavski pesek (Shore 1987, str. 123), zato naj bi bil najstarejši zemljevid na papirju tudi najstarejša geološka in sploh tematska karta (slika 15).

1.5.2 NAČINI PRIKAZA RELIEFA NA ZEMLJEVIDIH

Pri prikazovanju reliefa na zemljevidih se srečujemo z dvema velikima problemoma:

- kako prikazati izoblikovanost površja, ki je trirazsežnostni pojav, na zemljevidu, ki ima samo dve razsežnosti, in
- kako prikazati reliefne oblike, ki jih običajno gledamo od strani oziroma v prerezu.

Dober prikaz reliefa na zemljevidu omogoča:

- predstavo o značilnostih, razsežnostih, razporeditvi in povezanosti reliefnih oblik ter
- količinsko oceno reliefa, kar pomeni, da za vsako točko na zemljevidu lahko ugotovimo njeno absolutno višino, relativno višino in lego oziroma njene koordinate ter da v vsaki točki lahko določimo naklon in njegovo smer oziroma ekspozicijo (Peterca, Radošević, Milosavljević in Racetin 1974, str. 28).

Glavne načine prikazovanja reliefa na zemljevidih lahko združimo v:

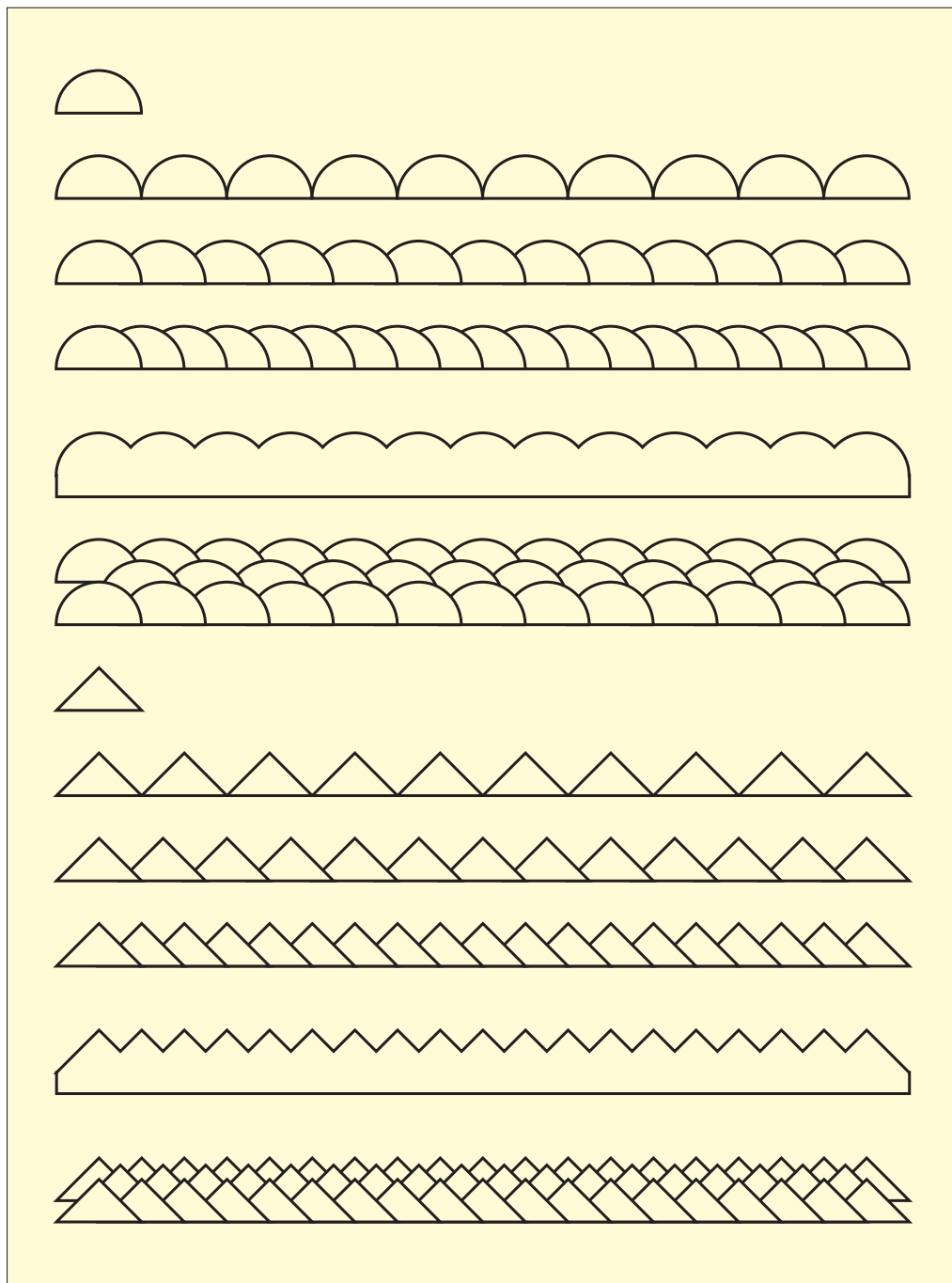
- stilizacijske metode,
- geometrijske metode,
- prostorske ali plastične metode,
- kombinirane metode.

1.5.3 STILIZACIJSKE METODE

Pri stilizacijski metodi je relief prikazan s preprostimi oblikami, običajno prerezi vzpetin, ki so v najbolj poenostavljeni obliki podobni trikotnikom ali polkrogom. Nizi vzpetin so prikazani z bolj ali manj prekritimi liki, ki so podobni:

- cikcakastim črtam,
- žaginim zobovom,
- ribjim luskam,
- strešnikom,
- valovom,
- nagubanim zavesam,
- spletenim kitam,
- krtinam in celo
- gosenicam (Imhof 1965, str. 4 in 5; Tyner 1992, str. 195; Robinson, Morrison, Muehrcke, Kimerling in Guptill 1995, str. 528; Wilhelmy 1996, str. 104)

Relief je s stilizacijsko metodo prikazan tudi na najstarejših zemljevidih (slike 11, 12, 13, 14 in 15). Čeprav so v obdobju reformacije poenostavljene prikaze izboljšali, saj so na desni oziroma vzhodni strani vzpetin začeli dodajati sence v obliki črtic (Peterca, Radošević, Milosavljević in Racetin 1974, str. 29), pa imajo takšni prikazi reliefa veliko pomanjkljivosti, ker ne omogočajo niti prave predstave o reliefnih oblikah niti količinske ocene reliefa. Poleg tega se znaki za vzpetine spreminjajo od kartografa do kartografa, od zemljevida do zemljevida in celo od dela do dela istega zemljevida (Tyner 1992, str. 196). Kljub temu je stilizacijska metoda prevladovala na zemljevidih vse do 18. stoletja



Slika 16: Nekateri prikazi vzpetin in nizov vzpetin s poenostavljenimi prerezi v obliki polkrogov in trikotnikov.



Slika 17: Pomanjšani izsek Peutingerjevega zemljevida, prerisa rimskega itinerarija iz leta 1255. Polkrogi verjetno prikazujejo Alpe in Čičarijo.



Slika 18: Pomanjšani izsek zemljevida Novi prikaz Slavonije, Hrvaške, Kranjske, Istre, Bosne in sosednjih pokrajin kartografa Augustina Hirschvogla iz leta 1570. Relief je prikazan s »senčenimi grički«.



Slika 19: Pomanjšani izsek zemljevida Kranjska, Kras, Istra in Slovenska marka Janeza Vajkarda Valvasorja iz leta 1689. Razgibanost površja je prikazana z gostoto »senčenih gričkov«.



ZEMLEPIŠNI MUZEJ SLOVENIJE, INŠTITUT ZA GEOGRAFIJO, LJUBLJANA

Slika 20: Pomanjšani izsek Horografskega zemljevida Vojvodine Kranjske slovenskega kartografa Janeza Dizme Florjančiča plemenitega Grienfelda iz leta 1744.

Tudi na najstarejših zemljevidih, ki prikazujejo ozemlje današnje Slovenije, so vzpetine prikazane v poenostavljeni obliki. Poglejmo nekaj primerov.

Prvi primer je cestni zemljevid Rimskega cesarstva, ki naj bi nastal v 3. stoletju. Srednjeveški prebris zemljevida iz leta 1255 je na začetku 16. stoletja našel humanist in pesnik Conrad Bickel Celtis (1459–1508), po starinarju in humanistu Konradu Peutingerju (1465–1547) iz Augsburga pa je dobil ime *Tabula Peutingeriana* 'Peutingerjev zemljevid'. Ta rimski itinerarij v zelo razvlečeni obliki prikazuje območje od Atlantskega oceana do Gangesa z rimskimi cestami, postajami ob njih in razdaljami med postajami v rimskih miljah. Sestavljalo ga je dvanajst 34 cm širokih pergamentnih listov v skupni dolžini 672 cm, ohranilo pa se jih je enajst. Naše ozemlje leži na četrtem in petem listu, kjer sta prikazana dva niza vzpetin: zgornji niz verjetno prikazuje Alpe, spodnji niz med Tržaškim in Reškim zalivom pa recimo Čičarijo. Od rek so narisane tudi Sava, Soča in verjetno Tilment, od naselij pa so zapisana tudi *Longatico*, današnji Logatec, *Nauportus*, današnja Vrhnika, in *Emona*, današnja Ljubljana (Mihevc 1998, str. 38).

Za podrobnejši prikaz našega ozemlja v 16. stoletju je pomemben Augustin Hirschvogel (1503–1553), nemški slikar na steklo, grafik, kartograf in lončar, ki je kot kartograf med letoma 1536 in 1543 deloval v Ljubljani. Pripravil je zemljevid *Schlavoniae, Croatiae, Carniae, Istriae, Bosniae, finitimarumque regionum nova descriptio* 'Novi prikaz Slavonije, Hrvaške, Kranjske, Istre, Bosne in sosednjih pokrajin'. Vzpetine niso več prikazane s polkrogci ali trikotniki, ampak so že bolj podobne dejanskim oblikam, njihova razporeditev pa je še daleč od resnične. Izrazito sta poudarjena porečje Save in gozdni pas, ki se vleče od Soče čez Notranjsko proti Dalmaciji. Napisov za naselja je več kot na podobnih starejših zemljevidih, vendar so njihove lege pogosto netočne. Lesorez meri 80,2 krat 15,7 cm (Korošec 1978, str. 53). Pomembno je, da je sloviti nizozemski kartograf in založnik Abraham Ortelius (1527–1598) ta zemljevid leta 1570 vključil v prvo izdajo atlasa *Theatrum orbis terrarum* (Mihevc 1998, str. 39).

Iz 17. stoletja je zemljevid *Carniolia, Karstia, Histria et Windorum marchia* 'Kranjska, Kras, Istra in Slovenska marka', ki ga je Janez Vajkard Valvasor (1641–1693) leta 1689 objavil v svojem delu *Die Ehre des Herzogtums Krain* 'Slava Vojvodine Kranjske'. Razgibanost površja je še vedno prikazana s stiliziranimi prerezi vzpetin, ki so na vzhodni strani senčeni s črtkami.

Še večji dosežek smo Slovenci dobili v 18. stoletju, ko je *Joannes Disma Floriantscitsch de Grienfeld* 'Janez Dizma Florjančič plemeniti Grienfeld' (1691–1757) leta 1744 izdal zemljevid *Ducatus Carnioliae Tabula Chorographica* 'Horografski zemljevid Vojvodine Kranjske'. Na zemljevidu, sestavljenem iz 12 listov v približnem merilu 1 : 100.000 (Mihevc 1998, str. 44), je relief še vedno prikazan panoramsko, vendar pa so nekatere vzpetine že precej podobne dejanskim, na primer Šmarna gora. Na zemljevidu se prvič pojavi napis za Triglav kot *Mons Terglou*, poleg njega pa je navedena še višinska razlika med vrhom gore in Ljubljano. Senčenje s črtkami je zelo izrazito.

1.5.4 GEOMETRIJSKE METODE

Med geometrijskimi metodami je najpomembnejša metoda prikazovanja reliefa z izohipsami. V to skupino spada tudi prikazovanje reliefa s kotami.

1.5.4.1 Višinske črte

Izohipse (grško *ísos* 'isti, enak, podoben' in *hýpsos* 'višina, vrh') so črte na zemljevidu, ki povezujejo točke z enako absolutno nadmorsko višino, zato jim pravimo tudi višinske črte. Ker jih geometrijsko opredelimo kot horizontalne projekcije presekov reliefa z vodoravnimi ravninami različnih višin oziroma višinskih plasti in enakih navpičnih razdalj, jim lahko rečemo tudi horizontale ali še pogostejše plastnice.

Višinske črte lahko preprosto razložimo tudi tako, da z vzporednimi vodoravnimi ravninami razrežemo neko vzpetino na enako debele višinske plasti. Kjer ravnine sečejo pobočje, so višinske črte. Navpične razdalje med njimi ali ekvidistance (latinsko *aequus* 'enak' in *distántia* 'razdalja, oddaljenost') so

povsod enake, kolikor je pač debelina plasti, vodoravne razdalje med njimi pa so odvisne od naklonskega kota pobočij: pri položnejših pobočjih so večje, pri strmejših manjše, pri prepadnih pobočjih pa se izohipse strnejo v eno samo črto.

Izohipse so angleško *contour lines* ali *isohypses*, nemško *Höhenlinien* (Avstriji uporabljajo tudi izraz *Höhenschichtlinien* in Švicariji *Höhenkurven*), francosko *courbes de niveau* ali *courbes hypsométrique*, rusko pa *gorizontali* ali *izogipsy*.

S pomočjo izohips je mogoče prikazovati tudi podvodni relief. Črte, ki povezujejo točke z enako absolutno globino vodnih kotanj, imenujemo izobate ali globinske črte. Višino izohips merimo od povprečne morske gladine, globino izobat pa od srednje nizke morske gladine. Izohipse in izobate uvrščamo med izolinije (grško *isos* 'isti, enak, podoben' in latinsko *linea* 'črta'), črte na zemljevidih, ki povezujejo točke z enako vrednostjo ali intenzivnostjo določenega pojava.

Izolinije je v kartografiji leta 1584 prvi uporabil nizozemski zemljemerec Pieter Bruynsz (Wilhelmy 1996, str. 117; Thrower 1996, str. 101), ki je z izobatami prikazal globino reke Spaarne skozi Haarlem na Nizozemskem. Leta 1697 jih je za prikaz podvodnega reliefa reke Maas in starega rotterdamskega pristanišča uporabil Pierre Ancelin (1653–1720), leta 1729 pa za prikaz ustja reke Maas tudi nizozemski inženir Nicolaas Samuel Cruquius (1678–1754). Leta 1749 je francoski inženir Millet du Mureau prvi predlagal, da bi se kopno prikazovalo z višinskimi črtami (Wilhelmy 1996, str. 117). Leta 1771 je Bonifas Marcellin du Carla (1738–1816), prav tako francoski inženir, izdelal prvi zemljevid z izohipsami, ki je prikazoval izmišljeni otok, njegovo teorijo prikazovanja reliefa z izohipsami pa je leta 1782 dopolnil francoski geograf Jean Louis Dupain-Triel (1722–1805), ki je leta 1791 izdal zemljevid Francije, prvi večji zemljevid v manjšem merilu z izohipsami. Na njem so se višinske črte z večjimi višinami vse bolj debelile, zato so zakrivalle ostale znake in močno zmanjševale preglednost. Širšo uporabo so izohipse doživele šele v drugi polovici 19. stoletja, ko so barometer in številne druge nove merilne naprave omogočale hitro določanje višin velikega števila točk.

Največje prednosti, ki jih imajo izohipse pred drugimi metodami prikazovanja reliefa, so:

- možnost določanja nadmorske višine vseh točk,
- možnost ugotavljanja višinskih razlik,
- možnost določanje naklona,
- možnost ugotavljanja smeri naklona,
- možnost določanja prereзов in vidljivosti,
- dobra predstava o razsežnostih in razporeditvi reliefnih oblik,
- grafično ne preobremenjujejo zemljevida.

Zelo pomembno je tudi to, da je vsaka točka na izohipsi na pravem, dejanskem mestu, da ima točno lego. To lastnost izohips imenujemo planimetrična točnost. Planimetrija (latinsko *planus* 'raven' in grško *metréō* 'merim') ali ravninska geometrija se ukvarja z merjenjem ploščine ploskev. Sorodna izraza sta stereometrija (grško *stereós* 'trden, telesen, prostoren' in *metréō* 'merim') ali prostorska geometrija, ki se ukvarja z merjenjem prostornine teles, in hipsometrija (grško *hýpsos* 'višina, vrh' in *metréō* 'merim'), ki se ukvarja z merjenjem višin.

Največje slabosti izohips so naslednje:

- ne ustvarjajo vtisa plastičnosti, trirazsežnosti reliefa,
- na zelo razgibanem površju niso pregledne,
- z njimi ni mogoče prikazati vseh značilnosti reliefa, predvsem reliefnih oblik med dvema izohipsama in drobnih morfoloških pojavov.

Izohipse za začetnike niso nazorne, večšim uporabnikom pa skoraj pokažejo trirazsežnostno sliko; to pa je posledica prakse in ne dejanske nazornosti metode. Pri branju zemljevidov s plastnicami moramo še posebej paziti, da ne zamenjamo vzpetin z vdolbinami, saj so oboje prikazane z bolj ali manj koncentričnimi krivuljami. Za lažje branje so izohipse označene s številkami o absolutni nadmorski višini, znotraj zadnje, najgloblje izohipse pri manjših kotanjah, na primer vrtačah, pa je pogosto vrisana črtica, kar pomeni, da gre za konkavno (latinsko *concavus* 'votel, vbočen') in ne konveksno obliko



Slika 21: Škofja Loka z okolico na izseku Državne topografske karte Republike Slovenije v merilu 1:25.000. Relief je prikazan s plastnicami z ekvidistanco 10 m.

(latinsko *convexus* 'óblast, izbočen'). Berljivost zemljevidov izboljšamo tudi tako, da izohipsam dodamo kote značilnih reliefnih točk, na primer vrhov.

Ker ležijo izohipse v razgibanem reliefu zelo skupaj, v ravnem pa zelo narazen, je na zemljevidih, ki prikazujejo zelo različno razgibanost površja, za boljše predstavitev reliefa in berljivost zemljevida smiselno nekatere izohipse poudariti in dorisati vmesne izohipse. Poznamo tri vrste izohips:

- temeljne ali intervalne izohipse, to so običajne izohipse z osnovno višinsko razliko,
- poudarjene, glavne ali indeksne izohipse, to so vse četrte, pete ali desete temeljne izohipse, narisane z debelejšo črto, in
- pomožne ali suplementne ali polintervalne izohipse, to so vse dodatne oziroma vmesne izohipse med dvema temeljnima izohipsama, ki temeljno višinsko razliko razdelijo na več delov, običajno na dva ali tri, in so narisane s črtkasto ali pikčasto črto.

Na novi Državni topografski karti Republike Slovenije v merilu 1 : 25.000 s 198 listi (Lipej 1998, str. 52) je ekvidistanca 10 m, kar pomeni, da je višinska razlika med dvema temeljnima izohipsama 10 m. Vsaka peta temeljna izohipsa je poudarjena, tako da je višinska razlika med dvema glavnima izohipsama 50 m. Pomožne izohipse so na 5 in 2,5 m.

Izohipse so bolj primerne za večja kot manjša merila zemljevidov. Najpogostejše so odtisnjene v rjavih odtenukih, izobate v morjih, jezerih in ledenikih pa v modrih odtenukih.

1.5.5 PLASTIČNE METODE

Plastične ali prostorske metode prikazovanja reliefa omogočajo bralcem zemljevidov, da dobijo vtis plastičnosti, trirazsežnosti, prostorske oziroma višine in globine reliefnih oblik. Občutek trirazsežnosti reliefa lahko pričaramo s premišljeno uporabo barvnih in črno-belih odtenukov ter črtic in pikic.

1.5.5.1 Višinske plasti

Metoda višinskih ali hipsometričnih plasti sloni na različni obarvanosti slojev med dvema plastnicama. Vsaka višinska plast (angleško *hypsometric layer*, nemško *Höhenschicht*, francosko *plage de teinte hypsométrique* in rusko *gipsometričeskij sloj*) je pobarvana z eno od barv iz višinske ali hipsometrijske barvne lestvice. Razmestitev barv v višinski lestvici temelji na treh razsežnostih, ki jih imajo barve: barvnosti, svetlosti in nasičenosti (Dent 1996, str. 295, 296 in 297; Fridl 1999, str. 96, 97 in 98).

Barvnost barve je enaka valovnim dolžinam elektromagnetnih valov med 400 in 800 nm, ki jih kot svetlobo zaznava človeško oko (Strnad 1995, str. 468). Označujemo jih z imeni za barve, na primer modra, zelena, rumena, rdeča.

Svetlost barve je povezana z gostoto svetlobnega toka barve in je v obratnem sorazmerju z deležem črne barve v barvi. Svetlost običajno merimo v odstotkih. Če katerikoli barvi zmanjšamo svetlost na 0 %, postane črna, saj je v njej 100 % črne barve.

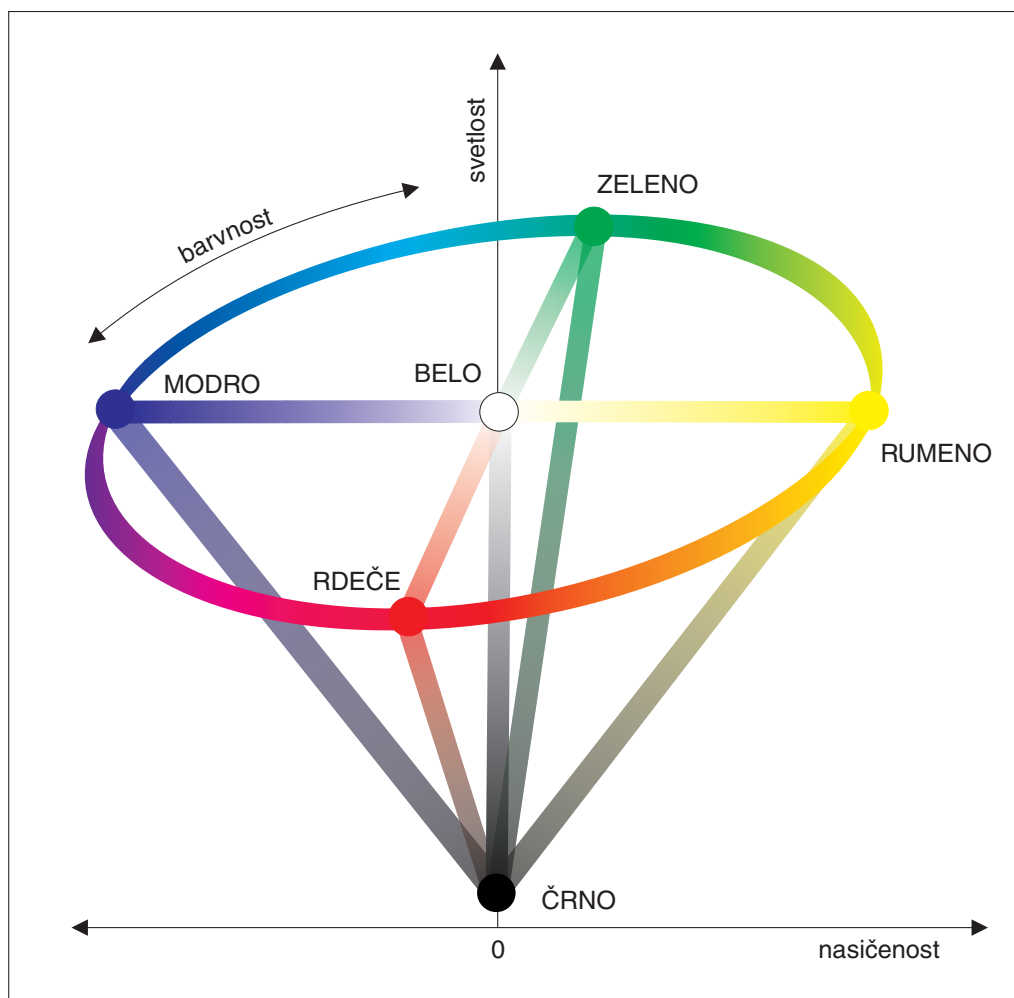
Nasičenost barve je povezana z razmerjem med količino osnovne valovne dolžine in količino vseh ostalih valovnih dolžin v barvi in je v obratnem sorazmerju z deležem bele oziroma sive barve v barvi. Nasičenost običajno merimo v odstotkih. Če nasičenost zmanjšamo na 0 %, postanejo 100 % svetle barve bele, barve z manjšo svetlostjo pa sive.

Če na primer 100 % svetli in 100 % nasičeni rdeči barvi zmanjšujemo svetlost, postaja vse temnejša in na koncu črna, če pa ji zmanjšujemo nasičenost, postaja vse svetlejša in na koncu bela. Če pa temno rdeči barvi, to je rdeči barvi s 50 % svetlostjo in 100 % nasičenostjo, zmanjšujemo nasičenost, postane na koncu siva. Tako so vse barve s svetlostjo 0 % črne in z nasičenostjo 0 % sive, odtенок sive pa je odvisen od svetlosti: če svetlost povečamo na 100 %, siva postane bela, če pa jo zmanjšamo na 0 %, siva postane črna. Bela je torej samo tista barva, ki ima 100 % svetlost in 0 % nasičenost, črna pa vsaka barva, ki ima 0 % svetlost ne glede na nasičenost.

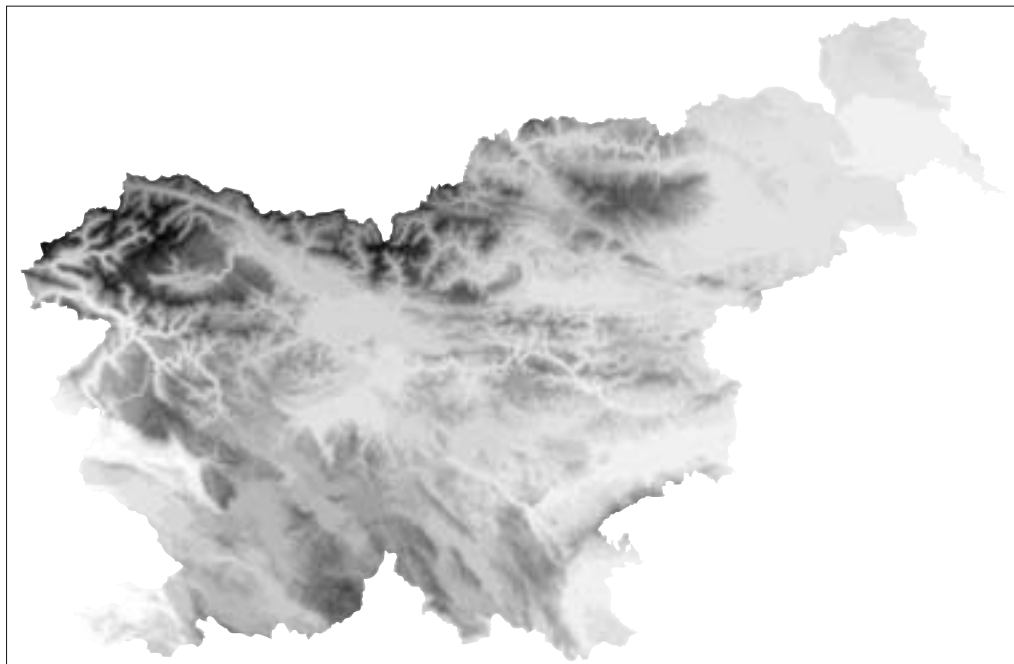
Razlikujemo štiri višinske lestvice:

- akromatično ali brezbarvno ali črno-belo lestvico, ki jo sestavljajo barve z 0 % nasičenostjo, torej bela in črna barva ter odtenki sive barve,
- monokromatično ali enobarvno lestvico, ki je sestavljena iz različno svetlih ali nasičenih odtenkov iste barve,
- bikromatično ali dvobarvno lestvico, ki jo sestavlja niz različno svetlih ali nasičenih povezovalnih odtenkov med dvema različnima barvama, in
- polikromatično ali večbarvno lestvico, ki jo sestavljajo različne barve z različno svetlostjo in nasičenostjo.

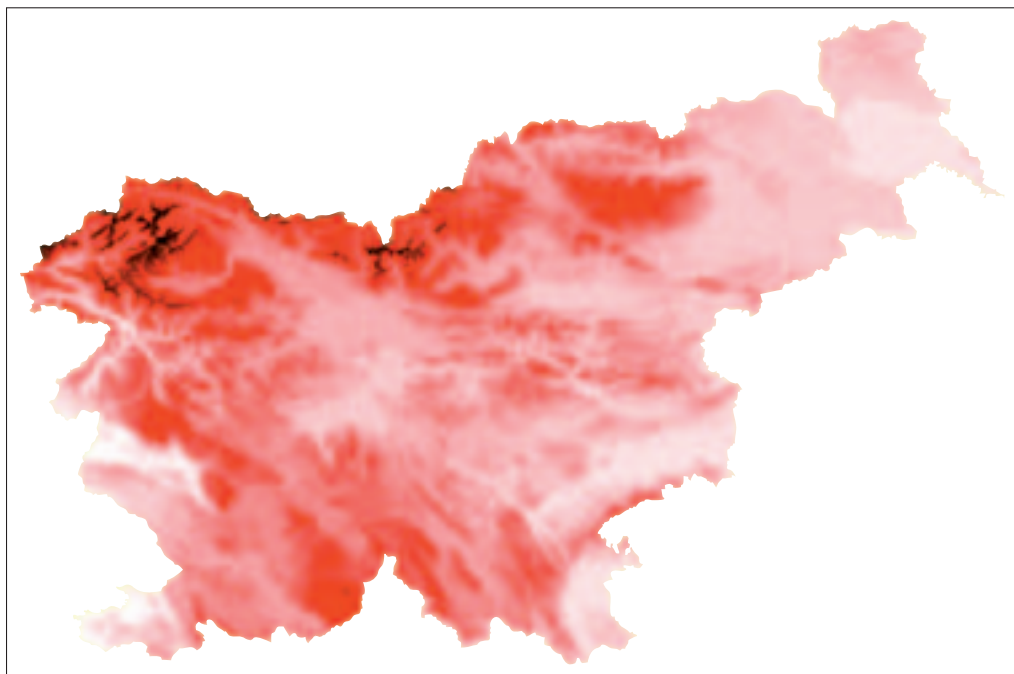
Vsaka lestvica mora prikazati relief čim bolj plastično in poudariti višinska razmerja med sloji. Barve se morajo jasno razlikovati, kar omogoča določanje absolutne in relativne višine sloja, vendar ne toliko, da bi dajale napačen vtis o razgibanosti površja. Barvni sloji ne smejo potisniti ostalih sestavin zemljevida v ozadje.



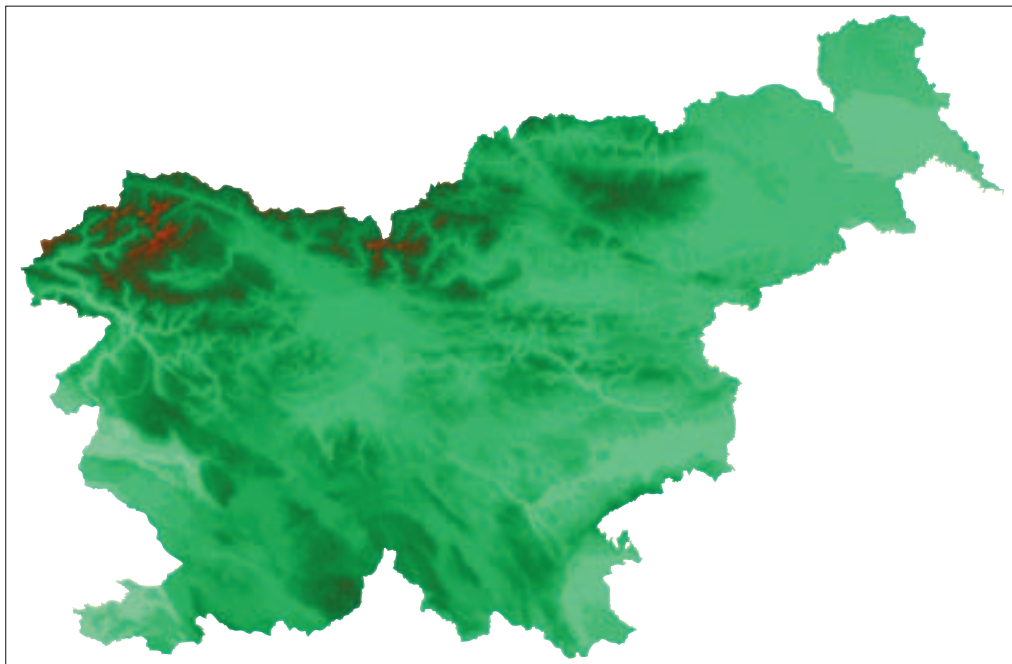
Slika 22: Spreminjanje barvnosti, svetlosti in nasičenosti barv, na katerem temeljijo barvne lestvice za prikazovanje reliefa z metodo višinskih plasti.



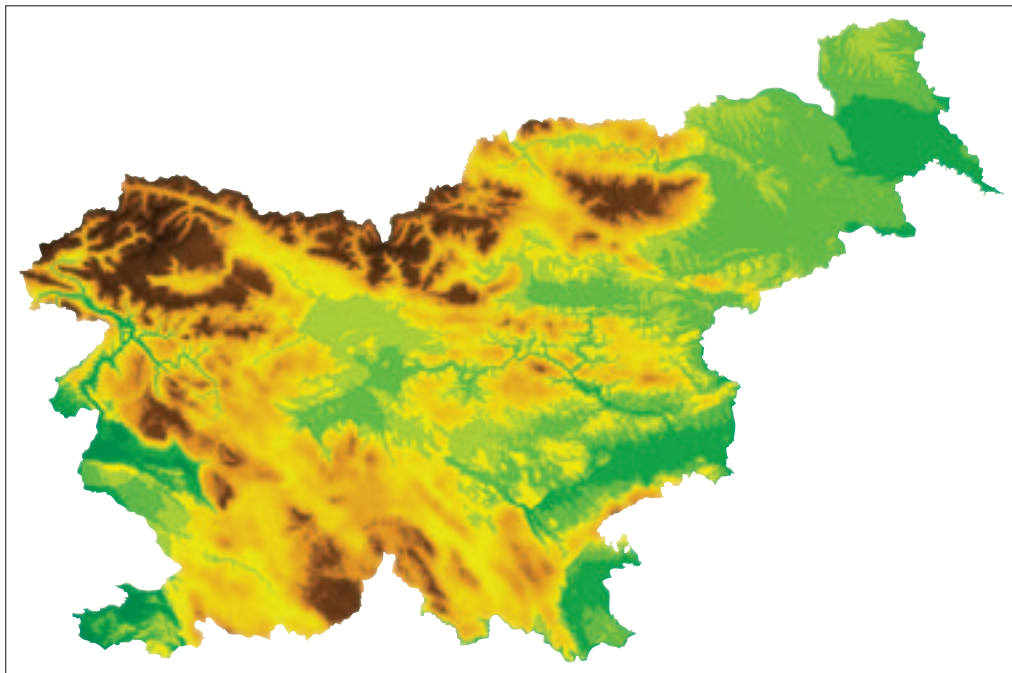
Slika 23: Prikaz stometrskih višinskih plasti reliefa Slovenije z akromatično ali brezbarvno lestvico.



Slika 24: Prikaz stometrskih višinskih plasti reliefa Slovenije z monokromatično ali enobarvno lestvico.



Slika 25: Prikaz stometrskih višinskih plasti reliefa Slovenije z bikromatično ali dvobarvo lestvico.



Slika 26: Prikaz stometrskih višinskih plasti reliefa Slovenije s polikromatično ali večbarvno lestvico.

Razvrstitev barv v barvni višinski lestvici običajno sledi nekemu načelu, na primer: čim višje tem svetlejšo, čim višje tem temnejšo, čim višje tem toplejšo, čim višje tem bolj nasičeno in podobno. Nekatere barvne lestvice poskušajo čim bolj odsevati dejanske razmere in na primer z belo barvo prikazujejo območja z večnim snegom in ledom, z zeleno-modro barvo vlažna gozdnata območja, s sivo-rjavo barvo peščene puščave in podobno.

Z barvno lestvico ločimo tudi globine. Skoraj na vseh zemljevidih so globinski sloji vodnih kotanj prikazani z odtenki modre barve, in sicer tako, da se z naraščanjem globine zmanjšuje svetlost modre barve.

Za uveljavljanje metode plasti je pomemben nemški naravoslovec Alexander von Humboldt (1769–1859), ki je leta 1804 prvi znanstveno utemeljil hipsometrijo (Wilhelmy 1996, str. 376). Leta 1806 je nemški geograf Carl Ritter (1779–1859) pripravil zemljevid Evrope s črno-belimi višinskimi plastmi, dve leti kasneje pa je prav tako nemški geograf Johann August Zeune (1778–1853) izdelal zemljevid sveta, prvi zemljevid, na katerem so bile višinske plasti prikazane v barvah. Leta 1830 je Avstrijec Franz von Hauslab (1798–1883) izdelal teorijo o barvnih višinskih plasteh, istega leta pa je Danec Oluf Nicolai Olsen (1794–1848) izdelal hipsometrično karto Evrope. Leta 1835 je Šved Carl Gustav af Forsell (1783–1848) z metodo višinskih plasti pripravil zemljevid južne Skandinavije v merilu 1 : 500.000.

Prikaz reliefa z metodo višinskih plasti je primeren predvsem za zemljevide v manjših merilih. Uveljavil se je zlasti z razmahom litografije, ki jo je v letih 1796 in 1797 razvil Alois Senefelder (1771–1834) in je olajšala uporabo poltonov in barv v tiskarstvu. Litografija je prevladovala pri tiskanju zemljevidov med sredo 19. in sredo 20. stoletja.

1.5.5.2 Črtice

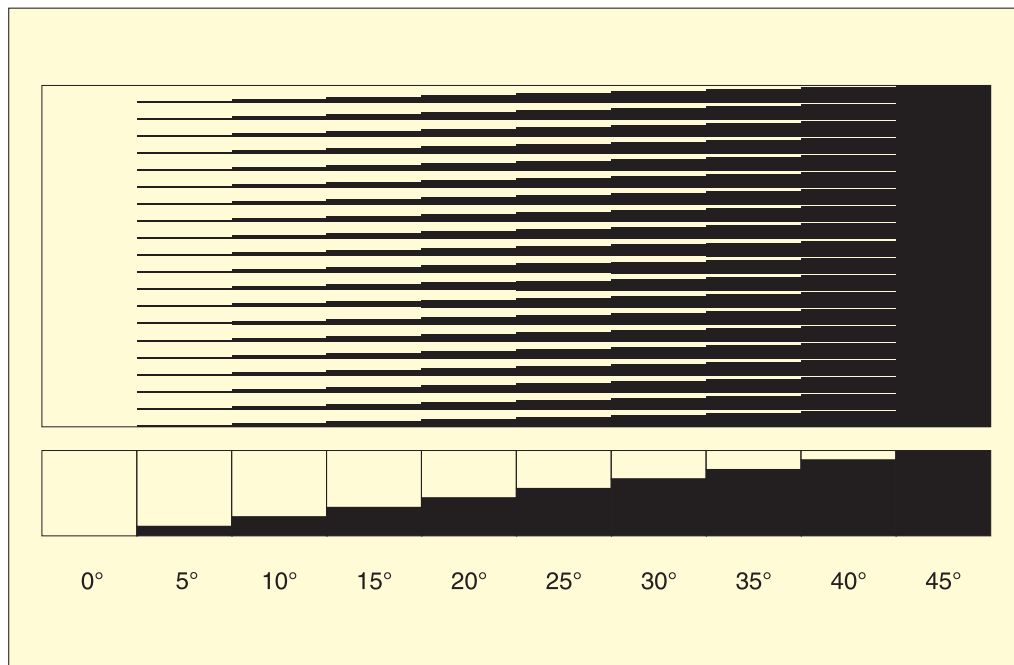
Črtice (angleško *hachures*, nemško *Schraffen*, francosko *hachures*, rusko *štrihi* ali *gašjury*) so kratke črte, narisane v smeri največjega zniževanja površja, torej pravokotno na izohipse. Z debelino in dolžino izražajo naklon površja, z lego in razporeditvijo pa nakazujejo reliefne oblike.

Plastnice in plasti temeljijo na nadmorskih višinah, črtice pa na naklonih.

Prvič je črtice za prikaz razgibanosti površja uporabil Johannes Andreas Rauh leta 1616 (Witt 1979, str. 193) oziroma leta 1617 (Wilhelmy 1996, str. 106 in 372) za zemljevid območja Wangen in Lindau, znanstveno pa jih je utemeljil predvsem saški major Johann Georg Lehmann (1765–1811) s študijo iz leta 1799.

Lehmannovo izhodišče je bilo, da je osvetljenost površine, ki jo je razumel kot razmerje med črnimi črticami in belimi presledki oziroma kot debelino črtic, pri navpični osvetlitvi sorazmerna s kosinusom kota naklona, in sicer: $(1 - \cos \alpha) / \cos \alpha$, pri čemer je kot α naklon v stopinjah. Bela črtica je torej enaka $\cos \alpha$, črna pa $1 - \cos \alpha$. Pri naklonu 0° je razmerje med črno in belo črtico 0 proti 1, zato so ravne površine bele, pri naklonu 90° pa 1 proti 0, zato so zelo strme površine črne. Ker so spremembe kosinusa pri majhnih kotih zelo majhne in so zato tudi razlike v debelini črtic majhne, je Lehmann za praktično uporabo poenostavil enačbo v $\alpha / (45^\circ - \alpha)$ in določil, da so vse površine z naklonom nad 45° črne. Po tej enačbi je pri naklonu 0° razmerje med črno in belo črtico 0 proti 45, pri naklonu 45° pa 45 proti 0. Vse naklone od 0 do 45° je razdelil na deset razredov s širino 5° , razmerje med črnimi in belimi črticami pa je za vsak razred izračunal iz spodnje meje razreda. Tako je v prvem razredu z nakloni med 0 in 5° razmerje 0 proti 45, v drugem razredu z nakloni med 5 in 10° razmerje 5 proti 40 in v zadnjem, desetem razredu z nakloni 45° in več razmerje 45 proti 0. Vsa razmerja je delil s 5 in tako dobil končna razmerja med črnimi in belimi črticami v vsakem razredu: v prvem 0 proti 9, v drugem 1 proti 8, v tretjem 2 proti 7 in tako naprej do zadnjega razreda z razmerjem 9 proti 0. Po tej lestvici bi pobočja z naklonom med 5 in 10° prikazali tako, da bi na vsakem milimetru narisali po ena črtico z debelino $0,1$ mm, $0,9$ mm velik vmesni prostor pa bi ostal bel. Ker Lehmann ni dal nikakršnih navodil o dolžini črtic, so črtice najpogosteje risali med dvema sosednjima izohipsama.

Ta lestvica je bila prilagojena reliefnim razmeram v Saški, zato so jo druge države prirejele za svoje potrebe. Na Bavarskem so določili 13 razredov po 5° z razmerjem 0 proti 12 v razredu z nakloni med



Slika 27: Spreminjanje debeline črtic glede na naklon površja, kakor je s študijo iz leta 1799 določil njihov utemeljitelj, saški major Johann Georg Lehmann.

0 in 5°, razmerjem 1 proti 11 v razredu z nakloni med 5 in 10° in tako naprej do razmerja 12 proti 0 v razredu z nakloni 60° in več, v Avstro-Ogrski pa celo 17 razredov po 5° (Wilhelmy 1996, str. 109).

Prednost črtk je, da izredno plastično prikazujejo razgibano površje in da z njimi lahko izrazimo tudi najmanjše spremembe naklona, česar pri upodabljanju reliefa s plastnicami zaradi stalne ekvidistance ni mogoče v taki meri. Na zemljevidih v velikih merilih črtke ustvarijo izredno slikovite prikaze reliefa, ki so tudi planimetrično natančni, vendar pa je težko določiti naklon in nadmorsko višino posameznih točk, če zemljevid ni opremljen z lestvico naklonov in velikim številom kot. Slabost črtk je tudi ta, da so reliefno zelo razgibana območja pretemna, tako da pogosto ni mogoče razbrati smeri naklona. Še največja slabost prikazovanja reliefa s črtkami pa je zamudna in draga izdelava zemljevidov. Na zemljevidih v manjših merilih je metoda črtk skoraj neuporabna, ker črtke niso izrisane v skladu z nobeno znanstveno metrično metodo, pa tudi estetsko niso zadovoljive, saj se zaradi posploševanja izrodijo v tako imenovane »volnene črve« ali »kosmate gosence« (Tyner 1992, str. 197). Kljub vsem slabostim se je ta metoda na zemljevidih uporabljala do srede 19. stoletja.

Za prikazovanje našega ozemlja je izjemno pomemben Jožefinski vojaški zemljevid (Mihevc 1998, str. 49), ki so ga v dveh barvnih primerkih, izvirniku in prerisu, izdelali med letoma 1763 in 1787. Območje današnje Slovenije pokriva 110 listov, večinoma v merilu 1 : 28.000. Relief je prikazan z metodo črtk, kar je velik napredek glede na starejše zemljevide, ki so ga prikazovali v perspektivi, vendar še ne tako dodelano, kot na kasnejših zemljevidih, izdelanih po Lehmannovi metodi.

Dober primer upodobitve reliefa s črticami je avstro-ogrška topografska karta v merilu 1 : 75.000, ki je izhajala med letoma 1873 in 1888 (Peterca, Radošević, Milosavljević, Racetin 1974, str. 41 in 60), prava mojstrovina pa je topografska karta Švice v merilu 1 : 100.000, ki jo je med letoma 1842 in 1865 (Peterca, Radošević, Milosavljević, Racetin 1974, str. 41) oziroma med letoma 1844 in 1863 (Wilhelmy 1996, str. 377) izdelal Guillaume Henri Dufour (1787–1875).



Slika 28: Blejsko jezero z okolico na izseku Jožefinskega vojaškega zemljevida v merilu 1 : 28.800, ki je bil izdelan med letoma 1763 in 1787. Relief je prikazan s črticami.



Slika 29: Ljubljana z okolico na izseku avstrijske specialke v merilu 1 : 75.000, ponatisnjene leta 1914. Relief je prikazan s črticami, ki so narisane med stometrskimi plastnicami.

1.5.5.3 Pikice

Za prikazovanje razgibanosti površja se namesto črtic lahko uporabljajo tudi pikice oziroma različno veliki krogi. Metodo pikic je prvi uporabil nemški geograf in kartograf Max Eckert Greifendorff (1868–1938) v svojem šolskem atlasu, ki je izšel leta 1898. Leta 1921 je objavil še njene matematične temelje. Eckert se je v nasprotju z Lehmannom, ki je za računanje razmerja med črnimi in belimi črticami uporabil linearno funkcijo, odločil za kvadratno funkcijo. Čeprav je šolski atlas doživel več kot sedemdeset izdaj (Peterca, Radošević, Milosavljević, Racetin 1974, str. 47), se zaradi zamudnosti risanja pikic različnih razsežnosti njegova metoda v praksi ni uveljavila.

1.5.5.4 Sence

Metoda senc ali senčenja reliefa (angleško *hill shading*, nemško *Schattierung*, francosko *estompage*, rusko *otmyvka rel'efa*) je način prikazovanja reliefa s spreminjanjem razsežnosti barv, običajno svetlosti barv. Svetlost vsake točke na zemljevidu je odvisna od smeri, iz katere prihaja svetloba, in od kota, pod katerim svetloba pada na površino. V širšem smislu sta tudi metoda črtic in metoda pikic neke vrste metodi senčenja reliefa, saj gre tudi pri njiju za prikazovanje različne osvetljenosti reliefa, le da pri metodi senc prikazujemo osvetljenost s celo vrsto odtenkov, običajno iz črno-bele ali enobarvne lestvice, pri metodi črtic in pikic pa z razmerjem med črnimi in belimi črticami oziroma gostoto črtic ali pikic. Tudi matematični temelji senc so podobni kot pri črticah in pikicah.

Pri vertikalni osvetlitvi, ko svetloba pada navpično na relief, so ravne površine bele, ostale površine pa temnejše, čim večji je njihov naklon. Senčenje je torej odvisno le od naklona, zato ga lahko razložimo na preprost način, vendar ne daje močnega vizualnega vtisa (Robinson, Morrison, Muehrcke, Kimerling, Gupta 1995, str. 546).

Pri stranski osvetlitvi je osvetljenost vsake površine odvisna od njenega naklona in njene usmerjenosti (ekspozicije) glede na smer osvetlitve:

$$0,5 \cdot \sqrt{2 \cdot (\cos \alpha + \sin \alpha \cdot \cos \varepsilon)},$$

pri čemer je α naklon v stopinjah, ε pa ekspozicija glede na smer svetlobe v stopinjah (Peterca, Radošević, Milosavljević, Racetin 1974, str. 48 in 49). Zanimivo je, da svetloba, ki prihaja izza opazovalca, povzroči negativno sliko reliefa: vzpetine se kažejo kot vdolbine in obratno, zato se na zemljevidih najpogosteje uporablja osvetlitev od zgornje leve strani, torej s severozahoda, čeprav je to na severni polobli v nasprotju z dejansko smerjo Sončevih žarkov. V tem primeru so na zemljevidih najsvetlejša severozahodna pobočja z naklonom, enakim kotu prihajajoče svetlobe, najtemnejša pa strma jugovzhodna pobočja. Ravne površine so srednje močno osvetljene, zato so pri črno-beli lestvici srednjesevne barve. Z nižanjem kota prihajajoče svetlobe se večajo kontrasti.

Možna je tudi kombinacija navpične in stranske osvetlitve, ki omogoča večjo plastičnost prikaza reliefa.

Dobre strani metode senc so, da:

- omogoča vtis trirazsežnosti zemljevida,
- manj obremenjuje zemljevid kot metoda črtic ali metoda pikic,
- lahko se uporablja pri zemljevidih v majhnih in velikih merilih,
- je planimetrično točna,
- njena izvedba je manj zapletena kot uporaba metode črtic ali metode pikic.

Slabe strani metode senc pa so predvsem, da:

- ne omogoča količinske ocene reliefa, na primer ugotavljanja nadmorske višine in naklona,
- posplošuje reliefne oblike,
- povezave in prehode med reliefnimi oblikami prikazuje slabše kot metoda črtic in metoda pikic.

Senčenje se je na rokopisnih kartah za predstavljanje reliefa uporabljalo že v 18. stoletju, na tiskanih zemljevidih pa se je začelo uporabljati šele v 19. stoletju z uveljavljanjem litografije. Leta 1826 je

avstrijski general Franz von Hauslab (1798–1883) pripravil prvo poglobljeno predstavitev metode senc (Peterca, Radošević, Milosavljević, Racetin 1974, str. 47), leta 1838 pa njegov rojak Constantin Desjardins prvi tiskani zemljevid s senčenjem (Wilhelmy 1996, str. 377).

V klasični kartografiji je bilo senčenje ena izmed najzahtevnejših in strogo specializiranih risarskih tehnik, ki jo je z mnogo truda in vaje ter s sposobnostjo prostorske predstave lahko opravljala le peščica izurjenih kartografov (Radovan 1992, str. 250), v sodobni digitalni kartografiji pa senčenje močno olajša uporaba računalnikov.

1.5.6 KOMBINIRANE METODE

Cilj združevanja različnih metod za prikazovanje reliefa je predvsem čim bolj izkoristiti dobre lastnosti posameznih metod oziroma zmanjšati njihove slabosti.

Na zemljevidih v velikih merilih so v preteklosti najpogostejše sestavljali plastnice in črtice, na primer na avstrijski specialki v merilu 1 : 75.000 (slika 29), danes pa plastnice in sence, na primer na novi Državni topografski karti Republike Slovenije v merilu 1 : 50.000. Na zemljevidih v manjših merilih prevladuje kombinacija višinskih plasti in senc. Tudi v večini atlasov, ki so izšli pri nas v devetdesetih letih, je relief na zemljevidih prikazan z višinskimi plastmi in senčenjem.

1.5.7 RELIEF NA ZEMLJEVIDIH GEOGRAFSKEGA INŠTITUTA ANTONA MELIKA

Relief v površinsko zelo razgibani Sloveniji pomembno vpliva na zunanjo podobe slovenskih pokrajin ter razmestitev številnih naravnih in družbenih pojavov (Perko 1994, str. 20), zato spada med najpomembnejše sloje tematskih zemljevidov, ki prikazujejo našo državo.

Oddelek za tematsko kartografijo Geografskega inštituta Antona Melika Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti, ki je bil z imenom Kartografski zavod ustanovljen 7. februarja 1952 (Natek in Perko 1999, str. 28), je prikazovanju reliefa vedno namenjal veliko pozornost. Že v prvi inštitutski publikacija z naslovom *Planine v Julijskih Alpah*, ki jo je napisal Anton Melik in je kot prva knjiga v zbirki Dela Inštituta za geografijo izšla že leta 1950, dve leti pred uradno ustanovitvijo Kartografskega zavoda, je relief predstavljen na dveh od šestih priloženih barvnih zemljevidov v merilu 1 : 150.000, in to z metodo višinskih plasti. Zemljevide, ki so vrhunec tedanje slovenske kartografije (Natek in Perko 1999, str. 28), je izrisal Vilko Finžgar (1919–1972).

Delavci Oddelka za tematsko kartografijo so neprestano sledili napredku svoje stroke doma in po svetu, izjemno pomembno pa je bilo leto 1986, ko so ob uvajanju digitalne kartografije in geografskih informacijskih sistemov izdelali prve, za objavo dovolj kakovostne digitalne tematske zemljevide. V naslednjih letih so izdelali tudi več tematskih zemljevidov, pri katerih so za prikaz reliefa že uporabili stometrski digitalni model reliefa Slovenije.

Vendar pa je Slovenija na teh zemljevidih predstavljena kot osamljen otok (Perko 1991b, str. 19), saj podatki stometrskega digitalnega reliefa ne segajo čez mejo Slovenije, zato smo se na Geografskem inštitutu Antona Melika odločili, da sami izdelamo digitalni model reliefa za okolico Slovenije. Delo je potekalo leta 1995 in leta 1996.

Z digitalizacijo plastnic na območju, ki ga pokriva pregledni zemljevid Slovenije Geodetske uprave Republike Slovenije v merilu 1 : 400.000, smo zajeli podatke o nadmorskih višinah tudi za okrog 33.000 km² ozemlja onstran državne meje. Tako smo dobili pravokotni izsek, ki pokriva celotno slovensko narodnostno ozemlje in je primeren za prikazovanje geografskih, zgodovinskih in drugih tematik znotraj in zunaj državne meje.

Digitalizirali smo vse plastnice z ekvidistanco 100 m, v ravninskih predelih tudi plastnice z ekvidistanco 25 m, nekatera reliefno kočljiva območja pa smo digitalizirati še bolj natančno. Dodatno smo vnesli še nekatere nadmorske višine, predvsem vrhov, sedel, dnov globeli, stikov dveh ali več dolin in dveh ali več slemen ter nekaterih drugih reliefno izpostavljenih točk. Nato smo vektorske podatke z interpo-



Slika 30: Prikaz reliefa Slovenije z metodo senc na podlagi stometrskega digitalnega modela reliefa.



Slika 31: Prikaz reliefa Slovenije s kombinacijo metode senc in metode višinskih plasti.

lacio rastirali na stometrsko mrežo (Fridl in Perko 1996, str. 16 in 17). Za poglobljeno geomorfološko analizo je stometrski digitalni model reliefa okolice Slovenije premalo natančen, za kartografsko podlago tematskih zemljevidov Slovenije, ki jih izdelujemo na Geografskem inštitutu Antona Melika, pa je njegova natančnost povsem zadovoljiva.

Nadmorske višine smo prenesli v geografski informacijski sistem in s podprogramom Surface programa IDRISI (Eastman 1995) izračunali naklon in ekspozicijo vsake celice, z njuno pomočjo pa še osvetljenost vsake celice, pri čemer smo upoštevali stransko osvetlitev s severozahoda. Tako smo dobili prikaz reliefa s senčenje. Za odtenke senc smo uporabili akromatično oziroma črno-belo lestvico (slika 30).

Pripravili smo tudi prikaz reliefa z višinskimi plastmi, ki smo jih obarvali z odtenki iz polikromatične lestvice, in prikaz reliefa s kombinacijo senc in višinskih plasti (slika 31).

1.6 TEMELJNE ZNAČILNOSTI POVRŠJA SLOVENIJE

Slovenski geografi in geologi so objavili številne raziskave, ki se ukvarjajo s posameznimi geomorfološkimi problemi ali reliefom manjših območij Slovenije, preglednih geomorfoloških študij o površju celotne države pa je malo (na primer Melik 1963; Šifrer 1972; Natek 1993; Šifrer 1997; Gabrovec in Hrvatin 1998; Gams 1998).

1.6.1 PREOBLIKOVANJE POVRŠJA V KVARTARJU

Za oblikovanost današnjega površja Slovenije so bila najpomembnejša geomorfološka dogajanja ob koncu pliocena in v kvartarju.

Sredi pliocena je bilo ozemlje današnje Slovenije še zadnjič skoraj v celoti uravnano (Šifrer 1972, str. 35; Gabrovec in Hrvatin 1998, str. 80). V tedanjem zmernovlažnem in toplem podnebnju sta prevladovala hitro kemično preperevanje ali korozija (latinsko *corrosio* 'razjedanje') in močna denudacija (latinsko *denudare* 'razgaliti, odkriti'). Nekatere uravnave iz tega obdobja so se deloma ohranile do danes.

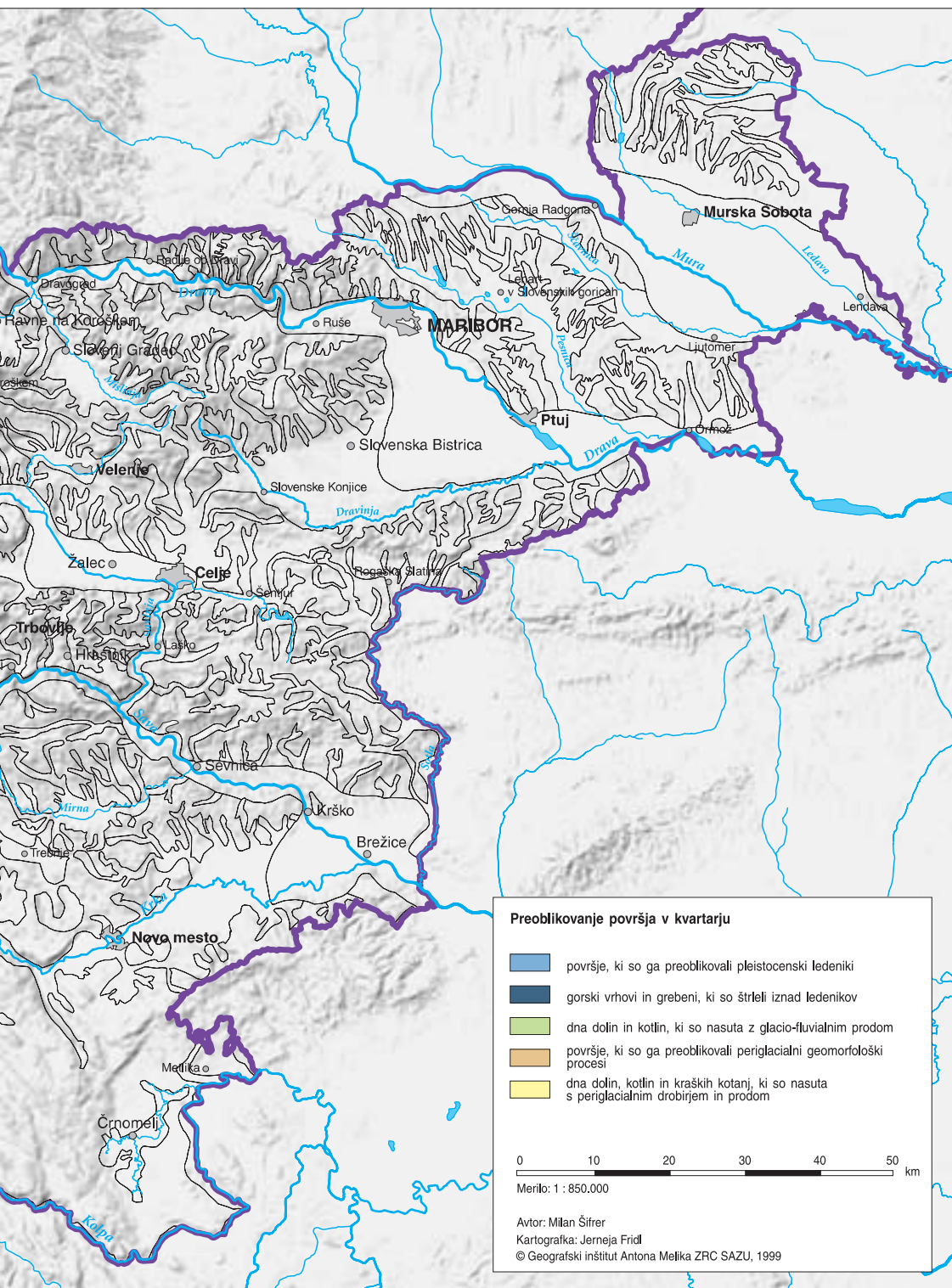
Ob tektonskih in podnebnih spremembah ob koncu pliocena so geomorfološki procesi, ki so pokrajino uravnavali, zamrli. Zaradi postopnega ohlajanja podnebnja se je že v pliocenu okrepilo mehansko preperevanje, zato so se zmanjševale predvsem površine z mehansko manj odpornimi vododržnimi kamninami, ki so bile tedaj precej bolj razprostranjene kot danes. Reke so z globinsko in bočno erozijo poglobljale doline, nad katerimi so se ohranili ostanki nekdanjih teras.

Še večje spremembe so se začele na začetku kvartarja pred skoraj dvema milijonoma let, ko se je podnebje zelo ohladilo in postalo nestanovitno, saj so se menjavala izredno hladna in toplejša obdobja.

V najhladnejših obdobjih se je temperatura znižala za več kot 10° C (Hrvatin in Gabrovec 1998, str. 80). Zaradi polzenja ledu z visokih planot v doline so se razvili obsežni ledeniki. Z gorskega sveta med Julijskimi in Karnijskimi Alpami ter Karavankami se je led na severu stekal v mogočni dravski ledenik, ki je prekril vso Celovško kotlino do Pliberka (nemško *Bleiburg*) v Podjuni, na vzhodu pa v savski ledenik, ki je zapolnil dolino Save Dolinke do Most pri Jesenicah, in v bohinjski ledenik, ki je z ledom z obsežnih planot na južni strani Triglava prekril Bohinj in se po dolini Save Bohinjke pomikal proti Bledu, kjer se je na široko razprostrl po Blejskem kotu in Deželi in najdlje segal do Kamne Gorice. Na jugu se je led stekal v soški ledenik, ki se je končal pri vasi Sela južno od Tolmina, na zahodu pa v belski ledenik, ki je zapolnil Kanalsko dolino in se pri Pušji vasi (italijansko *Venzona*) združil z ogromnim tilmentskim ledenikom, ki je pri Huminu (italijansko *Gemona*) dosegel Furlansko nižino. Manjši ledeniki so se razvili tudi v Kamniško-Savinjskih Alpah in Karavankah ter na visokih planotah Dinarskega gorovja, predvsem Trnovskem gozdu in Snežniku (Šifrer 1998, str. 78). Ledeniki so ob polzenju razširjali najvišje ravni in brusili vzpetine, dolinam pa so dajali značilno koritasto obliko. Drobir, ki so ga nosili s seboj in

Slika 32: Zemljevid preoblikovanja površja v kvartarju (Šifrer 1998, str. 79) ► 56, 57





je pospeševal erozijo, so ob svojem čelu in na straneh odlagali v zelo izrazitih nasipih, morenah (francosko *moraine* 'ledeniška groblja'), za katerimi so ob umikanju ledenikov nastala številna ledeniška jezera, na primer Bohinjsko jezero.

V medledenih, toplejših obdobjih kvartarja je ob umikanju ledenikov potekalo izrazito poglobljanje dolin. Ker je bila debelina gradiva, ki so ga reke v vsakem medledenem obdobju odnesle, večja od debeline gradiva, ki so ga v vsaki naslednji ledeni dobi spet nanesele, je od ledenikov navzdol po dolinah nastalo več vodilnih nizov pleistocenskih teras. Vsak nižji med njimi je mlajši, manj preperel, manj zakrasel, z manj zlepljenim prodrom in s tanjšo prstjo. Ob Savi se je ohranilo šest takih nasipanj. Najmlajši štirje nizi nasipov so gūnske, mindelske, riške in wūrmske starosti, vidni pa so tudi pripadajoči istodobni morenski nasipi.

V ledenih dobah so bila močno preoblikovana tudi nepoledenela ali periglacialna območja (grško *péri* 'ob, okoli' in latinsko *glacies* 'led'). Ker se je zaradi zelo nizkih temperatur gozd skoraj povsem umaknil, sta se izrazito povečala mehanično razpadanje kamnin in polzenje prepereline na zmrznjeni podlagi ali soliflukcija. Periglacialnega drobirja se je ohranilo največ v spodnjem Posočju in na vznožju dinarskih kraških planot. Največji slovenski geomorfolog Milan Šifrer (1928–) zelo slikovito opisuje takratna dogajanja (Šifrer 1998, str. 78): »... Reke so z drobirjem pospešeno poglobljale svoje doline, še posebej ob spomladanskih otoplitvah, ko se je sneg hitro talil, zamrznjena tla so se odtajevala in nastale so obsežne povodnji. Podivjane vode so se na široko razlivala, pri tem pa spodjedale zaradi zmrzali povsem zrahljane bregove (bočna erozija) in iz rečnih korit trgale živoskalno podlago (globinska erozija). Globinsko vrezovanje rek so prekinili le najsušnejši viški poledenitvenih obdobj, ko reke niso več zmogle sproti odnesti vsega drobirja, ki je po pobočjih spolzel vanje. Reke so največ fluvio-periglacialnega gradiva nasule v zgornjih delih dolin, ob vstopu v glavne doline in kotline pa so nanesele obsežne vršaje. Pri tem so se bočno vrezovale in širile svoje doline. Ko je z začetkom toplejšega podnebja po vsakokratni ledeni dobi površje spet porasel gozd, se je dotok drobirja v doline zelo zmanjšal in globinsko vrezovanje se je spet okrepilo...«. Zaradi bočne in globinske erozije so vodotoki v nepoledenem periglacialnem svetu poglobili svoje struge kar za 250 do 300 m in oblikovali šest ali celo sedem akumulacijskih teras, ki so v smeri proti dnom dolin vse mlajše (Šifrer 1998, str. 78).

1.6.2 GENETSKI TIPI RELIEFA

Zaradi delovanja mogočnih tektonskih in številnih geomorfoloških procesov v geološki preteklosti in sedanosti so nastali raznovrstni genetski (grško *gēnesis* 'nastanek, rojstvo') ali razvojni in morfološki (grško *morphē* 'oblika') ali oblikovni tipi reliefa oziroma tipi izoblikovanosti površja.

Gabrovec in Hrvatini (1998, str. 80) ločita šest genetskih tipov izoblikovanosti površja oziroma štiri tipe, od katerih imata dva tipa po dva podtipa:

- ledeniški relief,
- destrukcijski rečno-denudacijski relief,
- akumulacijski rečno-denudacijski relief,
- apneniški kraški relief,
- dolomitni kraški relief in
- obalni relief.

Z dovoljenjem obeh avtorjev povzemam njuno zgoščeno predstavitev vseh tipov (Gabrovec in Hrvatini 1998, str. 80–82).

Za **ledeniški** ali glacialni (latinsko *glacies* 'led') tip reliefa pravita, da »... se pojavlja v gorskem svetu in je nastal zaradi ledeniške erozije in akumulacije v hladnih obdobjih pleistocena. Visoko v gorah so pod skalnimi grebeni nastale krnice, polkrožne kotanje s strmimi pobočji. V Julijskih Alpah sta večji krnici Za Akom in Pod srcem nad Gozdom Martuljkom, v Kamniško-Savinjskih Alpah pa Okrešelj nad zatrepom Logarske doline. Ledeniki so zapolnili nekdanje rečne doline in jih preoblikovali v ledeniške doline s širokim, uravnanim dnom in strmimi pobočji. Učinki ledeniške erozije so najbolj izraziti v povir-

nih delih dolin Save Bohinjke, Soče, Kamniške Bistrice in Savinje. Manjši ledeniki so pustili sledi tudi ponekod v Karavankah, na Trnovskem gozdu in Snežniku. Skrajni doseg nekdanjih ledenikov označujejo čelne morene. Na nekdanjih poledenelih območjih danes prevladujeta denudacija in zakrasevanje. Ledenika pod Triglavom in Skuto nista ostanka pleistocenske poledenitve, saj sta nastala šele v hladnejši dobi holocena. Ker sta oba velika le nekaj hektarjev, je njun vpliv na oblikovanje površja neznamenit. Meritve Triglavskega ledenika leta 1999 so pokazale, da se je zmanjšal na vsega 1,38 ha; leta 1946 je imel še dobrih 15 ha, leta 1995 pa 3,03 ha.

Rečno-denudacijski ali fluvio-denudacijski (latinsko *fluvius* 'reka' in *denudare* 'razgaliti, odkriti') relief se je razvil na območjih z neprepustnimi kamninami, kjer padavinska voda odteka površinsko. Avtorja ločita **destrukcijski** (latinsko *destruere* 'razdiranje, rušenje') in **akumulacijski** (latinsko *accumulare* 'nakopičiti') rečno-denudacijski relief.

»Za destrukcijski rečno-denudacijski relief je značilno prepletanje dolin in vmesnih slemen. V gorskem svetu so reke ponekod zarezale struge v obliki ozkih in globokih korit. Več deset metrov globoka korita sta izdolbili rečici Mlinarica in Mostnica v Julijskih Alpah. Za hriboviti svet so značilne ozke doline, ki jih imenujemo soteske ali debri. Značilna primera sta Iški vintgar in dolina Hudinje pod Vitanjem. V gričevjih so doline navadno širše in imajo naplavno dno. Taki sta dolini Pesnice in Ščavnice v Slovenskih goricah. Dolinam, ki so nastajale z erozijskim vrezovanjem na območju tektonskega dvigovanja, pravimo antecedentne ali prodorne. Antecedentni sta dolina Kokre med Spodnjim Jezerskim in Preddvornom in dolina Save med naseljema Sava in Radeče. Epigenetske doline so nastale po tem, ko so reke že vrezale doline in jih pozneje zasule. Ob ponovnem vrezovanju so odstranile le manjši del svojega gradiva, nato so vrezale nove struge v živoskalno osnovo. Reka Sava se je pri današnji hidroelektrarni Moste skozi naplavino zajedla v apnenec, pod Šmarno goro pa v permokarbonske skrilave glinove. Na pobočjih, ki jih prekriva debelejši sloj prepereline in prsti, so pogosti manjši zdrsi oziroma usadi. Največ jih je na Kozjanskem in v Halozah, kjer se prožijo predvsem ob močnih deževjih. Plazovi so pogostejši na manj odpornih usedlinah v gorskem in hribovitem svetu. Med večje spadajo plazovi v Podolševu, Podveži in Raduhi v Zgornji Savinjski dolini ter plazovi pod prevalom Kladje v Cerkljanskem hribovju. V gorskih stenah in na strmih skalnatih pobočjih gorskih dolin se občasno prožijo podori. Iz zadnjih let sta znana predvsem podora pri kmetijah Plajer in Fačer v Trenti, od katerih je prvi ogrozil hišo, drugi pa zasul cesto med Bovcem in Kranjsko Goro. Zaradi mehanskega preperevanja in drugih razdiralnih procesov se z vsakega kvadratnega kilometra površja v gorskem svetu na leto sprostijo več kot 1000 m³ kamninskega gradiva, v hribovitem in gričevnatem svetu pa okrog 500 ali 300 m³ gradiva.« »Akumulacijski rečno-denudacijski relief se pojavlja na ravninah, v kotlinah ter na dnu širših dolin in kraških polj. Izoblikovale so ga reke, ki so v tektonske udorine odložile več deset metrov debele nanose proda, peska ali gline. Reke, ki so imele v pleistocenu povirje na poledenelih območjih, so v hladnih obdobjih nasipale velike količine gradiva, v toplejših pa vanj zarezovale svoje struge. Posledica večkratnega menjavanja hladnih in toplih obdobji in s tem rečnega nasipanja in vrezovanja so številne rečno-ledeniške terase. Najbolje so ohranjene na Dobravah med Radovljico in Kranjem. Apnenčev prod se je v starejših terasah sprjel v konglomerat, ta pa je ponekod, na primer na terasi Udin boršt pri Kranju, že dodobra zakrasel. Debelina kvartarnih nanosov se na območjih akumulacijskega rečno-denudacijskega reliefa precej razlikuje: od 5 do 200 m. Na prehodih iz ozkih dolin v širše doline ali ravnine so reke nasule vršaje stožčaste oblike. Med večje vršaje spadata Šentjernejski vršaj, ki so ga nasuli potoki z Gorjancev ob prehodu na Krško ravan, in vršaj Iške ob prehodu iz Iškega vintgarja na Ljubljansko barje. Akumulacijski relief se pojavlja tudi ob vznožju nekaterih strmih pobočij, kjer ležijo obsežna fosilna in recentna melišča. Fosilna melišča so nastala večinoma kot posledica kršenja in soliflukcije, preperelinskega polzenja na zamrznjeni podlagi v pleistocenu. Recentna melišča so posledica sedanjega kršenja strmih skalnatih sten zaradi zmrzali.«

Za **kraški** relief pravita, da »... je značilen predvsem za dinarski in alpski svet. Skupna značilnost kraša je intenzivno kemično raztapljanje kamnin in podzemno kraško pretakanje voda. Na podlagi trdote oziroma mineralizacije kraških voda so ugotovili, da se kraško površje na Slovenskem vsako stoletje



MIHA PAVŠEK

Slika 33: Ledeniški in destruktivski rečno-denu-dacijski relief doline Loške Koritnice.



MARJAN GARBAUS

Slika 34: Akumulacijski rečno-denu-dacijski relief ob Krki pred njenim sotočjem s Savo.



IGOR MAHER

Slika 35: Apneniški kraški relief z občasno poplavljenim uvalom pri slikoviti vasi Retje.



MARJAN GARBAUS

Slika 36: Obalni relief s flišnimi klifi in naplavnimi ravnicami med Izolo in Piranom.

zniža za 2 do 10 mm. Manj na golem krasu, več na kraških območjih, ki jih prekriva prst...«. Ločita apneniški in dolomitni kras.

»Značilno površje apneniškega krasa sestavljajo kraške kotanje in kopasti vrhovi. Najpogostejše kraške kotanje so vrtače. Ponekod je njihova gostota izredno velika; na Vrtačah in Šahnu, uravnava na Ribniškem in Kočevskem polju, je celo več kot 200 vrtač na km². Med večje kraške kotanje uvrščamo uvale in kraška polja. Na Notranjskem sta najbolj znani Cerkniško in Planinsko polje, na Dolenjskem pa Ribniško in Kočevsko polje. V Beli krajini je naš največji kraški ravnik, več kilometrov dolga in široka uravnana površina, ki je v drobnem razčlenjena z vrtačami. Kjer pritekajo na apnenec površinski vodni tokovi z neprepustnih kamnin, so nastale slepe doline, na primer v apneniškem Podgrajskem podolju ob potokih, ki pritekajo s flišnih Brkinov. Ob kraških izvirih Ljubljani, Unice in Krke so se izoblikovale zatrepne doline, za katere je značilno, da se končajo z nenavadno strmim pobočjem ali celo navpično steno. Zaradi pretakanja kraških voda so se v podzemlju izoblikovali številni jame in brezna. Največje jame pri nas so nastale ob ponorih večjih rek. Postojnski jamski splet in Planinsko jamo je izoblikovala Pivka, Škocjanske jame in Kačno jamo pa Reka. Najgloblja brezna, globlja od 1000 m, so bila doslej raziskana na Rombonu in Kaninu ter na Dleskovski planoti. Brezno Čehi 2 na Rombonski podih je z globino 1370 m med desetimi najglobljimi brezni na svetu. Zaradi udiranja stropov kraških jam so se na površju izoblikovale globoke udornice z ljudskim imenom koliševke ali kukave. Nad podzemnimi tokovi v porečju kraške Ljubljani sta med drugimi nastali tudi 124 m globoka Unška koliševka in Laška kukava, ki je s prostornino 2,75 milijona m³ največja pri nas. Čepprav na krasu prevladuje podzemni vodni odtok, posamezne reke, kot sta Kolpa in Krka, odteka površinsko. Med opuščenimi rečnimi dolinami je najbolj izrazita Čepovanska suha dolina med Banjšicami in Trnovskim gozdom.«

»Na dolomitnem krasu so površinske kraške oblike redkejšje, zato je tovrstni kras navadno manj izrazit od apneniškega. Tudi večje kraške jame, kakršna je Jama pri Svetih Treh kraljih pri Rovtuh, so razmeroma redke. Značilne so plitve suhe dolinice, imenovane dolci. Poleg kemičnega raztapljanja kamnine sta na dolomitu pomembni še erozija in denudacija, zato je dolomitni kras marsikje podoben rečno-denudacijskemu reliefu. Tak tip reliefa, značilen za porečje Temenice, pogosto imenujemo fluvio-kras. Zaradi mehanske neodpornosti oziroma drobljivosti so v dolomitu pogosta erozijska žarišča.«

Obalni ali abrazijski (latinsko *abradere* 'oglodati') tip reliefa omejujeta na ozek pas vzdolž slovenske jadranske obale: »... Najbolj izrazita reliefna oblika so do 70 m visoki klifi, prepadna pobočja, ki so nastala zaradi abrazijskega spodkopavanja; ob vznožju jih spodkopavajo valovi. Največji klifi se dvigajo med Izolo in Piranom. Ob obali se pod morsko gladino razprostira nekaj deset metrov široka abrazijska terasa, v globini 9 m pa se konča z ostrim pregibom...«.

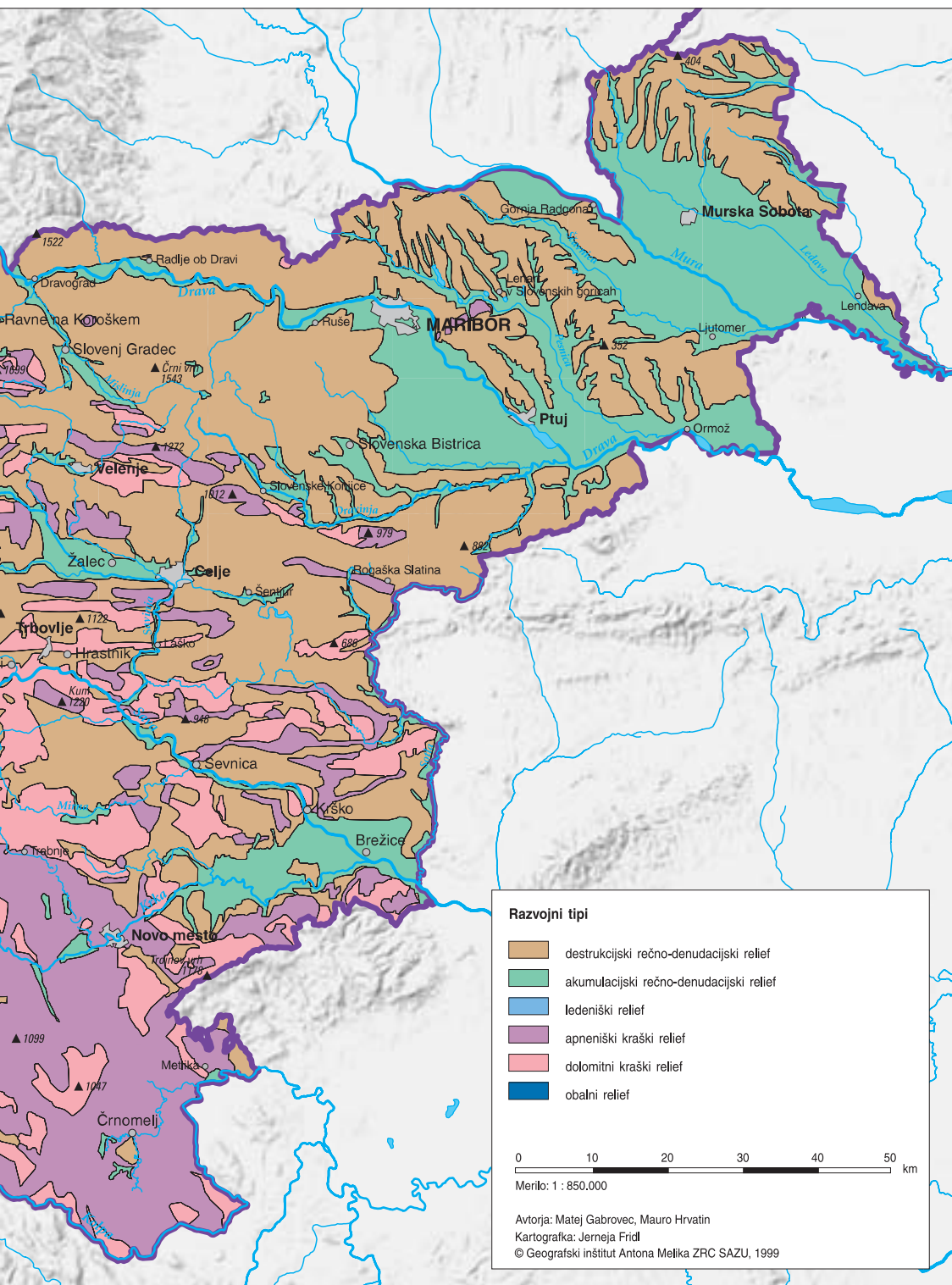
Pogosto se genetski tipi reliefa prepletajo. Dober primer prepletanja je naš visokogorski svet, ki so ga v pleistocenu preoblikovali ledeniki, danes pa prevladuje kemično raztapljanje karbonatnih kamnin, zato govorimo o ledeniško-kraškem reliefu.

Tudi številne reliefne oblike so nastale zaradi součinkovanja različnih geomorfoloških procesov in jih zato imenujemo poligenetske. Take reliefne oblike so na primer različno izoblikovani vrhovi, grebeni ali slemenja in pobočja.

V relief vse bolj posega tudi človek. Najpomembnejše antropogene reliefne oblike so prometne trase, kamnolomi in drugi odkopi ter obdelovalne terase. Z obdelovalnimi terasami, pogoste so v Koprskih brdih, si je človek olajšal obdelovanje in hkrati zmanjšal erozijo prsti na pobočjih. Večje spremembe v reliefu nastajajo zaradi ugrezanja tal nad opuščenimi rudniškimi rovi, na primer v okolici Velenja in Trbovelj. Rudniške ugreznine je ponekod zalila talna voda: v Šaleški dolini so se oblikovala Družmirska, Škalska in Velenjsko jezero, med Kočevjem in Šalko vasjo pa je nastalo Rudniško jezero.

Slika 37: Zemljevid genetskih tipov reliefa (Gabrovec in Hrvatini 1998, str. 81). ► 62, 63

Slika 38: Zemljevid reliefnih enot (morfoloških tipov) in oblik (Gabrovec in Hrvatini 1998, str. 83). ► 64, 65



RELIEFNE ENOTE IN OBLIKE





1.6.3 MORFOLOŠKI TIPI RELIEFA

Morfološki tipi površja se običajno določajo glede na vodoravno (površinsko) in navpično (višinsko) spreminjanje reliefa.

Gabrovec in Hrvatini (1998, str. 82) glede na razčlenjenost površja ločita šest morfoloških tipov reliefa:

- ravnine,
- gričevja,
- hribovja,
- gorovja,
- nizke planote in
- visoke planote.

Njun opis morfoloških tipov reliefa pravi (Gabrovec in Hrvatini 1998, str. 82): »*Ravnine so nastale z akumulacijskimi procesi. Danes poteka nasipanje le na najmlajših poplavnih ravninah rek in potokov. Starejše konglomeratne terase so že zakrasele. V gričevjih in hribovjih prevladujejo denudacijski in erozijski procesi. Ta dva reliefna tipa ločimo glede na višinske razlike med slemeni in dolinami: v gričevjih dosežejo največ 300 m, v hribovjih pa od 300 do 1000 m. V gorovjih segajo vrhovi in grebeni nad gozdno mejo. Ta je pri nas pri približno 1700 m. V pleistocenu so bila gorovja poledenela, zato so se ohranile številne ledeniške oblike. Danes prevladujejo rečno-denudacijski in kraški procesi. Gričevja, hribovja in gorovja so razčlenjena s številnimi dolinami, na planotah pa doline zaradi prevladujočih kraških procesov najdemo le izjemoma. Na planotah se menjavajo kopasti vrhovi in različne kraške globeli. Nizke planote segajo do 700 m nadmorske višine, višje pa so visoke planote, kjer se vrhovi dvigajo več kot 1000 m visoko.*«

1.7 RELIEF IN DRUGE SESTAVINE POKRAJINE

Izoblikovanost površja je povezana z ostalimi sestavinami pokrajine: na eni strani je močno odvisna od kamnin, na drugi strani pa pomembno vpliva na rastje, ki je najbolj viden pokazatelj naravnih razmer v pokrajini, ter na prebivalstvo, ki je najpomembnejša družbena sestavina pokrajine, in naselja.

Kakšne so povezave med reliefnimi prvinami ter kamninami, rastjem, prebivalstvom in naselji, prikazujejo poglavja 2, 3, 4 in 5.

1.7.1 KAMNINE

Kamnine so gradbeni temelj in ena od najpomembnejših sestavin pokrajine. Ker se razlikujejo po odpornosti in drugih lastnostih, pomembno vplivajo na izoblikovanost zemeljskega površja.

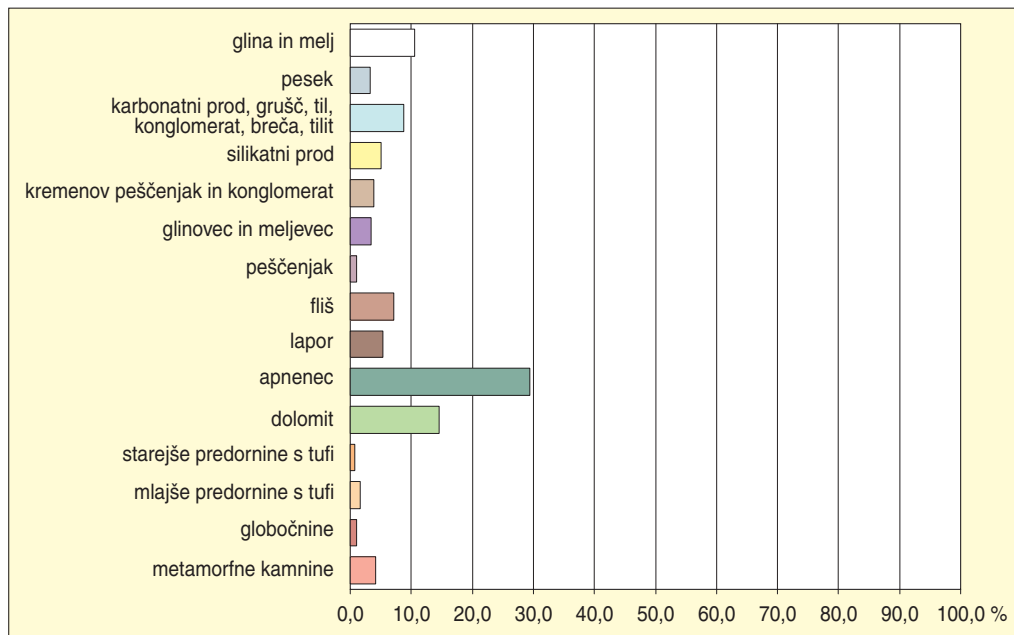
Po nastanku jih delimo na magmatske, metamorfne in sedimentne.

Magmatske kamnine (grško *magma* 'gnetljiva snov') pokrivajo le 3 % slovenskega površja. Največ jih je na Pohorju in v vzhodnih Karavankah. Delimo jih na globočnine, ki nastanejo s strditvijo magme v zemeljski notranjosti, in na predornine, ki nastanejo s strditvijo lave na zemeljskem površju.

Iz **metamornih kamnin** (grško *metamórhōsis* 'preobrazba' iz *metá* 'vmes, med, pred, prek, po' in *morphē* 'oblika'), ki nastanejo s preoblikovanjem katerikoli kamnin v zemeljski notranjosti zaradi povečanega tlaka in višje temperature, na zemeljsko površje pa prihajajo predvsem ob tektonskih procesih, so 4 % slovenskega površja. Največ jih je na Pohorju, Kozjaku in Strojni ter v vzhodnih Karavankah.

Kar 93 % slovenskega površja je iz **sedimentnih kamnin** (latinsko *sedimentum* 'usedek, usedlina'), ki nastanejo iz katerikoli kamnin, razpadlih s preperevanjem in erozijo (latinsko *erodere* 'glodati, izjedati'). Delimo jih na piroklastične, klastične, biokemične ali organogene in kemične.

Med piroklastične kamnine (grško *pýr* 'ogenj' in *klásma* 'košček, odlomek, ostanek') spadajo vulkanske breče in različni tufi. Pogoste so tudi kamnine, sestavljene delno iz vulkanskega in delno iz nevulkanskega gradiva, na primer tufski meljevec in glinovec v okolici Smrekovca, tufi in tufiti v Idrijskem hribovju in na Gorenjskem ter bazaltni tufiti na Goričkem.



Slika 39: Deleži kamnin v Sloveniji.

Klastične kamnine so vezane ali nevezane. Najbolj drobnozrnata nevezana klastična usedlina je glina z zrcni, manjšimi od 0,002 mm. Melj ima zrnca velika od 0,002 do 0,06 mm, pesek pa od 0,06 do 2 mm. Še večja zrna imajo grušč, prod in morensko gradivo ali til. Nevezane klastične usedline pokrivajo četrtno površja Slovenije. Največ jih je na ravninskem svetu ob največjih slovenskih rekah: Muri, Dravi, Krki, Savinji, Savi in Soči. Z vezavo zrn iz gline nastane glinovec, iz melja meljevec, iz peska peščenjak, iz grušča breča, iz proda konglomerat, iz tila pa tilit. Tudi vezane klastične kamnine ležijo na četrtni površja.

Laporji so vez med klastičnimi in biokemičnimi kamninami, saj vsebujejo delce erodiranih starejših kamnin in kalcijev karbonat, obarjen iz vode. Prav tako fliš, sestavljen iz laporja in peščenjaka, ponekod tudi meljevca, konglomerata, breče ali apnenca.

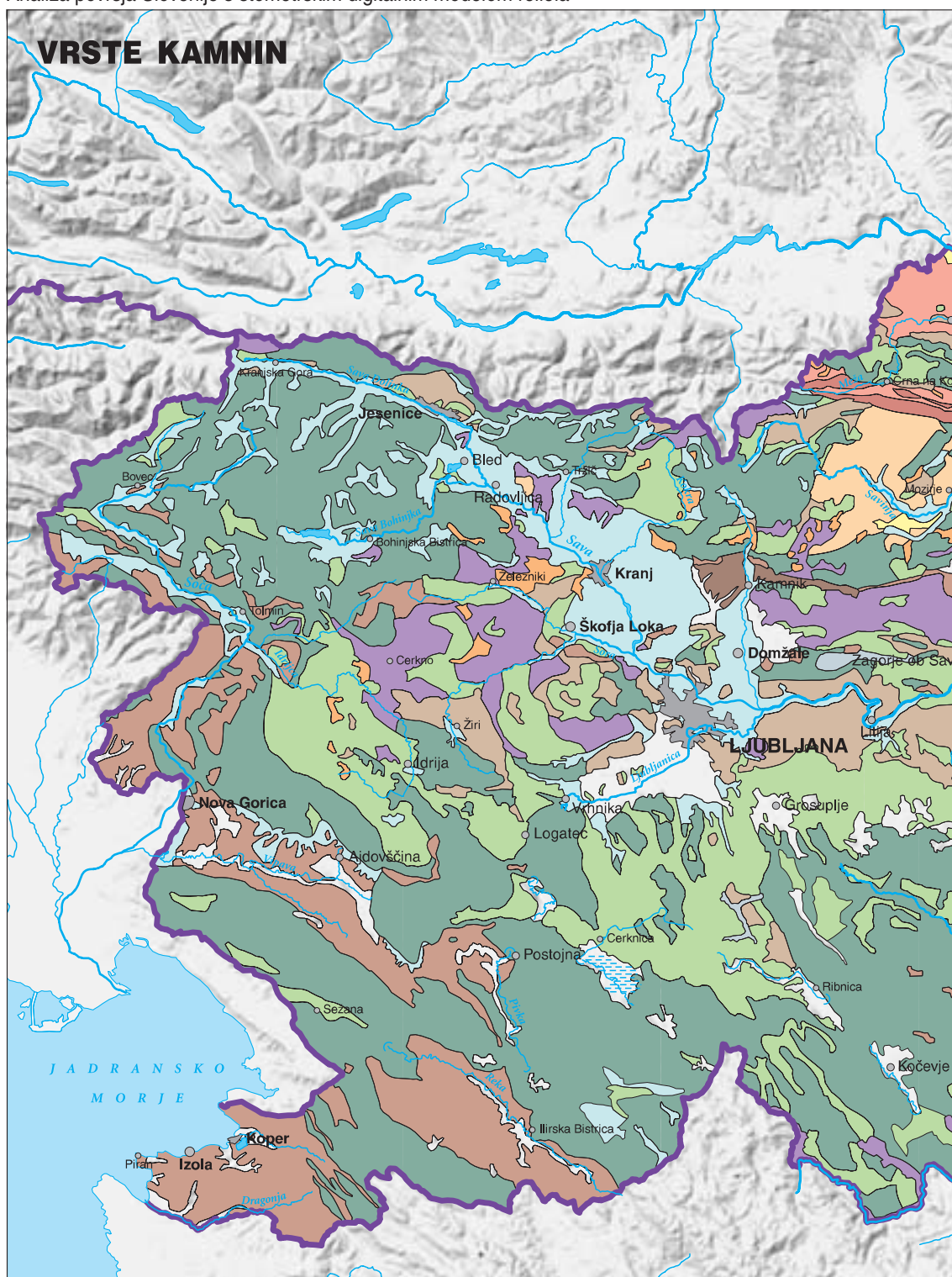
V Sloveniji je od biokemičnih usedlin največ apnenca, ki pokriva dobro četrtno površja, in dolomita, iz katerega je dobra desetina površja.

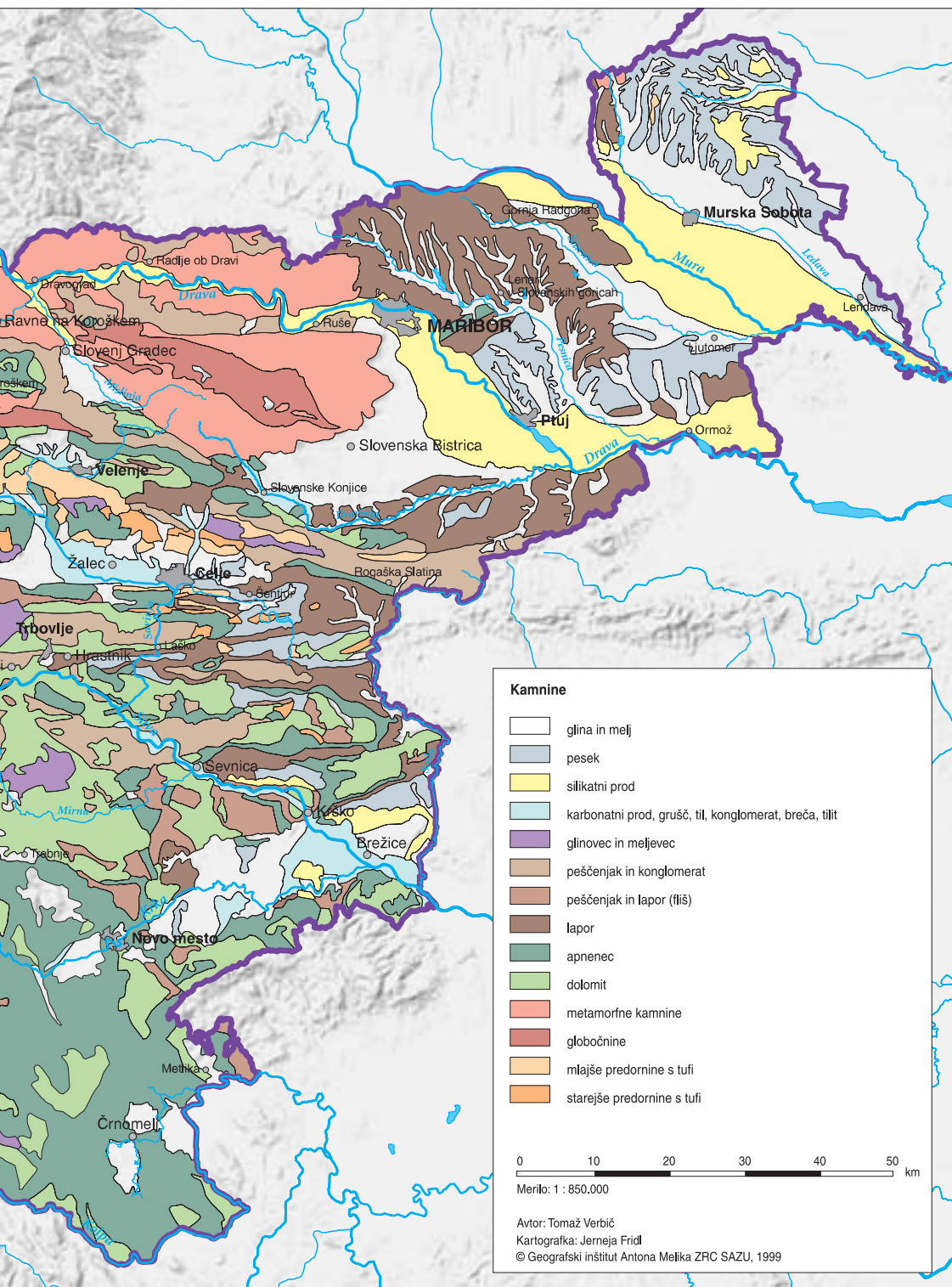
Čistih kemičnih kamnin je v Sloveniji malo: v Karavankah se ponekod med dolomitom pojavlja sadra, na Sečoveljskih solinah pa pridobivajo halit ali kuhinjsko sol, ki se obarja iz morske vode (Verbič 1998, str. 74).

Tematski zemljevid, ki prikazujejo razprostranjenost posameznih kamnin, ki ležijo na površju ali pod prstjo in rastjem, se imenuje litološka karta (grško *lithos* 'kamen').

Povezanost med reliefom in kamninami smo ugotavljali predvsem s koeficientom koncentracije, opisanim v podpoglavju o merah koncentracije, in koeficientom korelacije na podlagi slučajnostnih preglednic, predstavljenih v podpoglavju o merah povezanosti. Kamnine smo razporedili v 15 razredov oziroma enot.

Slika 40: Na zemljevidu kamnin (Verbič 1998, str. 75) je razvidna močna prevlada sedimentnih kamnin, predvsem apnenca in dolomita, iz katerih je skoraj polovica površja Slovenije. ➤ 68, 69





1.7.2 RASTJE

Najpomembnejši in najvidnejši kazalec naravnih razmer v pokrajini je rastje.

Po umiku pleistocenskih ledenikov je gozd prerasel celotno ozemlje današnje Slovenije, razen najvišjih in najbolj strmih predelov. Z večstoletnim delovanjem je človek izkrčil precej več kot polovico vseh gozdov, vendar je v zadnjih desetletjih zaraščanje tako močno, da se delež gozda po najnovejših podatkih približuje že trem petinam, kar Slovenijo uvršča med najbolj gozdnate dežele na svetu.

Rastlinstvo, ki bi uspevalo v zdajšnjih ekoloških razmerah brez vplivanja človeka, imenujemo potencialna vegetacija ali možno, verjetno rastje (latinsko *potentialis* 'mogoč, možen, pogojen'), rastlinstvo, ki se je izoblikovalo zaradi dolgotrajnega delovanja ljudi, pa realna vegetacija ali dejansko, resnično rastje (latinsko *realis* 'stvaren, resničen, dejanski').

Za ugotavljanje povezanosti med rastjem in reliefom je bolj primerna potencialna vegetacija. Tematski zemljevid potencialne vegetacije so pripravili na Biološkem inštitutu Jovana Hadžija ZRC SAZU (Zupančič, Marinček, Puncer in Seliškar 1998, str. 119). Ker temelji na florističnem in ekološkem načelu, omogoča spoznavanje povezanosti med rastlinstvom ter kamninami, reliefom, vodami, podnebjem in prstmi (Zupančič, Seliškar in Žagar 1998, str. 116). To pomeni, da so podobne rastlinske združbe ločene tudi na primer glede na reliefne ali podnebne razmere in bi bila izračunana povezanost previsoka. Zato smo enote z zemljevida potencialne vegetacije združili v 15 razredov oziroma enot.

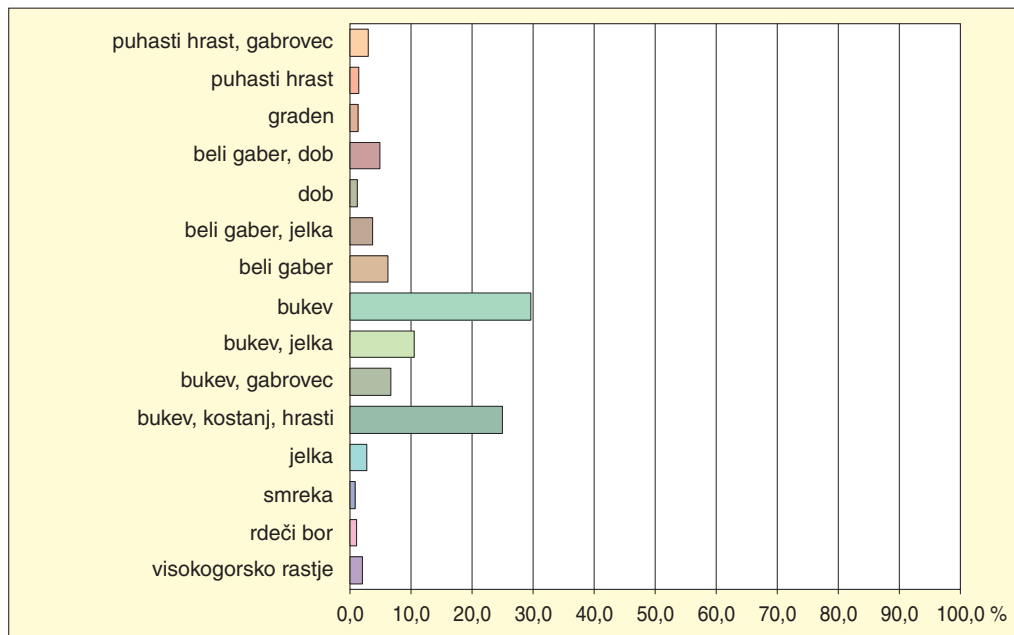
V enoto puhastega hrasta in gabrovca smo uvrstili gozdove in grmišča puhastega hrasta in gabrovca (*Ostryo-Quercetum pubescentis*), v enoto puhastega hrasta gozdove puhastega hrasta in jesenske vilovine (*Seslerio autumnalis-Quercetum pubescentis*) ter gozdove puhastega hrasta in stožke (*Molinio-Quercetum pubescentis*), v enoto gradna gozdove gradna in jesenske vilovine (*Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae*) ter gozdove gradna in senčnega šaša (*Carici umbrosae-Quercetum petraeae*), v enoto belega gabra in doba gozdove belega gabra in doba (*Quercus robur-Carpinetum*) ter grmišča črne jelše in podaljšanega šaša (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*), v enoto doba gozdove dolgopeceljatega bresta in doba (*Quercus robur-Ulmum minoris*) ter gozdove doba in evropske gomoljščice (*Pseudostellario-Quercetum robur*), v enoto belega gabra in jelke predinarske gozdove belega gabra in jelke (*Abieti albae-Carpinetum*), v enoto belega gabra pa kisloljubne gozdove belega gabra in belkaste bekice (*Luzulo albidae-Carpinetum*), predalpske gozdove belega gabra in črnega teloha (*Helleboro nigri-Carpinetum*), gozdove belega gabra in čremse (*Pruno padi-Carpinetum*), gozdove belega gabra in evropske gomoljščice (*Pseudostellario-Carpinetum*) ter gozdove belega gabra in pirenejskega ptičjega mlečka (*Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum*).

Najobširnejša je enota bukve, kjer izrazito prevladujejo podgorski gozdovi bukve in navadnega teveja (*Hacquetio-Fagetum*), gozdovi bukve in rebrenjače (*Blechno-Fagetum*), gozdovi bukve in trilistne vetrnice (*Anemone trifoliae-Fagetum*) ter primorski gozdovi bukve in jesenske vilovine (*Seslerio autumnalis-Fagetum*).

V enoto bukve in jelke smo združili gozdove bukve, jelke in pomladanske torilnice (*Omphalodo-Fagetum*) ter gozdove bukve, jelke in gozdnega planinščaka (*Homogyno sylvestris-Fagetum*), v enoto bukve, kostanja in hrastov kisloljubne gozdove bukve, kostanja in hrastov (*Castaneo-Fagetum*), v enoto jelke pa gozdove jelke in okroglostne lakote (*Galio rotundifolii-Abietetum*).

V enoti bukve in gabrovca prevladujejo toploljubni gozdovi bukve in gabrovca (*Ostryo-Fagetum*), v enoti smreke gozdovi smreke in golega lepna (*Adenostylo glabrae-Piceetum*), gozdovi smreke in smrečnega resnika (*Rhytidadelpho lorei-Piceetum*) ter gozdovi smreke in šotnih mahov (*Sphagno-Piceetum*), v enoti rdečega bora gozdovi rdečega bora in borovničevja (*Vaccinio myrtilli-Pinetum*), v enoti visokogorskega rastja pa grmišča ruševja in navadnega slečnika (*Rhodothamno-Pinetum mug*) ter naskalno rastje.

Tudi povezanost med reliefom in rastjem smo ugotavljali predvsem s koeficientom koncentracije in koeficientom korelacije na podlagi slučajnostnih preglednic.



Slika 41: Deleži rastja v Sloveniji.

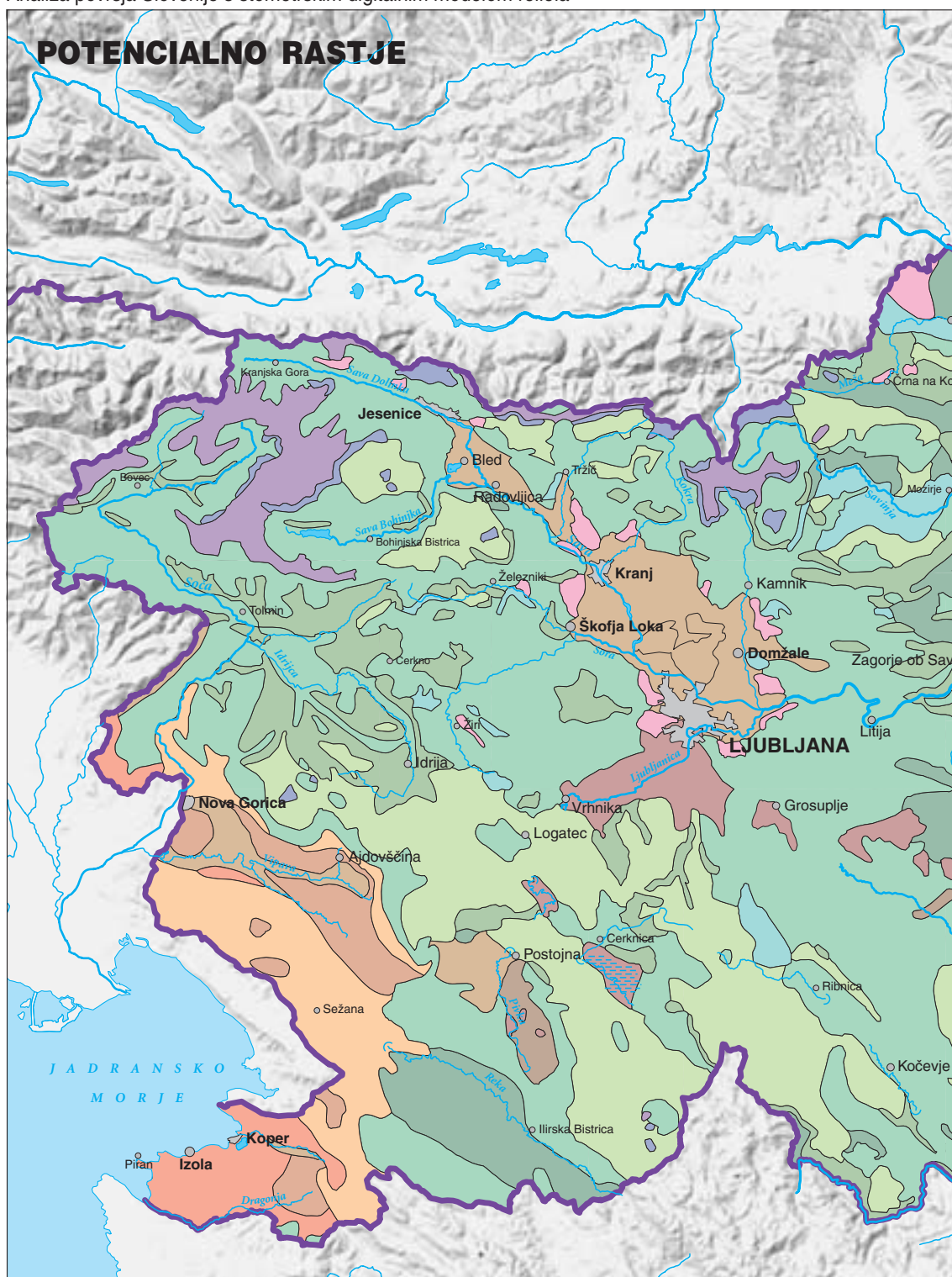
1.7.3 NASELJA IN PREBIVALSTVO

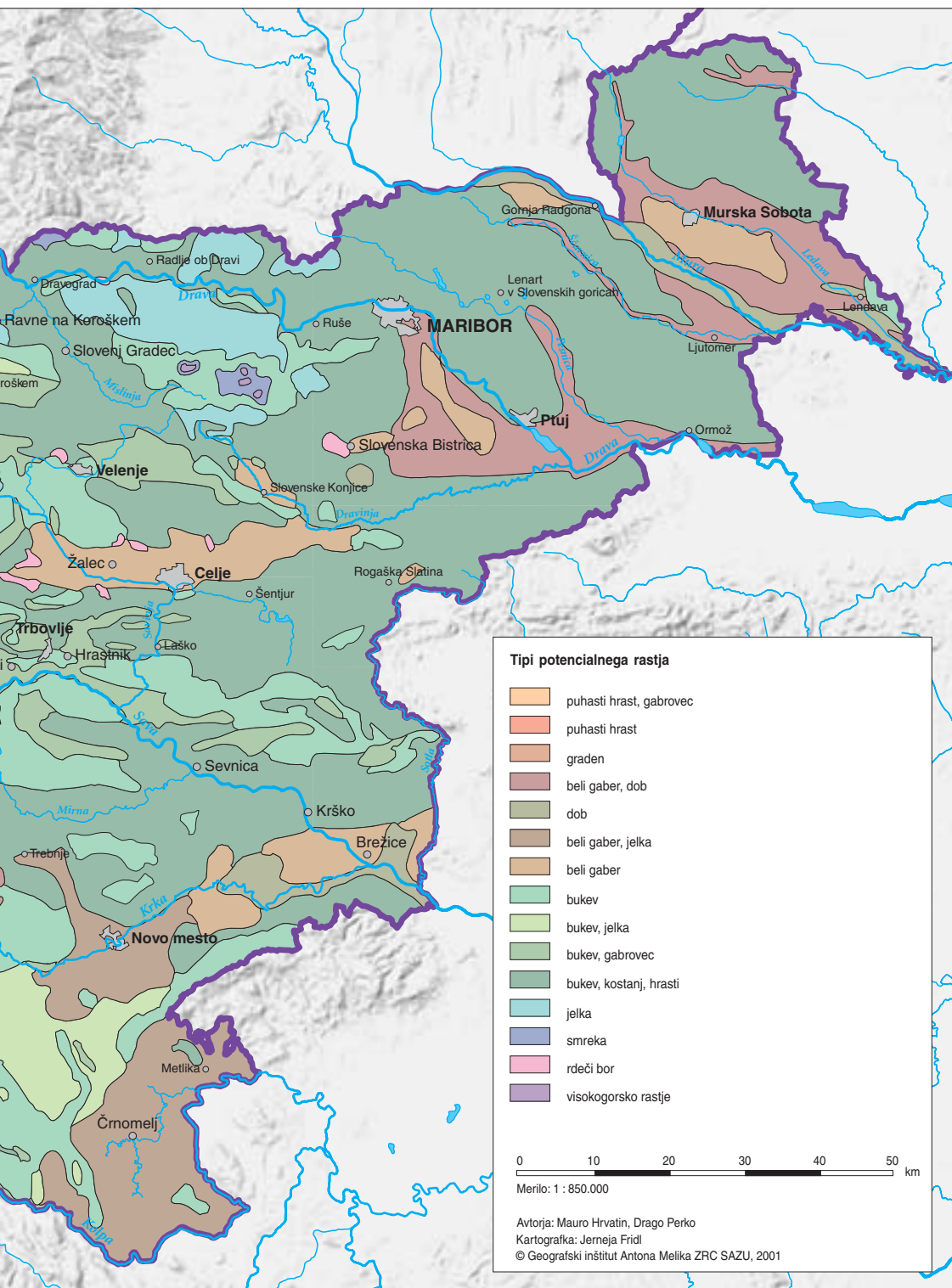
Tako kot kamnine in rastje so tudi naselja in prebivalstvo povezani z reliefom, čeprav na drugačen način. Prebivalstvo je namreč z razvojem in nenehnimi novimi spoznanji o pokrajini, v kateri živi in katere del je, prehodilo pot od podrejanja in prilagajanja naravnim razmeram v pokrajini do aktivnega spreminjanja pokrajine. Tako je postalo najpomembnejša sestavina pokrajine, pa vendar še vedno navezano nanjo, saj je tudi v sedanjem času njegovo življenjsko okolje in mu daje možnosti za gospodarske in druge dejavnosti. Zato so na eni strani nekatere značilnosti prebivalstva še vedno tesno povezane z naravnimi dogajanjem v pokrajini, po drugi strani pa pokrajina odseva mnoge značilnosti prebivalstva.

Prebivalstvo so vsi ljudje, ki živijo v kaki pokrajini. Najpomembnejši prebivalstveni prvini sta število prebivalcev, v katerem so združeni podatki o številu rojenih, umrlih, priseljenih in odseljenih ljudi, in sestava prebivalstva ali demografska struktura, predvsem spolna, starostna, narodna, jezikovna, verska, izobrazbena, gospodarska in politična.

Pri določanju povezanosti med reliefom in prebivalstvom smo se osredotočili na število prebivalcev in spreminjanje števila prebivalcev ter gostoto prebivalstva. Povezanost smo ugotavljali predvsem s koeficientom koncentracije, opisanim v podpoglavju o merah koncentracije, in koeficientom korelacije na podlagi korelacijskega razmerja η^2 , predstavljenim v podpoglavju o merah povezanosti. Pri iskanju povezanosti med reliefom in naselji nas je zanimala predvsem njihova razporeditev. V računih smo od skoraj 6000 naselij v Sloveniji upoštevali 5918 naselij, saj smo izpustili vsa tista naselja, ki ob popisu v letih 1961, 1971, 1981 in 1991 niso imela niti enega stalnega prebivalca.

Slika 42: Na zemljevidu rastja je razvidna močna prevlada gozda bukke ter gozda bukke, kostanja in hrastov. ➤ 72, 73





1.7.3.1 Število prebivalcev in njegovo spreminjanje

Spreminjanje števila prebivalcev je odvisno od naravnega in selitvenega spreminjanja njihovega števila. Najpogosteje ga prikazujemo s tremi kazalci: s **skupnim prirastkom števila prebivalcev** – ta je enak vsoti naravnega in selitvenega prirastka oziroma absolutni spremembi števila prebivalcev, s **stopnjo skupnega prirastka** – ta je enaka seštevku stopnje naravnega prirastka in stopnje selitvenega prirastka oziroma spremembi števila prebivalcev na tisoč prebivalcev, in z **indeksom spreminjanja števila prebivalcev** – ta je s sto pomnoženo razmerje med številom prebivalcev na koncu in začetku obdobja.

Vse do sredine 19. stoletja število prebivalcev na ozemlju današnje Slovenije zgolj ocenjujemo: sredi 18. stoletja naj bi jih bilo okoli 700.000, sredi 19. stoletja pa 1,100.000. V 18. stoletju in v začetku 19. stoletja je prebivalstvo naraščalo povprečno za 4 do 5 % na leto, sredi 19. stoletja pa za okoli 2 % na leto. Natančnejše podatke smo dobili šele s prvimi popisi.

Ob popisu leta 1869 so našeli 1,127.742 prebivalcev. Nato je njihovo število do 1. svetovne vojne razmeroma enakomerno naraščalo za približno 3 do 4 % na leto. Zaradi posledic vojne in množičnega izseljevanja se je število prebivalcev med letoma 1910 in 1921 zmanjšalo, potem se je do leta 1931 povečevalo povprečno za 6,3 % na leto. Podoben zastoj v razvoju prebivalstva je povzročila 2. svetovna vojna, po njej pa je sledil ponoven skok, saj se je med popisoma leta 1948 in 1953 število prebivalcev povečevalo za 8,8 % na leto. Do leta 1981 je nato naraščalo za 7 do 9 % na leto, med popisoma leta 1981 in 1991 pa le za 3,9 % na leto, torej toliko kot v drugi polovici 19. stoletja.

Čas po letu 1961 je obdobje sodobnega razvoja prebivalstva Slovenije z zmanjševanjem rodnosti in naravnega prirastka, s stagnacijo umrljivosti, staranjem, počasno rastjo, z izrazitim zgoščanjem prebivalstva na dobri desetini in depopulacijo na dobri polovici ozemlja, s hitrim zmanjševanjem deleža kmečkega prebivalstva in z rastjo deleža mestnega prebivalstva.

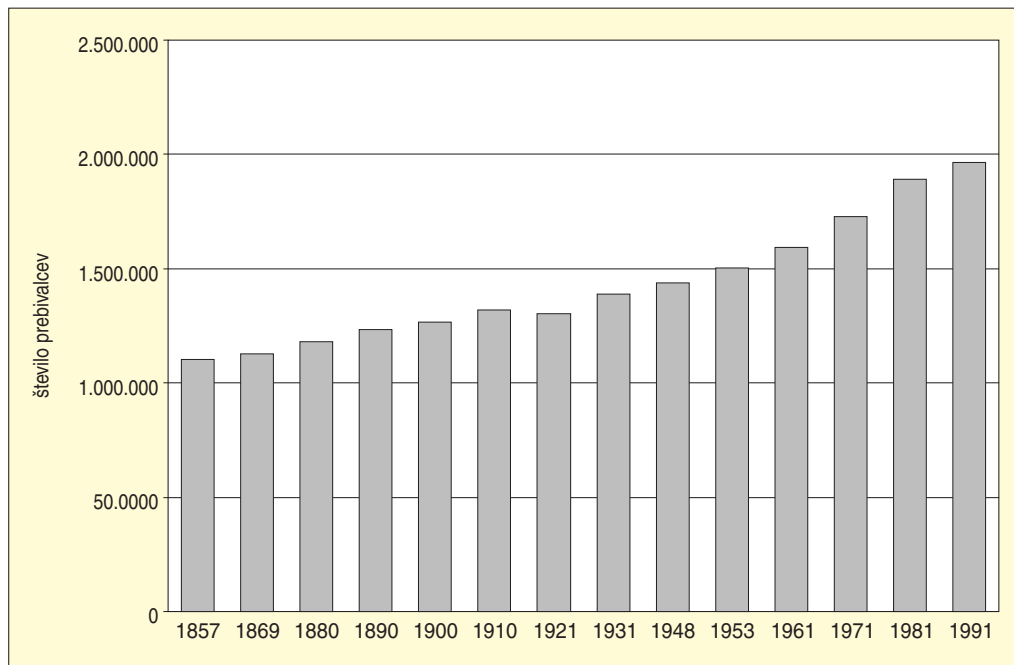
Stopnja rodnosti (število živorojenih na tisoč prebivalcev) je bila v šestdesetih in sedemdesetih letih zelo stabilna, med 15,9 in 18,5 %, nato se je hitro zmanjševala in leta 1981 padla na 15,2 % in leta 1986 na 12,9 %. Leta 1991, ko je bilo živorojenih 21.583 otrok, dobro četrtno manj kot leta 1981, je padla na 10,8 %. Taka stopnja rodnosti spada med najnižje na svetu, saj je stopnja rodnosti v glavnem od 10 do 50 %. Istega leta je bila rodnost samo v petih državah manjša kot v Sloveniji: v Španiji 10,7, Grčiji 10,1, San Marinu 10,0, Japonski 10,0 in Italiji 9,7 %. Stopnja rodnosti se je nato še zniževala: letno povprečje med letoma 1991 in 1995 je bilo 10,0 %, med letoma 1996 in 2000 pa le še 9,1 %.

Stopnja umrljivosti (število umrlih na tisoč prebivalcev) je bila med letoma 1961 in 1991 dokaj stalna: od 8,8 % leta 1961, ko je bila najmanjša, do 10,8 % leta 1969, ko je bila največja. Leta 1991, ko je umrlo 19.324 ljudi, je bila 9,7 %, kar je sredi svetovne lestvice, saj je njen razpon od 5 do 20 %. Letno povprečje med letoma 1991 in 1995 je bilo 9,7 %, med letoma 1996 in 2000 pa 9,5 %.

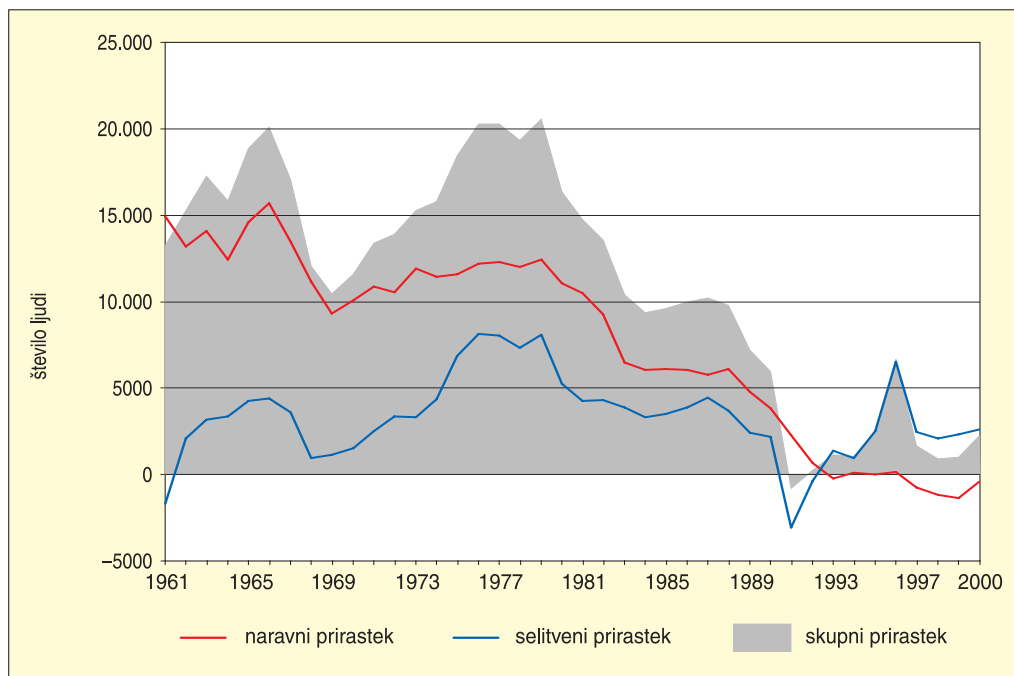
Stopnja naravnega prirastka (razlika med živorojenimi in umrlimi na tisoč prebivalcev) je bila v šestdesetih letih povprečno okrog 8 % in v sedemdesetih okrog 6 %, po letu 1980 pa se je hitro zmanjševala in padla na 5,5 % leta 1981 in 3,1 % leta 1986. Leta 1991, ko je bil naravni prirastek 2259 ljudi, kar je le petina naravnega prirastka iz leta 1981, je bila njegova stopnja le 1,1 %, s čimer se Slovenija uvršča med države z najnižjo stopnjo naravnega prirastka, saj je ta v svetu od 0 do 40 %. Tega leta je imelo le devet držav nižjo stopnjo naravnega prirastka, med njimi vse slovenske sosedbe: Hrvaška, Avstrija in Italija po 0,6 %, Madžarska pa –1,9 %. Letno povprečje med letoma 1991 in 1995 je bilo 0,3 %, med letoma 1996 in 2000 pa celo –0,4 %.

Stopnja priseljevanja (število priseljenih na tisoč prebivalcev) je bila med letoma 1961 in 1975 od 4 do 6 %, konec sedemdesetih let pa od 6 do 7 %, leta 1979 celo 7,4 %, kar je pomenilo skoraj 14.000 priseljencev na leto. Po letu 1980 je začela upadati in leta 1991, ko se je na ozemlje Slovenije priselilo 5987 ljudi, je bila 3,0 %. Letno povprečje med letoma 1991 in 1995 je bilo 2,0 %, torej okrog 4000 priseljencev na leto, med letoma 1996 in 2000 pa 3,3 %, kar je nekaj manj kot 7000 priseljencev na leto.

Stopnja odseljevanja (število odseljenih na tisoč prebivalcev) je bila v šestdesetih letih od 3 do 5 %, v sedemdesetih od 2 do 3 % in v osemdesetih od 2 do 4 %. Do leta 1960 se je iz Slovenije odselilo

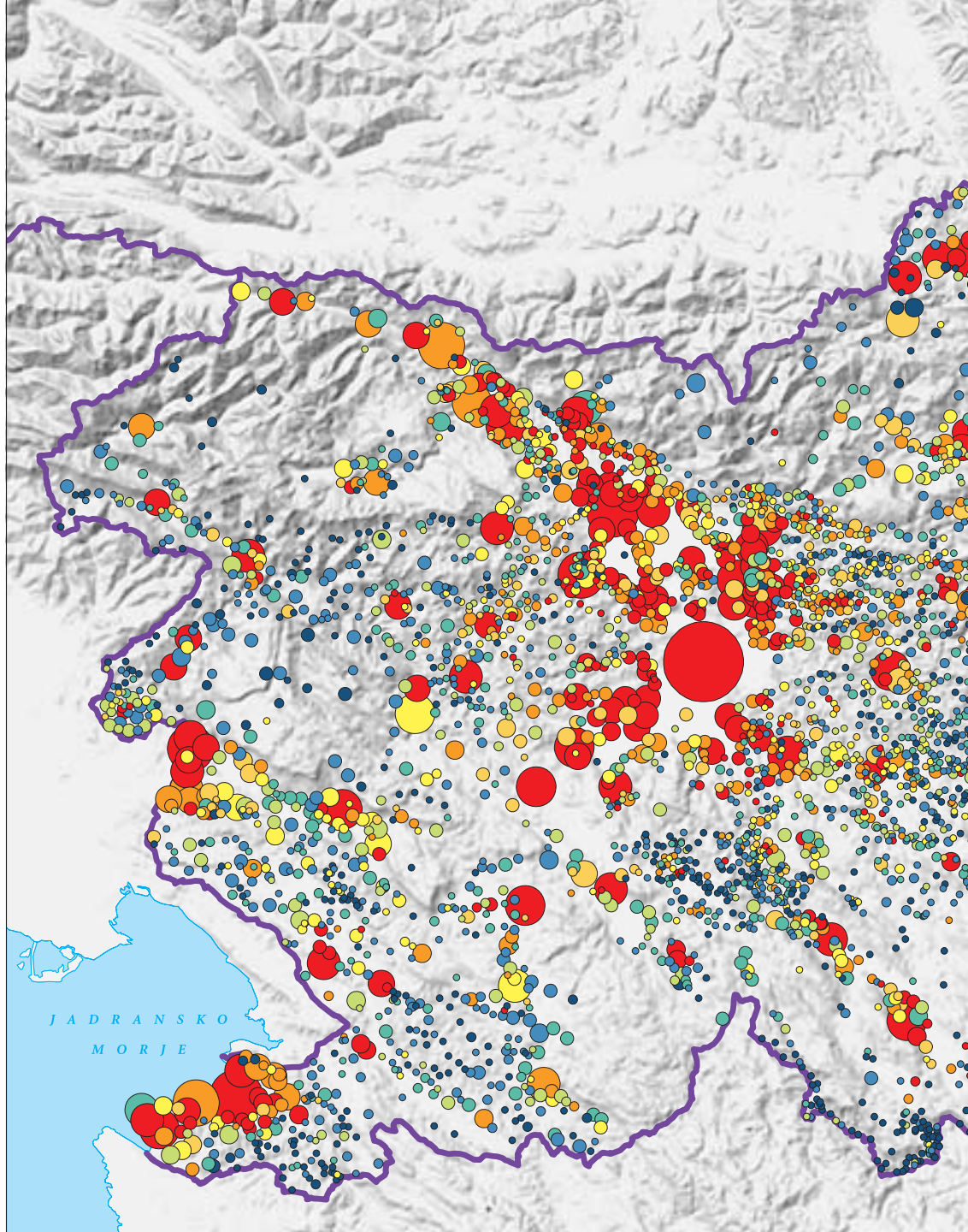


Slika 43: Število prebivalcev ob popisih.

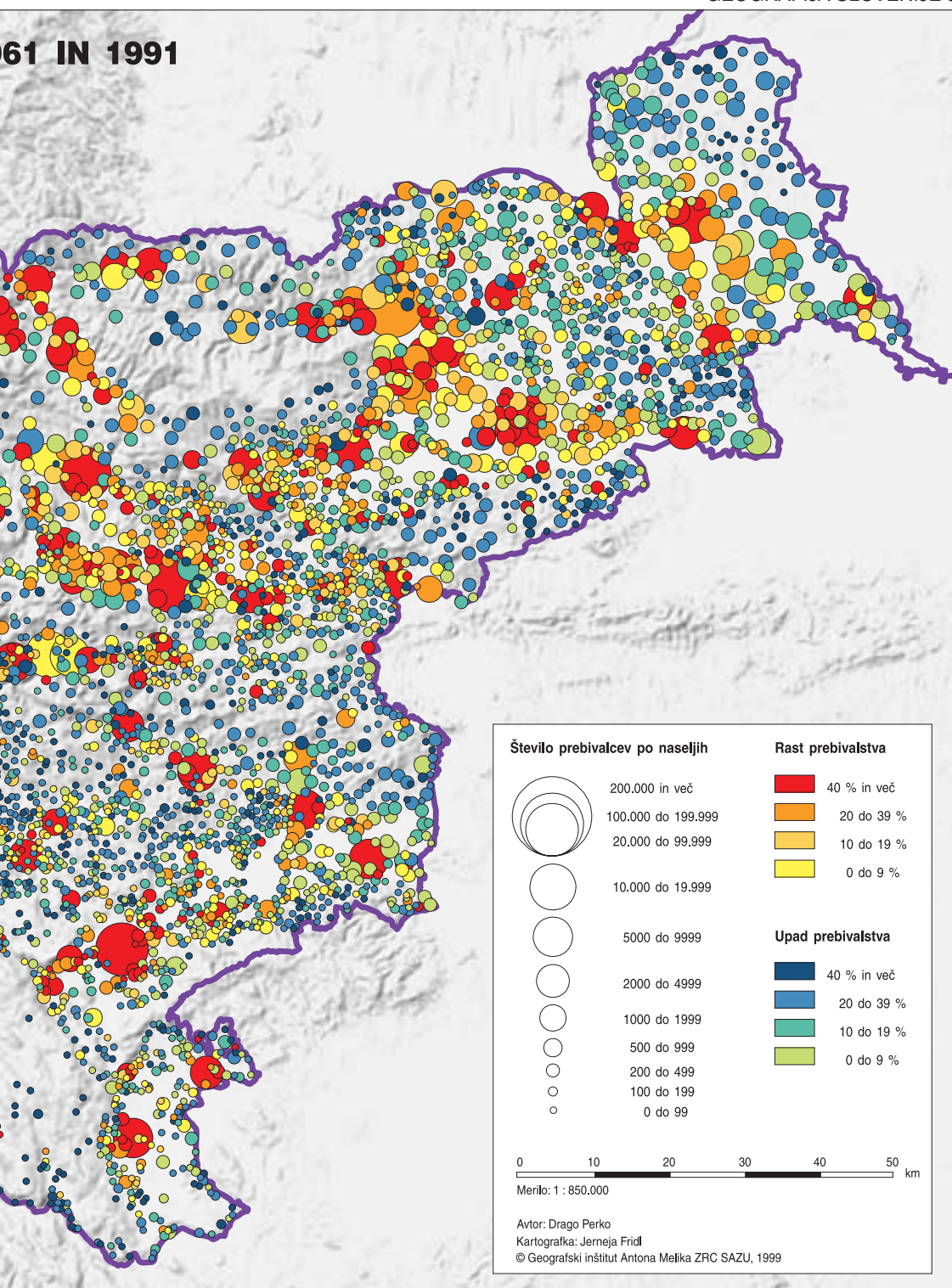


Slika 44: Naravni, selitveni in skupni prirastek prebivalstva med letoma 1961 in 2000.

SPREMINJANJE ŠTEVILA PREBIVALCEV MED LETOMA 19



61 IN 1991



okrog 400.000 ljudi, v šestdesetih in sedemdesetih letih, ko je šlo predvsem za ekonomsko izseljevanje, pa še več kot 60.000 ljudi (tri četrtine v zahodno Evropo, dobra desetina v Severno Ameriko, slaba desetina v Avstralijo). Med izseljenci so prevladovali prebivalci slovenskih robnih pokrajin, ki jih povojna industrializacija in urbanizacija nista izraziteje dosegli. Začetna oblika začasnega odhajanja na delo v tujino se je v zadnjih letih spremenila v trajno izseljenstvo. V preteklosti so se izseljevali predvsem slabše kvalificirani delavci, v zadnjem času pa je vse večji delež visokoizobraženih izseljencev. Z območja današnje Slovenije se je v dobrih sto letih izselilo pol milijona ljudi: dobra polovica pred 1. svetovno vojno in slaba polovica po njej. To uvršča Slovence med narode, ki so zaradi izseljevanja pretrpeli največjo škodo. Leta 1991, ko se je iz Slovenije predvsem zaradi političnih dogodkov odselilo 9060 ljudi, je bila stopnja izseljevanja kar 4,5‰, v naslednjih letih pa je bila nižja. Letno povprečje med letoma 1991 in 1995 je bilo 1,9‰, med letoma 1996 in 2000 pa 2,2‰.

Stopnja selitvenega prirastka (razlika med priseljenimi in odseljenimi na tisoč prebivalcev) je bila največja konec sedemdesetih let, ko je bila okrog 4‰, v osemdesetih pa je bila približno 2‰. V devetdesetih letih je bila trikrat negativna: -1,5‰ leta 1991, ko se je odselilo 3073 ljudi več kot priselilo, -0,2‰ leta 1992 in -1,1‰ leta 1998. Letno povprečje med letoma 1991 in 1995 je bilo 0,1‰, med letoma 1996 in 2000 pa 1,2‰.

Stopnja skupnega prirastka (seštevek naravnega in selitvenega prirastka) je dosegla prvi višek sredi šestdesetih let (12,0‰ leta 1966) in konec sedemdesetih let (11,2‰ leta 1976), nato se je zmanjševala in se leta 1991, ko se je rodilo in priselilo 814 ljudi manj, kot jih je umrlo in se jih odselilo, zmanjšala na -0,4‰. V svetu je stopnja skupnega prirastka v glavnem od 0 do 50‰. Letno povprečje med letoma 1986 in 1990 je bilo v Sloveniji 3,8‰. Le v 21 državah je bila v tem času stopnja manjša, med njimi v vseh naših sosedah: v Avstriji in Hrvaški po 3‰, Italiji 1‰ in Madžarski celo -3‰. Stopnja skupnega prirastka je bila negativna tudi leta 1998, ko je bila -1,7‰. Letno povprečje med letoma 1991 in 1995 je bilo 0,4‰, desetkrat manj kot v prejšnjem petletnem obdobju, med letoma 1996 in 2000 pa 0,8‰.

Ob popisu prebivalstva leta 1961 je v Sloveniji živelo 1.591.523 ljudi. Do popisa leta 1971 se je s povprečno letno rastjo 8,2‰ njihovo število povečalo na 1.727.137, do popisa leta 1981 s povprečno letno rastjo 9,2‰ na 1.891.864, do popisa 1991 pa s povprečno letno rastjo 3,9‰ na 1.965.986. Srednje letno število prebivalcev tega leta je bilo 2.001.768, nato pa 1.995.832 leta 1992, 1.990.623 leta 1993, 1.988.850 leta 1994, 1.987.505 leta 1995, 1.991.169 leta 1996, 1.986.848 leta 1997, 1.982.603 leta 1998, 1.985.557 leta 1999 in 1.990.272 leta 2000. Po teh podatkih se število prebivalcev med letoma 1991 in 2000 skoraj ni spreminjalo.

Velika rast števila prebivalcev med letoma 1961 in 1991 je bila skoraj v celoti omejena na ravninski svet ob najpomembnejših prometnih poteh (cestni križ) in industrijskih središčih.

Med letoma 1981 in 1991 je bila rast števila prebivalcev največja na robovih ravnin (kotlin) na stiku med ravnim in razgibanim svetom. Delež ozemlja, kjer je prebivalstvo v tem času nadpovprečno naraščalo, se je povečal na petino Slovenije. V zadnjih obdobjih se povečujejo območja, kjer se prebivalstvo zgošča, in območja, kjer poteka depopulacija, delež območij s povprečnimi vrednostmi pa se zmanjšuje. To pomeni, da se je večanje pokrajinskih razlik v Sloveniji nadaljevalo tudi v zadnjem času, čeprav se je intenzivnost nekoliko zmanjšala.

Na zemljevidu v merilu 1 : 850.000 (slika 45) je prikazano spreminjanje števila prebivalcev med letoma 1961 in 1991 po vseh slovenskih naseljih. V tretjini naselij se je število prebivalcev povečalo, od tega v polovici naselij za več kot polovico, v dveh tretjinah naselij pa zmanjšalo, od tega se je v več kot desetini naselij prepolovilo. Za manj kot desetino se je število prebivalcev povečalo ali zmanjšalo v dobri petini naselij. Velika naselja so naraščala, majhna so se še zmanjševala, zato je v Sloveniji vedno več velikih in majhnih naselij, srednje velikih pa vse manj.

Slika 45: Zemljevid spreminjanja števila prebivalcev med letoma 1961 in 1991 (Perko 1998b, str. 131). ◀ 76, 77

1.7.3.2 Gostota prebivalstva

Gostota prebivalstva je razmerje med številom prebivalcev in površino ozemlja, na katerem ti živijo, in pove, kakšno je povprečno število ljudi na površinsko enoto. Navadno jo izražamo s številom ljudi na km².

Leta 1991 je bila gostota prebivalstva na Zemlji 11 ljudi na km². Približno enako gostoto je naše ozemlje doseglo že v rimski dobi, saj naj bi bilo takrat na območju današnje Slovenije živelo okoli 200.000 prebivalcev, torej približno desetina zdajšnjega prebivalstva. V obdobju preseljevanja ljudstev se je gostota prebivalstva zmanjšala, nato pa le počasi naraščala in šele v 18. stoletju presegla 30 ljudi na km².

Ob popisu prebivalstva leta 1869 je bila povprečna gostota 56 ljudi na km². Nadpovprečno je bila poseljena skoraj polovica ozemlja Slovenije: vse sredozemske in panonske pokrajine, del Ljubljanske kotline in večja kraška polja. Na ravninah je bila gostota okoli 100, v gričevjih od 50 do 100 in v hribovjih od 30 do 40 ljudi na km², v gorovjih pa še manj. Do leta 1931 je gostota narasla na 69 ljudi na km². Nadpovprečno je bila poseljena še tretjina Slovenije. Med letoma 1869 in 1931 se je gostota na ravninah podvojila in presegla 200 ljudi na km², v gričevjih se je le malo povečala, v hribovjih in gorovjih pa je ostala približno enaka.

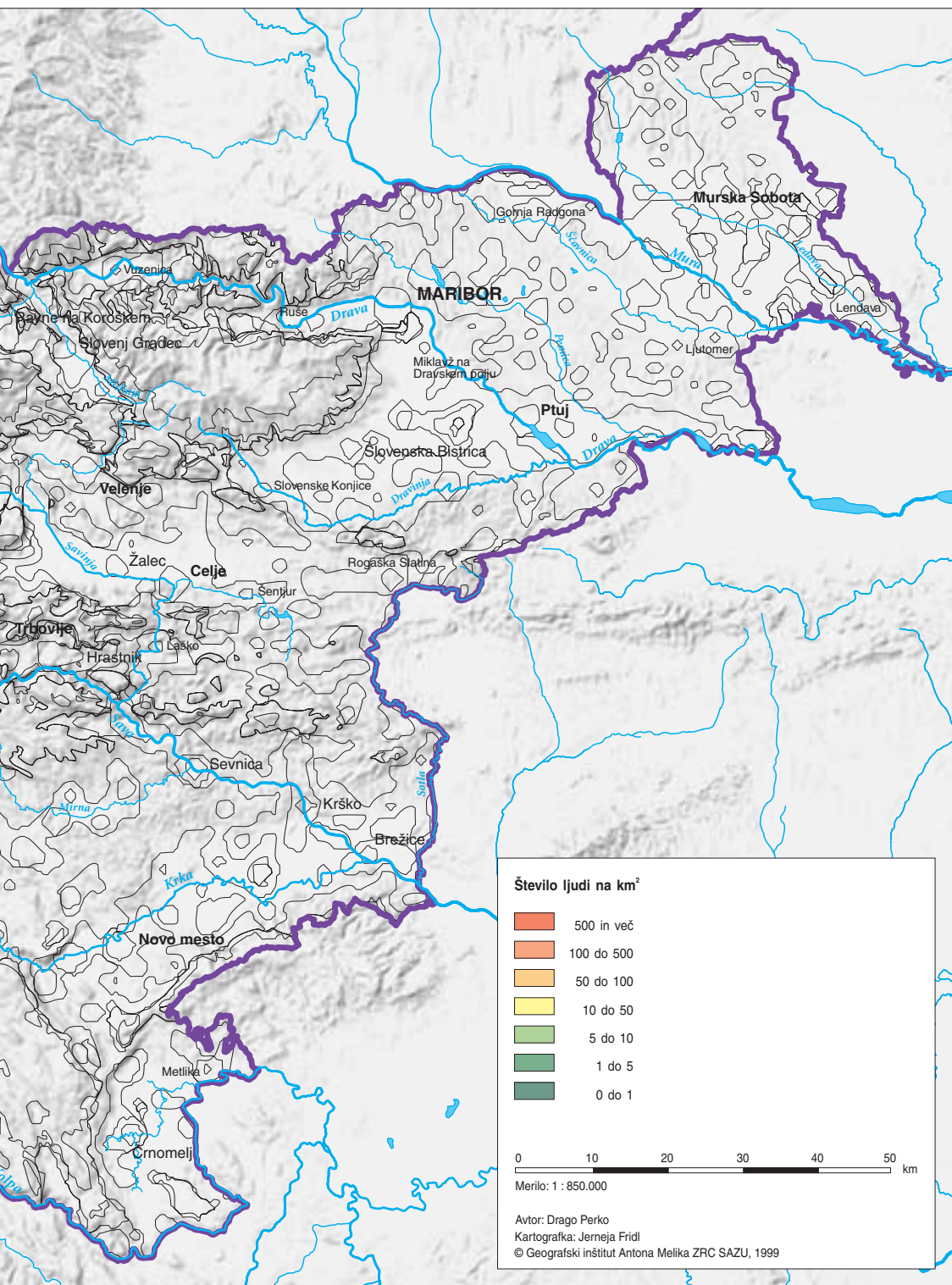
Leta 1961 je bila gostota 79 ljudi na km². Nadpovprečno je bila poseljena le četrtnina Slovenije, predvsem višinski pasovi do 400 m, kjer so živele skoraj tri četrtnine prebivalstva, oziroma večina ravnin, v razgibanem svetu pa le okolica največjih naselij.

Do leta 1991 se je gostota povečala na 97 ljudi na km², s čimer se Slovenija uvršča med srednje gosto poseljene države. Nadpovprečno je bila poseljena le še šestina Slovenije, predvsem višinski pasovi do 400 m, kjer so živele že štiri petine prebivalstva, oziroma območja okoli največjih slovenskih naselij, ta pa ležijo večinoma na ravninskem svetu in ob obali. Na ravninah je bila gostota skoraj 500, v gričevjih okrog 100, v hribovjih približno 50 in v gorovjih okoli 25 ljudi na km². V stometrskem pasu med 0 in 100 m je živelo 426 ljudi na km², med 1000 in 1100 m pa le pet, na naklonih od 0 do 1° 188 ljudi na km², od 20 do 30° pa 25.

Če bi bili prebivalci enakomerno razporejeni po Sloveniji, bi bilo prebivalstveno težišče na istem mestu kot površinsko težišče oziroma geometrično središče Slovenije, to pa je v naselju Slivna pri Vačah. A ker se prebivalstvo preseljuje in na nekaterih območjih zgošča, se tudi prebivalstveno težišče spreminja. V 20. stoletju se je premikalo od severovzhoda proti jugozahodu oziroma po zahodnem delu Posavskega hribovja od roba Celjske kotline proti Ljubljanski kotlini. Leta 1991 je bilo v Hrastniku pri Trojanah, kar je slabih 10 km severovzhodno od površinskega težišča. To pomeni, da je severovzhodni del Slovenije še vedno nadpovprečno gosto poseljen, kajti gosto poseljena Ljubljanska kotlina in obalno območje ne odtehtata preostalega, redko poseljenega alpskega, dinarskega, sredozemskega sveta v severozahodnem in jugozahodnem delu države.

Globalno gledano je Slovenija razmeroma enakomerno poseljena, saj ima prebivalstvena jedra raztresena po vsem ozemlju, večje pa so razlike na posameznih manjših območjih, predvsem gorskih, kjer so prebivalstvena težišča bistveno bolj oddaljena od površinskih, kot sicer velja za Slovenijo. Na primer v občini Mozirje je razlika skoraj enaka kot pri Sloveniji, čeprav je občina bistveno manjša od Slovenije (Perko 1998e).





2 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA

Nadmorska višina ali elevacija neke točke na zemeljskem površju (latinsko *elevare* 'dvigniti') je nje na navpična oddaljenost od namišljene ravnine povprečne morske gladine, podaljšane pod kopno. Nadmorska višina ali *altitudo* (latinsko *altitudo* 'visokost, višina') skupaj z zemljepisno širino ali *latitudo* (latinsko *latitudo* 'širokost, širina') in zemljepisno dolžino ali *longitudo* (latinsko *longitudo* 'dolgot, dolžina') kot tretja razsežnost natančno določa lego vsake točke v pokrajini. V angleškem jeziku ji pravijo *elevation*, *altitude* ali *height above sea level*, v nemškem *Höhe über Normalnull* ali *Höhe über Meeresspiegel*, v francoskem običajno *altitude* in redkeje *élévation*, v ruskem pa *vysota nad urovнем morja*.

2.1 RAZPOREDITEV NADMORSKE VIŠINE POVRŠJA

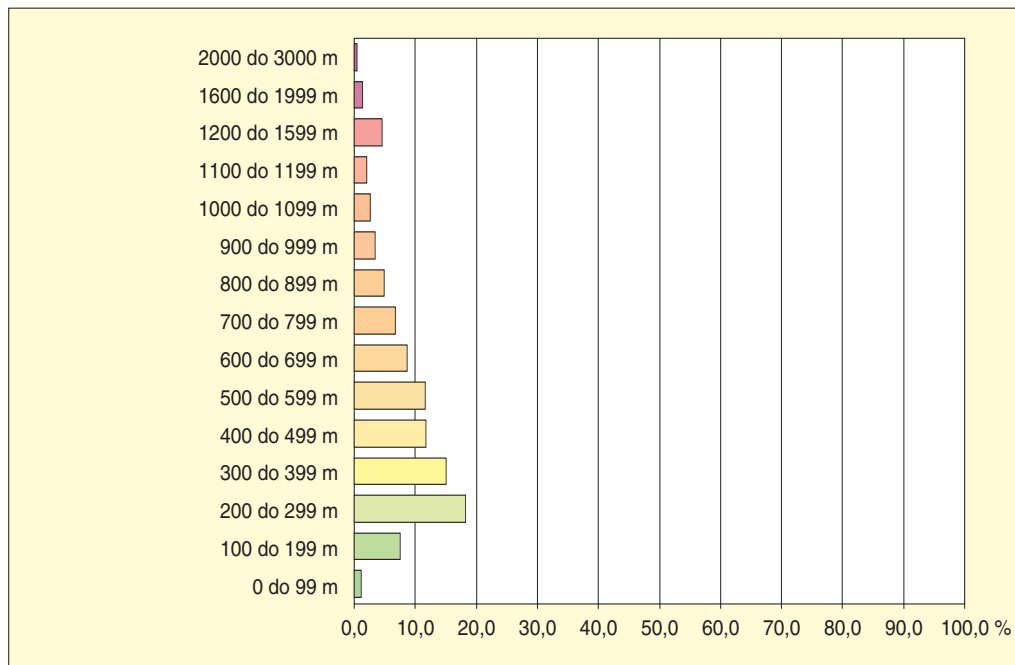
Povprečna nadmorska višina Slovenije je 557 m, kar je skoraj za 300 m manj od povprečne nadmorske višine vsega kopna na Zemlji, ki je 841 m (povprečna globina oceanov je 3865 m). Do 500 m nadmorske višine leži dobra polovica površja Slovenije in slaba polovica kopna Zemlje, torej približno enako, do 1000 m nadmorske višine že skoraj devet desetin površja Slovenije in sedem desetin kopna, do 2000 m pa že več kot 99 % površja Slovenije in 87 % kopna (Howell 1995).

Najnižja nadmorska višina je 0 m, najvišja pa v Sloveniji na vrhu Triglava 2864 m in na Zemlji na vrhu Everesta 8850 m, izmerjeno s satelitskim globalnim položajnim sistemom leta 1999, oziroma 8848 m, izmerjeno klasično leta 1954 (Rooney-Joliette 2001).

Preglednica 3: Primerjava razporeditve nadmorskih višin površja med vsem kopnim na Zemlji in Slovenijo.

nadmorska višina površja v m	Zemlja		Slovenija	
	površina v milijonih km ²	delež površine v %	površina v milijonih arov	delež površine v %
0 do 499	72,1	48,4	108,5	53,5
500 do 999	34,6	23,2	71,5	35,3
1000 do 1499	14,7	9,9	17,6	8,7
1500 do 1999	8,2	5,5	4,2	2,1
2000 do 2499	6,4	4,3	0,9	0,4
2500 do 2999	4,8	3,2	0,0	0,0
3000 do 3499	3,4	2,3	–	0,0
3500 do 3999	2,2	1,5	–	0,0
4000 do 4499	1,3	0,9	–	0,0
4500 do 4999	0,7	0,5	–	0,0
5000 do 5499	0,3	0,2	–	0,0
5500 do 5999	0,2	0,1	–	0,0
6000 do 6499	0,0	0,0	–	0,0
6500 do 6999	0,0	0,0	–	0,0
7000 do 8999	0,0	0,0	–	0,0
Kopno	148,9	100,0	202,7	100,0

Najvišja območja Slovenije so na severozahodu, kjer so visokogorske Julijske Alpe, Karavanke in Kamniško-Savinjske Alpe, najnižja pa na vzhodu, kjer so panonske ravnine, in ob obali. Najvišja slovenska pokrajina so Julijske Alpe s 1108 m povprečne nadmorske višine, najnižja pa Krška ravan s 161 m (Perko in Orožen Adamič 1998, str. 54 in 664).



Slika 47: Deleži nadmorske višine površja v Sloveniji.

Pogostostna porazdelitev nadmorskih višin površja Slovenije ima tri izrazite viške. Prvi je pri nadmorski višini 153 m, ki se pojavlja sedemkrat pogosteje od, na primer, nadmorske višine 100 m. Drugi, največji višek je pri nadmorski višini 288 m, ki je značilna za 0,4 % površine Slovenije in se pojavlja trikrat pogosteje od nadmorske višine 200 m. Tretji višek je pri nadmorski višini 549 m, ki se pojavlja skoraj dvakrat pogosteje od nadmorske višine 500 m.

Tudi pogostostna porazdelitev desetmetrskih višinskih pasov ima več viškov, ki pa so manj izraziti: med 0 in 10 m, 90 in 100 m, 180 in 190 m, 280 in 290 m, 480 in 490 m ter 540 in 550 m. Največjo površino ima višinski pas med 280 in 300 m, ki zavzema 465 km², kar je 2,3 % površine Slovenije.

Če Slovenijo razdelimo na stometrške višinske pasove, ima največjo površino višinski pas med 200 in 300 m, ki zavzema 3682 km², kar je skoraj petina površine Slovenije. V tem pasu ležijo Slovenske gorice, Dravsko in Ptujsko polje, dno Celjske kotline in Ljubljansko barje. Drugi po velikosti je višinski pas med 300 in 400 m s 3041 km² ali sedmino površine Slovenije. Največje sklenjeno območje tega pasu je na Ljubljanskem, Kranjskem in Sorškem polju ter v spodnjem delu Kamniškobistriške ravnin. Mesto Ljubljana leži prav na robu teh dveh pasov. Več kot desetino površine Slovenije obsegata še višinski pas med 400 in 500 m, kjer so na primer gorenjske Dobrave, Kočevsko polje, Ribniško polje in dolina notranjske Reke, ter višinski pas med 500 in 600 m, ki je najbolj sklenjen na Postojnskem in Cerkniškem polju. Vsi višje ležeči pasovi so manj sklenjeni, najnižje ležeči pasovi pa so sklenjeni skoraj v celoti. V višinski pas z nadmorsko višino pod 100 m, kjer leži le odstotek površine Slovenije, sodijo zahodni del Vipavske doline, Goriško polje in obala z najnižjimi deli Koprskih brd, v višinski pas med 100 in 200 m, kjer leži 8 % površine Slovenije, pa ravninski svet ob Muri in Dravi pod Ormožem, Brežiško, Krško in Šentjernejso polje, severni del Bele krajine ter vzhodni del Vipavske doline.

V višinskem pasu med 0 in 200 m, kjer ležijo panonske in sredozemske ravnine, je slaba desetina površine Slovenije, v višinskem pasu med 200 in 400 m, kjer so predvsem panonska in sredozemska gričevja ter dno Ljubljanske in Celjske kotline, tretjina površine Slovenije, v višinskem pasu med 400 in



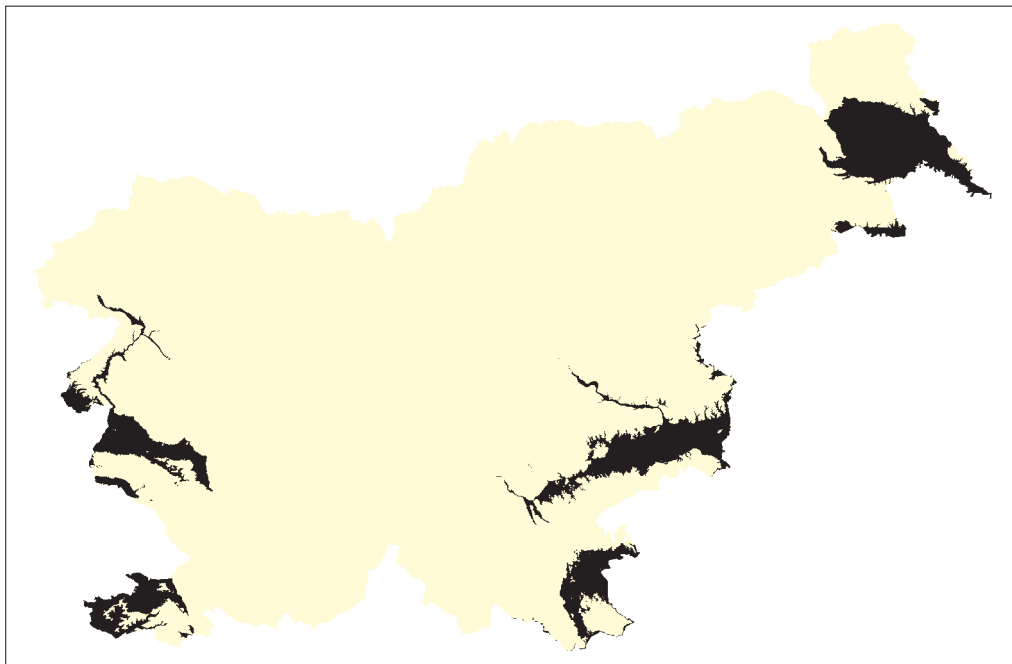
MIHA PAVŠEK

Slika 48: Vrh Triglava je z nadmorsko višino 2864 m najvišja točka v Sloveniji.

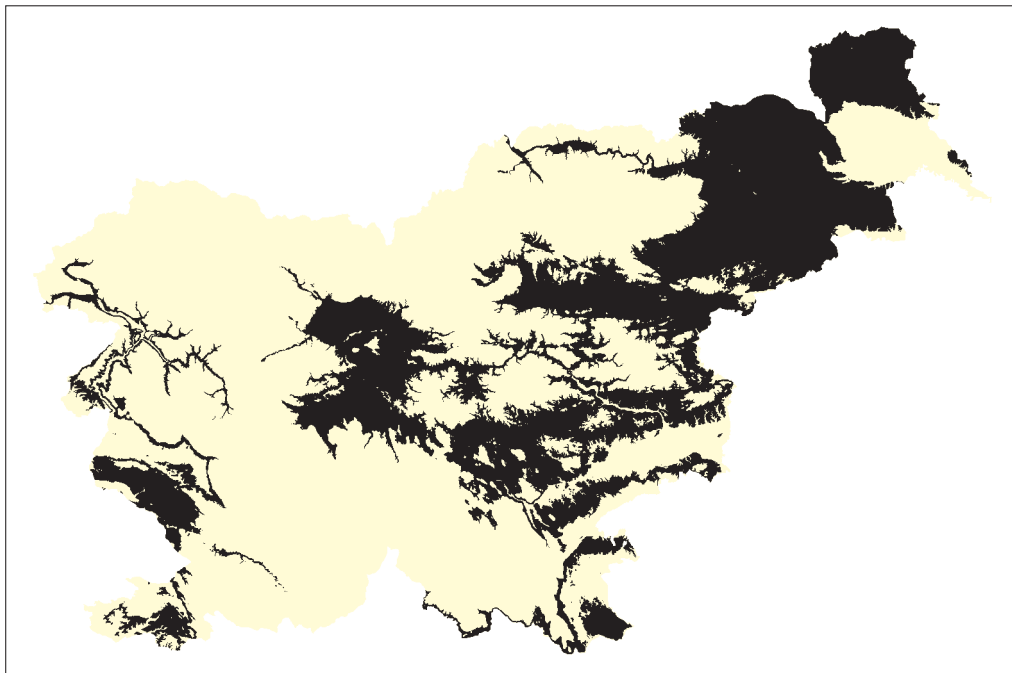


MATEVŽ LENARČIČ

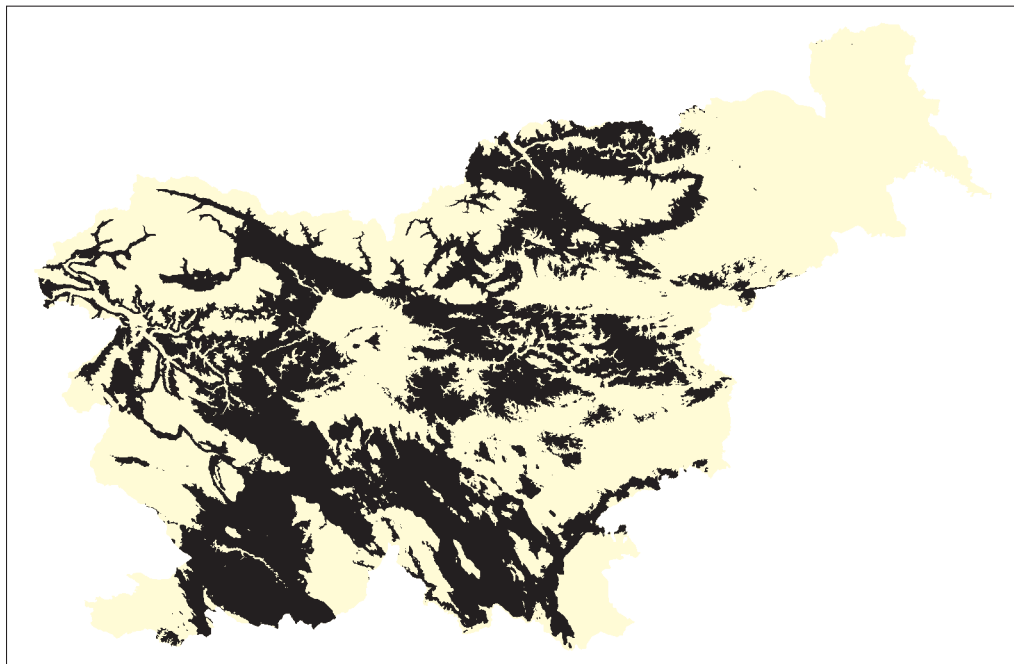
Slika 49: Najnižji deli Slovenije ležijo vzdolž obale, kjer so tudi Sečoveljske soline.



Slika 50: Površje z nadmorsko višino med 0 in 199 m (črno).



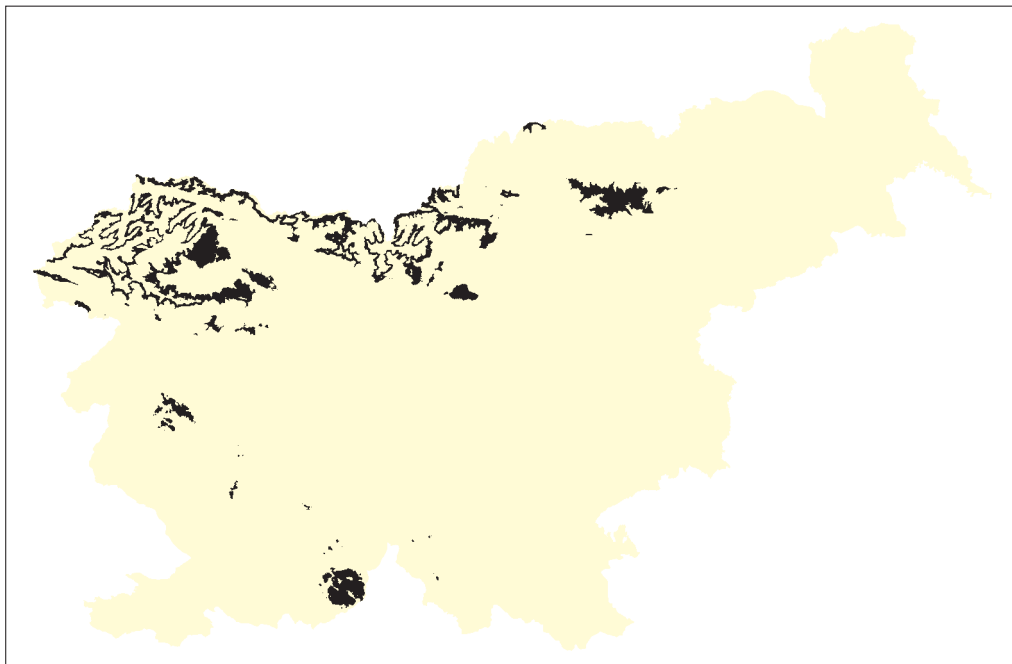
Slika 51: Površje z nadmorsko višino med 200 in 399 m (črno).



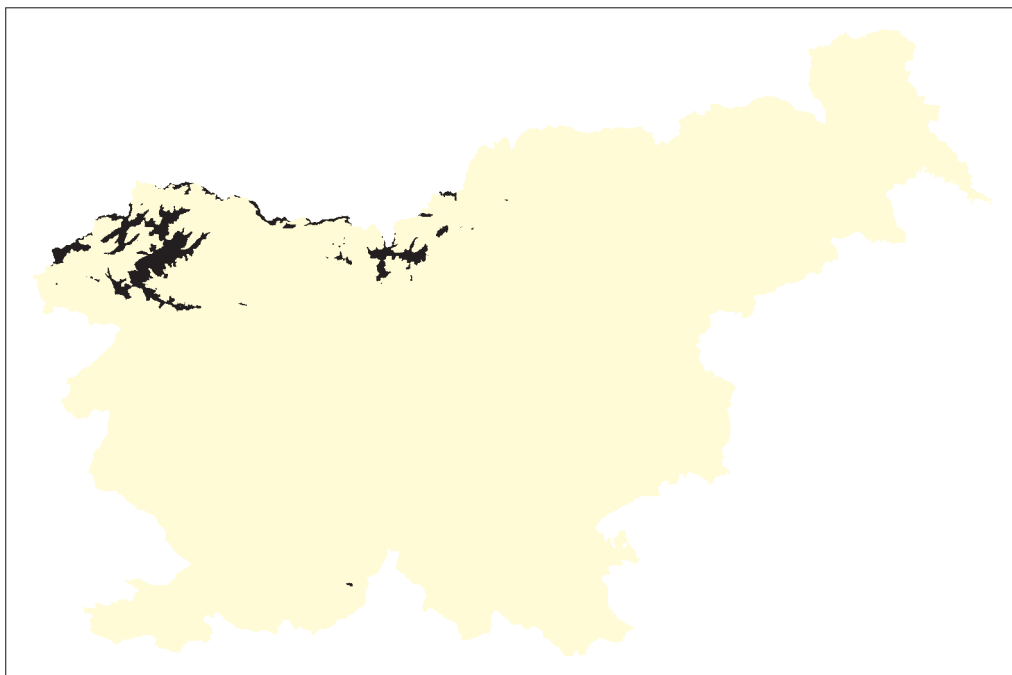
Slika 52: Površje z nadmorsko višino med 400 in 799 m (črno).



Slika 53: Površje z nadmorsko višino med 800 in 1199 m (črno).



Slika 54: Površje z nadmorsko višino med 1200 in 1599 m (črno).



Slika 55: Površje z nadmorsko višino 1600 m in več (črno).

800 m, kjer je večji del hribovitega alpskega in dinarskega sveta, skoraj dve petini površine Slovenije, v višinskem pasu med 800 in 1200 m, kjer so predvsem visoke dinarske planote in najvišji deli alpskih hribov, osmina površine Slovenije, v višinskem pasu med 1200 in 1600 m niti 5 % površine Slovenije, nad 1600 m, kjer so najvišji predeli alpskih gorovij, pa sta le 2 % površine Slovenije.

2.2 POVEZANOST NADMORSKE VIŠINE POVRŠJA

Zaradi vpliva nadmorske višine so se v pokrajini izoblikovale različne višinske meje. Snežna meja je v Sloveniji pri približno 2700 m, zgornja gozdna meja, ki pove, do katere višine še uspeva sklenjeni gozd, je v Julijskih Alpah med 1600 in 1700 m, Kamniško-Savinjskih Alpah med 1700 in 1800 m in Karavankah celo med 1800 in 1900 m, na Snežniku pa komaj nekaj nad 1500 m. Višinska meja poseljenosti v povprečju poteka približno 500 m pod gozdno mejo. Najvišje ležeče kmetije so v vzhodnih Karavankah med Raduho, Olševo in Peco, kjer višinska meja presega 1300 m, najvišja kmetija v Sloveniji pa je Bukovnik pod Raduho na nadmorski višini 1330 m. Višinska meja koruze je pri 800 m, vinogradov pri 500 m, v Brkinih in na Gorjancih celo pri 600 m (Gams 1960). S poseganjem v pokrajino lahko človek naravne višinske meje spremeni. Tako so naši predniki s krčenjem gozda za pašnike na zgornji gozdni meji to ponekod znižali tudi za več kot 100 m, s sodobnim kmetijstvom pa so se zgornje meje gojenja nekaterih kultur zvišale.

Povezanost nadmorske višine površja smo ugotavljali na več načinov:

- z naklonom površja in razgibanostjo površja na temelju koeficienta linearne korelacije in koeficienta korelacije iz kontingenčne tabele,
- z ekspozicijo površja, kamninami in rastjem na temelju koeficienta korelacije iz kontingenčne tabele,
- z naselji in s prebivalstvom pa na temelju indeksa koncentracije, koeficienta korelacijskega razmerja in koeficienta korelacije iz kontingenčne tabele.

2.2.1 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN NAKLON POVRŠJA

Povezanost med nadmorsko višino površja in naklonom površja smo določili s koeficientom linearne korelacije na temelju 2.027.198 enot. Vrednost koeficienta korelacije je 0,5365, kar je bistveno več od mejnega koeficienta korelacije za statistično pomembnost, ki je po *t-testu* pri 99,9 % zaupanju in 2.027.198 enotah 0,0024. To pomeni, da z 0,1 % tveganjem lahko sklepamo, da sta nadmorska višina površja in naklon površja statistično pomembno povezana.

Njuno povezanost izraža tudi koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici s petnajstimi razredi nadmorske višine površja in petnajstimi razredi naklona površja (razrede naklona površja opisuje tretje poglavje). Vrednost koeficienta korelacije je 0,1861 in je tudi v tem primeru statistično pomembna.

V splošnem z naraščanjem nadmorske višine površja narašča tudi naklon površja, tako da tudi povprečni naklon stometrskih višinskih pasov v splošnem narašča od najnižjih pasov k najvišjim. Izjema je višinski pas pod 100 m, kjer je zaradi hitrega dvigovanja obale v Koprsko brda, Goriškega polja v Goriški brda ter Vipavske doline na Kras in Trnovski gozd povprečni naklon 5,7°, kar je za 2,0° več kot v višinskem pasu med 100 in 200 m, ki ima z vrednostjo 3,7° najmanjši povprečni naklon med vsemi višinskimi pasovi, saj so v njem nekatera največja območja ravnega sveta v Sloveniji: Murska in Krška ravan, del Vipavske doline, pa tudi severni del Bele krajine. V višjih stometrskih višinskih pasovih naklon površja enakomerno narašča do pasu med 1200 in 1300 m, kjer je povprečni naklon 21,5°, kar je 0,1° manj kot v višinskem pasu nižje, saj v tem pasu leži del največjih alpskih planot, na primer Jelovice in Pokljuke, pa tudi del Pohorja. Podobno je zaradi visokogorskih uravnav povprečni naklon površja v višinskih pasovih med 2100 in 2200 m ter 2200 in 2300 m enak, 36,0°, v višinskem pasu med 2300 in 2400 m se celo zmanjša na 33,6°, višje pa spet narašča. Ker v slovenskem alpskem svetu ležijo uravnave v višinah med 2300 in 2500 m, okrog 1800 m, okrog 1600 m, med 1500 in 1550 m in med 1100 in 1200 m, v dinarskem svetu med 1000 in 1500 m, na panonskem in sredozemskem obrobju pa še nižje (Šifrer 1972), bi lahko tudi v neka-

Preglednica 4: Površine, gozd in reliefni kazalci po nadmorskih višinah površja.

nadmorska višina površja	površina v ha	delež površine v %	površina gozda v ha	delež površine gozda v %	povprečna nadmorska višina površja v m	povprečni naklon površja v stopinjah	povprečni umerjeni višinski koeficient	povprečni umerjeni naklon- ski koeficient	povprečni umerjeni reliefni koeficient
0 do 99 m	21.514	1,06	3.131	14,55	57,87	5,68	1,2879	19,9869	4,8066
100 do 199 m	152.642	7,53	38.032	24,92	168,02	3,66	0,7941	11,6372	2,8456
200 do 299 m	368.172	18,16	120.283	32,67	254,84	6,31	1,3473	19,4706	4,8913
300 do 399 m	304.138	15,00	143.240	47,10	346,02	10,65	2,2844	29,2235	7,8501
400 do 499 m	238.470	11,76	133.411	55,94	449,68	13,29	2,9722	33,5306	9,5637
500 do 599 m	235.706	11,63	145.338	61,66	548,79	14,02	3,2120	33,5563	9,9380
600 do 699 m	176.129	8,69	121.384	68,92	646,73	16,60	3,9078	36,9528	11,5030
700 do 799 m	134.711	6,65	92.827	68,91	747,49	17,38	4,1781	37,2688	11,9066
800 do 899 m	98.985	4,88	73.200	73,95	846,60	18,23	4,4575	38,4171	12,4530
900 do 999 m	69.735	3,44	54.908	78,74	946,98	19,90	4,9593	39,7535	13,3619
1000 do 1099 m	53.186	2,62	44.715	84,07	1047,35	20,88	5,2876	40,3904	13,8846
1100 do 1199 m	42.413	2,09	36.755	86,66	1147,45	21,55	5,5086	40,5787	14,1762
1200 do 1599 m	93.535	4,61	76.167	81,43	1355,63	23,84	6,3116	43,5001	15,7043
1600 do 1999 m	29.104	1,44	12.655	43,48	1768,60	31,28	8,7886	59,9113	21,8631
2000 do 3000 m	8.758	0,43	1.025	11,70	2172,23	34,37	9,6295	76,7956	26,2402
skupaj	2.027.198	100,00	1.097.071	54,12	556,75	13,14	3,1024	30,8931	9,2830



terih stometrskih višinskih pasovih pod 1000 m pričakovali manjši naklon površja glede na nižjeležeči višinski pas. Vendar pa je na primer v višinskih pasovih med 2200 in 2300 m ali 2300 in 2400 m delež planotastega sveta od vseh površin bistveno večji kot denimo v stometrskih višinskih pasovih pod 1000 m, kjer so poleg planotastega sveta tudi najbolj strma pobočja hribov in gorovij. Zato se v teh stometrskih višinskih pasovih povprečni nakloni površja glede na nižji pas ne zmanjšujejo, ampak se njihova rast le upočasni.

Samo v stometrskih višinskih pasovih pod 400 m je povprečni naklon površja manjši od povprečnega naklona površja Slovenije.

2.2.2 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN EKSPOZICIJA POVRŠJA

Povezanost med nadmorsko višino površja in ekspozicijo površja izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici s petnajstimi razredi nadmorske višine površja in z devetimi razredi ekspozicije površja (razrede ekspozicije površja opisuje četrto poglavje). Vrednost koeficienta korelacije je 0,1193 in je statistično pomembna.

Izstopa višinski pas med 100 in 200 m, kjer je več kot petina površja ravna, torej brez ekspozicije, kar 18,8 % ostalega površja ima južno ekspozicijo, najmanj, samo 7,7 %, pa severozahodno.

V stometrskih višinskih pasovih do 400 m ter med 900 in 2000 m je največji delež južnih leg, v stometrskih višinskih pasovih med 400 in 900 m pa jugozahodnih. Višje od 2000 m kar 19,9 % površja gleda proti jugovzhodu. V grobem pa so posamezne ekspozicije površja v vseh višinskih pasovih razmeroma enakomerno zastopane.

2.2.3 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN RAZGIBANOST POVRŠJA

Povezanost med nadmorsko višino površja in razgibanostjo površja oziroma umerjenim reliefnim koeficientom smo določili s koeficientom linearne korelacije na temelju 2.027.198 enot. Vrednost koeficienta korelacije je 0,5606, kar je bistveno več od mejnega koeficienta korelacije za statistično pomembnost, ki je po *t*-testu pri 99,9 % zaupanju in 2.027.198 enotah 0,0024. To pomeni, da z 0,1 % tveganjem lahko sklepamo, da sta nadmorska višina površja in razgibanost površja statistično pomembno povezani.

Njuno povezanost izraža tudi koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici s petnajstimi razredi nadmorske višine površja in z osmimi enotami razgibanosti površja (enote razgibanosti površja opisuje peto poglavje). Vrednost koeficienta korelacije je 0,3491 in je tudi v tem primeru statistično pomembna.

V splošnem z naraščanjem nadmorske višine površja narašča tudi razgibanost površja oziroma umerjeni reliefni koeficient. Zaradi enakih razlogov kot pri povprečnem naklonu površja izstopajo višinski pas med 0 in 100 m, kjer je umerjeni reliefni koeficient večji od pričakovanega, in višinska pasova med 1200 in 1300 m ter 2300 in 2400 m, kjer je umerjeni reliefni koeficient manjši od pričakovanega.

2.2.4 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN KAMNINE

Povezanost med nadmorsko višino površja in kamninami izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici s petnajstimi razredi nadmorske višine površja in petnajstimi enotami kamnin (enote kamnin opisuje zadnje podpoglavje prvega poglavja). Vrednost koeficienta korelacije je 0,2178 in je statistično pomembna.

Najbolj enotno kamninsko sestavo imajo višinski pas med 0 in 100 m, kjer na več kot polovici površja prevladuje fliš, in stometrski višinski pasovi nad 800 m, kjer je približno polovica površja iz apnenca. Kamninsko najbolj raznolik je višinski pas med 300 in 400 m, kjer nobena kamnina ne pokriva več kot petine površja. Samo v stometrskih višinskih pasovih med 400 in 700 m se pojavljajo vse kamninske enote.

Več kot desetino površja pokrivajo glina in melj v stometrskih višinskih pasovih med 0 in 400 m, silikatni prod med 100 in 300 m, fliš med 0 in 200 m ter 500 in 600 m, lapor med 200 in 400 m, apnenec

nad 100 m, dolomit pa v stometrskih višinskih pasovih med 300 in 1200 m. Skoraj desetino površja pokrivajo tudi metamorfne kamnine v stometrskih višinskih pasovih med 600 in 1200 m.

Vsaj za polovico večja gostota pojavljanja posamezne enote kamnin od slovenskega povprečja te enote je značilna za glino in melj v stometrskih višinskih pasovih pod 300 m, pesek med 200 in 400 m, karbonatni prod in konglomerat med 300 in 500 m, silikatni prod med 100 in 300 m, kremenov peščenjak in konglomerat med 400 in 600 m, glinovec in meljevec med 400 in 700 m, peščenjak med 300 in 500 m, fliš pod 200 m ter med 500 in 600 m, lapor med 200 in 400 m, apnenec nad 800 m, dolomit med 600 in 900 m, starejše predornine s tufi med 600 in 900 m, mlajše predornine s tufi med 400 in 500 m ter 900 in 1400 m, globočnine med 800 in 1500 m ter metamorfne kamnine med 600 in 1400 m.

Sploh največjo gostoto pojavljanja ima apnenec v višinskem pasu nad 2000 m, kjer ga je kar 95,3 ha na 100 ha površja. Gostoto pojavljanja, večjo od 50, imata še fliš v višinskem pasu pod 100 m in apnenec nad 1000 m.

Najnižjo povprečno nadmorsko višino ima silikatni prod, 227 m, najvišjo pa imajo globočnine, 1035 m.

2.2.5 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN RASTJE

Povezanost med nadmorsko višino površja in rastjem izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici s petnajstimi razredi nadmorske višine površja in petnajstimi notami rastja (enote rastja opisuje zadnje podpoglavje prvega poglavja). Vrednost koeficienta korelacije je 0,3423 in je statistično pomembna.

Glede na rastje imajo najbolj enotno sestavo višinski pas med 0 in 100 m, kjer na več kot polovici površja prevladuje gozd puhastega hrasta, stometrška višinska pasova med 200 in 400 m, kjer približno polovico površja porašča gozd bukke, kostanja in hrastov, in stometrski višinski pasovi med 400 in 1600 m, kjer od tretjine do polovice površja poraščajo različni bukovi gozdovi. Najbolj raznolik je višinski pas med 100 in 200 m, kjer nobena enota rastja ne pokriva več kot petine površja. V nobenem stometrskem višinskem pasu se ne pojavljajo vse enote rastja.

Več kot desetino površja pokrivajo še gozd gradna v višinskem pasu med 0 in 100 m, gozd belega gabra in doba med 200 in 400 m, gozd doba med 100 in 200 m, gozd belega gabra med 0 in 400 m, gozd bukke med 300 in 1700 m, gozd bukke in jelke med 600 in 1700 m, gozd bukke in gabrovca med 500 in 1000 m, gozd bukke, kostanja in hrastov med 100 in 800 m, gozd smreke pa v stometrskih višinskih pasovih med 1200 in 1600 m.

Vsaj za polovico večja gostota pojavljanja posamezne enote rastja od slovenskega povprečja te enote je značilna za gozd puhastega hrasta in gabrovca v stometrskih višinskih pasovih med 0 in 100 m ter 300 in 500 m, gozd puhastega hrasta pod 200 m, gozd gradna pod 300 m, gozd belega gabra in doba med 100 in 300 m, gozd doba med 100 in 200 m, gozd belega gabra in jelke med 100 in 300 m, gozd belega gabra pod 400 m, gozd bukke med 600 in 700 m ter 1200 in 1600 m, gozd bukke in jelke med 700 in 1600 m, gozd bukke in gabrovca med 600 in 1000 m, gozd bukke, kostanja in hrastov med 200 in 400 m, gozd jelke med 500 in 900 m, gozd smreke med 1000 in 1700 m, gozd rdečega bora pa med 300 in 500 m.

Sploh največjo gostoto pojavljanja ima gozd puhastega hrasta v višinskem pasu pod 100 m, kjer ga je 52,0 ha na 100 ha površja. Gostoto pojavljanja, večjo od 50, imata še gozd bukke v višinskem pasu med 1200 in 1600 m ter gozd bukke, kostanja in hrastov med 200 in 300 m.

Najnižjo povprečno nadmorsko višino ima gozd puhastega hrasta s 146 m, najvišjo pa gozd smreke s 1370 m.

Z nadmorsko višino se spreminja tudi delež gozda. V višinskem pasu pod 100 m je gozda le 15 %, nato pa delež enakomerno narašča: v višinskem pasu med 400 in 500 m gozd pokriva več kot polovico površja, med 600 in 700 m več kot dve tretjini, med 900 in 1000 že več kot tri četrtine, v stometrskih višinskih pasovih med 1000 in 1400 m pa celo več kot štiri petine površja. Najbolj gozdnat je višinski pas med 1200 in 1300 m, kjer je delež gozda kar 87 %. Nad tem višinskim pasom delež gozda upada.

Razmerje med gozdnimi in negozdnimi površinami je v višinskem pasu med 1100 in 1200 m skoraj 7 proti 1, v višinskih pasovih med 300 in 400 m ter 1600 in 1700 m približno 1 proti 1, v višinskem pasu pod 100 m pa že 1 proti 6 v korist negozdnih površin.

Naša hipoteza je, da se razporeditev gozdnih površin po višinskih pasovih značilno razlikuje od razporeditve negozdnih površin po višinskih pasovih, ničelna hipoteza pa, da razlik ni. Vrednost χ^2 je 279.140,2, kar je bistveno več od mejne (kritične) vrednosti χ^2 za statistično pomembnost, ki je pri petnajstih višinskih pasovih in 99,9 % zaupanju 36,1. Zato lahko zavrnemo ničelno hipotezo in z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi gozdnih in negozdnih površin značilno razlikujeta. Vrednost koeficienta korelacije, ki smo ga izračunali iz vrednosti χ^2 , je 0,3711, kar je prav tako več od kritične vrednosti, zato lahko sklepamo, da sta nadmorska višina površja in gozdnatost površja statistično pomembno povezani.

2.2.6 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN NASELJA

Povezanost med nadmorsko višino površja in razporeditvijo naselij nakazuje indeks koncentracije naselij, ki ima vrednosti med 0, če so naselja enakomerno porazdeljena po nadmorskih višinah površja oziroma višinskih pasovih, in 1, če so vsa naselja zgoščena le v enem višinskem pasu. Indeks koncentracije naselij je smiselno primerjati z indeksom koncentracije površin po višinskih pasovih. Kadar je razmerje enako 1, so naselja razporejena v skladu z razporeditvijo površin, kar pomeni, da je na večji površini več naselij oziroma na manjši površini manj naselij. Bolj se razmerje razlikuje od 1, večja je verjetnost, da na razlike v razmestitvi naselij vpliva nadmorska višina površja.

Koeficient koncentracije površin ali krajše koncentracija površin po višinskih pasovih ima vrednost 0,2095, kar je razmeroma malo in kaže na višinsko razgibanost Slovenije. Koncentracija naselij je 0,3335, kar je za tri petine več in kaže na neenakomerno razporeditev naselij po višinskih pasovih.

Največji delež naselij je v višinskem pasu med 200 in 300 m, kjer je kar četrtna naselij in manj kot petina površine Slovenije. Tudi v višinskem pasu med 300 in 400 m je skoraj četrtna naselij, vendar samo sedmina površine Slovenije, tako da je v tem pasu največja gostota naselij, kar 0,46 naselja na km². V višinskem pasu med 200 in 300 m je gostota 0,41 naselja na km², le malenkost manjša pa v pasu med 100 in 200 m, kjer je desetina naselij. Več jih je v pasu med 400 in 500 m, kjer je gostota 0,35 naselja na km², in v pasu med 500 in 600 m z gostoto 0,28 naselja na km². V najnižjem stometrskem višinskem pasu je komaj odstotek naselij, gostota pa 0,33 naselja na km². V stometrskih višinskih pasovih nad 600 m se delež in gostota naselij hitro zmanjšujeta. V splošnem torej gostota naselij do 400 m nadmorske višine narašča, zato govorimo o inverzni razporeditvi naselij, šele višje pa upada.

Povezanost med nadmorsko višino površja in razporeditvijo naselij lahko ugotovimo s primerjavo med dejansko in teoretično razporeditvijo naselij po petnajstih višinskih pasovih. Teoretična razporeditev naselij, kakršna bi bila, če nadmorska višina površja ne bi vplivala na razporeditev naselij, je skladna z razporeditvijo oziroma deležem površin po višinskih pasovih. Bolj se dejansko število naselij po višinskih pasovih razlikuje od teoretičnega, večja je verjetnost, da je nadmorska višina površja pomembna za razmestitev naselij.

Naša hipoteza je, da se dejanska in teoretična razporeditev naselij po višinskih pasovih značilno razlikujeta. Kritična vrednost χ^2 za statistično pomembnost je pri petnajstih višinskih pasovih in 99,9 % zaupanju 36,1. Dejanska vrednost χ^2 je 1035,7, dejanska vrednost koeficienta korelacije pa 0,2958, zato lahko z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi značilno razlikujeta ter da sta nadmorska višina površja in razporeditev naselij statistično pomembno povezani.

2.2.7 NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA IN PREBIVALSTVO

Povezanost med nadmorsko višino površja in razporeditvijo prebivalstva nakazuje indeks koncentracije prebivalstva, ki ima vrednosti med 0, če je prebivalstvo enakomerno porazdeljeno po nadmorskih višinah površja oziroma višinskih pasovih, in 1, če vsi prebivalci živijo le v enem višinskem pasu. Indeks koncentracije prebivalstva je smiselno primerjati z indeksom koncentracije površin po višinskih

pasovih. Kadar je razmerje enako 1, je prebivalstvo razporejeno v skladu z razporeditvijo površin, kar pomeni, da na večji površini živi več ljudi oziroma na manjši površini manj ljudi. Bolj se razmerje razlikuje od 1, večja je verjetnost, da na razlike v razmestitvi prebivalcev vpliva nadmorska višina površja.

Ob popisu leta 1869 je bila koncentracija prebivalstva 0,3476, kar je za dve tretjini več od koncentracije površin in le nekaj več od koncentracije naselij. To pomeni, da je bilo prebivalstvo že takrat zgoščeno le v nekaterih višinskih pasovih, vendar razmeroma skladno z razporeditvijo naselij. Ob popisu leta 1931 je bila koncentracija prebivalstva 0,3799, kar je za štiri petine več od koncentracije površin in za dobro desetino več od koncentracije naselij. V šestih desetletjih se je tako koncentracija prebivalstva povečala le za desetino. Do popisa leta 1961 je koncentracija prebivalstva narasla na 0,4131 in do popisa leta 1991 na 0,4260, kar je dvakrat toliko kot koncentracija površin in skoraj za tretjino več od koncentracije naselij. Tako je bila razporeditev prebivalstva že v velikem neskladju z razporeditvijo naselij in površin.

Povezanost med nadmorsko višino površja in številom prebivalcev po naseljih smo določili s koeficientom korelacijskega razmerja na temelju 5918 naselij, razporejenih v petnajst višinskih pasov.

Leta 1931 je bila vrednost koeficienta 0,0371, leta 1961 že 0,0709, leta 1991 pa 0,0761, kar je več od vrednosti mejnega koeficienta za statistično pomembnost, ki je po *t*-testu pri 99,9 % zaupanju in 5918 enotah 0,0024. To pomeni, da z 0,1 % tveganjem lahko sklepamo, da sta nadmorska višina površja in število prebivalcev po naseljih statistično pomembno povezana. V splošnem se velikost naselij z večanjem nadmorske višine zmanjšuje. Med letoma 1931 in 1991 se je koeficient podvojil.

Leta 1869 je največ prebivalcev živelo v višinskem pasu med 200 in 300 m, 30 %. Delež se je do leta 1931 povečal na 35 % in do leta 1991 na 39 %. Drugi po številu prebivalcev je višinski pas med 300 in 400 m: leta 1869 je v tem pasu živelo 21 % prebivalcev, leta 1931 le 20 %, leta 1991 pa 24 %. Ob prehodu v tretje tisočletje sta v obeh višinskih pasovih živele že dve tretjini vsega prebivalstva Slovenije.

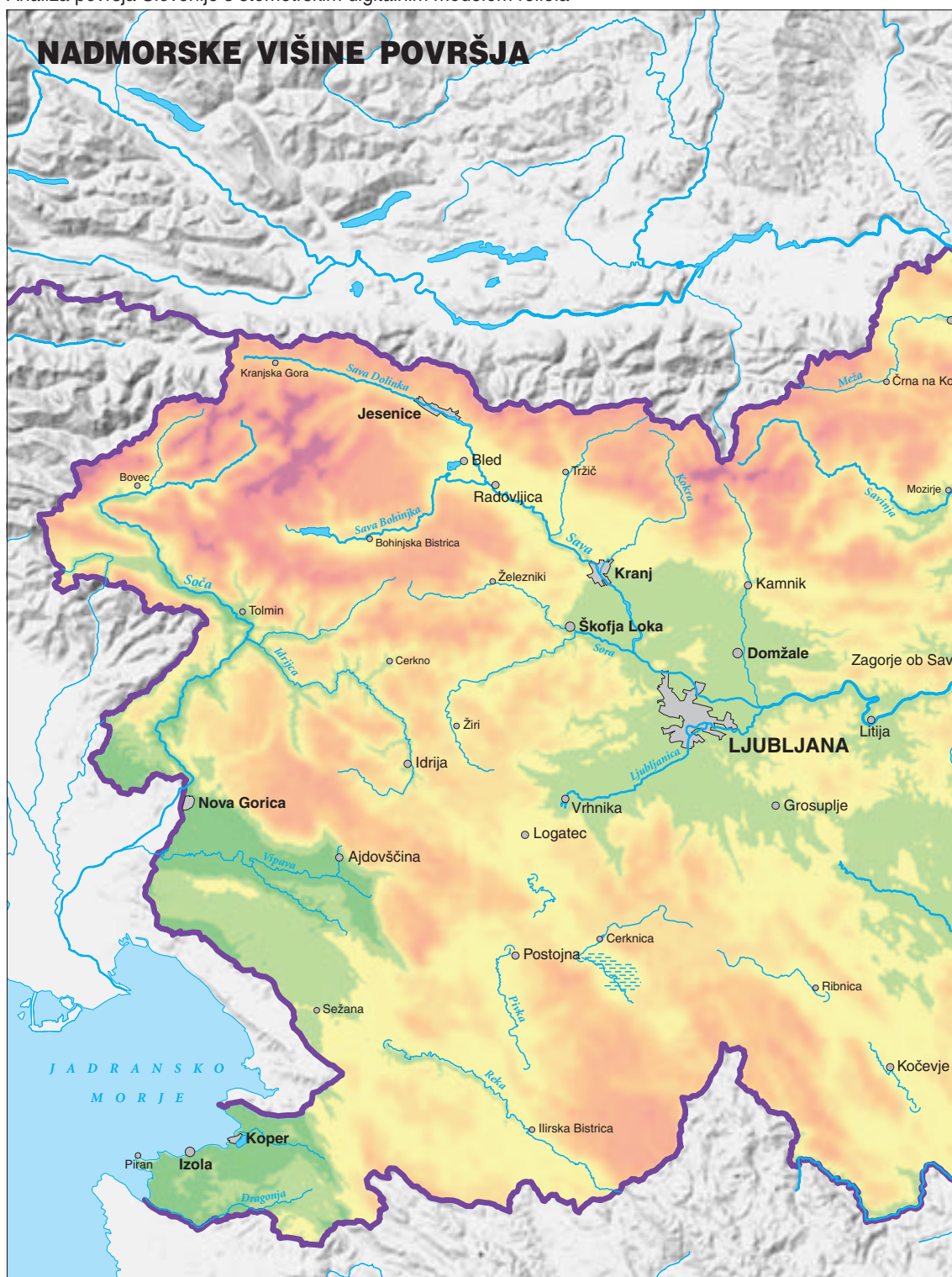
Število prebivalcev se je med letoma 1869 in 1931 povečalo v stometrskih višinskih pasovih pod 900 m, med letoma 1931 in 1991 pa le v pasovih pod 600 m. Med letoma 1869 in 1991 se je število prebivalcev stalno zvečevalo do nadmorske višine 600 m, delež prebivalstva pa se je večal le do nadmorske višine 400 m in nad njo v vseh stometrskih višinskih pasovih brez izjeme stalno manjšal.

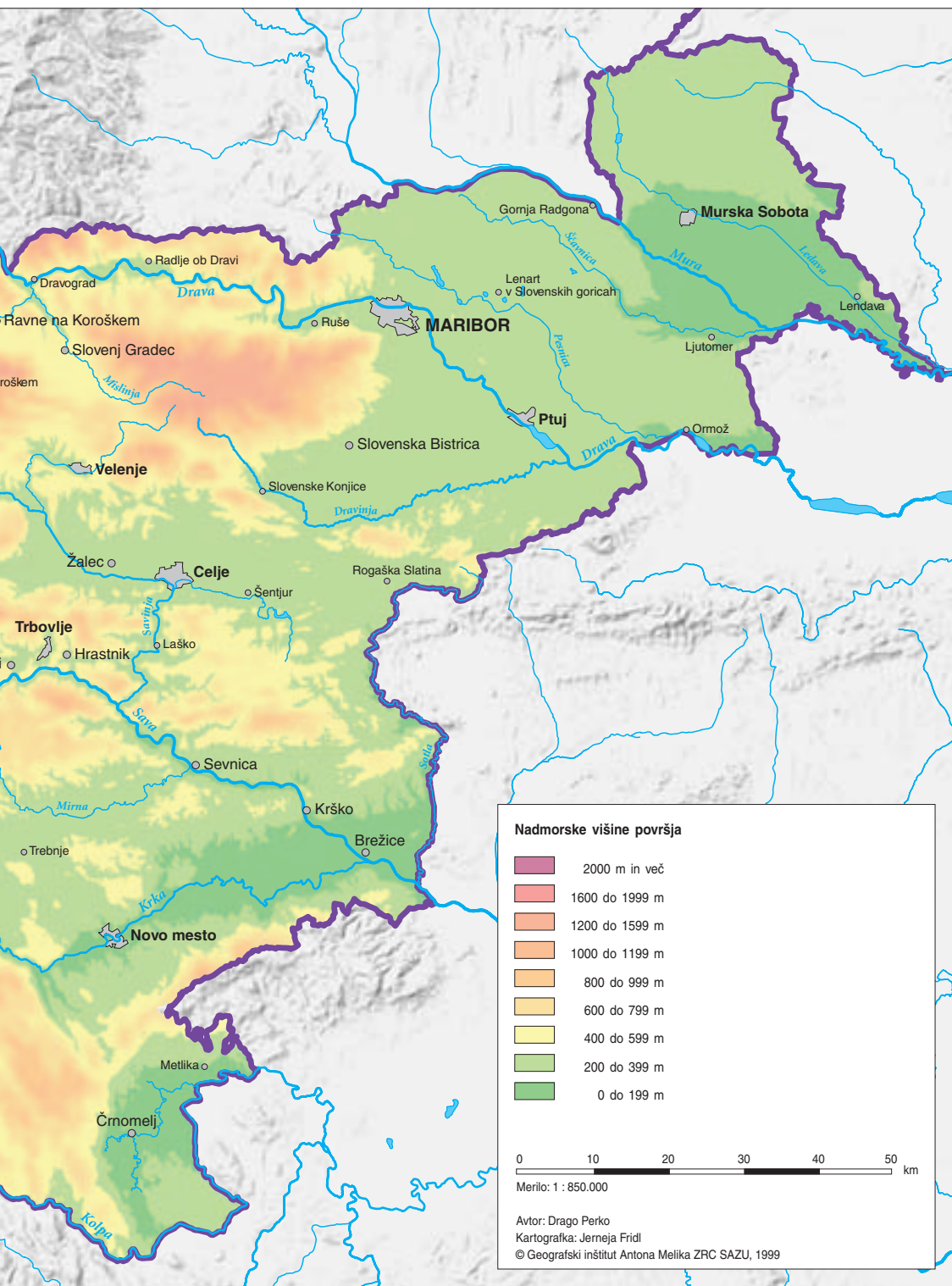
Skladno s številom prebivalcev se je tudi gostota prebivalstva povečevala le v stometrskih višinskih pasovih do 600 m. Leta 1869 je bil najgostejše poseljen višinski pas med 0 in 100 m, naslednji trije stometrski višinski pasovi pa so imeli približno pol manjšo gostoto. Šele v stometrskih višinskih pasovih nad 400 m se je gostota zmanjševala z naraščanjem nadmorske višine. Tudi leta 1931 in 1991 je bila gostota prebivalstva največja v višinskem pasu med 0 in 100 m. Leta 1931 je bilo razmerje med gostoto prebivalstva v višinskem pasu med 0 in 100 m ter višinskem pasu med 700 in 800 m približno 10 proti 1, leta 1991 pa že 30 proti 1. Leta 1991 je bila povprečna gostota Slovenije 97 ljudi na km². Gosteje so bili poseljeni le stometrski višinski pasovi pod 400 m. Med letoma 1931 in 1991 se je gostota prebivalstva v višinskem pasu med 0 in 100 m skoraj podvojila, v višinskem pasu 1000 in 1100 m pa več kot razpolovila.

Povezanost med nadmorsko višino površja in razporeditvijo prebivalstva lahko ugotovimo tudi s primerjavo med dejansko in teoretično razporeditvijo prebivalstva po petnajstih višinskih pasovih. Teoretična razporeditev prebivalstva, kakršna bi bila, če nadmorska višina površja ne bi vplivala na razporeditev prebivalstva, je skladna z razporeditvijo oziroma deležem površin po višinskih pasovih. Bolj se dejansko število prebivalcev po višinskih pasovih razlikuje od teoretičnega, večja je verjetnost, da je nadmorska višina površja pomembna za razlike v razmestitvi prebivalstva.

Naša hipoteza je, da se dejanska in teoretična razporeditev prebivalstva po višinskih pasovih značilno razlikujeta. Kritična vrednost χ^2 za statistično pomembnost je pri petnajstih višinskih pasovih in 99,9 % zaupanju 36,1. Za leto 1931 je vrednost χ^2 372.856,0 in koeficienta korelacije 0,3664, za leto 1991 pa sta ustrezni vrednosti 769.278,7 in 0,4423. Tako lahko z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi za obe leti značilno razlikujeta, da sta nadmorska višina površja in razporeditev prebivalstva statistično pomembno povezani in da se je med obema letoma stopnja povezanosti povečala za petino.

Slika 56: Zemljevid nadmorskih višin površja (Perko 1998c, str. 85). ► 94, 95





Preglednica 5: Razporeditev nadmorskih višin glede na naklone v odstotkih (1. del).

nadmorska višina površja	0,0 do 1,9°	2,0 do 3,9°	4,0 do 5,9°	6,0 do 7,9°	8,0 do 9,9°	10,0 do 11,9°	12,0 do 15,9°	16,0 do 19,9°	20,0 do 24,9°	25,0 do 29,9°	30,0 do 34,9°	35,0 do 39,9°	40,0 do 44,9°	45,0 do 49,9°	50,0 do 89,9°	skupaj
0 do 99 m	2,5	2,0	1,5	1,3	1,2	1,0	0,7	0,5	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
100 do 199 m	29,9	12,1	8,2	5,3	3,8	3,1	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1	7,5
200 do 299 m	39,7	30,4	27,5	24,8	21,3	17,2	12,3	7,8	5,3	3,6	2,7	2,0	1,3	0,5	0,2	18,2
300 do 399 m	13,2	17,6	18,7	19,8	20,1	19,7	17,7	14,9	11,7	8,7	6,2	5,1	3,2	1,7	0,7	15,0
400 do 499 m	7,0	12,6	11,4	11,7	12,2	13,3	14,3	14,8	14,0	12,0	9,8	8,3	5,6	2,8	1,0	11,8
500 do 599 m	5,0	11,4	12,2	12,2	12,6	13,0	13,7	14,3	13,9	13,3	12,1	10,2	7,5	4,0	1,4	11,6
600 do 699 m	0,8	4,4	6,6	8,0	8,9	10,1	11,4	12,6	13,0	12,7	12,2	10,7	7,6	5,3	2,0	8,7
700 do 799 m	1,0	3,7	4,6	5,3	6,2	6,9	8,0	9,0	10,3	11,0	11,2	9,7	8,0	5,8	3,5	6,6
800 do 899 m	0,4	2,1	3,4	4,0	4,4	4,9	5,8	6,7	7,5	8,3	8,7	8,7	7,6	7,0	4,3	4,9
900 do 999 m	0,1	1,0	1,7	2,2	2,8	3,2	3,8	4,8	5,9	6,6	7,1	7,5	7,5	6,6	4,7	3,4
1000 do 1099 m	0,1	0,7	1,1	1,5	1,8	2,2	2,8	3,7	4,3	5,3	6,0	6,6	6,9	6,7	5,3	2,6
1100 do 1199 m	0,1	0,5	0,9	1,1	1,4	1,7	2,2	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,4	7,5	5,7	2,1
1200 do 1599 m	0,2	1,3	2,0	2,4	2,7	3,0	3,8	4,9	6,6	9,6	12,9	16,0	22,1	26,7	27,9	4,6
1600 do 1999 m	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1,1	1,7	2,9	4,5	7,3	12,3	18,3	28,7	1,4
2000 do 3000 m	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,2	1,9	4,0	7,1	14,3	0,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Preglednica 5: Razporeditev nadmorskih višin glede na naklone v odstotkih (2. del).

nadmorska višina površja	0,0 do 1,9°	2,0 do 3,9°	4,0 do 5,9°	6,0 do 7,9°	8,0 do 9,9°	10,0 do 11,9°	12,0 do 15,9°	16,0 do 19,9°	20,0 do 24,9°	25,0 do 29,9°	30,0 do 34,9°	35,0 do 39,9°	40,0 do 44,9°	45,0 do 49,9°	50,0 do 89,9°	skupaj
0 do 99 m	33,6	14,9	10,7	9,6	8,2	6,7	8,7	4,4	2,3	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
100 do 199 m	56,9	12,7	8,3	5,4	3,8	2,9	4,2	2,7	1,9	0,8	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	100,0
200 do 299 m	31,3	13,2	11,5	10,4	8,8	6,7	8,6	4,3	2,8	1,3	0,7	0,3	0,1	0,0	0,0	100,0
300 do 399 m	12,6	9,2	9,5	10,0	10,1	9,2	15,0	10,1	7,4	3,8	1,9	0,9	0,2	0,1	0,0	100,0
400 do 499 m	8,5	8,4	7,4	7,6	7,8	8,0	15,4	12,7	11,4	6,6	3,8	1,8	0,5	0,1	0,0	100,0
500 do 599 m	6,1	7,7	8,0	8,0	8,2	7,9	15,0	12,5	11,4	7,4	4,7	2,2	0,7	0,2	0,1	100,0
600 do 699 m	1,3	4,0	5,8	7,0	7,7	8,2	16,7	14,7	14,3	9,5	6,4	3,1	0,9	0,3	0,1	100,0
700 do 799 m	2,1	4,4	5,2	6,1	7,0	7,4	15,2	13,7	14,8	10,8	7,6	3,7	1,3	0,4	0,3	100,0
800 do 899 m	1,0	3,4	5,2	6,2	6,8	7,1	15,1	14,0	14,8	11,0	8,1	4,5	1,6	0,7	0,5	100,0
900 do 999 m	0,5	2,4	3,7	4,9	6,0	6,5	14,2	14,1	16,3	12,5	9,4	5,5	2,3	1,0	0,8	100,0
1000 do 1099 m	0,5	2,1	3,3	4,4	5,2	6,0	13,4	14,3	15,7	13,0	10,5	6,4	2,8	1,3	1,1	100,0
1100 do 1199 m	0,6	1,9	3,1	3,8	5,1	5,7	13,2	13,7	15,8	13,0	10,7	6,7	3,3	1,8	1,5	100,0
1200 do 1599 m	0,6	2,2	3,4	3,9	4,5	4,6	10,4	10,7	13,6	13,5	12,7	8,7	5,1	3,0	3,3	100,0
1600 do 1999 m	0,2	0,7	1,0	1,6	2,2	2,3	6,2	7,6	11,6	12,9	14,3	12,8	9,1	6,5	11,0	100,0
2000 do 3000 m	0,1	0,6	0,8	0,9	1,6	1,8	5,8	7,1	10,6	10,9	12,4	11,0	9,9	8,4	18,1	100,0
skupaj	14,3	7,9	7,6	7,6	7,5	7,0	12,7	10,1	9,5	6,5	4,5	2,5	1,1	0,5	0,5	100,0



Preglednica 6: Razporeditev nadmorskih višin glede na ekspozicije v odstotkih (1. del).

nadmorska višina površja	sever	severovzhod	vzhod	jugovzhod	jug	jugozahod	zahod	severozahod	ravno	skupaj
0 do 99 m	1,3	0,7	0,5	0,7	1,2	1,3	1,2	1,3	2,2	1,1
100 do 199 m	6,1	5,8	7,3	6,9	7,3	5,2	5,1	5,0	47,5	7,5
200 do 299 m	15,6	17,4	21,0	19,5	17,6	15,8	16,5	14,4	42,2	18,2
300 do 399 m	14,4	15,1	15,3	16,5	16,1	15,3	15,3	15,0	3,5	15,0
400 do 499 m	12,5	12,2	11,4	11,5	11,5	12,7	12,5	12,8	1,6	11,8
500 do 599 m	12,6	12,5	11,0	10,7	11,1	12,9	12,3	12,7	2,6	11,6
600 do 699 m	9,7	9,7	8,3	7,8	8,3	9,5	9,3	9,5	0,1	8,7
700 do 799 m	7,4	7,5	6,3	5,7	6,3	7,5	7,2	7,1	0,2	6,6
800 do 899 m	5,3	5,4	4,7	4,2	4,7	5,5	5,5	5,2	0,0	4,9
900 do 999 m	3,6	3,6	3,3	3,3	3,4	3,7	3,9	3,9	0,0	3,4
1000 do 1099 m	2,8	2,6	2,5	2,7	2,7	2,7	2,9	3,0	0,0	2,6
1100 do 1199 m	2,3	2,0	1,9	2,2	2,3	2,1	2,1	2,5	0,0	2,1
1200 do 1599 m	4,7	4,1	4,6	5,4	5,2	4,3	4,6	5,3	0,0	4,6
1600 do 1999 m	1,3	1,1	1,4	2,1	1,8	1,2	1,3	1,6	0,0	1,4
2000 do 3000 m	0,4	0,3	0,4	0,7	0,5	0,3	0,4	0,5	0,0	0,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Preglednica 6: Razporeditev nadmorskih višin glede na ekspozicije v odstotkih (2. del).

nadmorska višina površja	sever	severovzhod	vzhod	jugovzhod	jug	jugozahod	zahod	severozahod	ravno	skupaj
0 do 99 m	14,6	8,1	6,1	7,9	16,2	16,2	12,2	11,6	7,1	100,0
100 do 199 m	9,4	9,8	11,9	10,8	14,2	9,5	7,2	6,1	21,2	100,0
200 do 299 m	10,0	12,2	14,2	12,8	14,3	11,8	9,7	7,3	7,8	100,0
300 do 399 m	11,2	12,7	12,5	13,1	15,7	13,9	11,0	9,2	0,8	100,0
400 do 499 m	12,3	13,2	11,9	11,6	14,4	14,7	11,4	10,0	0,5	100,0
500 do 599 m	12,6	13,6	11,6	10,9	14,1	15,0	11,4	10,1	0,8	100,0
600 do 699 m	13,0	14,2	11,6	10,7	14,0	14,9	11,5	10,1	0,0	100,0
700 do 799 m	13,0	14,4	11,6	10,2	13,9	15,2	11,7	9,9	0,1	100,0
800 do 899 m	12,7	13,9	11,9	10,3	14,0	15,2	12,2	9,8	0,0	100,0
900 do 999 m	12,1	13,1	11,8	11,4	14,6	14,5	12,1	10,4	0,0	100,0
1000 do 1099 m	12,2	12,3	11,6	12,0	15,4	14,1	11,7	10,6	0,0	100,0
1100 do 1199 m	12,8	12,0	11,3	12,5	15,9	13,4	11,0	11,1	0,0	100,0
1200 do 1599 m	11,9	11,3	12,1	14,0	16,7	12,6	10,7	10,6	0,0	100,0
1600 do 1999 m	10,1	9,9	12,4	17,6	18,1	11,7	10,1	10,2	0,0	100,0
2000 do 3000 m	10,2	9,1	12,7	19,9	17,9	9,9	9,8	10,6	0,0	100,0
skupaj	11,6	12,7	12,2	11,9	14,7	13,6	10,7	9,2	3,4	100,0

Preglednica 7: Razporeditev nadmorskih višin glede na razgibanost površja v odstotkih (1. del).

nadmorska višina površja	nerazgibana ravnina	razgibana ravnina	nerazgibano grčevlje	razgibano grčevlje	nerazgibano hribovje	razgibano hribovje	gorovje	večja dolina	skupaj
0 do 99 m	2,6	4,4	0,5	3,3	0,0	0,0	0,0	0,9	1,1
100 do 199 m	32,8	23,4	8,0	6,5	0,3	0,7	0,0	11,2	7,5
200 do 299 m	39,0	36,1	38,7	12,0	3,0	2,3	0,3	30,0	18,2
300 do 399 m	17,3	11,3	24,6	19,1	11,5	5,8	0,6	23,0	15,0
400 do 499 m	4,6	11,3	12,6	18,2	13,8	11,1	2,1	10,7	11,8
500 do 599 m	3,1	11,9	8,7	15,8	16,9	12,5	4,3	8,1	11,6
600 do 699 m	0,4	1,3	3,8	11,0	15,5	13,0	5,9	6,8	8,7
700 do 799 m	0,1	0,2	1,9	6,9	12,3	11,9	7,2	4,7	6,6
800 do 899 m	0,0	0,0	0,6	2,2	9,8	9,4	8,4	3,3	4,9
900 do 999 m	0,0	0,0	0,3	1,0	6,2	7,0	9,7	0,9	3,4
1000 do 1099 m	0,0	0,0	0,2	0,9	3,8	6,5	9,6	0,2	2,6
1100 do 1199 m	0,0	0,0	0,1	0,9	2,6	6,2	8,6	0,0	2,1
1200 do 1599 m	0,0	0,0	0,0	2,3	3,7	13,3	26,1	0,0	4,6
1600 do 1999 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,2	12,7	0,0	1,4
2000 do 3000 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Preglednica 7: Razporeditev nadmorskih višin glede na razgibanost površja v odstotkih (2. del).

nadmorska višina površja	nerazgibana ravnina	razgibana ravnina	nerazgibano grčevje	razgibano grčevje	nerazgibano hribovje	razgibano hribovje	gorovje	večja dolina	skupaj
0 do 99 m	23,4	24,2	11,0	40,0	0,0	0,1	0,0	1,2	100,0
100 do 199 m	41,4	18,1	25,6	11,1	1,3	0,5	0,0	2,1	100,0
200 do 299 m	20,4	11,6	51,2	8,5	5,2	0,7	0,1	2,3	100,0
300 do 399 m	11,0	4,4	39,4	16,4	24,3	2,0	0,4	2,2	100,0
400 do 499 m	3,7	5,6	25,8	19,9	37,2	4,8	1,7	1,3	100,0
500 do 599 m	2,5	6,0	17,9	17,5	46,2	5,5	3,5	1,0	100,0
600 do 699 m	0,4	0,9	10,5	16,3	56,7	7,7	6,4	1,1	100,0
700 do 799 m	0,1	0,1	6,9	13,3	59,0	9,2	10,2	1,0	100,0
800 do 899 m	0,0	0,0	3,1	5,8	63,8	10,0	16,3	1,0	100,0
900 do 999 m	0,0	0,0	1,8	3,8	56,9	10,5	26,5	0,4	100,0
1000 do 1099 m	0,0	0,0	1,6	4,3	46,5	12,9	34,7	0,1	100,0
1100 do 1199 m	0,0	0,0	1,3	5,7	38,9	15,2	38,8	0,0	100,0
1200 do 1599 m	0,0	0,0	0,0	6,5	25,2	14,9	53,4	0,0	100,0
1600 do 1999 m	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	0,8	83,5	0,0	100,0
2000 do 3000 m	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	96,9	0,0	100,0
skupaj	9,5	5,8	24,0	12,9	31,8	5,2	9,4	1,4	100,0

Preglednica 8: Razporeditev nadmorskih višin glede na kamnine v odstotkih (1. del).

nadmorska višina površja	glina in mej	pesek	karbonatni prod, grušč, til, konglomerat, breča, tilit	silikatni prod	kremenov peščenjak in konglomerat	glinovec in meljevec	peščenjak	flis	lapor	apnenec	dolomit	starejše predornine s tufi	mlažje predornine s tufi	globočnine	metamorfne kamnine	skupaj
0 do 99 m	3,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
100 do 199 m	23,3	5,9	7,7	40,8	0,2	0,0	0,0	14,1	1,5	3,2	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	7,5
200 do 299 m	45,7	55,5	15,9	48,2	5,8	1,5	25,0	12,5	47,4	8,2	8,2	4,9	7,0	0,0	0,4	18,2
300 do 399 m	16,6	28,2	23,7	8,2	19,9	12,1	26,7	12,4	36,8	9,5	14,8	15,4	16,9	0,0	4,7	15,0
400 do 499 m	6,3	6,4	14,4	2,3	19,8	19,6	22,6	15,6	10,5	10,7	13,7	17,5	22,9	0,7	12,6	11,8
500 do 599 m	4,2	3,6	10,1	0,4	18,1	20,6	14,0	18,6	3,3	12,6	16,3	14,6	12,4	3,5	16,5	11,6
600 do 699 m	0,6	0,4	6,2	0,1	13,0	13,9	5,2	9,6	0,4	10,7	15,0	14,7	8,0	5,7	16,8	8,7
700 do 799 m	0,2	0,0	4,5	0,0	8,7	9,5	2,5	4,0	0,1	8,9	12,0	12,0	6,8	7,1	14,7	6,6
800 do 899 m	0,0	0,0	2,9	0,0	4,5	7,6	1,7	1,8	0,1	7,5	7,6	7,4	5,9	11,3	10,9	4,9
900 do 999 m	0,0	0,0	2,6	0,0	2,4	4,4	1,6	1,0	0,0	5,6	4,6	3,4	5,2	14,1	7,5	3,4
1000 do 1099 m	0,0	0,0	2,4	0,0	2,0	3,4	0,6	0,7	0,0	4,5	2,5	2,8	4,0	15,4	5,2	2,6
1100 do 1199 m	0,0	0,0	2,7	0,0	1,8	2,9	0,1	0,6	0,0	3,5	1,5	3,2	3,1	13,9	4,2	2,1
1200 do 1599 m	0,2	0,0	5,3	0,0	3,6	4,3	0,2	0,4	0,0	9,4	2,2	4,2	7,7	28,1	6,7	4,6
1600 do 1999 m	0,0	0,0	0,8	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,7	0,0	0,1	0,0	0,0	1,4
2000 do 3000 m	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Preglednica 8: Razporeditev nadmorskih višin glede na kamnine v odstotkih (2. del).

nadmorska višina površja	glina in melj	pesek	karbonatni prod, gruč., til, konglomerat, breča, tilit	silikatni prod	kremenov peščenjak in konglomerat	glinovec in meljevec	peščenjak	filis	lapor	apnenec	dolomit	starejše predornine s tufi	młajše predornine s tufi	globočnine	metamorfne kamnine	skupaj
0 do 99 m	29,8	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58,9	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
100 do 199 m	32,6	2,5	9,0	27,2	0,1	0,0	0,0	13,2	1,1	12,4	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
200 do 299 m	26,5	9,8	7,7	13,3	1,2	0,3	1,5	4,9	14,0	13,3	6,6	0,2	0,6	0,0	0,1	100,0
300 do 399 m	11,6	6,0	13,9	2,7	5,0	2,8	1,9	5,9	13,2	18,7	14,4	0,8	1,8	0,0	1,3	100,0
400 do 499 m	5,6	1,7	10,8	1,0	6,4	5,7	2,1	9,4	4,8	26,8	17,0	1,1	3,1	0,1	4,5	100,0
500 do 599 m	3,8	1,0	7,6	0,2	5,9	6,1	1,3	11,3	1,5	31,9	20,5	1,0	1,7	0,3	5,9	100,0
600 do 699 m	0,7	0,2	6,3	0,1	5,7	5,5	0,6	7,9	0,2	36,3	25,2	1,3	1,4	0,7	8,1	100,0
700 do 799 m	0,2	0,0	6,0	0,0	5,0	4,9	0,4	4,3	0,1	39,3	26,5	1,4	1,6	1,1	9,2	100,0
800 do 899 m	0,1	0,0	5,2	0,0	3,5	5,3	0,4	2,5	0,1	45,4	22,7	1,2	1,9	2,4	9,3	100,0
900 do 999 m	0,0	0,0	6,6	0,0	2,7	4,4	0,5	2,1	0,1	47,6	19,5	0,8	2,4	4,3	9,1	100,0
1000 do 1099 m	0,0	0,0	8,1	0,0	3,0	4,5	0,3	1,8	0,0	50,8	13,9	0,8	2,4	6,2	8,3	100,0
1100 do 1199 m	0,0	0,0	11,2	0,0	3,2	4,7	0,0	1,9	0,0	49,7	10,2	1,2	2,3	7,0	8,5	100,0
1200 do 1599 m	0,4	0,0	10,0	0,0	3,0	3,2	0,0	0,7	0,0	59,8	7,1	0,7	2,6	6,4	6,1	100,0
1600 do 1999 m	0,0	0,0	5,0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	86,7	7,6	0,0	0,1	0,0	0,0	100,0
2000 do 3000 m	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	95,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
skupaj	10,5	3,2	8,8	5,0	3,8	3,4	1,1	7,1	5,4	29,5	14,6	0,8	1,6	1,1	4,2	100,0

Preglednica 9: Razporeditev nadmorskih višin glede na rastje v odstotkih (1. del).

nadmorska višina površja	puhasti hrast, gabrovec	puhasti hrast	graden	beli gaber, dob	dob	beli gaber, jelka	beli gaber	bukev	bukev, jelka	bukev, gabrovec	bukev, kostanj, hrasti	jelka	smreka	rdeči bor	visokogorsko rastje	skupaj
0 do 99 m	2,0	38,4	8,5	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
100 do 199 m	6,9	35,0	27,5	30,6	82,4	34,5	22,9	0,7	0,1	0,4	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5
200 do 299 m	22,4	16,0	28,6	55,1	17,2	34,3	27,4	4,3	0,5	2,9	37,8	0,1	0,0	5,5	0,0	18,2
300 do 399 m	26,9	6,8	17,0	8,9	0,4	11,4	25,4	12,5	1,5	7,3	25,5	7,1	0,0	49,2	0,0	15,0
400 do 499 m	25,5	3,8	9,1	1,4	0,0	6,0	9,3	17,5	3,3	12,1	11,9	16,7	0,0	18,8	0,0	11,8
500 do 599 m	10,4	0,1	8,2	3,9	0,0	10,0	8,1	17,2	10,1	17,2	8,8	21,3	0,1	7,3	0,0	11,6
600 do 699 m	3,4	0,0	1,3	0,1	0,0	3,2	1,2	13,1	12,5	19,0	5,2	20,5	0,4	5,5	0,0	8,7
700 do 799 m	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,1	9,4	14,8	16,2	2,9	13,8	0,7	3,8	0,0	6,6
800 do 899 m	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	6,0	15,4	11,5	1,6	9,0	1,2	3,1	0,1	4,9
900 do 999 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	12,5	7,0	1,0	5,2	2,6	3,4	0,5	3,4
1000 do 1099 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	9,9	3,6	0,6	3,6	6,6	1,2	1,2	2,6
1100 do 1199 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	7,6	1,6	0,3	1,8	11,5	0,8	1,9	2,1
1200 do 1599 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	11,3	1,1	0,2	1,0	58,8	1,4	24,8	4,6
1600 do 1999 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,5	0,0	0,0	0,0	17,1	0,0	50,1	1,4
2000 do 3000 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	21,4	0,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Preglednica 9: Razporeditev nadmorskih višin glede na rastje v odstotkih (2. del).

nadmorska višina površja	puhasti hrast, gabrovec	puhasti hrast	graden	beli gaber, dob	dob	beli gaber, jelka	beli gaber	bukev	bukev, jelka	bukev, gabrovec	bukev, kostanj, hrasti	jelka	smreka	rdeči bor	visokogorsko rastje	skupaj
0 do 99 m	5,9	52,0	10,3	0,0	0,0	0,0	31,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
100 do 199 m	2,8	6,7	4,7	20,1	13,4	16,7	18,9	2,8	0,1	0,3	13,5	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
200 do 299 m	3,8	1,3	2,0	15,0	1,2	6,9	9,4	7,0	0,3	1,1	51,8	0,0	0,0	0,3	0,0	100,0
300 do 399 m	5,5	0,7	1,5	2,9	0,0	2,8	10,5	24,7	1,0	3,3	42,3	1,3	0,0	3,6	0,0	100,0
400 do 499 m	6,6	0,5	1,0	0,6	0,0	1,9	4,9	43,9	2,9	6,9	25,2	3,8	0,0	1,7	0,0	100,0
500 do 599 m	2,7	0,0	0,9	1,7	0,0	3,1	4,3	43,6	9,1	9,9	18,9	5,0	0,0	0,7	0,0	100,0
600 do 699 m	1,2	0,0	0,2	0,0	0,0	1,3	0,8	44,7	15,1	14,7	14,8	6,4	0,0	0,7	0,0	100,0
700 do 799 m	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	42,0	23,4	16,4	10,8	5,6	0,1	0,6	0,0	100,0
800 do 899 m	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	36,1	33,2	15,8	8,3	5,0	0,2	0,7	0,0	100,0
900 do 999 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	34,6	38,2	13,5	7,4	4,1	0,6	1,1	0,3	100,0
1000 do 1099 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,3	39,7	9,2	5,7	3,7	2,0	0,5	0,9	100,0
1100 do 1199 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,8	38,2	5,2	3,7	2,4	4,4	0,4	1,8	100,0
1200 do 1599 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,1	25,6	1,6	0,9	0,6	10,3	0,3	10,7	100,0
1600 do 1999 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	3,5	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	69,0	100,0
2000 do 3000 m	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	97,9	100,0
skupaj	3,0	1,4	1,3	4,9	1,2	3,6	6,2	29,6	10,5	6,7	24,9	2,7	0,8	1,1	2,0	100,0

Preglednica 10: Naselja po nadmorskih višinah površja.

nadmorska višina površja	število naselij	delež naselij v %	gostota naselij na km ²	število prebivalcev na naselje leta 1931	število prebivalcev na naselje leta 1961	število prebivalcev na naselje leta 1991	indeks števila prebivalcev na naselje med letoma 1931 in 1961	indeks števila prebivalcev na naselje med letoma 1961 in 1991	indeks števila prebivalcev na naselje med letoma 1931 in 1991
0 do 99 m	71	1,2	0,33	800,1	859,6	1457,2	107,4	169,5	182,1
100 do 199 m	607	10,3	0,40	272,7	291,0	354,5	106,7	121,8	130,0
200 do 299 m	1516	25,6	0,41	321,1	396,0	499,1	123,3	126,0	155,4
300 do 399 m	1395	23,6	0,46	200,6	259,8	336,0	129,5	129,3	167,5
400 do 499 m	825	13,9	0,35	179,3	195,2	250,3	108,9	128,3	139,7
500 do 599 m	657	11,1	0,28	188,4	195,1	206,0	103,6	105,6	109,3
600 do 699 m	393	6,6	0,22	147,1	116,9	98,9	79,5	84,6	67,2
700 do 799 m	262	4,4	0,19	139,6	110,0	83,8	78,8	76,2	60,0
800 do 899 m	126	2,1	0,13	176,3	142,1	107,7	80,6	75,7	61,0
900 do 999 m	39	0,7	0,06	175,8	144,6	93,4	82,2	64,6	53,1
1000 do 1099 m	22	0,4	0,04	200,2	157,5	96,2	78,7	61,1	48,1
1100 do 1199 m	3	0,1	0,01	45,7	40,3	18,7	88,3	46,3	40,9
1200 do 1599 m	2	0,0	0,00	11,5	8,0	1,0	69,6	12,5	8,7
1600 do 1999 m	0	0,0	0,00	–	–	–	–	–	–
2000 do 3000 m	0	0,0	0,00	–	–	–	–	–	–
skupaj	5918	100,0	0,29	234,7	268,9	332,2	114,6	123,5	141,6

Preglednica 11: Prebivalstvo po nadmorskih višinah površja.

nadmorska višina površja	število prebivalcev leta 1931	število prebivalcev leta 1961	število prebivalcev leta 1991	delež prebivalstva leta 1931 v %	delež prebivalstva leta 1961 v %	delež prebivalstva leta 1991 v %	gostota prebivalstva v številu ljudi na km ² leta 1931	gostota prebivalstva v številu ljudi na km ² leta 1961	gostota prebivalstva v številu ljudi na km ² leta 1991
0 do 99 m	56.806	61.035	103.459	4,1	3,8	5,3	264,0	283,7	480,9
100 do 199 m	165.557	176.632	215.161	11,9	11,1	10,9	108,5	115,7	141,0
200 do 299 m	486.850	600.261	756.591	35,1	37,7	38,5	132,2	163,0	205,5
300 do 399 m	279.849	362.452	468.703	20,2	22,8	23,8	92,0	119,2	154,1
400 do 499 m	147.887	161.016	206.535	10,6	10,1	10,5	62,0	67,5	86,6
500 do 599 m	123.768	128.192	135.312	8,9	8,1	6,9	52,5	54,4	57,4
600 do 699 m	57.827	45.954	38.884	4,2	2,9	2,0	32,8	26,1	22,1
700 do 799 m	36.588	28.832	21.958	2,6	1,8	1,1	27,2	21,4	16,3
800 do 899 m	22.218	17.907	13.564	1,6	1,1	0,7	22,4	18,1	13,7
900 do 999 m	6.858	5.639	3.644	0,5	0,4	0,2	9,8	8,1	5,2
1000 do 1099 m	4.404	3.466	2.117	0,3	0,2	0,1	8,3	6,5	4,0
1100 do 1199 m	137	121	56	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1
1200 do 1599 m	23	16	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1600 do 1999 m	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2000 do 3000 m	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
skupaj	1.388.772	1.591.523	1.965.986	100,0	100,0	100,0	68,5	78,5	97,0

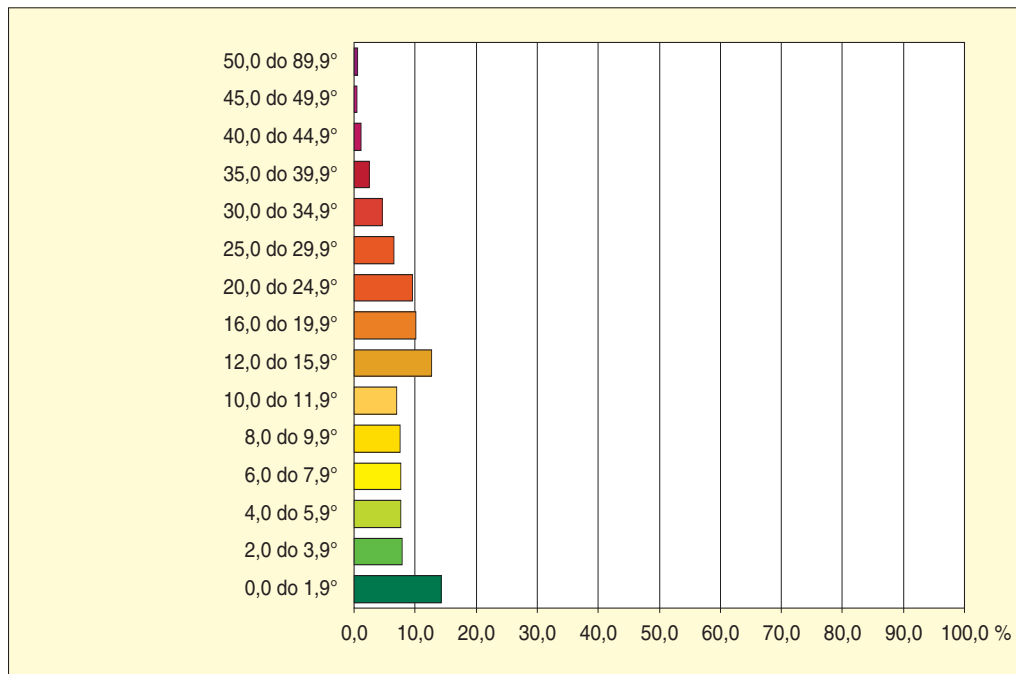
3 NAKLON POVRŠJA

Naklon (nagnjenost, strmina) ali inklinacija površja (latinsko *inclinare* 'nagniti') je kot med smerjo zviševanja površja in vodoravno ravnino. Izražamo ga v kotnih merah, navadno ločnih stopinjah, ali v %; ki povedo, za koliko dolžinskih enot, navadno metrov, se površje dvigne na razdalji 100 dolžinskih enot. Naklon 0° ali 0 % ima povsem ravno površje, naklon 90° ali 100 % pa navpična stena. V angleškem jeziku mu pravijo *slope* ali *inclination*, v nemškem *Neigung* (tudi *Steigung* in *Gefälle*) ali *Inklination*, v francoskem *pente* ali *inclinaison*, v ruskem pa *naklon*, *sklon* (tudi *naklonnost* in *sklonnost*) ali *inklinacija*.

3.1 RAZPOREDITEV NAKLONA POVRŠJA

Povprečni naklon Slovenije je 13,1°. Najbolj strma območja ležijo na severozahodu, kjer se dvigajo visokogorske Julijske Alpe, Karavanke in Kamniško-Savinjske Alpe, najbolj ravna pa na panonskih ravninah in dnu alpskih kotlin. Zunaj visokogorskega sveta so veliki nakloni površja pogosti še na južnih robovih kraških planot Trnovskega gozda, Nanosa in Hrušice, ki se spuščajo v dolini Vipave in Idrije, v zgornjem delu dolin rečic Iške in Borovniščice, preden pritečeta na Ljubljansko barje, dolini Drave med Pohorjem in Kozjakom, dolini Save v osrednjem delu Posavskega hribovja, dolini potoka Pendirjevke preden z Gorjancev priteče na Šentjernejsko polje in dolini Kolpe od sotočja s Čabranko skoraj do Bele krajine. Najbolj strmi slovenski pokrajini sta Julijske Alpe in Zahodne Karavanke s povprečnim naklonom površja 25,5°, najbolj ravni pa Murska ravan z 0,5° in Dravska ravan z 0,7° (Perko in Orožen Adamič 1998, str. 54, 96 in 592).

Pogostostna porazdelitev naklonov površja Slovenije ima le en izrazit višek in dva manj izrazita viška. Izraziti višek je pri naklonu površja 0°, ki je značilen za 1508 km² ali 7,4 % površine Slovenije. Sledi naklon površja 1°, ki je značilen za 1392 km² ali 6,9 % površine Slovenije. Še manjše so površine



Slika 57: Deleži naklona površja v Sloveniji.

MATEJ GABROVEC

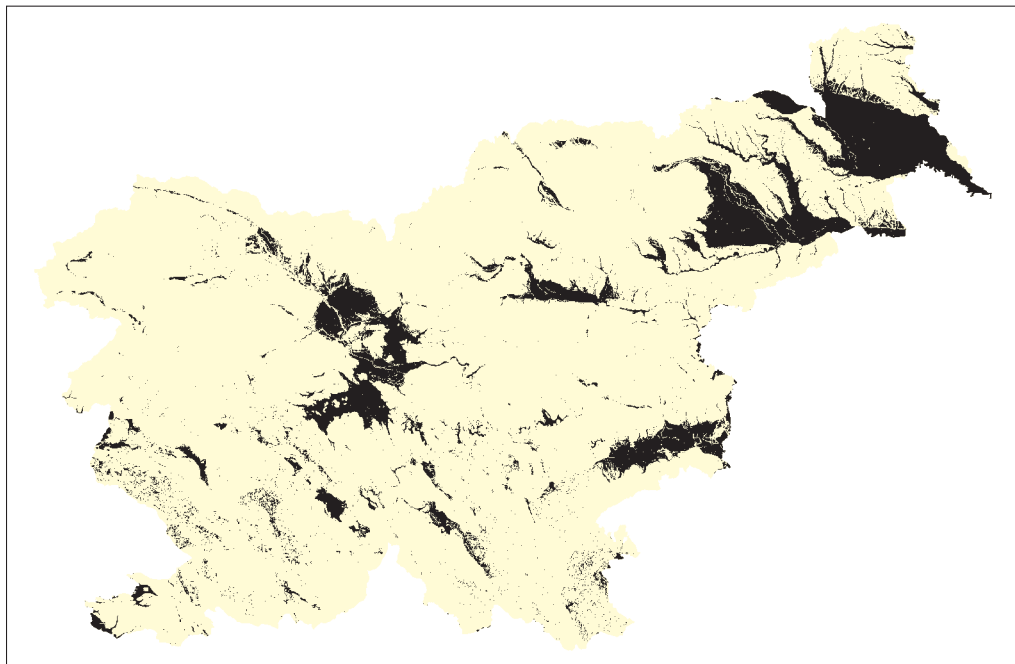


Slika 58: Spreminjanje naklona od ravnega dna Vipavske doline do strmih robov Trnovskega gozda.

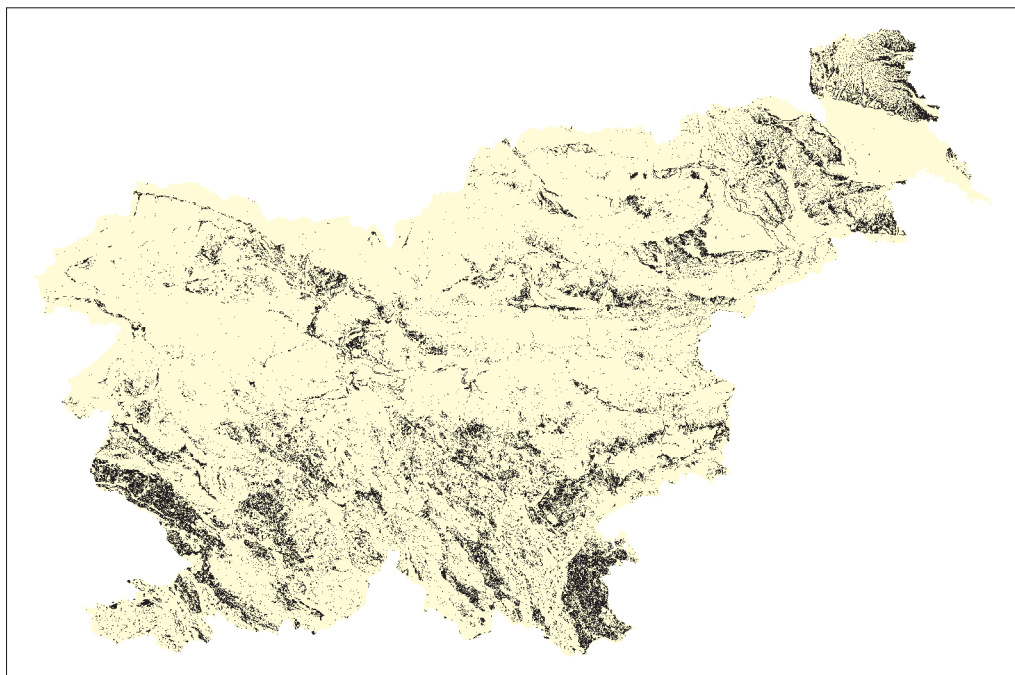
JOŽE POUBIČ



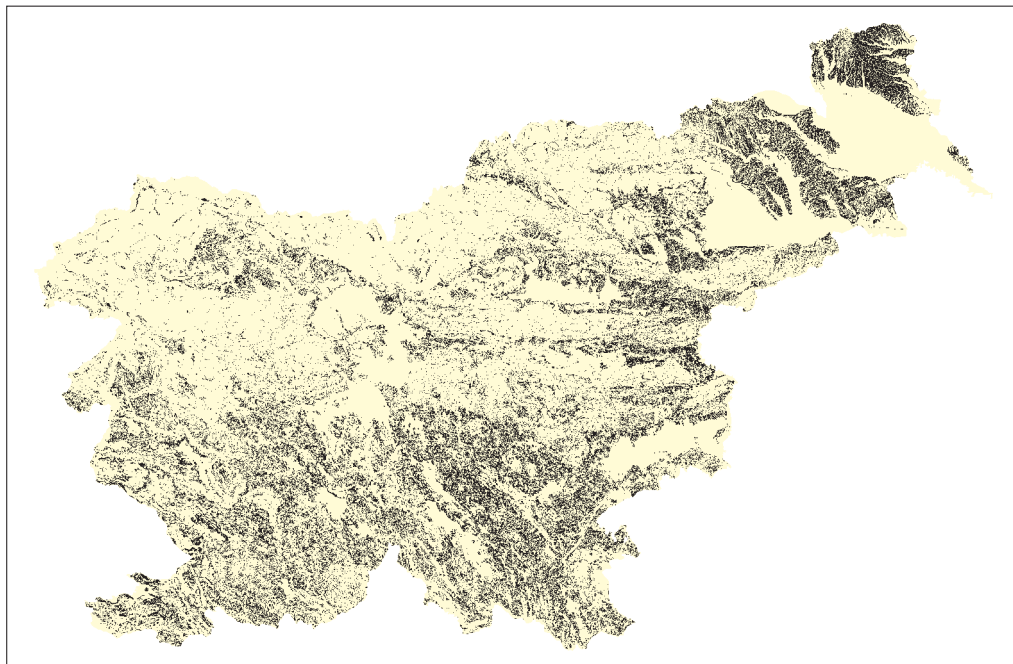
Slika 59: Murska ravan je s povprečnim naklonom $0,5^\circ$ najbolj ravna pokrajina v Sloveniji.



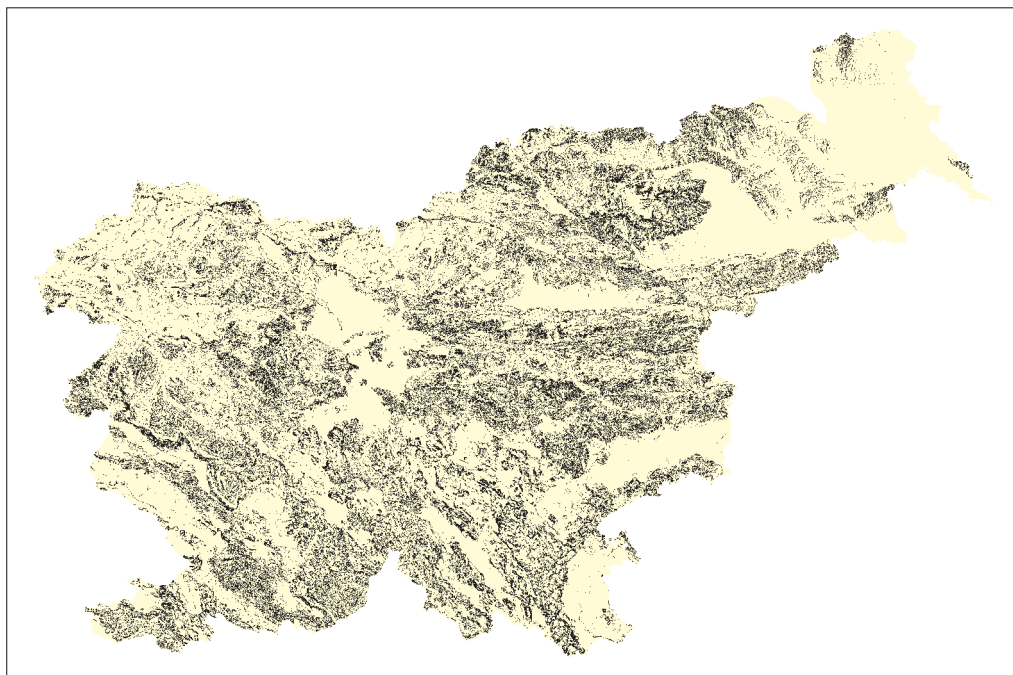
Slika 60: Površje z naklonom med 0,0 in 1,9° (črno).



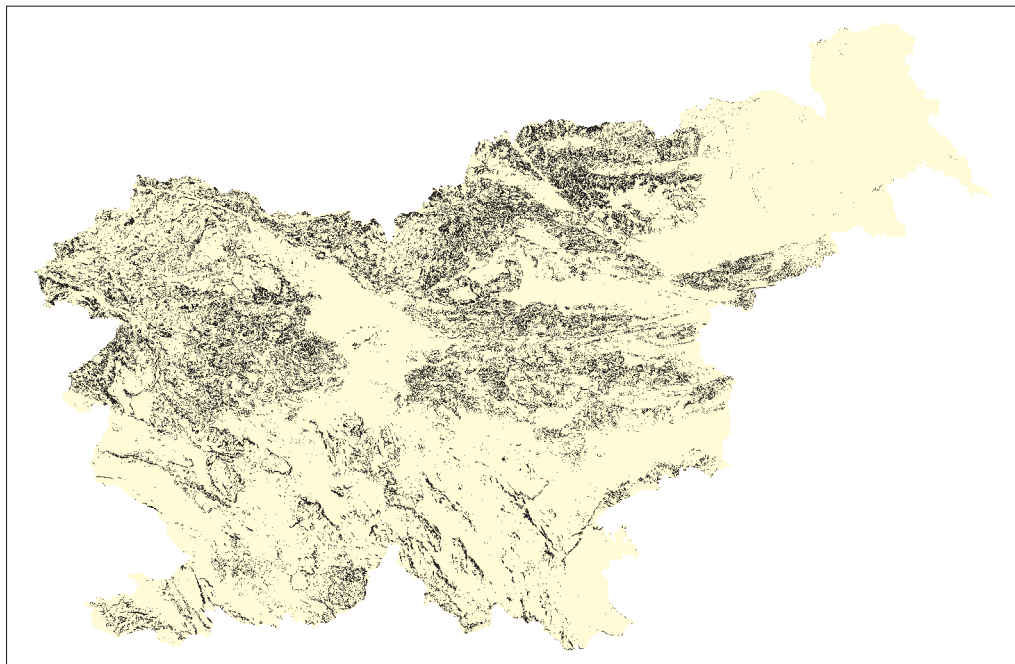
Slika 61: Površje z naklonom med 2,0 in 11,9° (črno).



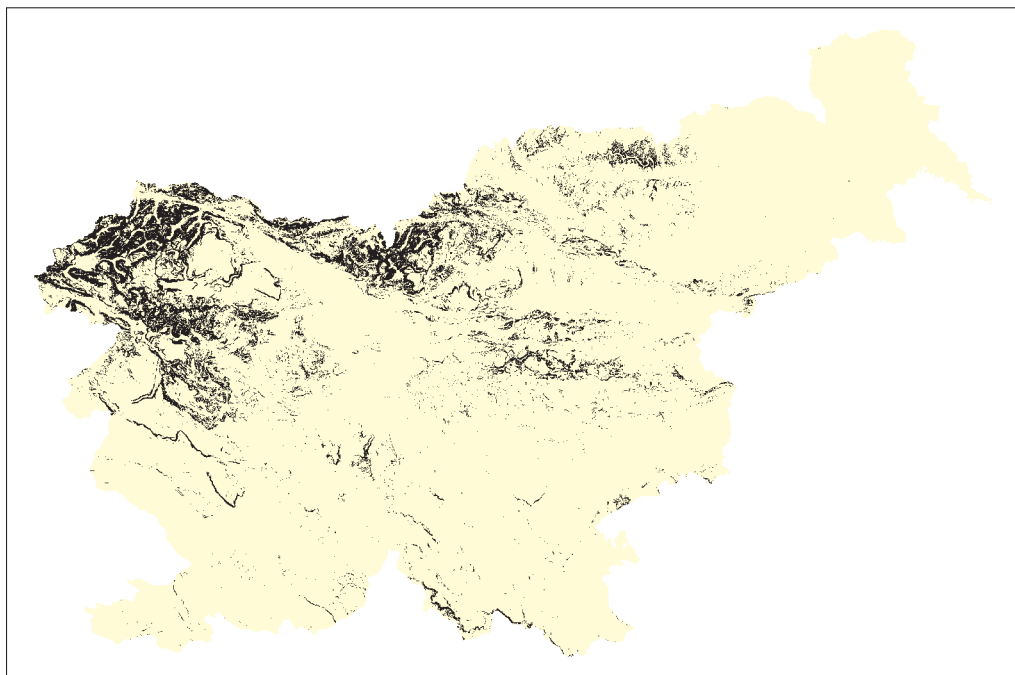
Slika 62: Površje z naklonom med 12,0 in 19,9° (črno).



Slika 63: Površje z naklonom med 20,0 in 29,9° (črno).



Slika 64: Površje z naklonom med 30,0 in 44,9° (črno).



Slika 65: Površje z naklonom med 45,0 in 89,9° (črno).

z naklonom površja 2, 3 in 4°. Prvi neizraziti višek je pri naklonu površja 5°, ki je značilen za 825 km² ali 4,1 % površine Slovenije, drugi pa pri naklonu površja 7°, ki je značilen za 815 km² ali 4,0 % površine Slovenije. Z rastjo naklona površja se površine posameznih naklonov površja sorazmerno enakomerno zmanjšuje: delež pade pod 3 % pri naklonu 15°, pod 2 % pri naklonu 22° in pod 1 % pri naklonu 31°.

Če Slovenijo razdelimo na uporabnostne (funkcionalne) razrede naklona površja, ima največjo površino razred naklona površja med 12 in 20°, ki meri 4627 km², kar je skoraj četrtina Slovenije. Sledi razred med 6 in 12°, ta meri 4494 km², kar je dobra petina Slovenije, tretji pa je razred med 20 in 30° s 3249 km², kar je dobra šestina Slovenije. Še nekaj manj površine zavzemata najnižja razreda naklona površja: naklon površja med 0 in 2° ima sedmina površine Slovenije, predvsem ravnine, polja, dna kotlin in dna večjih dolin, naklon med 2 in 6° pa šestina površine Slovenije, predvsem bolj uravnani deli panonskih in sredozemskih gričevij ter nižje dinarske planote.

Če Slovenijo razdelimo na petnajst razredov naklona površja z mejami razredov pri 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 in 90°, ima največjo površino razred naklona površja med 0 in 2°, 14,3 % površine Slovenije. Več kot desetino površine Slovenije zavzemata še razreda naklona površja med 12 in 16° ter 16 in 20°.

Zaradi nagnjenosti površja je dejanska površina Slovenije večja od tlorisne projekcije površine Slovenije, kakršna je predstavljena na zemljevidih. Vendar pa je razmerje razlike med največjo in najmanjšo nadmorsko višino, 2864 m, in razlike med skrajno vzhodno in zahodno točko Slovenije, 248 km, zelo majhno, zato bi se površina Slovenije, če bi jo pravzaprav, razpotežili v tlorisno ravnino, le malo povečala. Če upoštevamo Slovenijo kot enotno ploskev s povprečnim naklonom površja 13,14°, se površina Slovenije poveča na 20.818 km² ali za 2,7 % ($20273 \text{ km}^2 : \cos 13,14^\circ$), če pa upoštevamo povprečni naklon površja vsakega hektarja posebej, pa se površina poveča na 21.391 km² ali za 5,5 %.

3.2 POVEZANOST NAKLONA POVRŠJA

Povezanost naklona površja smo ugotavljali na več načinov:

- z nadmorsko višino površja in razgibanostjo površja na temelju koeficienta linearne korelacije in koeficienta korelacije iz kontingenčne tabele,
- z ekspozicijo površja, kamninami in rastjem na temelju koeficienta korelacije iz kontingenčne tabele,
- z naselji in s prebivalstvom pa na temelju indeksa koncentracije, koeficienta korelacijskega razmerja in koeficienta korelacije iz kontingenčne tabele.

3.2.1 NAKLON POVRŠJA IN NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA

Povezanost med naklonom površja in nadmorsko višino površja smo določili s koeficientom linearne korelacije na temelju 2.027.198 enot. Vrednost koeficienta korelacije je 0,5365, kar je bistveno več od mejnega koeficienta korelacije za statistično pomembnost, ki je po *t-testu* pri 99,9 % zaupanju in 2.027.198 enotah 0,0024. To pomeni, da z 0,1 % tveganjem lahko sklepamo, da sta naklon površja in nadmorska višina površja statistično pomembno povezana.

Njuno povezanost izraža tudi koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici s petnajstimi razredi naklona površja in petnajstimi razredi nadmorske višine površja. Vrednost koeficienta korelacije je 0,1861 in je tudi v tem primeru statistično pomembna.

V splošnem z naraščanjem naklona površja narašča tudi nadmorska višina površja, tako da tudi povprečna nadmorska višina posameznih naklonov površja v celoti narašča od najmanjših do največjih naklonov površja: povprečna nadmorska višina naklona površja 0° je 246 m, 10° je 525 m, 20° je 664 m, 30° je 822 m, 40° je 1023 m in 50° že 1332 m.

Samo pri naklonih površja med 0 in 12° je povprečna nadmorska višina površja manjša od povprečne nadmorske višine površja Slovenije.

Preglednica 12: Površine, gozd in reliefni kazalci po naklonih površja.

naklon površja	površina v ha	delež površine v %	površina gozda v ha	delež površine gozda v %	povprečna nadmorska višina površja v m	povprečni naklon površja v stopinjah	povprečni umerjeni višinski koeficient	povprečni umerjeni naklonski koeficient	povprečni umerjeni reliefni koeficient
0,0 do 1,9°	290.049	14,31	60.330	20,80	276,66	0,48	0,2469	5,9120	1,0139
2,0 do 3,9°	159.624	7,87	63.348	39,69	393,69	2,49	0,8594	19,7222	3,9638
4,0 do 5,9°	154.277	7,61	74.374	48,21	441,72	4,53	1,2616	24,3142	5,4151
6,0 do 7,9°	154.106	7,60	79.825	51,80	472,65	6,53	1,6257	26,9521	6,4732
8,0 do 9,9°	152.663	7,53	83.325	54,58	503,71	8,49	1,9939	29,3075	7,4713
10,0 do 11,9°	142.653	7,04	81.102	56,85	531,89	10,48	2,3708	31,3671	8,4168
12,0 do 15,9°	257.084	12,68	157.094	61,11	578,00	13,44	2,9800	34,6027	9,8882
16,0 do 19,9°	205.644	10,14	135.687	65,98	633,72	17,43	3,8190	38,3079	11,7540
20,0 do 24,9°	193.491	9,54	135.164	69,86	692,82	21,86	4,8195	42,3048	13,8434
25,0 do 29,9°	131.436	6,48	95.653	72,78	766,82	26,84	6,0753	46,0465	16,1615
30,0 do 34,9°	92.158	4,55	67.468	73,21	845,50	31,82	7,5671	48,2412	18,3637
35,0 do 39,9°	51.042	2,52	36.746	71,99	929,85	36,68	9,0964	51,6302	20,8041
40,0 do 44,9°	21.530	1,06	14.792	68,70	1084,75	41,66	10,7513	57,8386	24,0217
45,0 do 49,9°	10.335	0,51	6.633	64,18	1251,95	46,75	12,6197	65,0878	27,7100
50,0 do 89,9°	11.106	0,55	5.530	49,79	1474,18	56,18	16,7915	81,0120	35,7922
skupaj	2.027.198	100,00	1.097.071	54,12	556,75	13,14	3,1024	30,8931	9,2830

3.2.2 NAKLON POVRŠJA IN EKSPOZICIJA POVRŠJA

Povezanost med naklonom površja in ekspozicijo površja izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici s petnajstimi razredi naklona površja in z devetimi razredi ekspozicije površja. Vrednost koeficienta korelacije je 0,1648 in je statistično pomembna.

Izstopa razred naklona površja med 0 in 2°, kjer je skoraj četrtnina površja ravna, torej brez ekspozicije, kar 21,1 % ostalega površja ima južno ekspozicijo, najmanj, samo 5,2 %, pa severozahodno.

V razredih naklona površja do 8° ter med 20 in 50° prevladujejo južne lege, v razredih naklona površja med 8 in 20° jugozahodne lege, nad 50° pa severozahodne lege.

3.2.3 NAKLON POVRŠJA IN RAZGIBANOST POVRŠJA

Povezanost med naklonom površja in razgibanostjo površja oziroma umerjenim reliefnim koeficientom smo določili s koeficientom linearne korelacije na temelju 2.027.198 enot. Vrednost koeficienta korelacije je 0,8680, kar je bistveno več od mejnega koeficienta korelacije za statistično pomembnost, ki je po *t*-testu pri 99,9 % zaupanju in 2.027.198 enotah 0,0024. To pomeni, da z 0,1 % tveganjem lahko sklepamo, da sta naklon površja in razgibanost površja statistično pomembno povezana.

Njuno povezanost izraža tudi koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici s petnajstimi razredi naklona površja in osmimi enotami razgibanosti površja. Vrednost koeficienta korelacije je 0,3505 in je tudi v tem primeru statistično pomembna.

V splošnem z naraščanjem naklona površja narašča tudi razgibanost površja oziroma umerjeni reliefni koeficient: umerjeni reliefni koeficient pri naklonu površja 0° je 0,4934, 10° je 8,1807, 20° je 12,9532, 30° je 17,5794, 40° je 22,8834 in 50° že 30,0374.

3.2.4 NAKLON POVRŠJA IN KAMNINE

Povezanost med naklonom površja in kamninami izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici s petnajstimi razredi naklona površja in petnajstimi enotami kamnin. Vrednost koeficienta korelacije je 0,1824 in je statistično pomembna.

Najbolj enotno kamninsko sestavo imajo razredi naklona površja nad 40°, kjer je več kot polovica površja iz apnenca.

Več kot desetino površja pokrivajo glina in melj v razredih naklona površja med 0 in 8°, karbonatni prod in konglomerat med 0 in 2°, karbonatni grušč nad 40°, silikatni prod med 0 in 2°, apnenec nad 2°, dolomit pa v razredih naklona površja med 2 in 50°. Skoraj desetino površja pokrivajo tudi metamorfne kamnine v razredih naklona površja med 20 in 30°, fliš med 10 in 20° ter lapor med 8 in 12°.

Vsaj za polovico večja gostota pojavljanja posamezne enote kamnin od slovenskega povprečja te enote je značilna za glino in melj v naklonskih razredih površja pod 4°, pesek med 2 in 10°, karbonatni prod in konglomerat ter silikatni prod pod 2°, kremenov peščenjak in konglomerat ter glinovci in meljevec med 16 in 30°, lapor med 6 in 12°, apnenec nad 35°, dolomit med 30 in 40°, starejše predornine s tufi, mlajše predornine s tufi in globočnine med 20 in 35° ter metamorfne kamnine med 16 in 35°.

Sploh največjo gostoto pojavljanja ima apnenec v razredu naklona nad 50°, kjer ga je kar 74,8 ha na 100 ha površja. Gostoto pojavljanja, večjo od 50, ima apnenec še v razredih naklona med 40 in 45° ter 45 in 50°.

Najmanjši povprečni naklon ima silikatni prod z 2,3°, najvišjega pa starejše predornine z 19,2° in metamorfne kamnine z 19,1°.

3.2.5. NAKLON POVRŠJA IN RASTJE

Povezanost med naklonom površja in rastjem izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici s petnajstimi razredi naklona površja in petnajstimi enotami rastja. Vrednost koeficienta korelacije je 0,2155 in je statistično pomembna.

Glede na rastje imajo najbolj enotno sestavo razredi naklona površja med 4 in 12°, kjer na približno tretjini površja prevladuje gozd bukve, kostanja in hrastov, ter med 12 in 50°, kjer od tretjine do polovice površja porašča gozd bukve. Najbolj raznolik je razred naklona površja med 2 in 4°, kjer nobena enota rastja ne pokriva več kot četrtine površja. V razredih naklona površja med 2 in 25° se pojavljajo vse enote rastja.

Več kot desetino površja pokrivajo še gozd z belim gabrom in dobo v razredu naklona površja med 0 in 2°, gozd belega gabra med 2 in 4°, gozd bukve nad 2°, gozd bukve in jelke med 4 in 30°, gozd bukve in gabrovca med 20 in 50°, gozd bukve, kostanja in hrastov pa med 0 in 35°.

Vsaj za polovico večja gostota pojavljanja posamezne enote rastja od slovenskega povprečja te enote je značilna za gozd puhastega hrasta in gabrovca v razredih naklona površja med 2 in 6°, gozd belega gabra in doba pod 2°, gozd doba pod 2°, gozd belega gabra in jelke med 2 in 8°, gozd belega gabra pod 4°, gozd bukve med 35 in 50°, gozd bukve in gabrovca med 20 in 50°, gozd jelke med 16 in 30°, gozd smreke med 25 in 55° ter gozd rdečega bora med 2 in 4°.

Sploh največjo gostoto pojavljanja ima gozd bukve v razredu naklona med 45 in 50°, kjer ga je 47,2 ha na 100 ha površja.

Najmanjši povprečni naklon površja ima gozd belega gabra in doba z 1,4°, največjega pa gozd smreke z 22,7°.

Z naklonom površja se spreminja tudi delež gozda. Na površju z naklonom 0° ga je 17 %. Z večanjem naklona se večja tudi delež gozda. Pri naklonu 6° porašča gozd več kot polovico površine, pri naklonu 18° več kot dve tretjini. Največji delež z gozdom poraslih površin je pri naklonu 30°, kar 74 %. Z nadaljnjo rastjo naklona delež gozda zaradi slabšanja naravnih razmer enakomerno upada.

Razmerje med gozdnimi in negozdnimi površinami je v naklonskem razredu med 30 in 35° skoraj 3 proti 1, v naklonski razredih med 6 in 8° ter 4 in 6° približno 1 proti 1, v naklonskem razredu pod 2° pa že 1 proti 4 v korist negozdnih površin.

Naša hipoteza je, da se razporeditev gozdnih površin po razredih naklona površja značilno razlikuje od razporeditve negozdnih površin po razredih naklona površja, ničelna hipoteza pa, da razlik ni. Vrednost χ^2 je 222.890,5, kar je bistveno več od mejne (kritične) vrednosti χ^2 za statistično pomembnost, ki je pri petnajstih razredih naklona površja in 99,9 % zaupanju 36,1. Zato lahko zavrnemo ničelno hipotezo in z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi gozdnih in negozdnih površin značilno razlikujeta. Vrednost koeficienta korelacije, ki smo ga izračunali iz vrednosti χ^2 , je 0,3316, kar je prav tako več od kritične vrednosti, zato lahko sklepamo, da sta naklon površja in gozdnatost površja statistično pomembno povezana.

3.2.6 NAKLON POVRŠJA IN NASELJA

Povezanost med naklonom površja in razporeditvijo naselij nakazuje indeks koncentracije naselij, ki ima vrednosti med 0, če so naselja enakomerno porazdeljena po razredih naklona površja, in 1, če so vsa naselja zgoščena le v enem razredu naklona površja. Indeks koncentracije naselij je smiselno primerjati z indeksom koncentracije površin po razredih naklona površja. Kadar je razmerje enako 1, so naselja razporejena v skladu z razporeditvijo površin, kar pomeni, da je na večji površini več naselij oziroma na manjši površini manj naselij. Bolj se razmerje razlikuje od 1, večja je verjetnost, da na razlike v razmestitvi naselij vpliva naklon površja.

Koeficient koncentracije površin ali krajše koncentracija površin po razredih naklona površja ima vrednost 0,1629, kar je razmeroma malo in potrjuje naklonsko razgibanost Slovenije. Koncentracija nase-

lij je 0,2513, kar je za več kot polovico več in kaže na neenakomerno razporeditev naselij po razredih naklona.

Največji delež naselij je v razredu naklona med 2 in 4°, kjer je šestina naselij in pol manjši delež površine Slovenije, gostota naselij pa 0,61 naselja na km². Tudi v razredu naklona med 0 in 2° je skoraj šestina naselij, vendar sedmina površine Slovenije, zato je gostota naselij le 0,32 naselja na km². Večjo gostoto naselij imajo tudi razredi naklona med 4 in 6° z 0,58 naselja na km², med 6 in 8° z 0,50 naselja na km², med 8 in 10° z 0,42 naselja na km² ter med 10 in 12° z 0,35 naselja na km². Razen pri najnižjem razredu se torej gostota naselij z večanjem naklona zmanjšuje. Gostota naselij je večja od povprečja za Slovenijo v razredih do 12°.

Povezanost med naklonom površja in razporeditvijo naselij lahko ugotovimo s primerjavo med dejansko in teoretično razporeditvijo naselij po petnajstih razredih naklona površja. Teoretična razporeditev naselij, kakršna bi bila, če naklon površja ne bi vplival na razporeditev naselij, je skladna z razporeditvijo oziroma deležem površin po razredih naklona. Bolj se dejansko število naselij po razredih naklona razlikuje od teoretičnega, večja je verjetnost, da je naklon površja pomemben za razmestitev naselij.

Naša hipoteza je, da se dejanska in teoretična razporeditev naselij po razredih naklona površja značilno razlikujeta. Kritična vrednost χ^2 za statistično pomembnost je pri petnajstih razredih naklona in 99,9 % zaupanju 36,1. Dejanska vrednost χ^2 je 1463,6, dejanska vrednost koeficienta korelacije pa 0,3517, zato lahko z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi značilno razlikujeta ter da sta naklon površja in razporeditev naselij statistično pomembno povezana.

3.2.7 NAKLON POVRŠJA IN PREBIVALSTVO

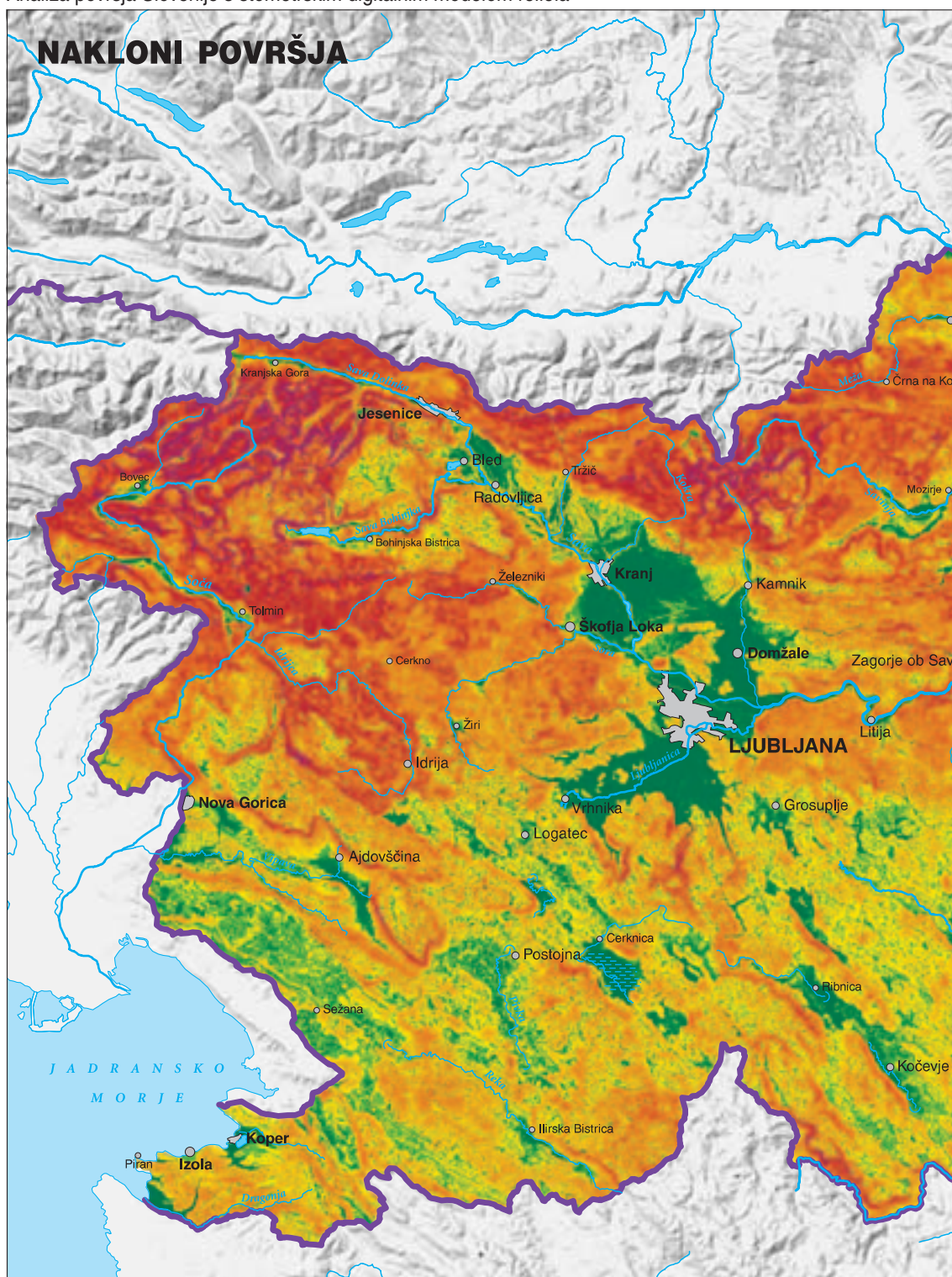
Povezanost med naklonom površja in razporeditvijo prebivalstva nakazuje indeks koncentracije prebivalstva, ki ima vrednosti med 0, če je prebivalstvo enakomerno porazdeljeno po razredih naklona površja, in 1, če vsi prebivalci živijo le v enem razredu naklona površja. Indeks koncentracije prebivalstva je smiselno primerjati z indeksom koncentracije površin po razredih naklona površja. Kadar je razmerje enako 1, je prebivalstvo razporejeno v skladu z razporeditvijo površin, kar pomeni, da na večji površini živi več ljudi oziroma na manjši površini manj ljudi. Bolj se razmerje razlikuje od 1, večja je verjetnost, da na razlike v razmestitvi prebivalstva vpliva naklon površja.

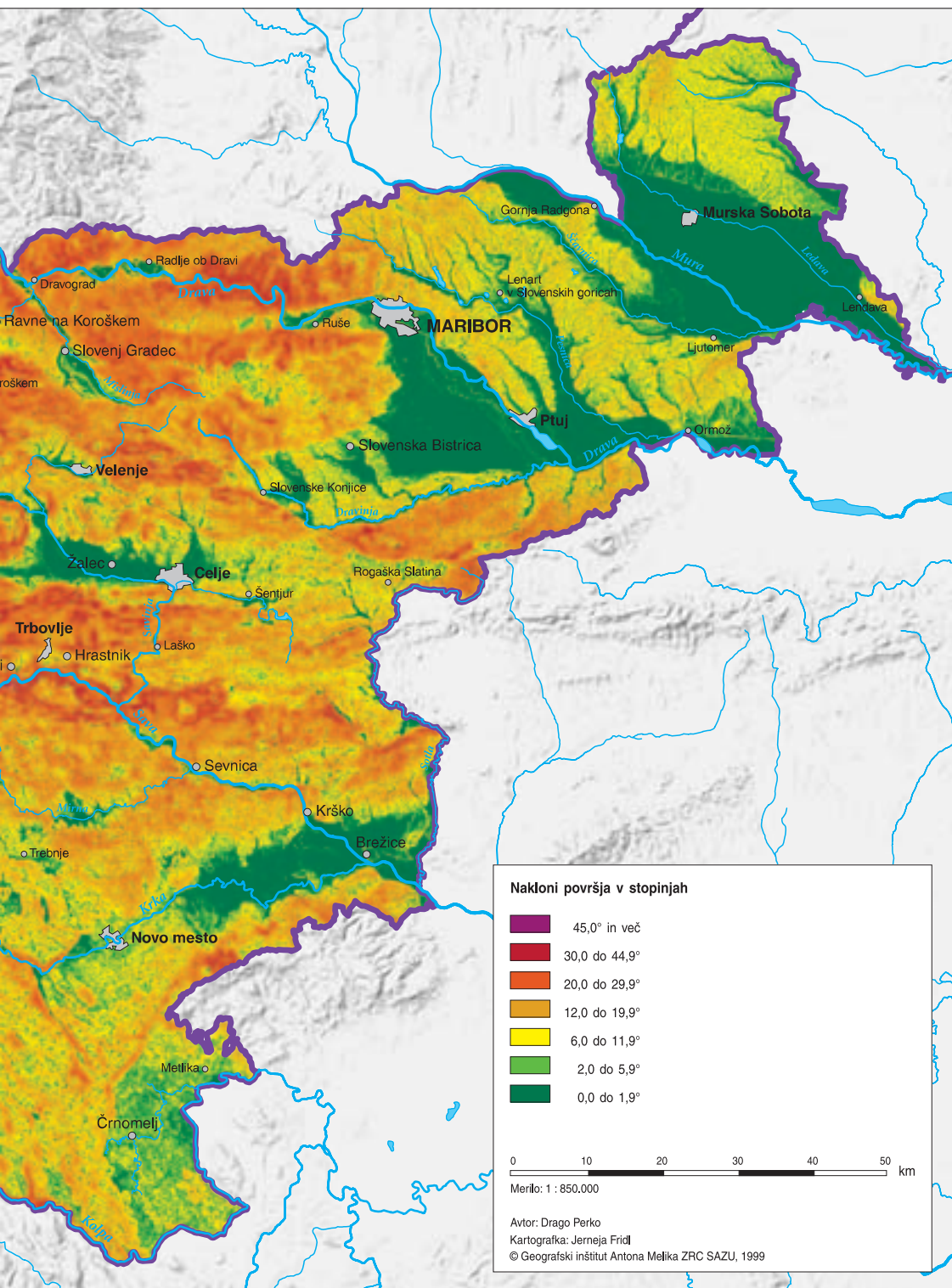
Ob popisu leta 1869 je bila koncentracija prebivalstva 0,2964, kar je za štiri petine več od koncentracije površin in za petino več od koncentracije naselij. To pomeni, da je bilo prebivalstvo že takrat zgoščeno le v nekaterih razredih naklona, vendar razmeroma skladno z razporeditvijo naselij. Ob popisu leta 1931 je bila koncentracija prebivalstva 0,3427, kar pomeni, da se je v šestih desetletjih koncentracija prebivalstva komaj opazno povečala. Do popisa leta 1961 je koncentracija prebivalstva narasla na 0,4089 in do popisa leta 1991 na 0,4749, kar je trikrat toliko kot koncentracija površin in skoraj dvakrat toliko kot koncentracija naselij. Tako je bila razporeditev prebivalstva že v velikem neskladju z razporeditvijo naselij in še bolj z razporeditvijo površin.

Povezanost med naklonom površja in številom prebivalcev po naseljih smo določili s koeficientom korelacijskega razmerja na temelju 5918 naselij, razporejenih v petnajst razredov naklona površja.

Leta 1931 je bila vrednost koeficienta 0,0467, leta 1961 že 0,1169, leta 1991 pa 0,1230, kar je več od vrednosti mejnega koeficienta za statistično pomembnost, ki je po *t*-testu pri 99,9 % zaupanju in 5918 enotah 0,0024. To pomeni, da z 0,1 % tveganjem lahko sklepamo, da sta naklon površja in število prebivalcev po naseljih statistično pomembno povezana. V splošnem se velikost naselij z večanjem naklona zmanjšuje. Med letoma 1931 in 1991 se je koeficient skoraj potrojil.

Leta 1869 je največ prebivalcev živelo v razredu naklona med 0 in 2°, 26 %. Do leta 1931 se je delež zvečal na 33 % in do leta 1991 na kar 48 %. Ob prehodu v tretje tisočletje je v tem razredu živela že





Preglednica 13: Razporeditev naklonov glede na nadmorske višine v odstotkih (1. del).

naklon površja	0 do 99 m	100 do 199 m	200 do 299 m	300 do 399 m	400 do 499 m	500 do 599 m	600 do 699 m	700 do 799 m	800 do 899 m	900 do 999 m	1000 do 1099 m	1100 do 1199 m	1200 do 1599 m	1600 do 1999 m	2000 do 3000 m	skupaj
0,0 do 1,9°	33,6	56,9	31,3	12,6	8,5	6,1	1,3	2,1	1,0	0,5	0,5	0,6	0,6	0,2	0,1	14,3
2,0 do 3,9°	14,9	12,7	13,2	9,2	8,4	7,7	4,0	4,4	3,4	2,4	2,1	1,9	2,2	0,7	0,6	7,9
4,0 do 5,9°	10,7	8,3	11,5	9,5	7,4	8,0	5,8	5,2	5,2	3,7	3,3	3,1	3,4	1,0	0,8	7,6
6,0 do 7,9°	9,6	5,4	10,4	10,0	7,6	8,0	7,0	6,1	6,2	4,9	4,4	3,8	3,9	1,6	0,9	7,6
8,0 do 9,9°	8,2	3,8	8,8	10,1	7,8	8,2	7,7	7,0	6,8	6,0	5,2	5,1	4,5	2,2	1,6	7,5
10,0 do 11,9°	6,7	2,9	6,7	9,2	8,0	7,9	8,2	7,4	7,1	6,5	6,0	5,7	4,6	2,3	1,8	7,0
12,0 do 15,9°	8,7	4,2	8,6	15,0	15,4	15,0	16,7	15,2	15,1	14,2	13,4	13,2	10,4	6,2	5,8	12,7
16,0 do 19,9°	4,4	2,7	4,3	10,1	12,7	12,5	14,7	13,7	14,0	14,1	14,3	13,7	10,7	7,6	7,1	10,1
20,0 do 24,9°	2,3	1,9	2,8	7,4	11,4	11,4	14,3	14,8	14,8	16,3	15,7	15,8	13,6	11,6	10,6	9,5
25,0 do 29,9°	0,7	0,8	1,3	3,8	6,6	7,4	9,5	10,8	11,0	12,5	13,0	13,0	13,5	12,9	10,9	6,5
30,0 do 34,9°	0,1	0,3	0,7	1,9	3,8	4,7	6,4	7,6	8,1	9,4	10,5	10,7	12,7	14,3	12,4	4,5
35,0 do 39,9°	0,0	0,1	0,3	0,9	1,8	2,2	3,1	3,7	4,5	5,5	6,4	6,7	8,7	12,8	11,0	2,5
40,0 do 44,9°	0,0	0,0	0,1	0,2	0,5	0,7	0,9	1,3	1,6	2,3	2,8	3,3	5,1	9,1	9,9	1,1
45,0 do 49,9°	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,7	1,0	1,3	1,8	3,0	6,5	8,4	0,5
50,0 do 89,9°	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,3	0,5	0,8	1,1	1,5	3,3	11,0	18,1	0,5
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Preglednica 13: Razporeditev naklonov glede na nadmorske višine v odstotkih (2. del).

naklon površja	0 do 99 m	100 do 199 m	200 do 299 m	300 do 399 m	400 do 499 m	500 do 599 m	600 do 699 m	700 do 799 m	800 do 899 m	900 do 999 m	1000 do 1099 m	1100 do 1199 m	1200 do 1599 m	1600 do 1999 m	2000 do 3000 m	skupaj
0 do 99 m	2,5	29,9	39,7	13,2	7,0	5,0	0,8	1,0	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	100,0
100 do 199 m	2,0	12,1	30,4	17,6	12,6	11,4	4,4	3,7	2,1	1,0	0,7	0,5	1,3	0,1	0,0	100,0
200 do 299 m	1,5	8,2	27,5	18,7	11,4	12,2	6,6	4,6	3,4	1,7	1,1	0,9	2,0	0,2	0,0	100,0
300 do 399 m	1,3	5,3	24,8	19,8	11,7	12,2	8,0	5,3	4,0	2,2	1,5	1,1	2,4	0,3	0,1	100,0
400 do 499 m	1,2	3,8	21,3	20,1	12,2	12,6	8,9	6,2	4,4	2,8	1,8	1,4	2,7	0,4	0,1	100,0
500 do 599 m	1,0	3,1	17,2	19,7	13,3	13,0	10,1	6,9	4,9	3,2	2,2	1,7	3,0	0,5	0,1	100,0
600 do 699 m	0,7	2,5	12,3	17,7	14,3	13,7	11,4	8,0	5,8	3,8	2,8	2,2	3,8	0,7	0,2	100,0
700 do 799 m	0,5	2,0	7,8	14,9	14,8	14,3	12,6	9,0	6,7	4,8	3,7	2,8	4,9	1,1	0,3	100,0
800 do 899 m	0,3	1,5	5,3	11,7	14,0	13,9	13,0	10,3	7,5	5,9	4,3	3,5	6,6	1,7	0,5	100,0
900 do 999 m	0,1	1,0	3,6	8,7	12,0	13,3	12,7	11,0	8,3	6,6	5,3	4,2	9,6	2,9	0,7	100,0
1000 do 1099 m	0,0	0,5	2,7	6,2	9,8	12,1	12,2	11,2	8,7	7,1	6,0	4,9	12,9	4,5	1,2	100,0
1100 do 1199 m	0,0	0,3	2,0	5,1	8,3	10,2	10,7	9,7	8,7	7,5	6,6	5,6	16,0	7,3	1,9	100,0
1200 do 1599 m	0,0	0,1	1,3	3,2	5,6	7,5	7,6	8,0	7,6	7,5	6,9	6,4	22,1	12,3	4,0	100,0
1600 do 1999 m	0,0	0,1	0,5	1,7	2,8	4,0	5,3	5,8	7,0	6,6	6,7	7,5	26,7	18,3	7,1	100,0
2000 do 3000 m	0,0	0,1	0,2	0,7	1,0	1,4	2,0	3,5	4,3	4,7	5,3	5,7	27,9	28,7	14,3	100,0
skupaj	1,1	7,5	18,2	15,0	11,8	11,6	8,7	6,6	4,9	3,4	2,6	2,1	4,6	1,4	0,4	100,0

Preglednica 14: Razporeditev naklonov glede na ekspozicije v odstotkih (1. del).

naklon površja	sever	severovzhod	vzhod	jugovzhod	jug	jugozahtod	zahod	severozahod	ravno	skupaj
0,0 do 1,9°	9,5	9,3	15,1	15,2	15,7	9,2	8,3	6,3	99,3	14,3
2,0 do 3,9°	7,6	8,0	7,9	8,3	8,3	8,6	8,4	7,7	0,5	7,9
4,0 do 5,9°	7,2	7,9	8,0	8,0	7,6	8,3	8,1	7,8	0,1	7,6
6,0 do 7,9°	7,3	7,9	8,2	7,9	7,6	8,1	8,1	7,8	0,0	7,6
8,0 do 9,9°	7,3	8,0	7,9	7,6	7,1	8,3	8,2	8,0	0,0	7,5
10,0 do 11,9°	7,1	7,5	7,2	6,8	6,5	7,8	7,9	7,6	0,0	7,0
12,0 do 15,9°	13,6	13,7	12,6	11,8	11,8	14,0	14,2	13,7	0,0	12,7
16,0 do 19,9°	11,5	11,2	9,8	9,4	9,5	10,6	11,1	11,4	0,0	10,1
20,0 do 24,9°	11,0	10,5	9,0	9,1	9,2	9,7	10,1	11,0	0,0	9,5
25,0 do 29,9°	7,6	7,0	6,1	6,3	6,5	6,4	6,6	7,5	0,0	6,5
30,0 do 34,9°	5,1	4,8	4,1	4,6	5,0	4,6	4,4	5,1	0,0	4,5
35,0 do 39,9°	2,7	2,5	2,3	2,7	2,9	2,6	2,4	2,8	0,0	2,5
40,0 do 44,9°	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	1,0	1,1	1,3	0,0	1,1
45,0 do 49,9°	0,5	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,8	0,0	0,5
50,0 do 89,9°	0,8	0,4	0,4	0,6	0,4	0,3	0,6	1,2	0,0	0,5
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Preglednica 14: Razporeditev naklonov glede na ekspozicije v odstotkih (2. del).

naklon površja	sever	severovzhod	vzhod	jugovzhod	jug	jugozahod	zahod	severozahod	ravno	skupaj
0,0 do 1,9°	7,7	8,3	12,9	12,7	16,2	8,7	6,2	4,0	23,3	100,0
2,0 do 3,9°	11,2	12,8	12,2	12,5	15,6	14,9	11,5	9,0	0,2	100,0
4,0 do 5,9°	11,0	13,1	12,9	12,5	14,7	14,9	11,4	9,4	0,0	100,0
6,0 do 7,9°	11,1	13,2	13,2	12,3	14,7	14,5	11,5	9,5	0,0	100,0
8,0 do 9,9°	11,3	13,4	12,9	12,0	14,0	15,0	11,7	9,7	0,0	100,0
10,0 do 11,9°	11,8	13,5	12,6	11,4	13,7	15,0	12,1	9,9	0,0	100,0
12,0 do 15,9°	12,5	13,7	12,1	11,0	13,7	15,0	12,0	10,0	0,0	100,0
16,0 do 19,9°	13,1	14,0	11,8	11,0	13,7	14,2	11,8	10,4	0,0	100,0
20,0 do 24,9°	13,5	13,9	11,5	11,3	14,1	13,8	11,3	10,6	0,0	100,0
25,0 do 29,9°	13,6	13,7	11,6	11,5	14,7	13,4	11,0	10,6	0,0	100,0
30,0 do 34,9°	12,9	13,2	11,0	12,1	16,2	13,8	10,3	10,4	0,0	100,0
35,0 do 39,9°	12,5	12,3	11,1	13,0	17,0	13,8	10,1	10,3	0,0	100,0
40,0 do 44,9°	12,4	11,6	11,0	13,2	16,8	12,9	11,0	11,0	0,0	100,0
45,0 do 49,9°	12,3	10,4	10,9	13,5	15,1	12,7	10,8	14,3	0,0	100,0
50,0 do 89,9°	16,3	10,2	10,0	12,1	11,7	8,4	11,1	20,1	0,0	100,0
skupaj	11,6	12,7	12,2	11,9	14,7	13,6	10,7	9,2	3,4	100,0

Preglednica 15: Razporeditev naklonov glede na razgibanost površja v odstotkih (1. del).

naklon površja	nerazgibana ravnina	razgibana ravnina	nerazgibano gričevje	razgibano gričevje	nerazgibano hribovje	razgibano hribovje	gorovje	večja dolina	skupaj
0,0 do 1,9°	82,4	45,6	10,5	3,7	1,9	0,8	0,3	11,1	14,3
2,0 do 3,9°	6,1	19,8	14,6	7,0	4,5	1,9	0,8	9,3	7,9
4,0 do 5,9°	2,8	11,3	14,0	8,5	6,0	2,7	1,1	6,1	7,6
6,0 do 7,9°	2,0	7,1	13,2	9,7	6,9	3,4	1,4	5,0	7,6
8,0 do 9,9°	1,6	4,4	11,8	10,4	7,8	4,3	2,0	4,7	7,5
10,0 do 11,9°	1,3	3,0	9,5	10,3	8,2	5,2	2,3	4,7	7,0
12,0 do 15,9°	1,8	3,7	12,7	18,5	17,0	13,0	6,8	10,3	12,7
16,0 do 19,9°	1,0	2,1	6,7	13,6	15,1	14,9	9,1	10,1	10,1
20,0 do 24,9°	0,6	1,5	4,0	10,4	14,5	18,5	14,4	12,1	9,5
25,0 do 29,9°	0,3	0,7	1,7	5,0	9,1	15,9	16,0	10,1	6,5
30,0 do 34,9°	0,1	0,4	0,8	2,1	5,5	11,6	17,0	8,4	4,5
35,0 do 39,9°	0,0	0,2	0,3	0,6	2,5	5,6	12,7	5,4	2,5
40,0 do 44,9°	0,0	0,1	0,1	0,2	0,8	1,7	7,0	1,9	1,1
45,0 do 49,9°	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	4,1	0,5	0,5
50,0 do 89,9°	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	5,1	0,2	0,5
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Preglednica 15: Razporeditev naklonov glede na razgibanost površja v odstotkih (2. del).

naklon površja	nerazgibana ravnina	razgibana ravnina	nerazgibano gričevje	razgibano gričevje	nerazgibano hribovje	razgibano hribovje	gorovje	večja dolina	skupaj
0,0 do 1,9°	54,7	18,5	17,7	3,3	4,3	0,3	0,2	1,1	100,0
2,0 do 3,9°	7,4	14,6	44,4	11,5	18,2	1,2	0,9	1,7	100,0
4,0 do 5,9°	3,5	8,6	44,2	14,4	24,9	1,8	1,3	1,1	100,0
6,0 do 7,9°	2,5	5,4	41,7	16,5	28,9	2,3	1,8	0,9	100,0
8,0 do 9,9°	2,0	3,4	37,7	17,7	32,8	3,0	2,5	0,9	100,0
10,0 do 11,9°	1,7	2,5	32,4	18,8	36,9	3,8	3,0	0,9	100,0
12,0 do 15,9°	1,3	1,7	24,1	18,8	42,6	5,3	5,1	1,1	100,0
16,0 do 19,9°	0,9	1,2	15,9	17,3	47,2	7,6	8,5	1,4	100,0
20,0 do 24,9°	0,6	0,9	10,2	14,1	48,2	10,0	14,2	1,8	100,0
25,0 do 29,9°	0,4	0,6	6,3	10,0	44,6	12,6	23,3	2,2	100,0
30,0 do 34,9°	0,3	0,5	4,1	5,9	38,2	13,1	35,3	2,6	100,0
35,0 do 39,9°	0,1	0,4	3,1	3,0	31,4	11,5	47,5	3,0	100,0
40,0 do 44,9°	0,0	0,3	1,9	1,8	22,6	8,3	62,5	2,5	100,0
45,0 do 49,9°	0,0	0,4	1,0	1,3	15,9	4,0	75,8	1,5	100,0
50,0 do 89,9°	0,0	0,3	0,5	0,5	9,6	1,5	87,1	0,5	100,0
skupaj	9,5	5,8	24,0	12,9	31,8	5,2	9,4	1,4	100,0

Preglednica 16: Razporeditev naklonov glede na kamnine v odstotkih (1. del).

naklon površja	glina in mej	pesek	karbonatni prod, grušč, til, konglomerat, breča, tilit	silikatni prod	kremenov peščenjak in konglomerat	glinovec in meljevec	peščenjak	flis	lapor	apnenec	dolomit	starejše predornine s tufi	mlajše predornine s tufi	globočnine	metamorfne kamnine	skupaj
0,0 do 1,9°	45,1	8,1	34,4	75,0	2,5	1,5	2,2	4,3	4,0	4,3	3,3	1,5	2,5	0,7	0,5	14,3
2,0 do 3,9°	14,9	12,2	8,6	7,2	2,8	3,2	6,3	6,9	7,3	8,8	5,8	3,1	4,3	3,3	1,4	7,9
4,0 do 5,9°	10,3	15,2	5,4	4,7	3,2	3,7	7,8	7,4	10,1	9,1	6,8	3,7	5,1	5,4	2,2	7,6
6,0 do 7,9°	8,2	16,7	4,5	3,5	4,0	4,2	9,3	8,1	12,5	8,8	7,3	4,5	6,0	6,1	3,4	7,6
8,0 do 9,9°	6,7	15,2	4,3	2,8	5,2	5,3	9,6	8,7	13,1	8,4	7,6	5,7	7,3	6,8	4,8	7,5
10,0 do 11,9°	4,7	10,7	4,2	1,7	6,7	6,3	9,5	9,1	12,5	7,8	7,4	6,0	7,3	6,6	6,3	7,0
12,0 do 15,9°	5,6	11,6	8,5	1,7	18,1	16,6	16,4	17,5	18,9	13,4	14,2	12,5	14,5	12,9	16,8	12,7
16,0 do 19,9°	2,5	5,4	7,6	1,0	19,9	18,2	12,5	13,9	10,9	9,8	12,1	14,4	13,7	13,1	18,4	10,1
20,0 do 24,9°	1,3	3,1	7,9	0,9	18,4	18,9	11,2	11,9	6,9	9,0	12,3	18,1	15,6	17,6	20,5	9,5
25,0 do 29,9°	0,5	1,2	5,5	0,6	10,5	11,7	8,1	6,6	2,7	6,6	9,5	14,9	12,2	15,0	14,0	6,5
30,0 do 34,9°	0,2	0,4	3,8	0,5	5,3	6,6	4,6	3,5	0,8	5,6	7,5	10,5	8,0	9,2	8,2	4,5
35,0 do 39,9°	0,1	0,1	2,3	0,4	2,3	2,7	1,8	1,5	0,2	3,9	4,2	3,7	2,9	2,5	3,0	2,5
40,0 do 44,9°	0,0	0,0	1,2	0,1	0,7	0,7	0,5	0,5	0,0	2,1	1,4	1,1	0,7	0,5	0,4	1,1
45,0 do 49,9°	0,0	0,0	0,7	0,0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,0	1,2	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,5
50,0 do 89,9°	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	1,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Preglednica 16: Razporeditev naklonov glede na kamnine v odstotkih (2. del).

naklon površja	glina in melj	pesek	karbonatni prod, gruč., til, konglomerat, breča, tilit	silikatni prod	kremenov peščenjak in konglomerat	glinovec in meljevec	peščenjak	filis	lapor	apnenec	dolomit	starejše predormine s tufi	młajše predormine s tufi	globočnine	metamorfne kamnine	skupaj
0,0 do 1,9°	33,2	1,8	21,2	26,3	0,7	0,4	0,2	2,1	1,5	8,8	3,3	0,1	0,3	0,1	0,2	100,0
2,0 do 3,9°	20,0	5,0	9,6	4,6	1,4	1,4	0,9	6,2	5,0	32,9	10,8	0,3	0,8	0,4	0,8	100,0
4,0 do 5,9°	14,2	6,4	6,2	3,1	1,6	1,7	1,1	6,9	7,2	35,1	13,1	0,4	1,0	0,8	1,2	100,0
6,0 do 7,9°	11,4	7,0	5,2	2,3	2,0	1,9	1,3	7,5	8,8	34,0	14,1	0,5	1,2	0,8	1,8	100,0
8,0 do 9,9°	9,3	6,5	5,0	1,9	2,6	2,4	1,4	8,2	9,4	33,0	14,7	0,6	1,5	0,9	2,6	100,0
10,0 do 11,9°	7,0	4,8	5,2	1,2	3,6	3,1	1,5	9,1	9,6	32,5	15,3	0,7	1,6	1,0	3,7	100,0
12,0 do 15,9°	4,6	2,9	5,9	0,7	5,4	4,5	1,4	9,8	8,0	31,2	16,3	0,8	1,8	1,1	5,6	100,0
16,0 do 19,9°	2,6	1,7	6,6	0,5	7,4	6,1	1,3	9,7	5,8	28,6	17,4	1,1	2,1	1,4	7,6	100,0
20,0 do 24,9°	1,5	1,0	7,3	0,5	7,3	6,8	1,3	8,8	3,9	27,7	18,9	1,5	2,6	1,9	9,0	100,0
25,0 do 29,9°	0,8	0,6	7,5	0,5	6,2	6,2	1,4	7,2	2,2	29,9	21,3	1,8	2,9	2,4	9,0	100,0
30,0 do 34,9°	0,4	0,3	7,4	0,6	4,5	5,0	1,1	5,4	0,9	36,0	24,2	1,8	2,8	2,1	7,6	100,0
35,0 do 39,9°	0,2	0,1	8,2	0,7	3,5	3,6	0,8	4,1	0,4	45,3	24,1	1,1	1,8	1,1	5,0	100,0
40,0 do 44,9°	0,1	0,1	10,0	0,4	2,5	2,3	0,5	3,4	0,2	57,5	18,8	0,8	1,0	0,5	1,7	100,0
45,0 do 49,9°	0,0	0,1	12,8	0,0	1,9	1,3	0,3	2,1	0,1	67,7	12,5	0,4	0,3	0,2	0,3	100,0
50,0 do 89,9°	0,0	0,0	15,5	0,0	0,8	0,7	0,1	0,8	0,1	74,8	6,8	0,1	0,1	0,0	0,2	100,0
skupaj	10,5	3,2	8,8	5,0	3,8	3,4	1,1	7,1	5,4	29,5	14,6	0,8	1,6	1,1	4,2	100,0

Preglednica 17: Razporeditev naklonov glede na rastje v odstotkih (1. del).

naklon površja	puhasti hrast, gabrovec	puhasti hrast	graden	beli gaber, dob	dob	beli gaber, jelka	beli gaber	bukev	bukev, jelka	bukev, gabrovec	bukev, kostanj, hrasti	jelka	smreka	rdeči bor	visokogorsko rastje	skupaj
0,0 do 1,9°	10,1	12,4	8,7	83,5	84,6	10,6	59,9	4,6	2,7	1,1	9,7	3,5	1,1	19,8	0,2	14,3
2,0 do 3,9°	21,1	6,3	10,7	5,7	5,3	21,9	12,4	6,3	6,2	2,1	8,6	3,9	3,4	13,3	0,8	7,9
4,0 do 5,9°	15,1	7,9	9,8	3,1	3,1	18,8	6,7	6,6	8,1	2,8	9,4	4,8	4,7	9,8	1,2	7,6
6,0 do 7,9°	9,9	9,6	9,7	2,3	1,8	13,8	4,7	7,1	9,1	3,4	10,1	5,5	4,6	7,9	1,5	7,6
8,0 do 9,9°	7,4	9,9	9,8	1,7	1,2	9,8	3,7	7,5	9,6	4,2	10,2	6,3	4,8	6,5	2,0	7,5
10,0 do 11,9°	6,1	9,8	9,8	1,1	1,0	7,2	2,8	7,3	9,4	4,9	9,2	7,0	4,9	6,4	2,0	7,0
12,0 do 15,9°	10,3	16,8	17,4	1,4	1,4	9,6	3,9	14,0	17,0	11,9	15,0	16,1	11,2	12,4	5,7	12,7
16,0 do 19,9°	7,1	12,6	11,2	0,6	0,8	4,6	2,4	12,1	12,8	12,9	10,7	16,7	11,7	8,8	6,9	10,1
20,0 do 24,9°	6,3	9,7	8,0	0,4	0,5	2,3	1,8	12,2	11,3	16,0	8,7	18,1	12,6	6,8	10,6	9,5
25,0 do 29,9°	3,4	4,1	3,6	0,2	0,2	0,8	1,0	8,9	7,0	14,4	4,8	10,9	11,3	3,8	12,3	6,5
30,0 do 34,9°	1,8	0,8	1,2	0,0	0,1	0,4	0,5	6,6	4,0	13,4	2,5	5,4	10,1	2,4	14,3	4,5
35,0 do 39,9°	0,8	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	3,8	1,8	8,4	0,9	1,5	7,4	1,4	12,4	2,5
40,0 do 44,9°	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,6	3,0	0,2	0,2	4,8	0,5	9,5	1,1
45,0 do 49,9°	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,2	0,9	0,0	0,0	3,3	0,2	7,3	0,5
50,0 do 89,9°	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,1	0,5	0,0	0,0	4,0	0,1	13,3	0,5
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Preglednica 17: Razporeditev naklonov glede na rastje v odstotkih (2. del).

naklon površja	puhasti hrast, gabrovec	puhasti hrast	graden	beli gaber, dob	dob	beli gaber, jelka	beli gaber	bukev	bukev, jelka	bukev, gabrovec	bukev, kostanj, hrasti	jelka	smreka	rdeči bor	visokogorsko rastje	skupaj
0,0 do 1,9°	2,1	1,2	0,8	28,8	7,2	2,7	26,0	9,4	1,9	0,5	16,9	0,7	0,1	1,5	0,0	100,0
2,0 do 3,9°	8,2	1,2	1,7	3,5	0,8	10,1	9,8	23,5	8,2	1,8	27,3	1,3	0,3	1,8	0,2	100,0
4,0 do 5,9°	6,0	1,5	1,7	2,0	0,5	9,0	5,5	25,7	11,1	2,5	30,6	1,7	0,5	1,4	0,3	100,0
6,0 do 7,9°	4,0	1,8	1,6	1,5	0,3	6,6	3,9	27,6	12,5	3,0	33,2	2,0	0,5	1,1	0,4	100,0
8,0 do 9,9°	3,0	1,9	1,7	1,1	0,2	4,8	3,1	29,4	13,4	3,7	33,6	2,3	0,5	0,9	0,5	100,0
10,0 do 11,9°	2,7	2,0	1,8	0,8	0,2	3,7	2,5	30,5	14,0	4,7	32,3	2,7	0,6	1,0	0,6	100,0
12,0 do 15,9°	2,5	1,9	1,8	0,5	0,1	2,8	1,9	32,7	14,1	6,3	29,4	3,4	0,7	1,1	0,9	100,0
16,0 do 19,9°	2,1	1,8	1,4	0,3	0,1	1,7	1,5	35,3	13,3	8,5	26,4	4,5	0,9	0,9	1,3	100,0
20,0 do 24,9°	2,0	1,5	1,1	0,2	0,1	0,9	1,1	37,7	12,5	11,2	22,5	5,1	1,1	0,8	2,2	100,0
25,0 do 29,9°	1,6	0,9	0,7	0,1	0,0	0,5	0,9	40,4	11,4	14,9	18,2	4,5	1,4	0,6	3,8	100,0
30,0 do 34,9°	1,2	0,3	0,3	0,0	0,0	0,3	0,6	42,6	9,2	19,7	13,8	3,2	1,8	0,6	6,2	100,0
35,0 do 39,9°	1,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,4	44,8	7,7	22,4	9,1	1,7	2,4	0,6	9,7	100,0
40,0 do 44,9°	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	47,1	6,1	19,1	4,0	0,6	3,6	0,5	17,7	100,0
45,0 do 49,9°	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	47,2	4,0	12,3	1,4	0,2	5,3	0,4	28,2	100,0
50,0 do 89,9°	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	36,5	1,9	6,5	0,4	0,1	5,9	0,2	48,1	100,0
skupaj	3,0	1,4	1,3	4,9	1,2	3,6	6,2	29,6	10,5	6,7	24,9	2,7	0,8	1,1	2,0	100,0

Preglednica 18: Naselja po naklonih površja.

naklon površja	število naselij	delež naselij v %	gostota naselij na km ²	število prebivalcev na naselje leta 1931	število prebivalcev na naselje leta 1961	število prebivalcev na naselje leta 1991	indeks števila prebivalcev na naselje med letoma 1931 in 1961	indeks števila prebivalcev na naselje med letoma 1961 in 1991	indeks števila prebivalcev na naselje med letoma 1931 in 1991
0,0 do 1,9°	939	15,9	0,32	489,3	696,7	1005,3	142,4	144,3	205,5
2,0 do 3,9°	972	16,4	0,61	218,7	241,7	314,7	110,5	130,2	143,9
4,0 do 5,9°	891	15,1	0,58	187,1	183,6	197,6	98,2	107,6	105,6
6,0 do 7,9°	772	13,0	0,50	183,8	179,3	181,3	97,5	101,1	98,6
8,0 do 9,9°	638	10,8	0,42	176,1	175,9	184,4	99,9	104,9	104,7
10,0 do 11,9°	493	8,3	0,35	183,7	192,2	191,8	104,6	99,8	104,4
12,0 do 15,9°	620	10,5	0,24	165,4	155,9	153,2	94,3	98,3	92,7
16,0 do 19,9°	345	5,8	0,17	171,0	161,7	160,9	94,6	99,5	94,1
20,0 do 24,9°	161	2,7	0,08	192,4	185,2	178,9	96,2	96,6	93,0
25,0 do 29,9°	60	1,0	0,05	142,3	130,3	100,4	91,6	77,0	70,6
30,0 do 34,9°	16	0,3	0,02	161,5	116,8	68,0	72,3	58,2	42,1
35,0 do 39,9°	7	0,1	0,01	122,6	115,4	99,9	94,2	86,5	81,5
40,0 do 44,9°	4	0,1	0,02	206,3	163,8	161,0	79,4	98,3	78,1
45,0 do 49,9°	0	0,0	0,00	–	–	–	–	–	–
50,0 do 89,9°	0	0,0	0,00	–	–	–	–	–	–
skupaj	5918	100,0	0,29	234,7	268,9	332,2	114,6	123,5	141,6

Preglednica 19: Prebivalstvo po naklonih površja.

naklon površja	število prebivalcev leta 1931	število prebivalcev leta 1961	število prebivalcev leta 1991	delež prebivalstva leta 1931 v %	delež prebivalstva leta 1961 v %	delež prebivalstva leta 1991 v %	gostota prebivalstva v številu ljudi na km ² leta 1931	gostota prebivalstva v številu ljudi na km ² leta 1961	gostota prebivalstva v številu ljudi na km ² leta 1991
0,0 do 1,9°	459.427	654.218	944.019	33,1	41,1	48,0	158,4	225,6	325,5
2,0 do 3,9°	212.539	234.905	305.922	15,3	14,8	15,6	133,2	147,2	191,7
4,0 do 5,9°	166.664	163.602	176.068	12,0	10,3	9,0	108,0	106,0	114,1
6,0 do 7,9°	141.903	138.418	139.967	10,2	8,7	7,1	92,1	89,8	90,8
8,0 do 9,9°	112.336	112.202	117.670	8,1	7,1	6,0	73,6	73,5	77,1
10,0 do 11,9°	90.586	94.734	94.552	6,5	5,9	4,8	63,5	66,4	66,3
12,0 do 15,9°	102.541	96.680	95.013	7,4	6,1	4,8	39,9	37,6	37,0
16,0 do 19,9°	58.993	55.803	55.518	4,2	3,5	2,8	28,7	27,1	27,0
20,0 do 24,9°	30.980	29.810	28.803	2,2	1,9	1,5	16,0	15,4	14,9
25,0 do 29,9°	8.536	7.819	6.023	0,6	0,5	0,3	6,5	6,0	4,6
30,0 do 34,9°	2.584	1.869	1.088	0,2	0,1	0,1	2,8	2,0	1,2
35,0 do 39,9°	858	808	699	0,1	0,0	0,0	1,7	1,6	1,4
40,0 do 44,9°	825	655	644	0,1	0,0	0,0	3,8	3,0	3,0
45,0 do 49,9°	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50,0 do 89,9°	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
skupaj	1.388.772	1.591.523	1.965.986	100,0	100,0	100,0	68,5	78,5	97,0

polovica vsega prebivalstva Slovenije. Drugi po številu prebivalcev je razred naklona površja med 2 in 4°: leta 1869 je v tem razredu živelo 16 % prebivalcev, leta 1931 odstotek manj, leta 1991 pa spet 16 %. V vseh ostalih razredih naklona površja se je delež stalno zmanjševal.

Število prebivalcev se je med letoma 1869 in 1931 zmanjšalo le v enem razredu naklona nad 12°, med letoma 1931 in 1991 pa v vseh razredih naklona nad 12°. Med letoma 1869 in 1991 je število prebivalcev stalno naraščalo do naklona 12°, delež prebivalstva pa se je večal samo v naklonskih razredih med 4 in 6° ter 6 in 8°.

Skladno s številom prebivalcev se je tudi gostota prebivalstva povečevala le v razredih naklona do 12°. Leta 1869 je bil najgostejše poseljen razred naklona med 2 in 4° in nato razred naklona med 0 in 2°, na začetku 20. stoletja se je gostota prebivalstva obeh razredov izenačila, leta 1931 je bil razred naklona med 0 in 2° že za petino bolj gosto poseljen od razreda naklona med 2 in 4°, leta 1961 se je gostota prebivalstva obeh razredov razlikovala že za več kot polovico, leta 1991 pa celo za več kot dve tretjini. Gostota prebivalstva že od začetka 20. stoletja pada z naraščanjem naklona. Leta 1931 je bilo razmerje med gostoto prebivalstva v razredu naklona med 0 in 2° ter 10 in 12° le nekaj več kot 2 proti 1, leta 1991 pa že 5 proti 1. Leta 1931, ko je bila povprečna gostota Slovenija 69 ljudi na km², so bili gostejše poseljeni le razredi naklona pod 10°, leta 1991, ko je bila povprečna gostota Slovenije 97 ljudi na km², pa le razredi naklona pod 6°. Med letoma 1931 in 1991 se je gostota prebivalstva v razredu naklona med 0 in 2° podvojila, v razredu naklona med 10 in 12° pa je ostala skoraj enaka.

Povezanost med naklonom površja in razporeditvijo prebivalstva lahko ugotovimo tudi s primerjavo med dejansko in teoretično razporeditvijo prebivalstva po petnajstih razredih naklona površja. Teoretična razporeditev prebivalstva, kakršna bi bila, če naklon površja ne bi vplival na razporeditev prebivalstva, je skladna z razporeditvijo oziroma deležem površin po razredih naklona. Bolj se dejansko število prebivalcev po razredih naklona razlikuje od teoretičnega, večja je verjetnost, da je naklon površja pomemben za razlike v razmestitvi prebivalstva.

Naša hipoteza je, da se dejanska in teoretična razporeditev prebivalstva po razredih naklona značilno razlikujeta. Kritična vrednost χ^2 za statistično pomembnost je pri petnajstih višinskih pasovih in 99,9 % zaupanju 36,1. Za leto 1931 je vrednost χ^2 454.757,3 in koeficienta korelacije 0,4046, za leto 1991 pa sta ustrezni vrednosti 973.051,5 in 0,4975. Tako lahko z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi za obe leti značilno razlikujeta, da sta naklon površja in razporeditev prebivalstva statistično pomembno povezana in da se je med obema letoma stopnja povezanosti povečala za dobro petino.

4 EKSPOZICIJA POVRŠJA

Ekspozicija (izpostavljenost, usmerjenost) površja (latinsko *exponere* 'izpostaviti') je kot med severom in smerjo zniževanja površja ali azimut (arabsko *as-simūt* 'prave smeri'). Merimo ga z vrednostmi od 0 do 360° v smeri urnega kazalca. Ekspozicija (angleško *aspect* ali *exposure*, nemško *Exposition*, francosko *exposition*, rusko *èkspozicija*) torej pove, kam je obrnjeno površje, zato jo izražamo tudi s strani neba, lahko pa govorimo le o prisojnih (sončnih) in osojnih (senčnih) ekspozicijah (legah).

4.1 RAZPOREDITEV EKSPOZICIJE POVRŠJA

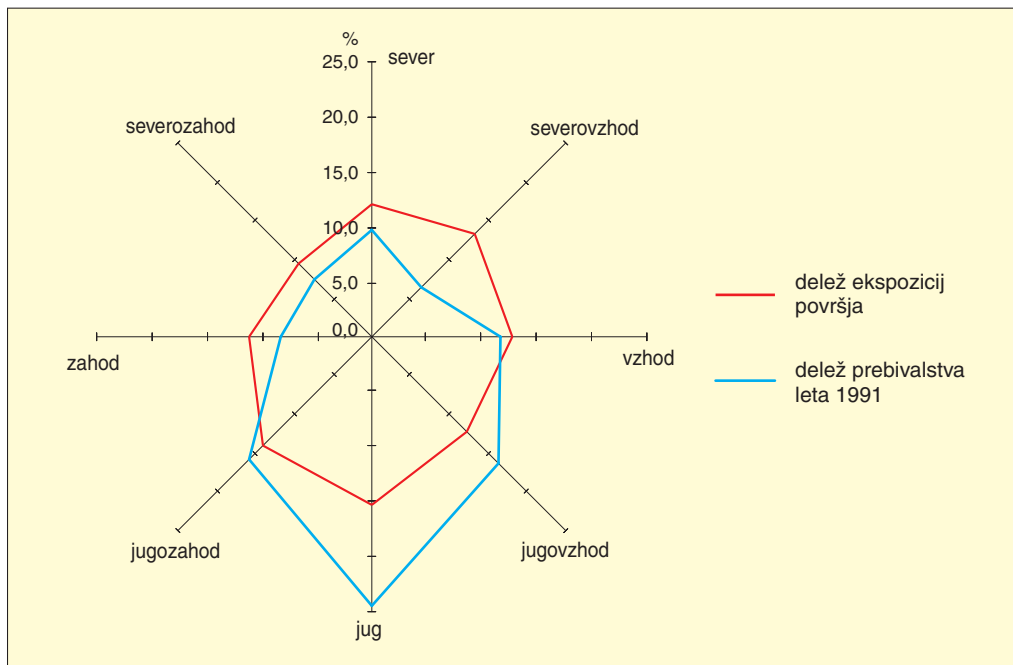
Ekspozicije površja lahko združujemo v razrede, ki jih ponavadi poimenujemo po straneh neba. Če jih združimo v 180° široke razrede, dobimo severne (med 0 in 90° ter 270 in 360°) in južne (med 90 in 270°) ekspozicije oziroma vzhodne (med 0 in 180°) in zahodne (med 180 in 360°) ekspozicije (sliki 70 in 71). Primerjava severnih in južnih ekspozicij pove, da ima dobra polovica površja Slovenije južno lego, le dobri dve petini pa imata severno lego, medtem ko primerjava vzhodnih in zahodnih ekspozicij pokaže precej manjše razlike. Ali drugače: v Sloveniji gleda proti jugu 18 % več površja kot proti severu, proti vzhodu pa 5 % več površja kot proti zahodu. Pri primerjavah ni upoštevano površja z naklonom pod 0,5°, saj je takšno površje, v Sloveniji ga je 3,4 %, dejansko ravno in zato nima ekspozicije.

Ekspozicije lahko združimo tudi v 90° široke razrede in jih poimenujemo po štirih glavnih straneh neba: severne ekspozicije imajo azimut med 0 in 45° ter med 315 in 360°, vzhodne med 45 in 135°, južne med 135 in 225°, zahodne pa med 225 in 315°. Kar 29,1 % površja Slovenije ima južno lego, 24,1 % severno in 23,9 % vzhodno lego, najmanj, le 22,9 %, pa zahodno lego. Ali drugače: v Sloveniji gleda proti jugu 21 % več površja kot proti severu, 22 % več kot proti vzhodu in kar 27 % več kot proti zahodu, proti vzhodu pa 4 % več površja kot proti zahodu. Tudi pri teh primerjavah ni upoštevano površje z naklonom pod 0,5°.

Najpogosteje pa ekspozicije združimo v osem 45° širokih razredov in jih poimenujemo po štirih glavnih in štirih stranskih straneh neba: severne ekspozicije imajo azimut med 0,0 in 22,5° ter med 337,5 in 360,0°, severovzhodne med 22,5 in 67,5°, vzhodne med 67,5 in 112,5°, jugovzhodne med 112,5 in 157,5°, južne med 157,5 in 202,5°, jugozahodne med 202,5 in 247,5°, zahodne med 247,5 in 292,5°, severozahodne pa med 292,5 in 337,5°. Če bi bilo površje enakomerno oziroma simetrično razgibano, bi vsaki od osmih ekspozicij pripadal enak delež, torej 12,5 % ozemlja. Dejansko pa je v Sloveniji največ južnih leg, 15,2 %, najmanj pa severozahodnih leg, 9,5 % površja Slovenije. Brez površja Slovenije, ki ima naklon manjši od 0,5°, teoretično vsaki od osmih ekspozicij pripada 12,1 % ozemlja. Dejansko pa je največ južnih leg, 14,7 %, kar je za dobro petino več od teoretične vrednosti in kar za tri petine več od deleža severozahodnih leg, ki so značilne le za 9,2 % površja Slovenije, kar je za četrtno manj od teoretične vrednosti. Nadpovprečno se pojavljajo še jugozahodne, severovzhodne in vzhodne lege, podpovprečno pa še zahodne, severne in jugovzhodne lege.

Za neenakomerno razporeditev ekspozicij površja Slovenije je pomembna prevladujoča slemenitev Slovenije v smereh zahod–vzhod in severozahod–jugovzhod. Površina posameznih ekspozicij je namreč odvisna tudi od slemenitve površja: teoretično pri izraziti slemenitvi od zahoda proti vzhodu prevladujejo severne in južne lege, pri izraziti slemenitvi od severa proti jugu pa vzhodne in zahodne lege. V slovenskih alpskih gorovjih s prevladujočo alpsko slemenitvijo od zahoda proti vzhodu je severnih in južnih leg kar dve petine več kot zahodnih in vzhodnih leg, v slovenskih dinarskih planotah s prevladujočo dinarsko slemenitvijo od severozahoda proti jugovzhodu pa je severovzhodnih in jugozahodnih leg celo tri četrtine več kot severozahodnih in jugovzhodnih leg.

V Sloveniji je južnih ekspozicij več kot severnih in vzhodnih ekspozicij več kot zahodnih tudi zato, ker slovenska državna meja na severu in zahodu poteka predvsem po slemenih, tako da severna pobočja pripadajo Avstriji, zahodna Italiji ter južna in vzhodna Sloveniji, na jugu in vzhodu pa poteka pogosto po vodotokih oziroma dolinah, tako da južne in vzhodne lege sicer severnih in zahodnih delov dolin spet pri-



Slika 67: Deleži ekspozicij površja in prebivalstva leta 1991 v Sloveniji.

padajo Sloveniji, severne in zahodne lege pa Hrvaški. Poleg tega je na meji s Hrvaško več ravninskega, gričevnatega in planotastega sveta, zato so pobočja manj strma in bolj podolgovata, tako da tudi tam, ker meja poteka po slemenih, delitev med ekspozicijami ni tako izrazita kot vzdolž meje z Avstrijo in Italijo.

Možna je tudi razlaga, da imajo ekspozicije z večjo površino manjši naklon in obratno. Postavimo osnovno hipotezo, da sta površina posameznih ekspozicij in njihov povprečni naklon povezana, in ničelno hipotezo, ki pravi, da ni povezanosti, oziroma da so vse razlike, ki nastopajo, slučajne. Koeficient povezanosti med površino in povprečnim naklonom je $-0,6632$, kar je v absolutnem smislu visok koeficient, ki z negativnim predznakom kaže, da se z manjšanjem naklona večja površina. Toda *t*-test koeficienta povezanosti pokaže, da je izračunani *t*, ki ima vrednost 2,1709, manjši od kritične vrednosti *t*, ki ima pri 99,9 % zaupanju vrednost 5,959. Zato lahko z 99,9 % verjetnostjo zavrnemo osnovno hipotezo o povezanosti in sprejmemo ničelno hipotezo, da med površino posameznih ekspozicij površja in njihovim povprečnim naklonom ni statistično pomembne povezanosti. Tako torej ne moremo reči, da imajo tiste ekspozicije, ki imajo manjši povprečni naklon, večjo površino.

Največja zgoščenost podobnih ekspozicij površja v Sloveniji je značilna za ravnine, kjer izrazito prevladujejo južne, jugovzhodne in vzhodne lege. Dravska ravan, na primer, ima skoraj desetkrat več jugovzhodnih leg kot severozahodnih, Murska ravan devetkrat, dno Ljubljanske kotline šestkrat, dno Celjske kotline petkrat, Krška ravan pa dvakrat več.

4.2 POVEZANOST EKSPOZICIJE POVRŠJA

Ekspozicija površja je pomembna naravna pokrajinska prvina (Gams 1986), saj vpliva na količino sprejete sončne energije, ki je pomemben dejavnik pri geomorfoloških, hidroloških, pedoloških, bioloških in drugih naravnih procesih ter hkrati pomemben dejavnik pri poselitvi in različnih dejavnostih človeka. V nekaterih slovenskih pokrajinah je celo tako pomembna, da njen vpliv opazimo v zunanji podobi

IGOR MAHER

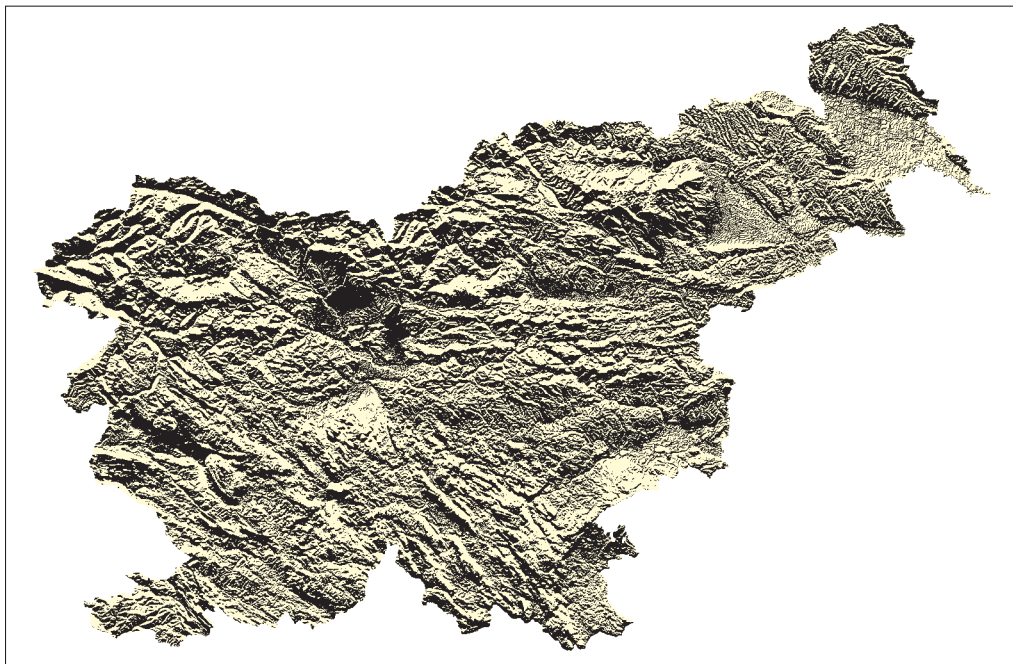


Slika 68: V grčevjih, tudi v Halozah, so na prisojajh pogosto vinogradi, na osojah pa gozd.

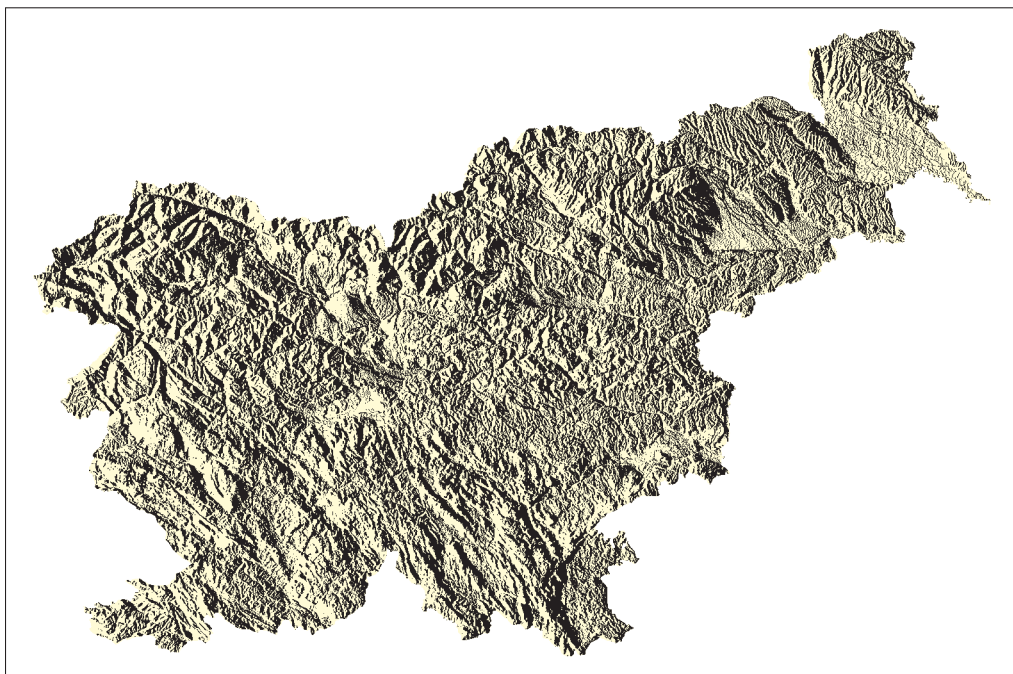
MILAN OROŽEN ADAMIČ



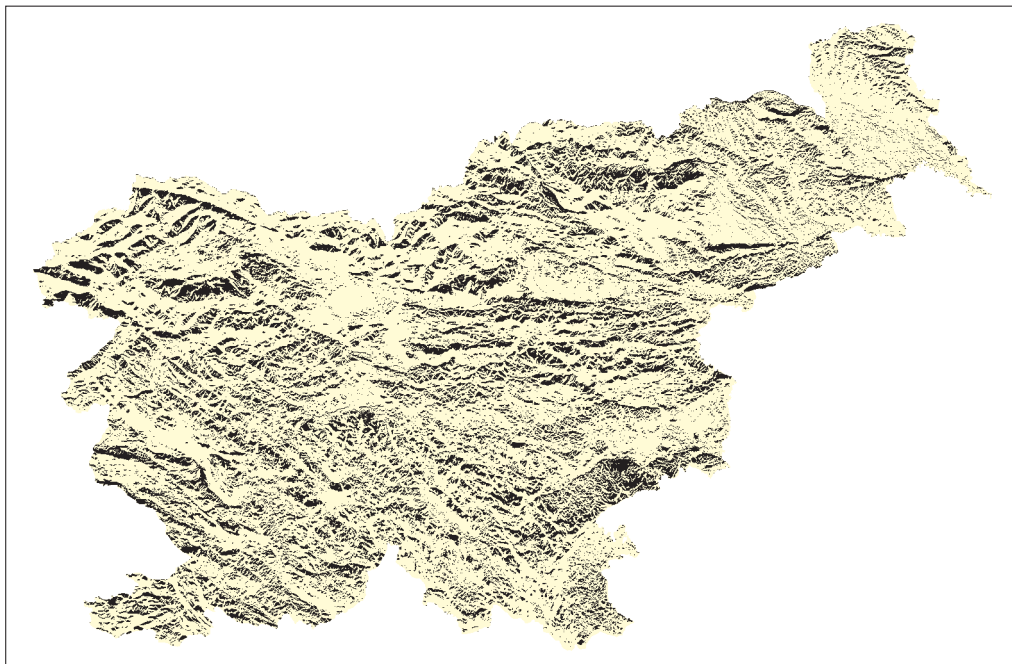
Slika 69: Zaradi osojne lege se je ledenik pod Skuto ohranil do danes.



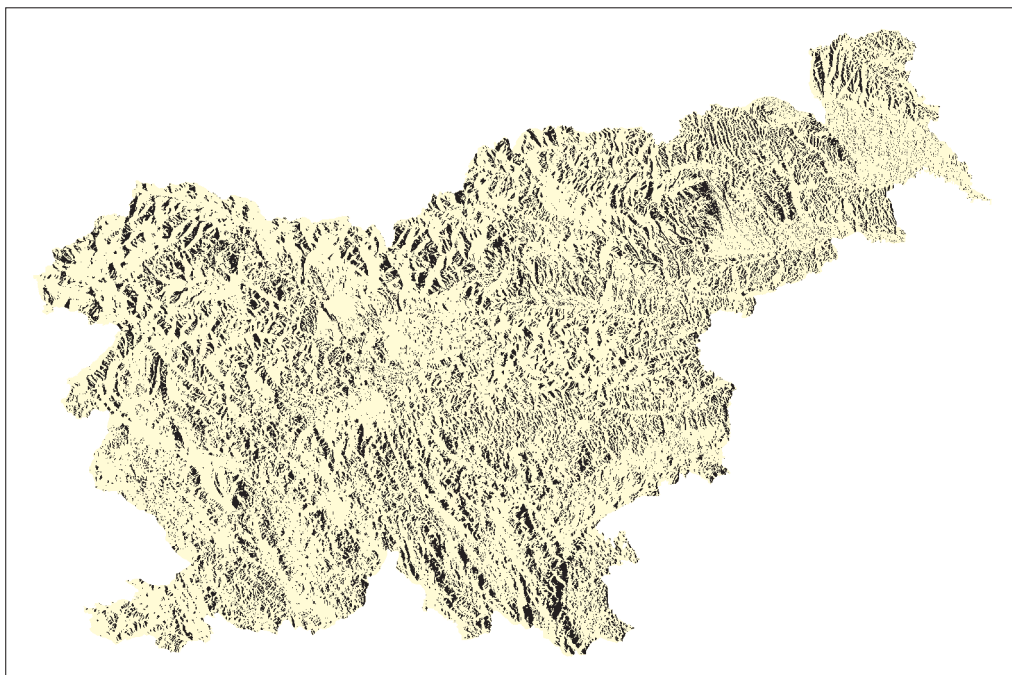
Slika 70: Površje južne ekspozicije z azimutom med 90 in 270° oziroma južne lege (črno).



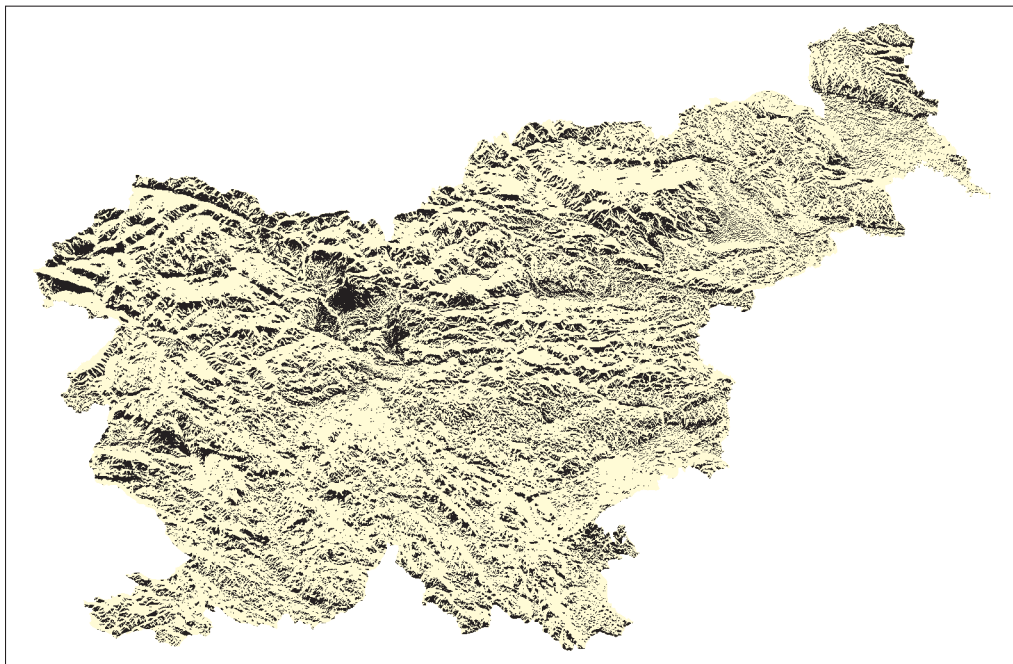
Slika 71: Površje vzhodne ekspozicije z azimutom med 0 in 180° oziroma vzhodne lege (črno).



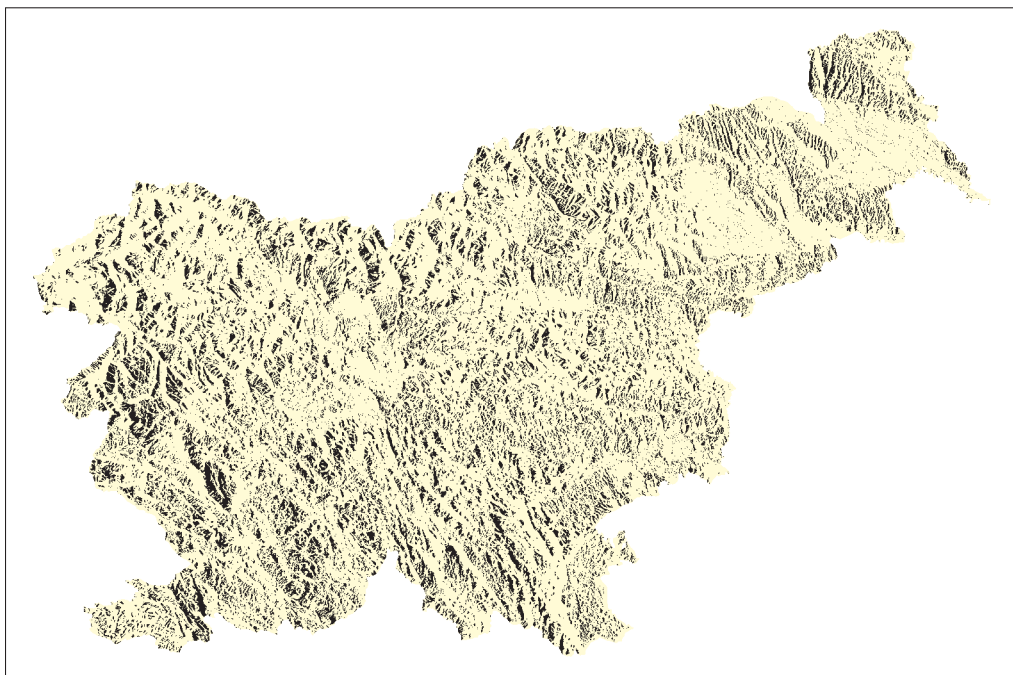
Slika 72: Površje s severno ekspozicijo z azimutom med 0 in 45° in med 315 in 360° (črno).



Slika 73: Površje z vzhodno ekspozicijo z azimutom med 45 in 135° (črno).



Slika 74: Površje z južno ekspozicijo z azimutom med 135 in 225° (črno).



Slika 75: Površje z zahodno ekspozicijo z azimutom med 225 in 315° (črno).

Preglednica 20: Površine, gozd in reliefni kazalci po ekspozicijah površja.

ekspozicija površja	površina v ha	delež površine v %	površina gozda v ha	delež površine gozda v %	povprečna nadmorska višina površja v m	povprečni naklon površja v stopinjah	povprečni umerjeni višinski koeficient	povprečni umerjeni naklonski koeficient	povprečni umerjeni reliefni koeficient
sever	235.726	11,63	145.133	61,57	573,07	14,48	3,4640	34,0413	10,2710
severovzhod	256.828	12,67	159.563	62,13	560,30	13,82	3,2480	32,9039	9,8450
vzhod	248.155	12,24	140.637	56,67	548,07	12,61	2,9209	30,2697	8,9228
jugovzhod	240.933	11,89	127.137	52,77	570,51	12,96	3,0434	30,3664	9,1313
jug	298.001	14,70	145.784	48,92	567,42	13,08	3,1315	29,5045	9,0514
jugozahod	275.213	13,58	140.391	51,01	567,84	13,48	3,1875	31,5080	9,5278
zahod	217.882	10,75	118.357	54,32	573,96	13,78	3,2130	33,0551	9,7778
severozahod	186.512	9,20	110.210	59,09	593,08	15,07	3,5773	35,5507	10,7263
ravno	67.948	3,35	9.859	14,51	223,12	0,08	0,0380	0,3972	0,0597
skupaj	2.027.198	100,00	1.097.071	54,12	556,75	13,14	3,1024	30,8931	9,2830

pokrajine. Tako so v našem hribovskem in gorskem svetu kmečke domačije in bližnja obdelovalna zemljišča predvsem na južnih, jugovzhodnih in jugozahodnih, torej prisojnih ekspozicijah, v osojnih legah pa je gozd. Podobno je v gričevnatih pokrajinah panonskega in sredozemskega sveta, kjer so naši predniki sončna južna pobočja izkrčili za vinograde, senčna severna pa pustili gozdu. Seveda ekspozicija površja pri tem ni edini dejavnik, je pa tako pomembna, da jo moramo za razumevanje povezav med pojavi in procesi v pokrajini, pri pokrajinskem načrtovanju in drugod upoštevati kot enakovredno, ponekod celo odločujočo pokrajinsko prvino.

Povezanost ekspozicije površja smo ugotavljali na več načinov:

- z nadmorsko višino površja, naklonom površja, razgibanostjo površja, kamninami in rastjem na temelju koeficienta korelacije iz kontingenčne tabele,
- z naselji in s prebivalstvom pa na temelju indeksa koncentracije, koeficienta korelacijskega razmerja in koeficienta korelacije iz kontingenčne tabele.

4.2.1 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA

Povezanost med ekspozicijo površja in nadmorsko višino površja izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici z devetimi razredi ekspozicije površja in s petnajstimi razredi nadmorske višine površja. Vrednost koeficienta korelacije je 0,1193 in je statistično pomembna.

Največjo povprečno nadmorsko višino imajo s 593 m severozahodne lege, nato pa zahodne lege s 575 m. Najnižjo povprečno nadmorsko višino imajo ravna območja brez ekspozicije površja z 223 m, sicer pa jugozahodne lege s 567 m in vzhodne z le 548 m. Razlika med največjo in najmanjšo povprečno nadmorsko višino je samo 8 %. Povprečna nadmorska višina površja Slovenije je 557 m. Le severovzhodne in vzhodne lege imajo povprečno nadmorsko višino pod povprečjem Slovenije.

4.2.2 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN NAKLON POVRŠJA

Povezanost med ekspozicijo površja in naklonom površja izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici z devetimi razredi ekspozicije površja in s petnajstimi razredi naklona površja. Vrednost koeficienta korelacije je 0,1648 in je statistično pomembna.

V Sloveniji so najbolj strme severozahodne lege, saj imajo povprečni naklon kar $15,1^\circ$, nato pa severne lege s $14,5^\circ$. Najmanjši povprečni naklon imajo vzhodne lege z le $12,6^\circ$ in jugovzhodne lege s $13,0^\circ$. Razlika med povprečnim naklonom severnih in južnih leg je 11 % ter zahodnih in vzhodnih 9 %, razlika med povprečnim naklonom severozahodnih in vzhodnih leg pa 19 %.

Povprečni naklon površja Slovenije je $13,1^\circ$. Le vzhodne, jugovzhodne in južne lege ga imajo manjšega, prav tako pa seveda tudi ravni svet, kjer je povprečni naklon komaj $0,1^\circ$.

4.2.3 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN RAZGIBANOST POVRŠJA

Povezanost med ekspozicijo površja in razgibanostjo površja izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici z devetimi razredi ekspozicije površja in osmimi enotami razgibanosti površja. Vrednost koeficienta korelacije je 0,1865 in je statistično pomembna.

V Sloveniji so povprečno najbolj razgibane severozahodne lege s povprečnim umerjenim reliefnim koeficientom 10,7263, nato pa severne lege z 10,2710. Najmanjši povprečni umerjeni reliefni koeficient imajo vzhodne lege z le 8,9228 in južne lege z 9,0514. Razlika med povprečnim umerjenim reliefnim koeficientom severnih in južnih leg je 13 % ter zahodnih in vzhodnih 10 %, razlika med povprečnim umerjenim reliefnim koeficientom severozahodnih in vzhodnih leg pa 20 %.

Povprečni umerjeni reliefni koeficient površja Slovenije je 9,2830. Le vzhodne, južne in jugovzhodne lege ga imajo manjšega, enako velja, razumljivo, tudi za ravni svet, kjer je povprečni umerjeni reliefni koeficient le 0,0597.

4.2.4 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN KAMNINE

Povezanost med ekspozicijo površja in kamninami izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici z devetimi razredi ekspozicije površja in s petnajstimi enotami kamnin. Vrednost koeficienta korelacije je 0,1488 in je statistično pomembna.

Več kot desetino površja pokrivajo glina in melj na severnih, vzhodnih, jugovzhodnih in ravnih legah, karbonatni prod in konglomerat na ravnih legah, silikatni prod na ravnih legah, apnenec na vseh legah, razen na ravnih, enako tudi dolomit.

Vsaj za polovico večja gostota pojavljanja posamezne enote kamnin od slovenskega povprečja te enote je značilna le za glino, melj in silikatni prod na ravnih legah.

Sploh največjo gostoto pojavljanja ima silikatni prod na ravnih legah, kjer ga je 45,7 ha na 100 ha površja.

4.2.5 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN RASTJE

Povezanost med ekspozicijo površja in rastjem izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici z devetimi razredi ekspozicije površja in s petnajstimi enotami rastja. Vrednost koeficienta korelacije je 0,1783 in je statistično pomembna.

Glede na rastje imajo najbolj enotno sestavo ravno površje, kjer več kot polovico površin porašča gozd belega gabra in doba. Sledijo severne ekspozicije, kjer na tretjini površja prevladuje gozd bukve.

Več kot desetino površja pokrivajo še gozd belega gabra na ravnih legah, gozd bukve in jelke na vseh legah, razen na južnih, jugovzhodnih in ravnih, ter gozd bukve, kostanja in hrastov na vseh legah, razen na ravnih, enako tudi gozd bukve.

Vsaj za polovico večja gostota pojavljanja posamezne enote rastja od slovenskega povprečja te enote je značilna za gozd s puhastim hrastom in gabrovcem na jugozahodnih in zahodnih legah, gozd doba, gozd belega gabra ter gozd belega gabra in doba na ravnih legah.

Sploh največjo gostoto pojavljanja ima gozd belega gabra in doba na ravnih legah, kjer ga je 52,5 ha na 100 ha površja.

Delež gozda se v splošnem manjša od severnih leg proti južnim. Najbolj gozdnate so severovzhodne lege, kjer gozd porašča 62,1 % površja, nato pa severne lege z 61,6 %. Le na južnih legah pokriva gozd manj kot pol površja, 48,9 %. Na površju brez ekspozicije je brez gozda kar 85,5 % površin.

Od vseh gozdnih površin v Sloveniji jih je 14,5 % na severovzhodnih legah, 13,3 % na južnih, 13,2 % na severnih, po 12,8 % na vzhodnih in jugozahodnih, 11,6 % na jugovzhodnih, 10,8 % na zahodnih in 10,1 % na severozahodnih legah, na ravni pa niti odstotek.

Razmerje med gozdnimi in negozdnimi površinami je na severovzhodnih in severnih legah 1 proti 1,6, na južnih pa manj kot 1 proti 1.

Naša hipoteza je, da se razporeditev gozdnih površin po razredih ekspozicije površja značilno razlikuje od razporeditve negozdnih površin po razredih ekspozicije površja, ničelna hipoteza pa, da razlik ni. Vrednost χ^2 je 61.838,1, kar je bistveno več od mejne (kritične) vrednosti χ^2 za statistično pomembnost, ki je pri devetih razredih ekspozicije površja in 99,9 % zaupanju 26,1. Zato lahko zavrnemo ničelno hipotezo in z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi gozdnih in negozdnih površin značilno razlikujeta. Vrednost koeficienta korelacije, ki smo ga izračunali iz vrednosti χ^2 , je 0,1747, kar je prav tako več od kritične vrednosti, zato lahko sklepamo, da sta ekspozicija površja in gozdnost površja statistično pomembno povezani.

4.2.6 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN NASELJA

Povezanost med ekspozicijo površja in razporeditvijo naselij nakazuje indeks koncentracije naselij, ki ima vrednosti med 0, če so naselja enakomerno porazdeljena po ekspozicijah površja oziroma razredih ekspozicije površja, in 1, če so vsa naselja zgoščena le v enem razredu ekspozicije površja. Indeks koncentracije naselij je smiselno primerjati z indeksom koncentracije površin po razredih ekspozicije površja. Kadar je razmerje enako 1, so naselja razporejena v skladu z razporeditvijo površin, kar pomeni, da je na večji površini več naselij oziroma na manjši površini manj naselij. Bolj se razmerje razlikuje od 1, večja je verjetnost, da na razlike v razmestitvi naselij vpliva ekspozicija površja.

Koeficient koncentracije površin ali krajše koncentracija površin po razredih ekspozicije površja je zaradi razmeroma enakomerne razporeditve ekspozicij po razredih le 0,0992. Koncentracija naselij je 0,1661, kar je za dve tretjini več in kaže na neenakomerno razporeditev naselij po razredih ekspozicije.

Največji delež naselij je na južnih legah, petina, kjer je tudi največja gostota naselij, 0,40 naselja na km². Le nekoliko manjša je na jugozahodnih legah, 0,36 naselja na km², in jugovzhodnih legah, 0,35 naselja na km². Najmanjša je na ravnem svetu, komaj 0,15 naselja na km², kar je skoraj trikrat manj od gostote naselij na južnih legah. Razlog za manjšo gostoto naselij je predvsem v tem, da je raven svet prepuščen v večji meri kmetijski rabi in da so na ravnem svetu obsežna poplavna območja, ki ogrožajo naselja. Po drugi strani pa so naselja na ravnem svetu največja. Leta 1991 je bila povprečna velikost naselja na ravnem svetu 1372 prebivalcev, na severozahodnih legah pa le 212 prebivalcev, kar je več kot šestkrat manj.

V splošnem se gostota naselij povečuje od južnih leg proti severnim. Od povprečja za Slovenijo je večja le na jugovzhodnih, južnih in jugozahodnih legah.

Povezanost med ekspozicijo površja in razporeditvijo naselij lahko ugotovimo s primerjavo med dejansko in teoretično razporeditvijo naselij po devetih razredih ekspozicije površja. Teoretična razporeditev naselij, kakršna bi bila, če ekspozicija površja ne bi vplivala na razporeditev naselij, je skladna z razporeditvijo oziroma deležem površin po razredih ekspozicije. Bolj se dejansko število naselij po razredih ekspozicije razlikuje od teoretičnega, večja je verjetnost, da je ekspozicija površja pomembna za razmestitev naselij.

Naša hipoteza je, da se dejanska in teoretična razporeditev naselij po razredih ekspozicije površja značilno razlikujeta. Kritična vrednost χ^2 za statistično pomembnost je pri devetih razredih ekspozicije in 99,9 % zaupanju 26,1. Dejanska vrednost χ^2 je 196,3, dejanska vrednost koeficienta korelacije pa 0,1288, zato lahko z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi značilno razlikujeta ter da sta ekspozicija površja in razporeditev naselij statistično pomembno povezani.

4.2.7 EKSPOZICIJA POVRŠJA IN PREBIVALSTVO

Povezanost med ekspozicijo površja in razporeditvijo prebivalstva nakazuje indeks koncentracije prebivalstva, ki ima vrednosti med 0, če je prebivalstvo enakomerno porazdeljeno po ekspozicijah površja oziroma razredih ekspozicije površja, in 1, če vsi prebivalci živijo le v enem razredu ekspozicije površja. Indeks koncentracije prebivalstva je smiselno primerjati z indeksom koncentracije površin po razredih ekspozicije površja. Kadar je razmerje enako 1, je prebivalstvo razporejeno v skladu z razporeditvijo površin, kar pomeni, da na večji površini živi več ljudi oziroma na manjši površini manj ljudi. Bolj se razmerje razlikuje od 1, večja je verjetnost, da na razlike v razmestitvi prebivalstva vpliva ekspozicija površja.

Ob popisu leta 1869 je bila koncentracija prebivalstva 0,1586, kar je za skoraj dve tretjini več od koncentracije površin in skoraj enako kot koncentracija naselij. To pomeni, da je bilo prebivalstvo že takrat zgoščeno le v nekaterih razredih ekspozicije, vendar razmeroma skladno z razporeditvijo naselij. Ob popisu leta 1931 je bila koncentracija prebivalstva 0,1702, kar pomeni, da se je v šestih desetletjih koncentracija prebivalstva komaj opazno povečala. Do popisa leta 1991 se je koncentracija prebivalstva zmanjšala na 0,1642, kar je za dve tretjini več od koncentracije površin in skoraj enako kot koncentracija naselij.

Povezanost med ekspozicijo površja in številom prebivalcev po naseljih smo določili s koeficientom korelacijskega razmerja na temelju 5918 naselij, razporejenih v devet razredov ekspozicije površja.

Leta 1931 je bila vrednost koeficienta 0,0228, leta 1961 že 0,0650, leta 1991 pa 0,0757, kar je več od vrednosti mejnega koeficienta za statistično pomembnost, ki je po *t-testu* pri 99,9 % zaupanju in 5918 enotah 0,0024. To pomeni, da z 0,1 % tveganjem lahko sklepamo, da sta ekspozicija površja in število prebivalcev po naseljih statistično pomembno povezana. Med letoma 1931 in 1991 se je koeficient več kot potrojil.

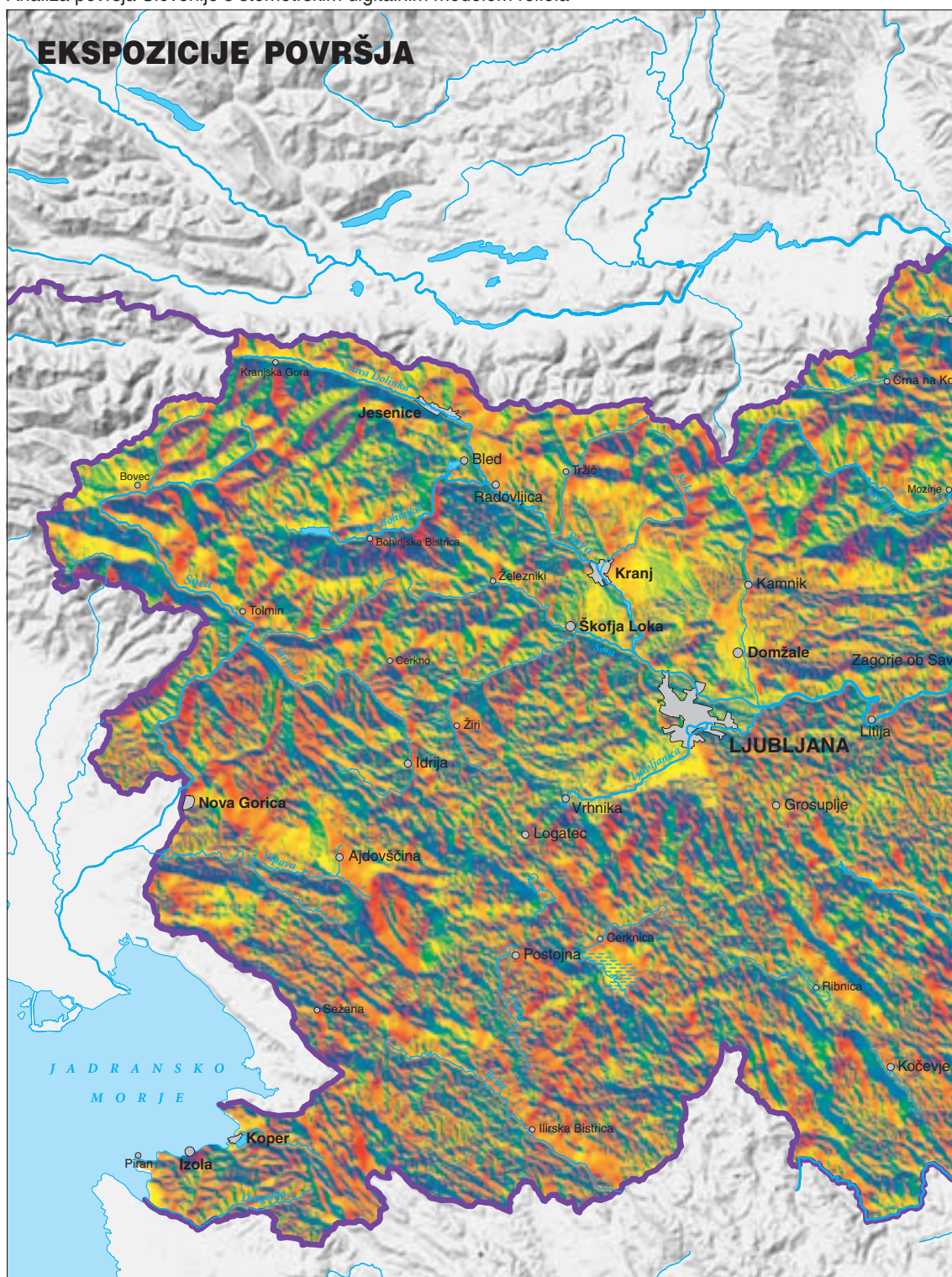
Leta 1869 je največ prebivalcev živelo na južnih legah, 20 %. Do leta 1931 se je delež zvečal na 21 % in do leta 1991 na 23 %. Leta 1869 je najmanj prebivalcev živelo na severozahodnih legah, 7 %, leta 1991 pa na severovzhodnih legah, 6 %. Leta 1869 je na jugovzhodnih, južnih in jugozahodnih legah živelo 52 % prebivalcev, na severozahodnih, severnih in severovzhodnih legah pa le 25 %. Leta 1931 sta bila ustrezna deleža 54 % in 23 %, leta 1991 pa 52 % in 22 %. Leta 1869 so na ravnem svetu živeli le 3 % prebivalstva, do leta 1991 pa se je delež zvečal na 7 %.

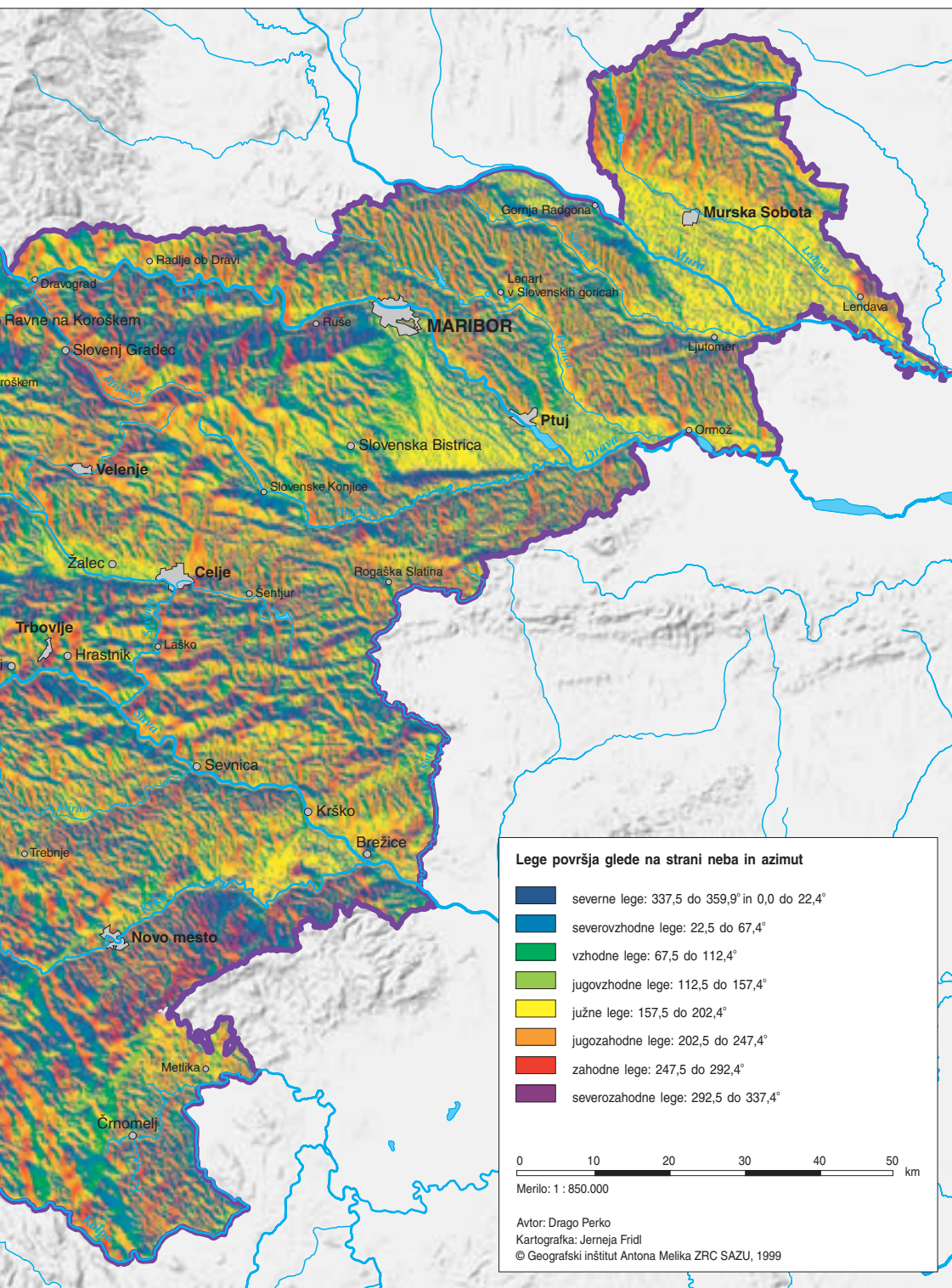
Med letoma 1869 in 1931 se je število prebivalcev zvečalo na vseh ekspozicijah površja, največ na ravnem svetu, skoraj za dve tretjini, in na jugovzhodnih legah, za dve petini, najmanj pa na zahodnih in severovzhodnih legah, komaj za 3 %. Med letoma 1931 in 1991 se je število prebivalcev na ravnem svetu več kot podvojilo, na severovzhodnih in jugovzhodnih legah pa se je zvečalo za manj kot petino.

Skladno s številom prebivalcev se je tudi gostota prebivalstva povečevala na vseh legah. Leta 1931 je bilo razmerje med gostoto prebivalstva na severovzhodnih in ravnih legah 1 proti 2, leta 1991 pa že skoraj 1 proti 5. Leta 1931, ko je bila povprečna gostota Slovenija 69 ljudi na km², so bili gosteje poseljene jugovzhodne, južne, jugozahodne in ravne lege, enako tudi leta 1991, ko je bila povprečna gostota Slovenije 97 ljudi na km².

Povezanost med ekspozicijo površja in razporeditvijo prebivalstva lahko ugotovimo tudi s primerjavo med dejansko in teoretično razporeditvijo prebivalstva po devetih razredih ekspozicije površja. Teoretična razporeditev prebivalstva, kakršna bi bila, če ekspozicija površja ne bi vplivala na razporeditev prebivalstva, je skladna z razporeditvijo oziroma deležem površin po razredih ekspozicije. Bolj se dejansko število prebivalcev po razredih ekspozicije razlikuje od teoretičnega, večja je verjetnost, da je ekspozicija površja pomembna za razlike v razmestitvi prebivalstva.

Naša hipoteza je, da se dejanska in teoretična razporeditev prebivalstva po razredih ekspozicije značilno razlikujeta. Kritična vrednost χ^2 za statistično pomembnost je pri devetih razredih ekspozicije površja in 99,9 % zaupanju 26,1. Za leto 1931 je vrednost χ^2 72.725,9 in koeficienta korelacije 0,1618, za leto 1991 pa sta ustrezni vrednosti 140.278,0 in 0,1889. Tako lahko z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi za obe leti značilno razlikujeta, da sta ekspozicija površja in razporeditev prebivalstva statistično pomembno povezani in da se je med obema letoma stopnja povezanosti povečala za šestino.





Preglednica 21: Razporeditev ekspozicij glede na nadmorske višine v odstotkih (1. del).

ekspozicija površja	0 do 99 m	100 do 199 m	200 do 299 m	300 do 399 m	400 do 499 m	500 do 599 m	600 do 699 m	700 do 799 m	800 do 899 m	900 do 999 m	1000 do 1099 m	1100 do 1199 m	1200 do 1599 m	1600 do 1999 m	2000 do 3000 m	skupaj
sever	14,6	9,4	10,0	11,2	12,3	12,6	13,0	13,0	12,7	12,1	12,2	12,8	11,9	10,1	10,2	11,6
severovzhod	8,1	9,8	12,2	12,7	13,2	13,6	14,2	14,4	13,9	13,1	12,3	12,0	11,3	9,9	9,1	12,7
vzhod	6,1	11,9	14,2	12,5	11,9	11,6	11,6	11,6	11,9	11,8	11,6	11,3	12,1	12,4	12,7	12,2
jugovzhod	7,9	10,8	12,8	13,1	11,6	10,9	10,7	10,2	10,3	11,4	12,0	12,5	14,0	17,6	19,9	11,9
jug	16,2	14,2	14,3	15,7	14,4	14,1	14,0	13,9	14,0	14,6	15,4	15,9	16,7	18,1	17,9	14,7
jugozahod	16,2	9,5	11,8	13,9	14,7	15,0	14,9	15,2	15,2	14,5	14,1	13,4	12,6	11,7	9,9	13,6
zahod	12,2	7,2	9,7	11,0	11,4	11,4	11,5	11,7	12,2	12,1	11,7	11,0	10,7	10,1	9,8	10,7
severozahod	11,6	6,1	7,3	9,2	10,0	10,1	10,1	9,9	9,8	10,4	10,6	11,1	10,6	10,2	10,6	9,2
ravno	7,1	21,2	7,8	0,8	0,5	0,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Preglednica 21: Razporeditev ekspozicij glede na nadmorske višine v odstotkih (2. del).

ekspozicija površja	0 do 99 m	100 do 199 m	200 do 299 m	300 do 399 m	400 do 499 m	500 do 599 m	600 do 699 m	700 do 799 m	800 do 899 m	900 do 999 m	1000 do 1099 m	1100 do 1199 m	1200 do 1599 m	1600 do 1999 m	2000 do 3000 m	skupaj
sever	1,3	6,1	15,6	14,4	12,5	12,6	9,7	7,4	5,3	3,6	2,8	2,3	4,7	1,3	0,4	100,0
severovzhod	0,7	5,8	17,4	15,1	12,2	12,5	9,7	7,5	5,4	3,6	2,6	2,0	4,1	1,1	0,3	100,0
vzhod	0,5	7,3	21,0	15,3	11,4	11,0	8,3	6,3	4,7	3,3	2,5	1,9	4,6	1,4	0,4	100,0
jugovzhod	0,7	6,9	19,5	16,5	11,5	10,7	7,8	5,7	4,2	3,3	2,7	2,2	5,4	2,1	0,7	100,0
jug	1,2	7,3	17,6	16,1	11,5	11,1	8,3	6,3	4,7	3,4	2,7	2,3	5,2	1,8	0,5	100,0
jugozahod	1,3	5,2	15,8	15,3	12,7	12,9	9,5	7,5	5,5	3,7	2,7	2,1	4,3	1,2	0,3	100,0
zahod	1,2	5,1	16,5	15,3	12,5	12,3	9,3	7,2	5,5	3,9	2,9	2,1	4,6	1,3	0,4	100,0
severozahod	1,3	5,0	14,4	15,0	12,8	12,7	9,5	7,1	5,2	3,9	3,0	2,5	5,3	1,6	0,5	100,0
ravno	2,2	47,5	42,2	3,5	1,6	2,6	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
skupaj	1,1	7,5	18,2	15,0	11,8	11,6	8,7	6,6	4,9	3,4	2,6	2,1	4,6	1,4	0,4	100,0

Preglednica 22: Razporeditev ekspozicij glede na naklone v odstotkih (1. del).

ekspozicija površja	0,0 do 1,9°	2,0 do 3,9°	4,0 do 5,9°	6,0 do 7,9°	8,0 do 9,9°	10,0 do 11,9°	12,0 do 15,9°	16,0 do 19,9°	20,0 do 24,9°	25,0 do 29,9°	30,0 do 34,9°	35,0 do 39,9°	40,0 do 44,9°	45,0 do 49,9°	50,0 do 89,9°	skupaj
sever	7,7	11,2	11,0	11,1	11,3	11,8	12,5	13,1	13,5	13,6	12,9	12,5	12,4	12,3	16,3	11,6
severovzhod	8,3	12,8	13,1	13,2	13,4	13,5	13,7	14,0	13,9	13,7	13,2	12,3	11,6	10,4	10,2	12,7
vzhod	12,9	12,2	12,9	13,2	12,9	12,6	12,1	11,8	11,5	11,6	11,0	11,1	11,0	10,9	10,0	12,2
jugovzhod	12,7	12,5	12,5	12,3	12,0	11,4	11,0	11,0	11,3	11,5	12,1	13,0	13,2	13,5	12,1	11,9
jug	16,2	15,6	14,7	14,7	14,0	13,7	13,7	13,7	14,1	14,7	16,2	17,0	16,8	15,1	11,7	14,7
jugozahod	8,7	14,9	14,9	14,5	15,0	15,0	15,0	14,2	13,8	13,4	13,8	13,8	12,9	12,7	8,4	13,6
zahod	6,2	11,5	11,4	11,5	11,7	12,1	12,0	11,8	11,3	11,0	10,3	10,1	11,0	10,8	11,1	10,7
severozahod	4,0	9,0	9,4	9,5	9,7	9,9	10,0	10,4	10,6	10,6	10,4	10,3	11,0	14,3	20,1	9,2
ravno	23,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Preglednica 22: Razporeditev ekspozicij glede na naklone v odstotkih (2. del).

ekspozicija površja	0,0 do 1,9°	2,0 do 3,9°	4,0 do 5,9°	6,0 do 7,9°	8,0 do 9,9°	10,0 do 11,9°	12,0 do 15,9°	16,0 do 19,9°	20,0 do 24,9°	25,0 do 29,9°	30,0 do 34,9°	35,0 do 39,9°	40,0 do 44,9°	45,0 do 49,9°	50,0 do 89,9°	skupaj
sever	9,5	7,6	7,2	7,3	7,3	7,1	13,6	11,5	11,0	7,6	5,1	2,7	1,1	0,5	0,8	100,0
severovzhod	9,3	8,0	7,9	7,9	8,0	7,5	13,7	11,2	10,5	7,0	4,8	2,5	1,0	0,4	0,4	100,0
vzhod	15,1	7,9	8,0	8,2	7,9	7,2	12,6	9,8	9,0	6,1	4,1	2,3	1,0	0,5	0,4	100,0
jugovzhod	15,2	8,3	8,0	7,9	7,6	6,8	11,8	9,4	9,1	6,3	4,6	2,7	1,2	0,6	0,6	100,0
jug	15,7	8,3	7,6	7,6	7,1	6,5	11,8	9,5	9,2	6,5	5,0	2,9	1,2	0,5	0,4	100,0
jugozahod	9,2	8,6	8,3	8,1	8,3	7,8	14,0	10,6	9,7	6,4	4,6	2,6	1,0	0,5	0,3	100,0
zahod	8,3	8,4	8,1	8,1	8,2	7,9	14,2	11,1	10,1	6,6	4,4	2,4	1,1	0,5	0,6	100,0
severozahod	6,3	7,7	7,8	7,8	8,0	7,6	13,7	11,4	11,0	7,5	5,1	2,8	1,3	0,8	1,2	100,0
ravno	99,3	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
skupaj	14,3	7,9	7,6	7,6	7,5	7,0	12,7	10,1	9,5	6,5	4,5	2,5	1,1	0,5	0,5	100,0

Preglednica 23: Razporeditev ekspozicij glede na razgibanost površja v odstotkih (1. del).

ekspozicija površja	nerazgibana ravnina	razgibana ravnina	nerazgibano grčevlje	razgibano grčevlje	nerazgibano hribovje	razgibano hribovje	gorovje	večja dolina	skupaj
sever	7,7	10,7	11,5	12,7	12,1	13,3	11,2	19,7	11,6
severovzhod	8,1	13,5	13,0	13,9	14,0	13,1	9,0	16,0	12,7
vzhod	12,1	12,7	12,6	12,4	12,4	11,0	11,5	9,3	12,2
jugovzhod	11,7	11,4	11,8	11,2	11,5	10,9	15,7	7,9	11,9
jug	15,3	14,3	13,9	14,1	14,0	18,6	17,5	12,6	14,7
jugozahod	7,2	13,6	14,8	14,5	14,3	14,0	13,0	12,5	13,6
zahod	4,6	9,9	12,3	10,9	11,8	9,5	10,8	9,4	10,7
severozahod	3,6	7,7	9,4	10,2	9,8	9,6	11,2	12,1	9,2
ravno	29,6	6,3	0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	3,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Preglednica 23: Razporeditev ekspozicij glede na razgibanost površja v odstotkih (2. del).

ekspozicija površja	nerazgibana ravnina	razgibana ravnina	nerazgibano grčevje	razgibano grčevje	nerazgibano hribovje	razgibano hribovje	gorovje	večja dolina	skupaj
sever	6,3	5,3	23,8	14,1	33,1	5,9	9,1	2,4	100,0
severovzhod	6,0	6,2	24,7	14,2	35,1	5,3	6,7	1,8	100,0
vzhod	9,4	6,0	24,7	13,0	32,3	4,6	8,9	1,1	100,0
jugovzhod	9,3	5,6	23,9	12,2	30,9	4,7	12,5	0,9	100,0
jug	9,9	5,6	22,8	12,3	30,4	6,5	11,2	1,2	100,0
jugozahod	5,0	5,8	26,2	13,8	33,5	5,3	9,1	1,3	100,0
zahod	4,1	5,4	27,4	13,1	34,8	4,6	9,5	1,2	100,0
severozahod	3,7	4,9	24,6	14,2	33,8	5,4	11,5	1,9	100,0
ravno	84,0	11,0	4,0	0,4	0,5	0,0	0,0	0,2	100,0
skupaj	9,5	5,8	24,0	12,9	31,8	5,2	9,4	1,4	100,0

Preglednica 24: Razporeditev ekspozicij glede na kamnine v odstotkih (1. del).

ekspozicija površja	glina in melj	pesek	karbonatni prod, grušč, tli, konglomerat, breča, tilit	silikatni prod	kremenov peščenjak in konglomerat	glinovec in meljevec	peščenjak	flis	lapor	apnenec	dolomit	starejše predornine s tufi	mlažje predornine s tufi	globočnine	metamorfne kamnine	skupaj
sever	11,1	10,3	13,9	7,3	12,5	11,8	12,3	13,5	10,5	11,5	12,3	9,1	11,7	12,2	10,4	11,6
severovzhod	11,5	12,1	12,9	10,3	11,0	10,6	9,2	11,6	13,5	13,5	14,6	11,8	11,5	15,0	11,1	12,7
vzhod	12,3	15,5	12,1	14,3	11,0	11,5	10,9	9,8	16,2	11,1	13,0	13,8	13,0	14,4	12,6	12,2
jugovzhod	11,4	14,1	13,3	10,6	12,7	14,4	14,6	10,6	14,0	10,7	11,5	14,4	14,9	12,3	14,1	11,9
jug	13,1	13,9	16,2	13,6	16,8	17,6	18,2	14,7	13,3	14,5	14,0	16,2	15,3	14,5	17,2	14,7
jugozahod	11,1	12,0	11,3	6,5	14,1	12,9	14,4	15,0	11,8	16,3	14,0	13,0	13,0	9,9	14,5	13,6
zahod	9,7	11,8	7,5	4,1	11,5	10,5	10,6	12,4	10,9	12,4	11,0	12,2	10,3	10,7	11,3	10,7
severozahod	7,8	9,5	8,1	2,9	10,4	10,6	9,8	12,0	9,6	9,8	9,5	9,4	10,2	11,0	8,7	9,2
ravno	11,9	0,6	4,7	30,6	0,1	0,0	0,0	0,5	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Preglednica 24: Razporeditev ekspozicij glede na kamnine v odstotkih (2. del).

ekspozicija površja	glina in melj	pesek	karbonatni prod, gruč, til, konglomerat, breča, tlit	silikatni prod	kremenov peščenjak in konglomerat	glinovec in meljevec	peščenjak	fliš	lapor	apnenec	dolomit	starejše predornine s tufi	majše predornine s tufi	globočnine	metamorfne kamnine	skupaj
sever	10,1	2,8	10,5	3,1	4,1	3,5	1,1	8,2	4,8	29,2	15,4	0,6	1,6	1,1	3,7	100,0
severovzhod	9,5	3,1	9,0	4,1	3,3	2,9	0,8	6,5	5,7	31,3	16,8	0,7	1,4	1,2	3,7	100,0
vzhod	10,6	4,1	8,7	5,8	3,4	3,2	1,0	5,7	7,1	26,8	15,6	0,9	1,7	1,2	4,3	100,0
jugovzhod	10,1	3,8	9,9	4,5	4,1	4,1	1,3	6,3	6,3	26,5	14,2	0,9	2,0	1,1	4,9	100,0
jug	9,4	3,0	9,7	4,6	4,3	4,1	1,3	7,1	4,9	29,1	13,9	0,9	1,6	1,0	4,9	100,0
jugozahod	8,6	2,8	7,4	2,4	3,9	3,3	1,1	7,8	4,7	35,4	15,0	0,7	1,5	0,8	4,5	100,0
zahod	9,5	3,5	6,1	1,9	4,1	3,3	1,1	8,2	5,5	34,0	15,0	0,9	1,5	1,1	4,4	100,0
severozahod	8,9	3,3	7,8	1,6	4,3	3,9	1,2	9,2	5,6	31,3	15,1	0,8	1,7	1,3	4,0	100,0
ravno	37,6	0,6	12,4	45,7	0,2	0,0	0,0	1,0	0,3	1,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
skupaj	10,5	3,2	8,8	5,0	3,8	3,4	1,1	7,1	5,4	29,5	14,6	0,8	1,6	1,1	4,2	100,0

Preglednica 25: Razporeditev ekspozicij glede na rastje v odstotkih (1. del).

ekspozicija površja	puhasti hrast, gabrovec	puhasti hrast	graden	beli gaber, dob	dob	beli gaber, jelka	beli gaber	bukev	bukev, jelka	bukev, gabrovec	bukev, kostanj, hrasti	jelka	smreka	rdeči bor	visokogorsko rastje	skupaj
sever	12,2	15,6	14,8	7,3	10,3	10,4	8,6	13,0	13,3	10,1	11,1	15,8	8,9	7,9	10,1	11,6
severovzhod	11,7	8,6	12,6	7,7	9,5	14,6	9,5	13,6	17,0	10,8	12,5	14,8	10,2	10,7	9,6	12,7
vzhod	6,3	7,6	8,6	12,3	12,5	14,1	12,0	11,4	12,7	10,9	14,1	13,8	12,0	13,9	12,5	12,2
jugovzhod	7,0	9,4	9,9	9,6	8,2	12,3	14,4	11,1	9,5	12,5	13,6	12,6	16,8	16,2	17,4	11,9
jug	13,0	16,1	15,4	12,4	10,5	13,1	18,8	14,6	10,9	18,4	15,1	11,7	19,4	20,6	17,0	14,7
jugozahod	23,0	13,4	17,2	6,4	5,2	13,9	11,9	14,3	14,3	16,4	13,1	9,9	13,3	13,8	11,1	13,6
zahod	16,6	11,6	11,4	5,3	5,0	11,8	7,0	11,4	12,1	11,4	10,7	9,7	10,4	9,4	10,6	10,7
severozahod	9,9	13,4	10,0	3,3	5,1	9,4	5,7	10,2	10,2	9,2	9,0	11,8	9,0	6,0	11,7	9,2
ravno	0,2	4,2	0,3	35,6	33,7	0,4	12,2	0,3	0,1	0,0	0,9	0,1	0,0	1,6	0,0	3,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Preglednica 25: Razporeditev ekspozicij glede na rastje v odstotkih (2. del).

ekspozicija površja	puhasti hrast, gabrovec	puhasti hrast	graden	beli gaber, dob	dob	beli gaber, jelka	beli gaber	bukev	bukev, jelka	bukev, gabrovec	bukev, kostanj, hrasti	jelka	smreka	rdeči bor	visokogorsko rastje	skupaj
sever	3,2	1,9	1,6	3,1	1,1	3,2	4,6	33,0	12,0	5,8	23,6	3,7	0,6	0,7	1,7	100,0
severovzhod	2,8	1,0	1,3	3,0	0,9	4,2	4,7	31,7	14,1	5,7	24,5	3,2	0,6	0,9	1,5	100,0
vzhod	1,6	0,9	0,9	5,0	1,2	4,2	6,1	27,5	10,9	6,0	28,6	3,0	0,8	1,2	2,0	100,0
jugovzhod	1,8	1,1	1,1	4,0	0,8	3,8	7,5	27,6	8,4	7,1	28,4	2,9	1,1	1,5	2,9	100,0
jug	2,7	1,6	1,3	4,2	0,9	3,3	7,9	29,5	7,8	8,4	25,5	2,1	1,1	1,5	2,3	100,0
jugozahod	5,2	1,4	1,6	2,3	0,5	3,7	5,4	31,2	11,0	8,1	24,0	2,0	0,8	1,1	1,6	100,0
zahod	4,7	1,5	1,4	2,4	0,6	4,0	4,0	31,4	11,8	7,1	24,8	2,4	0,8	1,0	2,0	100,0
severozahod	3,3	2,1	1,4	1,8	0,7	3,7	3,9	32,9	11,6	6,7	24,4	3,5	0,8	0,7	2,5	100,0
ravno	0,2	1,8	0,1	52,5	12,3	0,4	22,6	2,4	0,3	0,0	6,8	0,1	0,0	0,5	0,0	100,0
skupaj	3,0	1,4	1,3	4,9	1,2	3,6	6,2	29,6	10,5	6,7	24,9	2,7	0,8	1,1	2,0	100,0

Preglednica 26: Naselja po ekspozicijah površja.

ekspozicija površja	število naselij	delež naselij v %	gostota naselij na km ²	število prebivalcev na naselje leta 1931	število prebivalcev na naselje leta 1961	število prebivalcev na naselje leta 1991	indeks števila prebivalcev na naselje med letoma 1931 in 1961	indeks števila prebivalcev na naselje med letoma 1961 in 1991	indeks števila prebivalcev na naselje med letoma 1931 in 1991
sever	524	8,9	0,22	232,4	261,7	342,5	112,6	130,9	147,4
severovzhod	552	9,3	0,21	180,7	186,5	212,0	103,2	113,7	117,3
vzhod	696	11,8	0,28	189,0	237,9	307,3	125,8	129,2	162,6
jugovzhod	855	14,4	0,35	293,4	297,9	343,9	101,5	115,4	117,2
jug	1198	20,2	0,40	246,0	298,5	373,8	121,3	125,3	151,9
jugozahod	1001	16,9	0,36	206,8	229,7	287,6	111,1	125,2	139,0
zahod	591	10,0	0,27	213,6	219,9	256,1	102,9	116,5	119,9
severozahod	399	6,7	0,21	251,5	278,8	337,7	110,9	121,1	134,3
ravno	102	1,7	0,15	553,3	1004,8	1370,9	181,6	136,4	247,8
skupaj	5918	100,0	0,29	234,7	268,9	332,2	114,6	123,5	141,6

Preglednica 27: Prebivalstvo po ekspozicijah površja.

ekspozicija površja	število prebivalcev leta 1931	število prebivalcev leta 1961	število prebivalcev leta 1991	delež prebivalstva leta 1931 v %	delež prebivalstva leta 1961 v %	delež prebivalstva leta 1991 v %	gostota prebivalstva v številu ljudi na km ² leta 1931	gostota prebivalstva v številu ljudi na km ² leta 1961	gostota prebivalstva v številu ljudi na km ² leta 1991
sever	121.768	137.125	179.457	8,8	8,6	9,1	51,7	58,2	76,1
severovzhod	99.749	102.971	117.032	7,2	6,5	6,0	38,8	40,1	45,6
vzhod	131.563	165.568	213.909	9,5	10,4	10,9	53,0	66,7	86,2
jugovzhod	250.874	254.675	294.001	18,1	16,0	15,0	104,1	105,7	122,0
jug	294.763	357.555	447.838	21,2	22,5	22,8	98,9	120,0	150,3
jugozahod	207.027	229.942	287.840	14,9	14,4	14,6	75,2	83,6	104,6
zahod	126.251	129.935	151.355	9,1	8,2	7,7	57,9	59,6	69,5
severozahod	100.343	111.261	134.723	7,2	7,0	6,9	53,8	59,7	72,2
ravno	56.434	102.491	139.831	4,1	6,4	7,1	83,1	150,8	205,8
skupaj	1.388.772	1.591.523	1.965.986	100,0	100,0	100,0	68,5	78,5	97,0

5 RAZGIBANOST POVRŠJA

Razgibanost površja smo določevali s pomočjo umerjenega reliefnega koeficienta, ki je geometrična sredina umerjenega višinskega koeficienta in umerjenega naklonskega koeficienta. Računanje umerjenega reliefnega, višinskega in naklonskega koeficienta prikazuje podpoglavje 1.4.3.

5.1 RAZPOREDITEV RAZGIBANOSTI POVRŠJA

Glede na prostorsko razporeditev in pogostnostno porazdelitev umerjenega reliefnega koeficienta ter njegovo povezanost z drugimi reliefnimi prvinami, predvsem naklonom površja in nadmorsko višino površja ter umerjenim višinskim in umerjenim naklonskim koeficientom, smo vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta združili v več smiselnih razredov razgibanosti površja.

Z večkratnim filtriranjem vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta oziroma njegovih razredov smo dobili enotna, razmeroma homogena območja enakih razredov umerjenega reliefnega koeficienta, ki smo jih poimenovali enote razgibanosti površja.

5.1.1 RAZREDI RAZGIBANOSTI POVRŠJA

Odločili smo se za osem razredov razgibanosti površja ali morfoloških razredov. To so:

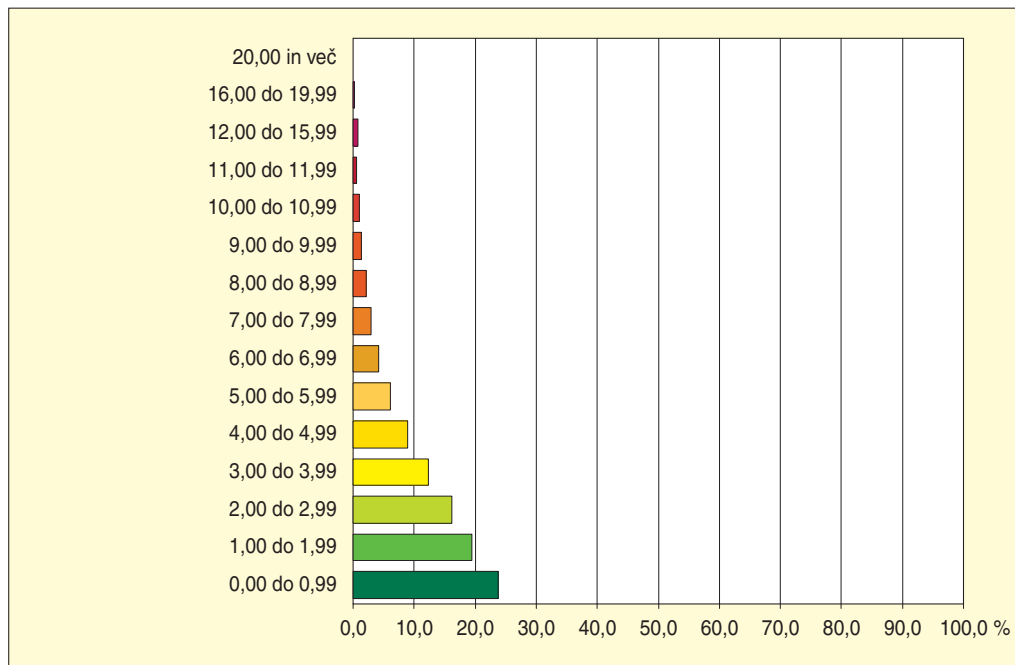
- nerazgibana ravnina z umerjenim reliefnim koeficientom med 0,0 in 0,9, ki je značilen za 11,0 % površja Slovenije,
- razgibana ravnina z umerjenim reliefnim koeficientom med 1,0 in 1,9, ki je značilen za 2,8 % površja Slovenije,
- nerazgibano gričevje z umerjenim reliefnim koeficientom med 2,0 in 5,9, ki je značilen za 20,4 % površja Slovenije,
- razgibano gričevje z umerjenim reliefnim koeficientom med 6,0 in 9,9, ki je značilen za 24,9 % površja Slovenije,
- nerazgibano hribovje z umerjenim reliefnim koeficientom med 10,0 in 15,9, ki je značilen za 26,4 % površja Slovenije,
- razgibano hribovje z umerjenim reliefnim koeficientom med 16,0 in 19,9, ki je značilen za 8,2 % površja Slovenije,
- nerazgibano gorovje z umerjenim reliefnim koeficientom med 20,0 in 39,9, ki je značilen za 6,1 % površja Slovenije, ter
- razgibano gorovje z umerjenim reliefnimi koeficienti 40,0 in več, ki je značilen za 0,2 % površja Slovenije.

Če združimo nerazgibano in razgibano ravnino, nerazgibano in razgibano gričevje, nerazgibano in razgibano hribovje ter nerazgibano in razgibano hribovje, dobimo štiri temeljne razrede. To so:

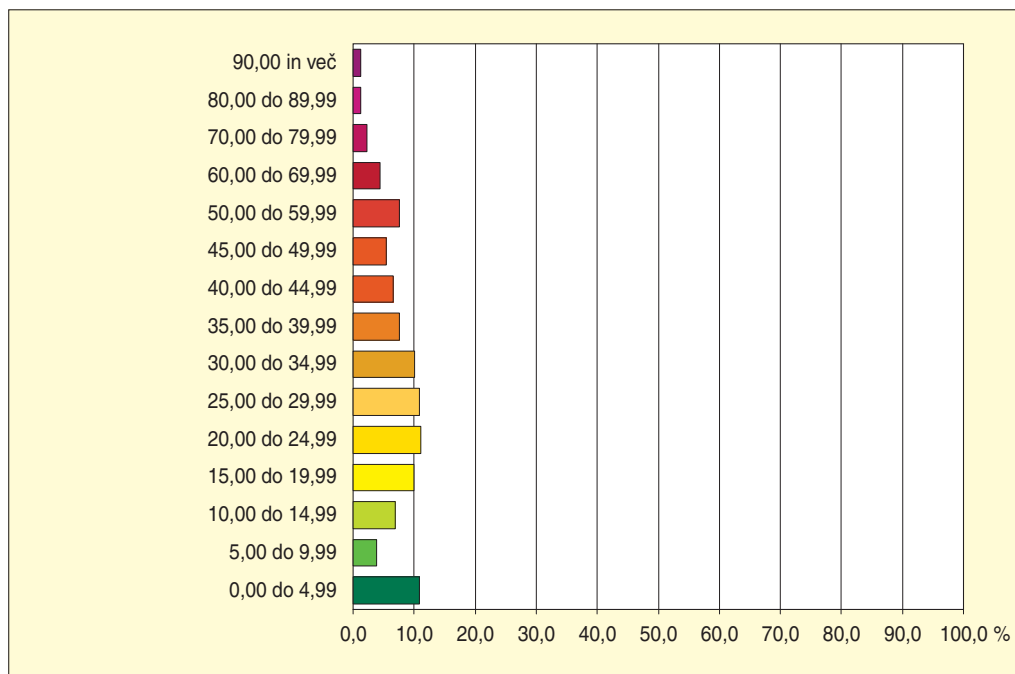
- ravnina z umerjenim reliefnim koeficientom med 0,0 in 1,9, ki je značilen za 13,8 % površja Slovenije,
- gričevje z umerjenim reliefnim koeficientom med 2,0 in 9,9, ki je značilen za 45,3 % površja Slovenije,
- hribovje z umerjenim reliefnim koeficientom med 10,0 in 19,9, ki je značilen za 34,6 % površja Slovenije, ter
- gorovje z umerjenim reliefnim koeficientom 20,0 in več, ki je značilen za 6,3 % površja Slovenije.

Ker so razredi, opredeljeni kot razgibani, na meji me dvema nerazgibanima razredoma, lahko razgibane razrede uvrstimo tudi v višji temeljni razred: razgibano ravnino k nerazgibanemu gričevju, razgibano gričevje k nerazgibanemu hribovju in razgibano hribovje k nerazgibanemu gorovju. Tako spremenjeni razredi so:

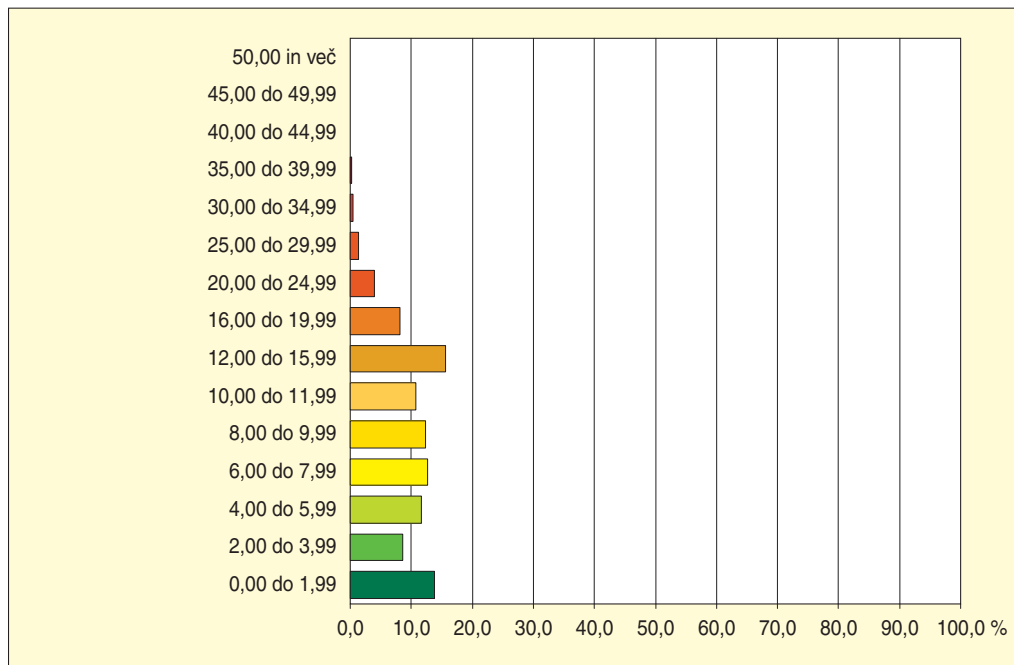
- ravnina z umerjenim reliefnim koeficientom med 0,0 in 0,9, ki je značilen za 11,0 % površja Slovenije,
- gričevje z umerjenim reliefnim koeficientom med 1,0 in 5,9, ki je značilen za 23,2 % površja Slovenije,



Slika 77: Deleži umerjenih višinskih koeficientov v Sloveniji.



Slika 78: Deleži umerjenih naklonskih koeficientov v Sloveniji.



Slika 79: Deleži umerjenih reliefnih koeficientov v Sloveniji.

- hribovje z umerjenim reliefnim koeficientom med 6,0 in 15,9, ki je značilen za 51,3 % površja Slovenije, ter
- gorovje z umerjenim reliefnim koeficientom 16,0 in več, ki je značilen za 14,5 % površja Slovenije.

Za lažjo predstavo lahko meje razredov izrazimo tudi z naklonom površja, in to s pomočjo funkcije $0,11 + 1,40 \cdot k_{ur}$, ki pomeni linearno korelacijo med umerjenim reliefnim koeficientom in naklonom površja. Umerjeni reliefni koeficient 0 je približno 0° naklona površja, 1 je 1° , 2 je 3° , 6 je 9° , 10 je 14° , 16 je 23° , 20 je 28° , 40 pa 56° .

5.1.2 ENOTE RAZGIBANOSTI POVRŠJA

Enote razgibanosti površja ali morfološke enote so razmeroma homogena in prostorsko omejena območja enakih razredov umerjenega reliefnega koeficienta.

Ko smo pripravljali avtorski izvirnik zemljevida enot razgibanosti površja, smo morali nekatere najmanjše enote izločiti oziroma priključiti najbolj podobnim sosednjim enotam, skupine menjajočih se podobnih sosednjih najmanjših enot združiti, največje enote pa smo razdelili, vendar le, če je delitev nakazovalo izrazito ozko in podolgovato območje podobnih umerjenih reliefnih koeficientov, ki so se pred filtriranjem zarezovali v enotno območje reliefnih koeficientov drugačnih vrednosti, po filtraciji pa so se izgubili. Takšna podolgovata območja so večinoma ozke in strme doline, na primer dolina potočka Lučka Bela med Veliko planino in Dleskovško planoto, dolina reka Meže med Peco in Olševo, dolina Save Bohinjke med Pokljuko in Jelovico, kanjon reke Save med Kranjskim in Sorškim poljem, dolina Poljanske Sore med Škofjeloškim in Polhograjskim hribovjem, Čepovanski dol med Banjšicami in Trnovskim gozdom, dolina potoka Drtiščica med Limbarsko goro in Slivno in podobno.

Tako oblikovane enote so glede na vrednosti umerjenih reliefnih koeficientov sicer manj enotne, zato pa je zemljevid bolj pregleden, število enot pa zmernejše, čeprav še vedno veliko.

Vsaki enoti razgibanosti površja smo dali sistematično ime, ki smo ga določili z razredom umerjenega reliefnega koeficienta (na primer razgibano gričevje) in lastnim imenom, ki natančneje pokrajinsko (prostorsko) določa enoto (na primer Haloze). Če se enota v večji meri pokriva z območjem, ki ga določa pokrajinsko ime, je ime v imenovalniku (na primer ravnina Sorško polje, gorovje Raduha), sicer pa v roditeljski (na primer ravnina Sorškega polja, kar bi pomenilo, da je samo del Sorškega polja ravnina, ali pa da je Sorško polje osrednja pokrajinska enota te ravnine, oziroma gorovje Raduhe, kar bi pomenilo, da je samo del Raduhe gorovje, ali pa da je Raduha le najvišji ali najznačilnejši vrh tega gorovja). Regionalna imena naj bi kar najbolj ustrezala morfološki enoti. To pomeni, da v tem primeru ne gre za poimenovanje pokrajin, ampak le za čim bolj natančno vsebinsko in prostorsko opredelitev morfoloških enot. Večina imen je vzeta iz Melikove Slovenije (Melik 1954, 1957, 1959 in 1960), Gamsovega učbenika Geografske značilnosti Slovenije (Gams 1983) in knjige Slovenija – pokrajine in ljudje (Perko in Orožen Adamič 1998), nekaj pa jih je bilo treba na novo oblikovati.

Na koncu smo dobili 194 enot, ki so navedene v naslednjih podpoglavjih. Pri imenih za nerazgibane enote smo pridevnik 'nerazgiban' izpustili, tako da so imena nekoliko krajša in bolj razumljiva, pa še vedno povsem jasna.

5.1.2.1 Nerazgibane ravnine

Nerazgibane ravnine oziroma krajše ravnine so glede na vrednosti umerjenih reliefnih koeficientov najbolj enotne morfološke enote. Na zemljevidu je vrisanih 21 enot, ki pokrivajo 9,50 % površja Slovenije:

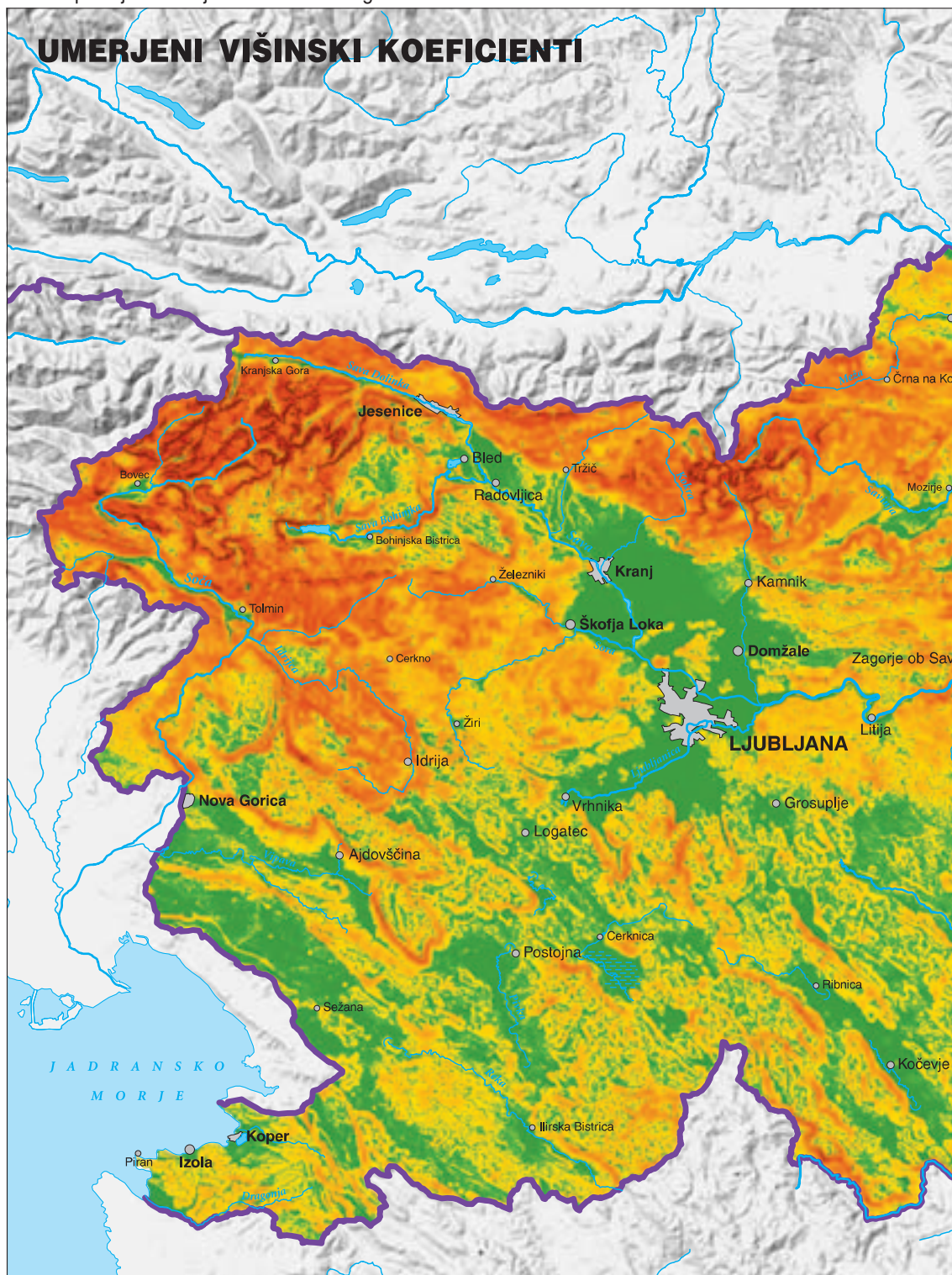
- 1.1 Ravnina Apaško polje leži med reko Muro in gričevjem Slovenske gorice v največ 5 km širokem in nekaj več kot 15 km dolgem pasu med avstrijskim naseljem Cmurek (nemško *Mureck*) in naseljem Gornja Radgona.
- 1.2 Ravnina Ravensko in Dolinsko zajema območje med razgibano ravnino južno od gričevja Goričko (meja poteka od zahoda na vzhod severno od naselij Korovci, Puževci, Puconci, Moravci, Filovci in Dobrovnik, nato pa ob potoku Bukovnica do naselij Dolga vas, Lendava, Čentiba, Dolina pri Lendavi in Pince ob vznožju Lendavskih gor) in reko Muro.
- 1.3 Ravnina Mursko polje pri naselju Hrastje - Mota meji na razgibano ravnino Radensko polje, na severozahodu na gričevje Radgonske gorice, na zahodu na razgibano ravnino dna zgornjega dela doline Ščavnice (meja poteka severno od okljuka potoka Lipnica pri Berkovskih prelogih do naselja Žihlava in nato po reki Ščavnici do Gajševskega jezera v bližina naselja Radoslavci), na jugu na gričevje Slovenske gorice (meja poteka južno od naselij Cezanjevci, Ljutomer, Razkrižje in Gibina) in na vzhodu na reko Muro.
- 1.4 Ravnina Dravsko polje meji na severu na gričevje Slovenske gorice, na severovzhodu ob prekopu Zlatoličje na razgibano ravnino med naseljema Maribor in Ptuj, na vzhodu po reki Dravi na ravnino Ptujsko polje, na jugu na gričevje Dravinjske gorice (meja poteka ob naseljih Vrhloga, Sestrže, Podlože in Zgornja Pristava) in ob reki Dravinji na gričevje Haloze, na jugozahodu na razgibano ravnino Slovenske Bistrice (meja poteka ob naseljih Vrhloga, Stari Vrh in Leskovec), na zahodu pa na razgibano ravnino med naseljema Maribor in Spodnja Polskava.
- 1.5 Ravnina Ptujsko polje meji na severovzhodu na gričevje Slovenske gorice, na severu na razgibani ravnini doline Pesnice in Rogoznice, na zahodu po reki Dravi na ravnino Dravsko polje, na jugu pa po reki Dravi na gričevje Haloze.

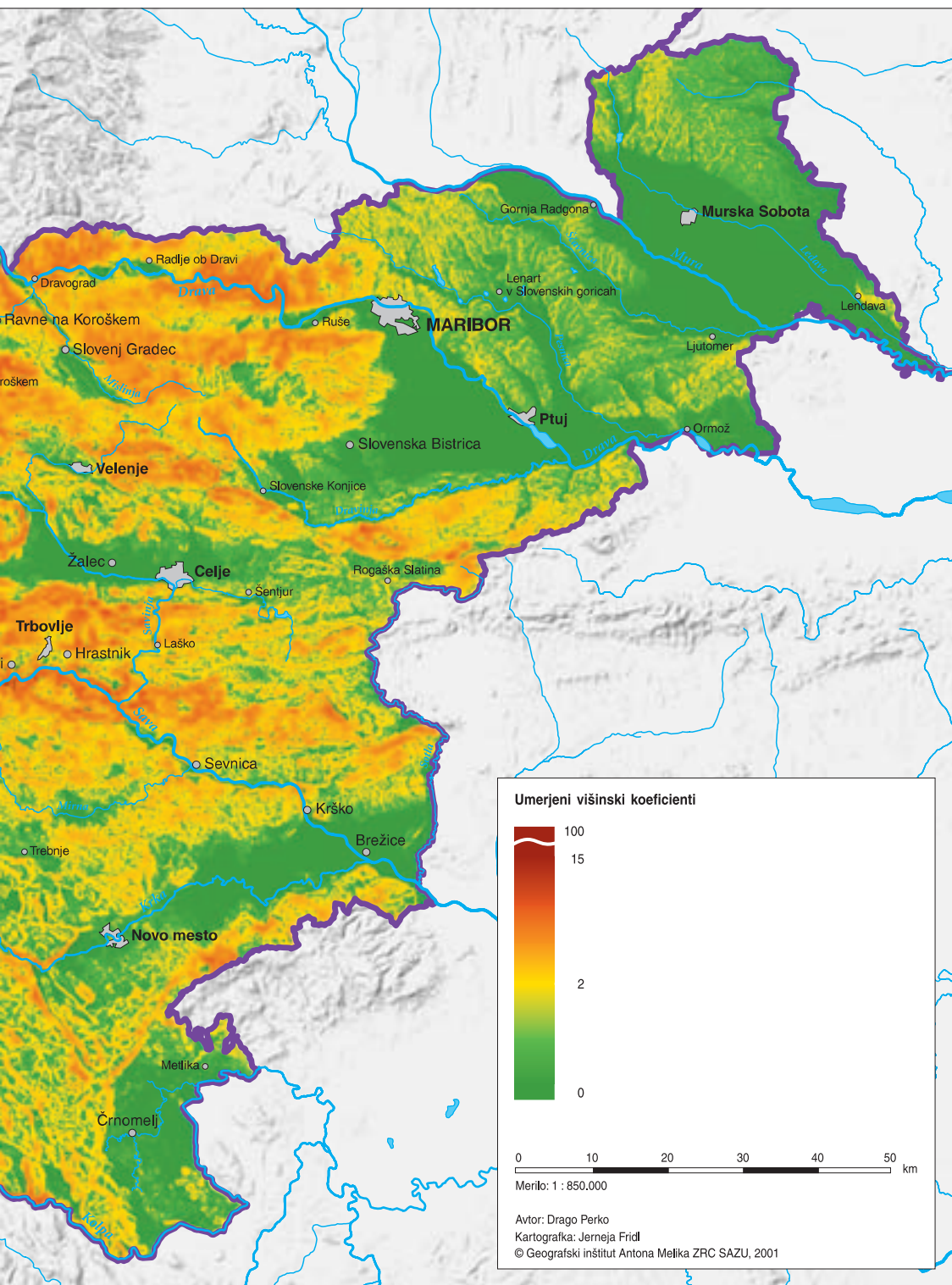
Slika 80: Zemljevid umerjenih višinskih koeficientov. ► 162, 163

Slika 81: Zemljevid umerjenih naklonskih koeficientov. ► 164, 165

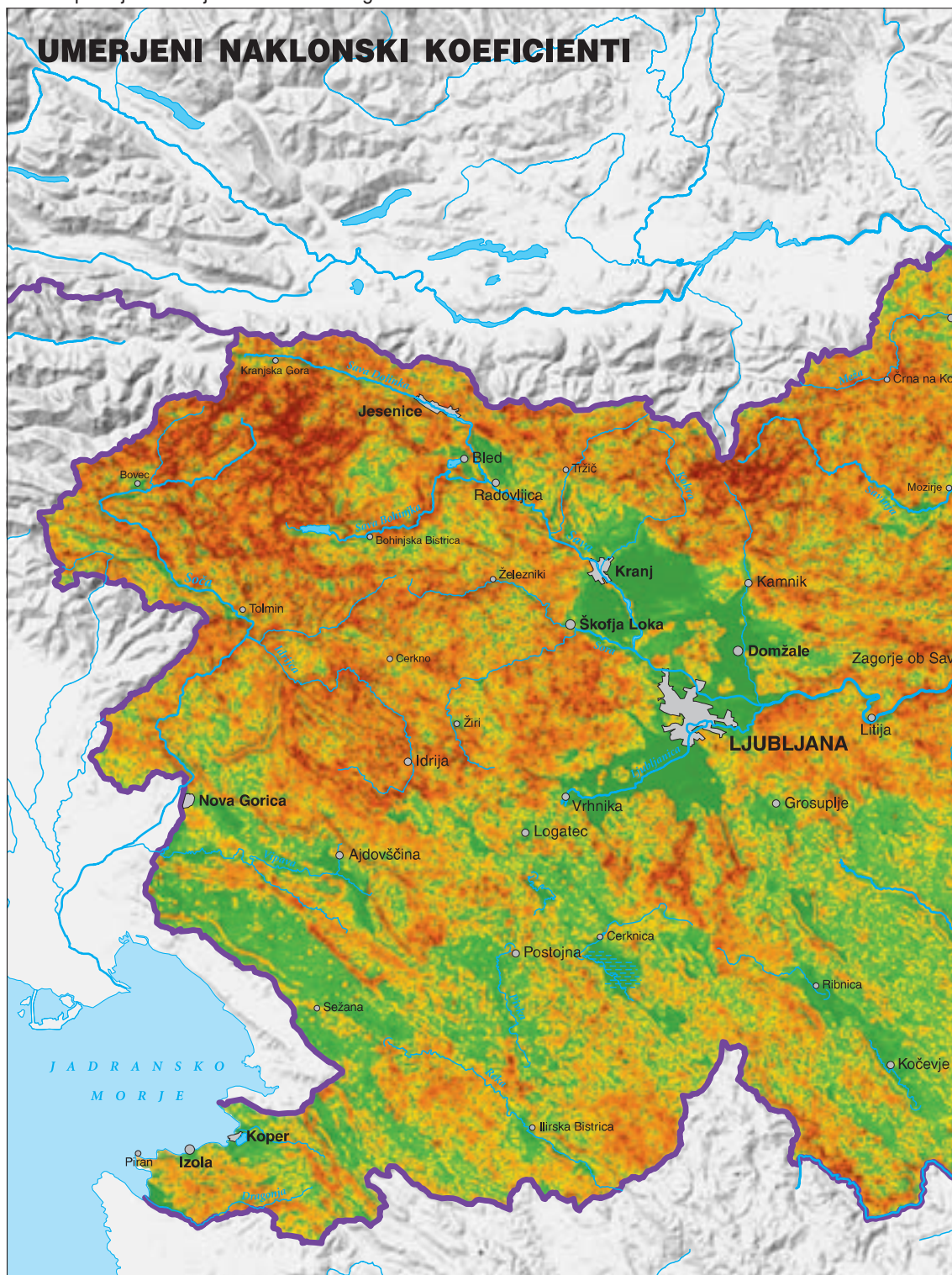
Slika 82: Zemljevid umerjenih reliefnih koeficientov. ► 166, 167

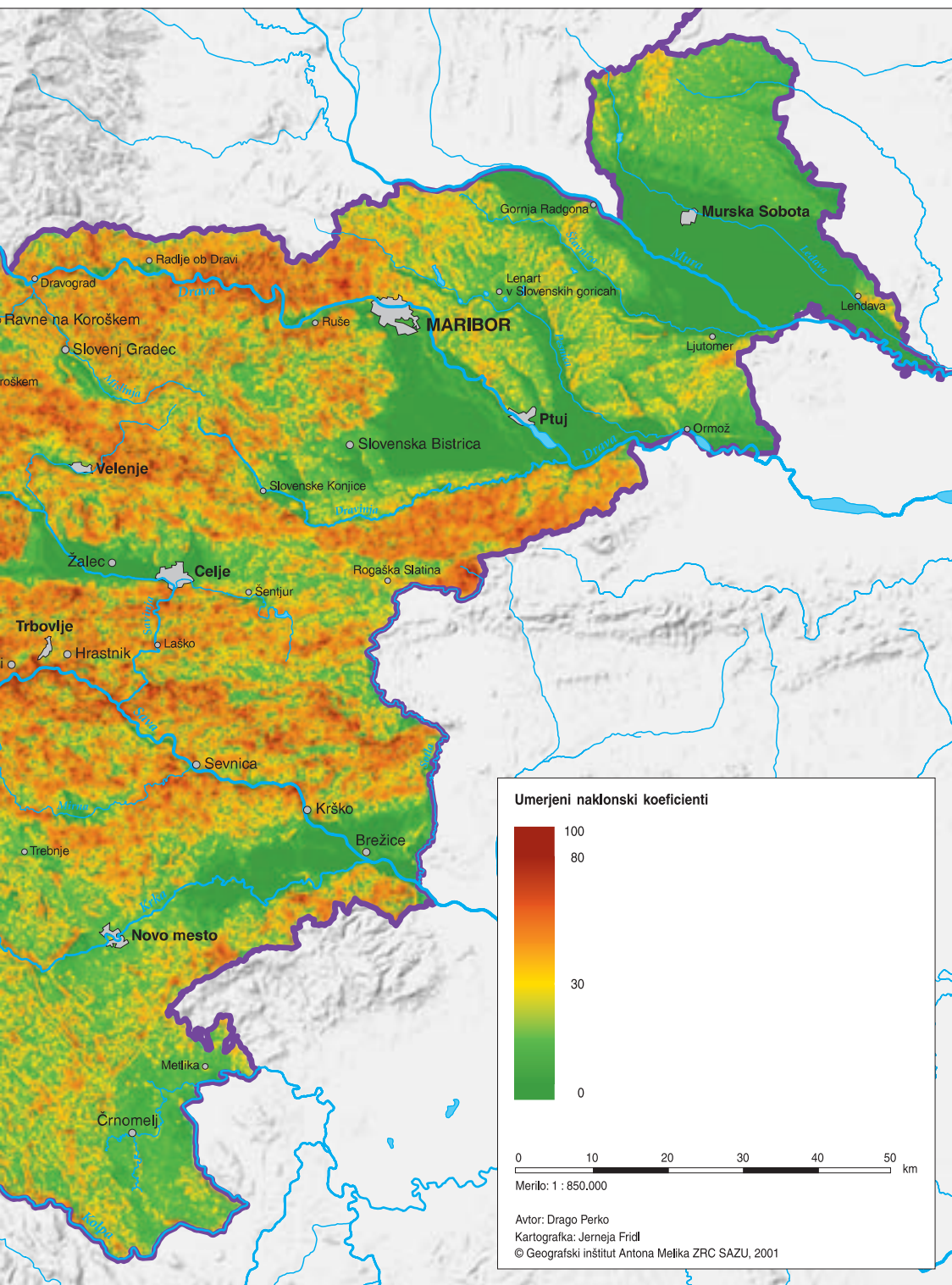
UMERJENI VIŠINSKI KOEFICIENTI



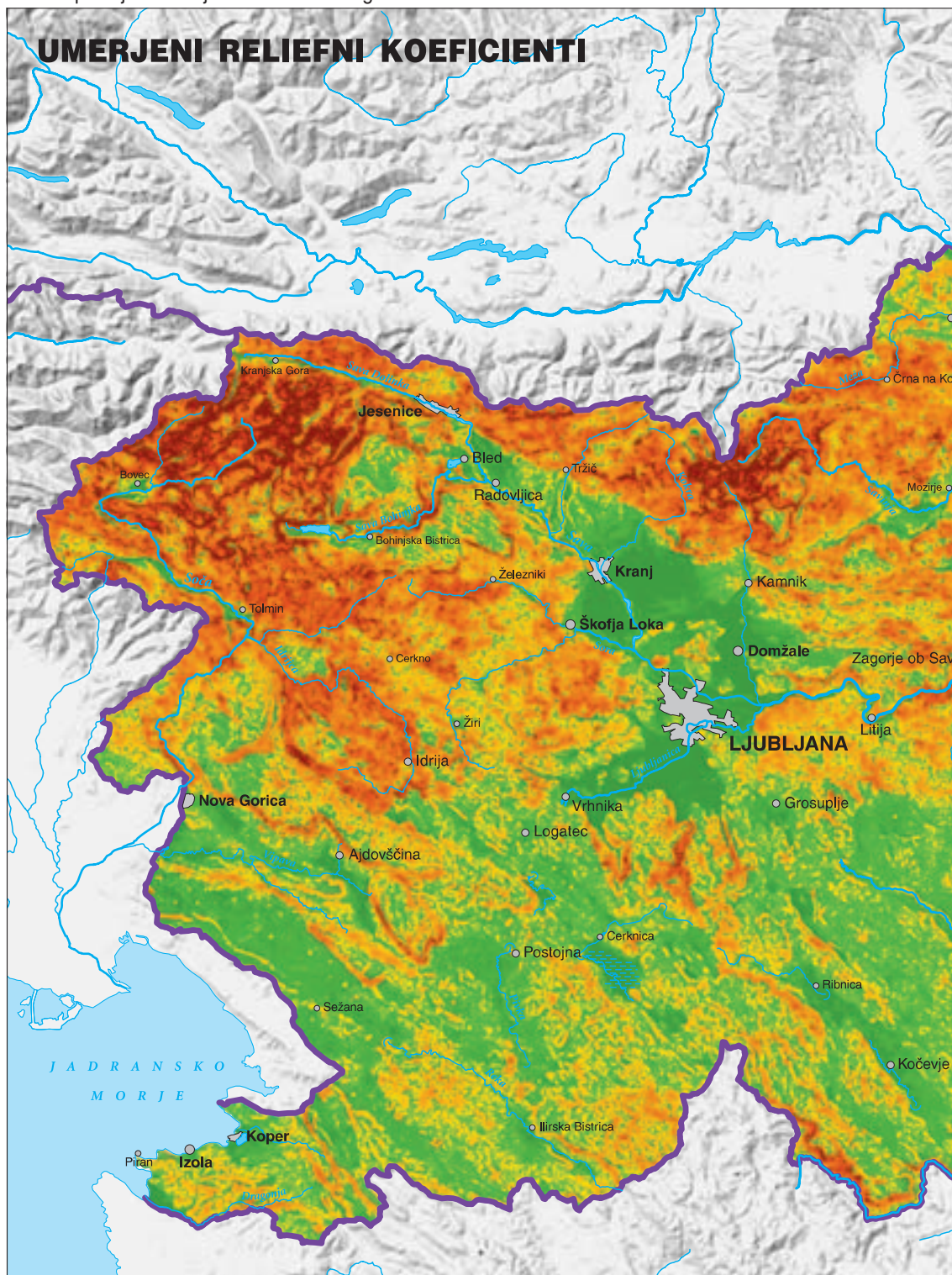


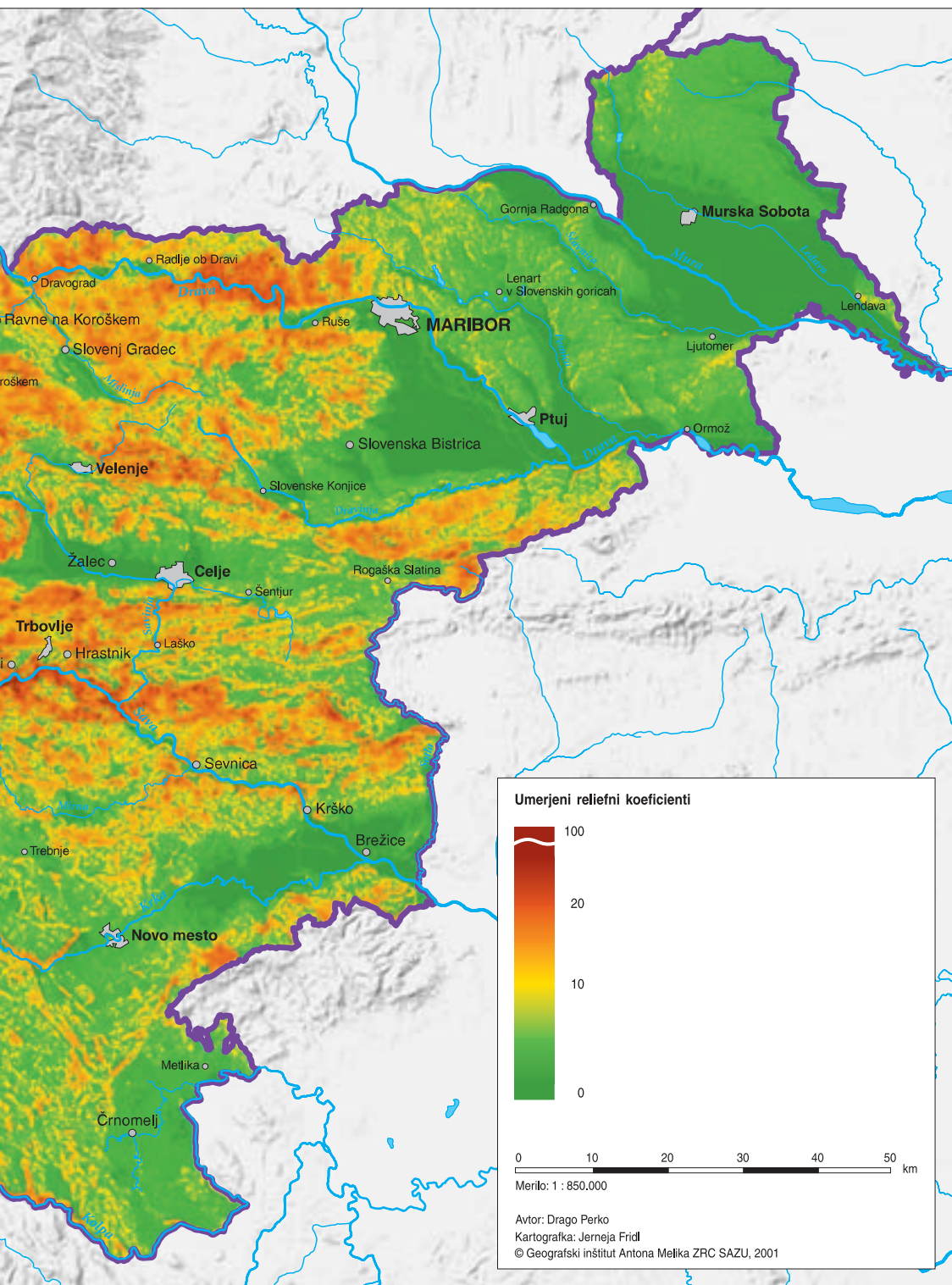
UMERJENI NAKLONSKI KOEFICIENTI





UMERJENI RELIEFNI KOEFICIENTI





- 1.6 Ravnina Ormoška ravan meji na severu na razgibano ravnino Ormoška dobrava (meja teče ob naseljih Ormož, Obrež in Središče ob Dravi), na jugu in zahodu pa se na drugi strani reke Drave nadaljuje na hrvaško stran.
- 1.7 Ravnina Celjske kotline meji na severu na razgibano ravnino severne Celjske kotline (meja poteka po potoku Ložnica med naselji Polzela in Arja vas in ob naseljih Arja vas, Medlog in Šmarjeta pri Celju), na zahodu na razgibano ravnino zahodne Celjske kotline (meja poteka ob naseljih Podvin, Braslovče, Gomilsko in Prebold), na jugu na hribovje Mrzlice (meja poteka ob naseljih Prebold, Griže, Kasaze in Celje), na jugovzhodu po reki Voglajni na južno Voglajnsko gričevje, na vzhodu na osrednje Voglajnsko gričevje (meja poteka vzhodno od naselij Bukovžlak in Štore), na severovzhodu pa po Hudinji in potoku Ložnica na razgibano ravnino vzhodne Celjske kotline.
- 1.8 Ravnina Kranjsko polje meji na severu na hribovje Kravca (meja poteka ob naseljih Tupaliče, Olševak, Adergas, Šmartno), na zahodu na gričevje Dobrave (meja poteka ob naseljih Suha pri Predosljah, Kokrica in Kranj), na jugozahodu po reki Sori na ravnino Sorško polje, na jugu na Smledniško gričevje in hribovje Šmarne gore, na vzhodu pa na Tunjiško gričevje (meja poteka ob naseljih Šmartno in Križ) in na Bistriško ravnino.
- 1.9 Ravnina Sorško polje meji na zahodu na Škofjeloško hribovje (meja poteka ob naseljih Kranj, Bitnje, Sveti Duh in Škofja Loka), na jugu na Polhograjsko hribovje (meja poteka ob naseljih Škofja Loka, Goričane in Preska), na vzhodu po reki Savi na Smledniško gričevje, na severovzhodu pa po reki Savi na ravnino Kranjsko polje.
- 1.10 Ravnina Ljubljansko polje meji na severu na Smledniško gričevje in hribovje Šmarne gore, na zahodu na Polhograjsko hribovje (meja poteka ob naseljih Medno, Stanežiče in Ljubljana), na jugu na ravnino Ljubljansko barje, na vzhodu na Trebeljsko hribovje (meja poteka ob naseljih Zalog, Sosotro, Dobrunje in Ljubljana), na severovzhodu pa po reki Savi na Bistriško ravnino.
- 1.11 Bistriška ravnina meji na severu na Tunjiško gričevje (meja poteka ob naseljih Križ, Podgorje, Kamnik in Zgornje Stranje), na zahodu na ravnino Kranjsko polje in hribovje Šmarne gore, na jugu po reki Savi na ravnino Ljubljansko polje, na vzhodu pa na hribovje Rakitovca (meja poteka ob naseljih Kamnik, Šmarca, Rova in Lukovica), na hribovje Limbarske gore (meja poteka ob naseljih Lukovica in Zalog pod Trojico) in na hribovje Slivne (meja poteka ob naseljih Vir, Goričica pri Ihanu, Selo pri Ihanu in Videm).
- 1.12 Ravnina Ljubljansko barje meji na severu na ravnino Ljubljansko polje, na zahodu na razgibano gričevje Rovt (meja poteka ob naseljih Brezovica, Dragomer, Log, Drenov Grič, Velika Ligojna, Stara Vrhnika in Vrhnika), na jugu na razgibano gričevje Menišije in Pokojiške planote (meja poteka ob naseljih Verd in Borovnica), na hribovje Krima (meja poteka ob naseljih Borovnica, Podpeč in Iška vas) in na hribovje Mokra (meja poteka ob naseljih Iška vas, Ig in Želimlje), na vzhodu na gričevje Dolenjskega podolja (meja poteka ob naseljih Škofljica, Pijava Gorica in Želimlje), na severovzhodu pa na Trebeljsko hribovje (meja poteka ob naseljih Ljubljana in Škofljica).
- 1.13 Ravnina Krško polje in Krakovski gozd meji na severu na gričevje Krške gorice, na zahodu na razgibano ravnino Šentjernejsko polje in Zakrakovje, na jugu po reki Krki na Obgorjansko razgibano ravnino in na vzhodu po reki Savi na ravnino Brežiškega polja.
- 1.14 Ravnina Brežiškega polja meji na severovzhodu na ravnino Sotle, na severu na južni konec gričevja Kapelske gorice, na razgibano ravnino Brežiškega polja in v ozkem pasu na gričevje Bizeljske gorice (meja poteka ob naseljih Krško in Artiče), na zahodu po reki Savi na ravnino Krško polje in Krakovski gozd, na jugu po reki Savi na Obgorjansko razgibano ravnino, proti vzhodu pa se nadaljuje na hrvaško stran.
- 1.15 Ravnina Sotle meji na severozahodu na Bizeljsko hribovje, na zahodu na gričevje Bizeljske gorice in gričevje Kapelske gorice, na jugu na ravnino Brežiškega polja, proti vzhodu pa se nadaljuje na hrvaško stran.
- 1.16 Ravnina Ribniško polje meji na severozahodu po potoku Ribnica na razgibano gričevje Velikolaščanske pokrajine, na zahodu na Kočevsko hribovje, na jugovzhodu na razgibano ravnino Kočevsko polje, na vzhodu pa na hribovje Mala gora.

- 1.17 Ravnina Planinsko polje meji na severu na gričevje Logaške kotlinice, na zahodu na hribovje planote Hrušica, na jugu na gričevje Unške uvale in na vzhodu na razgibano gričevje Menišije in Pokojiške planote.
- 1.18 Ravnina Cerknjsko polje meji na severu na gričevje Unške uvale, na zahodu na hribovje planote Javorniki, na jugu na Podloško gričevje, na vzhodu na razgibano gričevje Bloke, na severovzhodu pa na razgibano gričevje Menišije in Pokojiške planote.
- 1.19 Ravnina Goriško polje je območje ob izlivu Vipave v Sočo med naselji Solkan, Nova Gorica, Šempeter in Miren in mejo z Italijo. Na severu maji na dolino Soče, na severovzhodu na Podtrnovsko razgibano gričevje (meja poteka ob naseljih Solkan in Kromberk), na vzhodu na razgibano ravnino Vipavske doline (meja poteka ob naseljih Šempeter in Bilje), na jugu po reki Vipavi na gričevje Kras, proti zahodu pa se nadaljuje na italijansko stran.
- 1.20 Ravnina ob spodnji Dragonji je območje med mejo s Hrvaško, Piranskim zalivom in naselji Portorož, Lucija in Draginja.
- 1.21 Ravnina ob spodnji Rižani in Badaševici je območje med Koprskim zalivom in naselji Ankanan, Bertoki, Škocjan in Semedela.

5.1.2.2 Razgibane ravnine

Razgibane ravnine so lahko homogene, kadar prevladujejo reliefni koeficienti med 1 in 2, ali pa sestavljene iz manjših, hitro menjajočih se območij z reliefnimi koeficienti, značilnimi za nerazgibane ravnine, razgibane ravnine in nerazgibana gričevja. Na zemljevidu je vrisanih 29 enot, ki pokrivajo 5,81 % površja Slovenije:

- 2.1 Murska razgibana ravnina leži v največ 3 km širokem pasu in meji na severu na gričevje Goričko (meja poteka od zahoda na vzhod ob naseljih Gerlinci, Vadarci, Bodonci, Vaneča, Bogojina, nato pa zavije na severovzhod proti naselju Prosenjakovci) in na jugu na ravnino Ravensko in Dolinsko (meja poteka od zahoda na vzhod severno od naselij Korovci, Puževci, Puconci, Moravci, Filovci in Dobrovnik). Pri Dobrovniku se pas na jug med potokom Bukovnica in mejo z Madžarsko nadaljuje proti gričevju Lendavske gorice, na sever pa se vzdolž meje z Madžarsko proti naselju Prosenjakovci pas razširi na slabih 10 km (Kobilja šuma, Zgornja šuma, Gosposki gozd).
- 2.2 Razgibana ravnina Radensko polje leži v okoli 2 km širokem pasu na desni strani reke Mure med naselji Gornja Radgona, Radenci in Hrastje - Mota ob vzhodu gričevja Radgonske gorice.
- 2.3 Razgibana ravnina dna doline Ščavnice leži v do 4 km širokem pasu med naseljema Spodnja Ščavnica in Radoslavci.
- 2.4 Razgibana ravnina dna doline Pesnice leži v do 3 km širokem pasu med naseljema Lenart in Pacinje.
- 2.5 Razgibana ravnina dna doline potoka Rogoznica leži v 1 do 2 km širokem pasu med naseljema Janežovski Vrh in Rogoznica.
- 2.6 Radeljska razgibana ravnina, ki je razširjeni del Dravske doline, meji na severu na hribovje Kozjak in razgibano hribovje Golice, na jugu pa prek doline Drave na hribovje Pohorja.
- 2.7 Razgibana ravnina med naseljema Maribor in Ptuj leži med reko Dravo in prekopom Zlatoličje in med reko Dravo in gričevjem Slovenske gorice na odseku med naselji Zgornji Duplek, Spodnji Duplek, Dvorjane, Krčevina in Orešje.
- 2.8 Razgibana ravnina na zahodni strani glavne ceste med naseljema Maribor in Spodnja Polskava meji na zahodu na hribovje Pohorje (meja poteka ob naseljih Razvanje, Zgornje Hoče, Radizel, Fram in Zgornja Polskava), na vzhodu pa na ravnino Dravsko polje. Jugozaahodno od Spodnje Polskave se razširi tudi vzhodno od ceste.
- 2.9 Razgibana ravnina Ormoška dobrava meji na severu na gričevje Slovenske gorice (meja poteka ob naseljih Velika Nedelja, Pavlovci in Jastrebcji), na zahodu v ozkem pasu med naseljema Velika Nedelja in Ormož na ravnino Ptujsko polje, na jugu na ravnino Ormoška ravan (meja poteka ob naseljih Ormož, Obrež in Središče ob Dravi), na vzhodu pa se onstran potokov Šantavec, Trnava in Zelena nadaljuje na hrvaško stran.

- 2.10 Razgibana ravnina Slovenske Bistrice med naselji Slovenska Bistrica, Cigonce, Laporje, Vrhloga in Stari trg meji na severu na hribovje Pohorja, na zahodu in jugu na gričevje Dravinjske gorice in na vzhodu na ravnino Dravsko polje.
- 2.11 Razgibana ravnina Slovenskih Konjic leži med naselji Slovenske Konjice, Žiče, Loče, Spodnje Grušovje, Podbrež in Tepanje. Na severu in vzhodu meji na gričevje Dravinjske gorice na jugu na Hribovje Boča, Donačke gore in Maclja, na vzhodu pa na razgibano hribovje Konjiške gore in Paškega Kozjaka.
- 2.12 Razgibana ravnina Slovenjgraške kotline leži med naselji Slovenj Gradec in Šmartno ob vodotokih Suhadolnica, Mislinja in Barbara. Na severu maji na razgibano gričevje Brdinje, na zahodu na gričevje Mežiško podolje (meja poteka ob naseljih Stari trg in Podgorje), na jugu na gričevje Slovenjgraške kotline (meja poteka ob naseljih Podgorje in Šmartno), na vzhodu pa na hribovje Pohorja.
- 2.13 Razgibana ravnina Velenjske kotline leži med naselji Šoštanj, Velenje, Škale in Gabrke. Na severu in zahodu meji na razgibano gričevje Velenjske kotline, na jugu po reki Paki na Ložniško razgibano gričevje, na vzhodu pa na gričevje Dobrnsko podolje.
- 2.14 Razgibana ravnina zahodne Celjske kotline meji na severovzhodu na razgibano Ložniško gričevje med rekama Pako in Hudinjo (meja poteka ob naseljih Gorenje, Paška vas, Mali Vrh, Podgora in Podvin), na severu na razgibano gričevje Velenjske kotline (meja poteka ob naseljih Podgorje pri Letušu, Slatina in Gorenje), na zahodu na hribovje Dobroveljske planote (meja poteka ob naseljih Podgorje pri Letušu, Podvrh in Vransko), na jugu na Posavsko hribovje (meja poteka južno od naselij Vransko, Tabor in Grajska vas), na vzhodu pa na ravnino Celjske kotline (meja poteka ob naseljih Podvin, Braslovče, Gomilsko in Prebold).
- 2.15 Razgibana ravnina severne Celjske kotline meji na severu na Ložniško razgibano gričevje med rekama Pako in Hudinjo (meja poteka ob naseljih Zalog pri Šempetru, Velika Pirešica, Gorica pri Šmartnem, Lokrovec in Šmarjeta pri Celju), na jugu pa po potoku Ložnica (med naselji Polzela in Arja vas in ob naseljih Arja vas, Medlog in Šmarjeta pri Celju) na ravnino Celjske kotline.
- 2.16 Razgibana ravnina vzhodne Celjske kotline (Čret) meji na vzhodu po potoku Dobje in na severu na gričevje Voglajnsko podolje (meja poteka ob naseljih Vojnik in Pristava), na vzhodu po reki Hudinji na razgibano Ložniško gričevje med Pako in Hudinjo (meja poteka ob naseljih Vojsko in Šmarjeta pri Celju), na jugu pa po potoku Ložnica na ravnino Celjske kotline.
- 2.17 Razgibana ravnina Dežela meji na severu po potoku Završnica na gorovje Stola, na vzhodu po reki Savi Dolinki na gričevje Blejskega kota, na jugovzhodu na gričevje Dobrave (meja poteka ob naseljih Poljče, Zgoša in Radovljica), na severovzhodu pa na gorovje Begunjščice (meja poteka nad naselji Žirovnica, Smokuč in Begunje).
- 2.18 Razgibana ravnina Šentjernejsko polje in Zakrakovje meji na severu na gričevje Krške gorice, na severozahodu na gričevje Šmarješke gorice, na zahodu in jugu na gričevje Novomeške pokrajine, na vzhodu pa po reki Krki na ravnino Krško polje in Krakovski gozd.
- 2.19 Obgorjanska razgibana ravnina meji na severu po reki Krki na ravnino Krško polje in Krakovski gozd, na zahodu na gričevje Novomeške pokrajine, na jugu na hribovje Gorjanci (meja poteka nad naselji Nova vas pri Bregani, Prilipe, Čatež, Podbočje in Orehovec), na vzhodu pa po reki Savi na ravnino Brežiškega polja.
- 2.20 Razgibana ravnina Brežiškega polja meji na severu na gričevje Bizeljske gorice (meja poteka ob naseljih Artiče, Globoko, Župelevec), na zahodu in jugu na ravnino Brežiškega polja (meja poteka po potoku Močnik proti naselju Brežice do naselja Sela pri Dobovi), na vzhodu pa po potoku Negot na gričevje Kapelske gorice.
- 2.21 Razgibana ravnina Grosupeljske kotline meji na severu na Trebeljevsko hribovje (meja poteka ob naseljih Šmarje - Sap in Stara vas), na ostalih straneh pa se navezuje na gričevje Dolenjskega podolja.
- 2.22 Razgibana ravnina Dobro polje med naselji Zdenska vas in Rapljevo meji na zahodu na hribovje Mala gora, na zahodu pa na razgibano gričevje zahodne Suhe krajine.
- 2.23 Razgibana ravnina Kočevsko polje meji na severu na ravnino Ribniško polje in hribovje Mala gora, na zahodu na Kočevsko hribovje, na vzhodu pa na hribovje Kočevskega roga.

- 2.24 Razgibana ravnina Loško polje meji na severu na Podloško gričevje, na zahodu na hribovje planote Javorniki, na jugu na gričevje Babnega polja, na vzhodu pa na hribovje Potočanske planote (Kočevsko hribovje).
- 2.25 Razgibana ravnina Pivke ob potoku Nanošci in reki Pivki med Postojno in Pivko (razgibana ravnina Postojnske kotline) meji na severu na hribovje planote Nanos, na zahodu na hribovje planote Hrušica, na jugozahodu na Senožeško hribovje, na jugovzhodu na gričevje doline reke Reke in razgibano hribovje Snežnika, na vzhodu pa na hribovje planote Javorniki.
- 2.26 Razgibana ravnina Bovške kotline (med naselji Bovec, Kal - Koritnica in Čezsoča) meji na severovzhodu na gorovje Jalovca, na severu in zahodu na gorovje Kanina, na jugu na dolino Soče, na vzhodu pa na gorovje Krna.
- 2.27 Razgibana ravnina Staroselskega podolja (pri Kobaridu) meji na severu na razgibano hribovje Kobariškega Stola (meja poteka ob naseljih Kred, Staro selo in Kobarid), na zahodu na razgibano gričevje Breginja (meja poteka ob naseljih Robič in Kred), na jugu na razgibano hribovje Matajurja in Kolovrata (meja poteka ob naseljih Robič, Sužid in Svino), na vzhodu pa na dolino Soče.
- 2.28 Razgibana ravnina Tolminske kotline (med naselji Gabrje, Dolje, Tolmin, Podljubinj, Modrej, Most na Soči, Modrejce in Volče) meji na severu na gorovje Krna, na zahodu na razgibano hribovje Mangarta in Kolovrata, na jugu na razgibano hribovje Kambreško, na vzhodu pa na gorovje Vogla.
- 2.29 Razgibana ravnina Vipavske doline meji na zahodu na ravnino Goriško polje, na severu na Podtrnovsko razgibano gričevje (meja poteka ob naseljih Ozeljan, Šempas, Vrtovin, Skrilje, Lokavec, Budanje in Vipava), na zahodu na hribovje planote Nanos, na jugu okoli 1 do 2 km južneje od reke Vipave na razgibano gričevje Vipavska brda, na jugozahodu pa vzdolž reke Vipave na gričevje Kras. Med naseljema Vipava in Ajdovščina je ozek pas ravnine z umerjenim reliefnim koeficientom 0.

5.1.2.3 Nerazgibana gričevja

Podobno kot nerazgibane ravnine so tudi nerazgibana gričevja ali krajše gričevja glede vrednosti umerjenih reliefnih koeficientov sorazmerno homogena. Pojavljajo se kot prava gričevja (na primer Goričko, Krške gorice, Dravinjske gorice), kot podolja ali širše doline z razgibanim dnem (na primer Dolenjsko podolje, Mežiško podolje, Dobrnsko podolje, del doline Mislinje, dolina reke Reke), kot kotlinice z razgibanim dnem (na primer Logaška, Gornjegrajska in Mozirska kotlinica), kot deli razgibanega (terasastega) dela večjih kotlin (na primer Dobrave) in kot manj razgibane nižje kraške planote (na primer Kras) in višje planote (na primer Črnovrška in Šentviška planota). Na zemljevidu je vrisanih 42 enot, ki pokrivajo 24,01 % površja Slovenije:

- 3.1 Gričevje Goričko razpade ne dva dela: zahodni del, ki leži med avstrijsko mejo in potokom Spunika (Radovski potok), je razgiban, vzhodni del, ki leži med Spuniko in madžarsko mejo, pa je manj razgiban, saj se vrednosti reliefnega koeficienta gibljejo ob spodnji meji vrednosti za nerazgibano gričevje. Na jugu se gričevnati značaj Goriškega konča nekako na črti od zahoda proti vzhodu ob naseljih Gerlinci, Vadarci, Bodonci, Vaneča, Bogojina, nato pa proti severovzhodu proti naselju Prosenjakovci.
- 3.2 Gričevje Lendavske gorice meji na severu na Mursko razgibano ravnino (meja poteka severno od naselja Lendava mimo naselja Dolga vas do meje z Madžarsko), na zahodu in jugu na ravnino Ravensko in Dolinsko (meja poteka ob naseljih Lendava, Čentiba, Dolina pri Lendavi in Pince), na vzhodu pa se nadaljuje na madžarsko stran. Severni del, ki leži vzhodno od naselja Dolga vas (Dolgovaške gorice), in južni del (vzhodno in jugovzhodno od naselja Čentiba) sta manj razgibana, osrednji del, ki se vleče jugovzhodno od Lendave, pa bolj.
- 3.3 Gričevje Slovenskih goric med rekama Muro in Ščavnico južno od Gornje Radgone (Radgonske gorice, Radgonsko-Kapelske gorice) meji na severu na ravnino Apaško polje (meja poteka ob naseljih Plitvički Vrh, Lomanoše in Gornja Radgona), na vzhodu na razgibano ravnino Radensko polje, na jugu na ravnino Mursko polje in na zahodu na razgibano ravnino doline Ščavnice.

- 3.4 Gričevje Slovenskih goric med zgornjima dolinama rek Ščavnica in Pesnica meji na severovzhodu na ravnino Apaško polje (meja poteka ob naseljih Vratja vas, Podgorje, Grabe in Nasova), na vzhodu na razgibano ravnino doline Ščavnice, na jugu na gričevje med spodnjima dolinama rek Ščavnice in Pesnice, na jugozahodu na razgibano ravnino doline Ščavnice, na zahodu na gričevje med dolinama Ščavnice in Drave, na severu pa se nadaljuje na avstrijsko stran. Vrednosti reliefnega koeficienta so najnižje severozahodno od Lenarta in na južnem delu območja, kjer se Ščavnica in Pesnica najbolj približata.
- 3.5 Gričevje Slovenskih goric med spodnjima dolinama rek Ščavnice in Pesnice (Ljutomerske in Ormoške gorice) meji na severu na gričevje med zgornjima dolinama rek Ščavnica in Pesnica (meja poteka po potokih Pinkava in Brnca, območju, kjer se Ščavnica in Pesnica najbolj približata in so umerjeni reliefni koeficienti najnižji), in razgibano ravnino doline Ščavnice, na severovzhodu na ravnino Mursko polje, na zahodu na razgibano ravnino doline Pesnice, na jugozahodu na ravnino Ptujsko polje, na jugu na razgibano ravnino Ormoške doline, na vzhodu pa se nadaljuje na hrvaško stran. Najvišji umerjeni reliefni koeficienti so severno od Ormoža.
- 3.6 Gričevje Slovenskih goric med dolinama Drave in Pesnice meji na severu na gričevje med zgornjima dolinama rek Ščavnica in Pesnica, na zahodu na hribovje Kozjak, ravnino Dravsko polje, razgibano ravnino med Mariborom in Ptujem ob Dravi, na jugu na ravnino Ptujsko polje in razgibano ravnino doline potoka Rogoznica, na vzhodu pa na razgibano ravnino doline Pesnice. Reliefni koeficienti naraščajo od jugovzhoda proti severozahodu, kjer dosežejo vrednosti razgibanega gričevja.
- 3.7 Gričevje Dravinjske gorice omejuje na jugu proti hribovju Boča, Donačke gore in Maclja in proti razgibanemu gričevju Haloz reka Dravinja, na severovzhodu meji na ravnino Dravsko polje (meja poteka ob naseljih Vrhloga, Sestrže, Podložje in Zgornja Pristava), na severu na razgibano ravnino Slovenske Bistrice (meja poteka ob naseljih Vrhloga, Laporje, Cigonce) in hribovje Pohorja (meja poteka ob naseljih Zreče, Oplotnica in Zgornja Bistrica), na severozahodu pa se dotika razgibanega gričevja Vitanjsko podolje.
- 3.8 Gričevje Haloz meji na severu po reki Dravinji na ravnino Mursko polje in po reki Dravi na ravnino Ptujsko polje, na zahodu in jugozahodu na razgibano gričevje Haloz (meja poteka po potoku Rogatnica in ob naseljih Starošina in Ložina), na vzhodu in jugovzhodu pa se nadaljuje na hrvaško stran.
- 3.9 Gričevje Mežiško podolje meji na severu na hribovje Strojne (meja poteka ob naseljih Dolga Brda, Breznica in Stražišče), na severovzhodu na razgibano gričevje Brdinje (meja poteka ob naseljih Ravne in Slovenj Gradec po potokih Hotuljka in Pikrnica), na jugovzhodu na razgibano ravnino Slovenjgradca (meja poteka ob naseljih Stari trg in Podgorje), na jugu na gorovje Uršlje gore (meja poteka južno od naselij Mežica, Podgora in Sele), na zahod pa se nadaljuje na avstrijsko stran.
- 3.10 Gričevje Slovenjgraške kotline meji na severu na razgibano ravnino Slovenjgraške kotline (meja poteka ob naseljih Podgorje in Šmartno), na zahodu po potoku Jenina na hribovje Razborja, na jugu po reki Paki na razgibano hribovje Paškega Kozjaka in Konjiške gore, na jugovzhodu na razgibano gričevje Vitanjsko podolje (meja poteka ob naseljih Spodnji Dolič in Mislinja), na vzhodu pa na hribovje Pohorja (meja poteka ob naseljih Legen, Brda in Mislinja).
- 3.11 Gričevje Gornjegrajske in Mozirske kotlinice meji na severu na gorovje Golte (meja poteka ob naseljih Ljubno, Poljane, Radegunda in Šmihel), na zahodu na gorovje Rogatca (meja poteka ob naseljih Ljubno, Florjan, Gornji Grad), na jugozahodu po dolini Drete na razgibano hribovje Menine, na jugovzhodu po potoku Drete in reki Savinji na hribovje Dobroveljske planote, na vzhodu pa po dolini potoka Libije na razgibano gričevje Velenjske kotline.
- 3.12 Gričevje Dobrnsko podolje meji na severu na razgibano hribovje Paškega Kozjaka in Konjiške gore (meja poteka ob naseljih Lipje, Janškovo selo, Klanc, Zavrh in Frankolovo), na zahodu na razgibano ravnino Velenjske kotline, na jugu na Ložniško razgibano gričevje (meja poteka ob naseljih Črnova, Pristova, Hrenova in Vojnik), na vzhodu pa po potoku Tesnica na severno Voglajnsko gričevje.

- 3.13 Severno Voglajnsko gričevje meji na severu na hribovje Macolja, Donačke gore in Boča (meja poteka ob naseljih Skedenj, Ostrožno in Dolga Gora) in na razgibano hribovje Konjiške gore in Paškega Kozjaka (meja poteka ob naseljih Frankolovo, Sojek in Skedenj), na zahodu na gričevje Dobrnsko podolje (meja poteka po potoku Tesnica med naselji Frankolovo in Vojnik), na jugu na osrednje Voglajnsko gričevje (meja poteka ob naseljih Vojnik, Dramlje in Lutrje) na vzhodu pa na gričevje Rogaško podolje (meja poteka ob naseljih Dolga Gora in Boletina).
- 3.14 Osrednje Voglajnsko gričevje (Voglajnsko podolje) meji na severu na severno Voglajnsko gričevje (meja poteka ob naseljih Vojnik, Dramlje in Lutrje), na zahodu na razgibano ravnino vzhodnega dela Celjske kotline (meja poteka po potoku Dobje do sotočja s potokom Ložnica) in na ravnino Celjske kotline (meja poteka vzhodno od naselij Bukovžlak in Štore), na jugu na južno Voglajnsko gričevje (meja poteka po Voglajni med naseljema Celje in Grobelno), na vzhodu pa na gričevje Rogaško podolje (meja poteka ob naseljih Boletina, Ponkvice, Šentvid pri Grobelnem in Rakovec).
- 3.15 Južno Voglajnsko gričevje meji na severu na osrednje Voglajnsko gričevje (meja poteka po Voglajni med naseljema Celje in Grobelno), na vzhodu na gričevje Rogaško podolje (meja poteka ob naseljih Rakovec in Lipovec), na jugu pa na Svetinsko hribovje (meja poteka ob naseljih Zvodno, Zgornje Pečovje, Laška vas pri Štorah, Krajncica in Rifnik) in Kalobsko razgibano gričevje (meja poteka ob naseljih Rifnik, Gorica pri Slivnici in Lipovec).
- 3.16 Gričevje Rogaško podolje sestavljata predvsem porečji potokov Ločnice in Mestinjščice. Na severu meji na hribovje Macolja, Donačke gore in Boča (meja poteka ob naseljih Dolga Gora, Zgornji Gabrnik, Zgornja Kostrivnica, Stojno selo, Strmec, Donačka Gora in Žahenberc), na zahodu na Voglajnsko gričevje (meja poteka ob naseljih Dolga Gora, Boletina, Ponkvice, Šentvid pri Grobelnem in Rakovec), na jugu na hribovje Rudnice in Žusma (meja poteka po Tinskem in Drobinskem potoku), na vzhodu pa se čez reko Sotlo nadaljuje na hrvaško stran.
- 3.17 Planinsko gričevje meji na severu po dolini Gračnice proti naselju Presečno na razgibano gričevje Razborja in na Kalobsko razgibano gričevje, na vzhodu po dolini Bistrice do naselja Bistrica ob Sotli na Sotelsko gričevje, na jugozahodu na hribovje Lisce, na jugu pa po dolinah potokov Sevnica in Leniška do sotočja z Bistrico na hribovje Bohorja.
- 3.18 Sotelsko gričevje meji na severu po dolini Olimskega potoka na hribovje Rudnice in Žusma, na zahodu po dolini Bistrice na Planinsko gričevje in hribovje Bohorja, na jugu tudi po dolini Bistrice na Bizeljsko hribovje, na vzhodu pa se prek reke Sotle nadaljuje na hrvaško stran.
- 3.19 Gričevje Senovsko podolje meji na severu na hribovje Bohorja (meja poteka ob naseljih Sevnica, Trnovec, Reštanj, Koprivnica in Podsreda), na jugozahodu na dolino Save, na jugu po potoku Brestanica do naselja Ravne pri Zdolah na gričevje Bizeljske gorice, na vzhodu pa po potoku Rakonca na Bizeljsko hribovje.
- 3.20 Gričevje Bizeljske gorice meji na severu po potoku Brestanica do naselja Ravne pri Zdolah na gričevje Senovsko podolje in na Bizeljsko hribovje (meja poteka nad naselji Sromlje, Pišece in Orešje), na zahodu na dolino reke Save, na jugu na razgibano ravnino Brežiškega polja (meja poteka ob naseljih Krško, Artiče, Globoko, Župelevec), na vzhodu pa na ravnino spodnjega dela doline reke Sotle. Vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta se enakomerno večajo z juga proti severu.
- 3.21 Gričevje Kapelske gorice so južno nadaljevanje Bizeljskih goric med naseljema Župelevec na severu in Gabrje pri Dobovi na jugu. Na zahodu meji po potoku Negot na razgibano ravnino Brežiškega polja, na vzhodu pa po potoku Šica na ravnino doline reke Sotle.
- 3.22 Gričevje Bohinja meji na severu na hribovje planote Pokljuka in hribovje Fužinarske planote (meja poteka severno od Bohinjskega jezera in nato proti vzhodu ob naseljih Stara Fužina, Srednja vas, Bohinjska Češnjica, Jereka in Bitnje), na zahodu na hribovje planote Komne, na jugu na gorovje Vogla, na vzhodu pa na hribovje planote Jelovica.
- 3.23 Gričevje Blejskega kota meji na severu po potoku Radovna na hribovje planote Mežakla, na zahodu na hribovje planote Pokljuka, na jugozahodu po dolini Save Bohinjske na hribovje planote Jelovica, na jugovzhodu po reki Savi Bohinjski na gričevje Dobrave, na vzhodu pa po reki Savi Dolinki na razgibano ravnino Dežela.

- 3.24 Gričevje Dobrave meji na severu na gorovje Begunjsčice (meja poteka nad naselji Žirovnica, Smokuč in Begunje), na gorovje Dobrče (meja poteka ob naseljih Slatna, Hudi Graben in Brezje) in na gorovje Storžiča (meja poteka ob naseljih Pristava, Križe, Golnik, Bašelj in Potoče), na severozahodu na razgibano ravnino Dežela (meja poteka ob naseljih Poljče, Zgoša in Radovljica) in po reki Savi na gričevje Blejskega kota, na zahodu na hribovje planote Jelovica (meja poteka ob naseljih Lancovo, Kamna Gorica in Kropa), na jugu po dolini potoka Besnica na Škofjeloško hribovje in na vzhodu na ravnino Kranjsko polje (meja poteka ob naseljih Suha pri Predosljah, Kokrica in Kranj).
- 3.25 Smledniško gričevje meji na severu na ravnino Kranjsko polje (meja poteka ob naseljih Repnje, Hraše in Smlednik), na zahodu po reki Savi na ravnino Sorško polje, na jugu na ravnino Ljubljansko polje, na vzhodu pa na hribovje Šmarne gore.
- 3.26 Tunjsko gričevje meji na severu na hribovje Kravca (meja poteka ob naseljih Šmartno in Zgoranje Stranje), na jugozahodu na ravnino Kranjsko polje (meja poteka ob naseljih Šmartno in Križ), na jugovzhodu na Bistriško ravnino (meja poteka ob naseljih Križ, Podgorje, Kamnik in Zgornje Stranje), na vzhodu pa po dolini Kamniške Bistrice na razgibano hribovje Menine.
- 3.27 Gričevje Dolenjskega podolja meji na severu na razgibano ravnino Grosupeljske kotline, Trebeljevsko hribovje in hribovje Jatne, na severovzhodu po dolini potoka Želimeljščica na hribovje Mokra, na zahodu na razgibano gričevje vzhodne Suhe krajine, na jugu na gričevje Novomeške pokrajine, na vzhodu na Krško razgibano gričevje, na severovzhodu pa na gričevje Mirne.
- 3.28 Gričevje Mirne meji na severu na hribovje Jatne, na zahodu na gričevje Dolenjskega podolja, na jugu in vzhodu pa na Krško razgibano gričevje.
- 3.29 Gričevje Krške gorice meji na severu na Krško razgibano gričevje, na zahodu na razgibano ravnino Šentjernejsko polje in Zakrakovje, na jugu in vzhodu pa na ravnino Krško polje in Krakovski gozd.
- 3.30 Gričevje Šmarješke gorice meji na severu in zahodu na Krško razgibano gričevje, na jugu in vzhodu pa na razgibano ravnino Šentjernejsko polje in Zakrakovje.
- 3.31 Gričevje Novomeške pokrajine meji na severu na Krško razgibano gričevje in razgibano gričevje vzhodne Suhe krajine, na zahodu po potoku Črmošnjičica na Kočevsko hribovje, na jugu na hribovje Gorjanci (meja poteka ob naseljih Laze, Podgrad, Veliki Cerovec, Gabrje in Orehovec), na vzhodu pa na razgibano ravnino Šentjernejsko polje in Zakrakovje (meja poteka ob naseljih Ratež, Orehova, Gorenje Vrhpolje, Dolnja Prekopa in Orehovec).
- 3.32 Gričevje Bele krajine meji na severu na hribovje Gorjanci, na zahodu na hribovje Kočevski rog, na jugu in vzhodu pa se nadaljuje preko Kolpe na hrvaško stran. Vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta se povečujejo proti Gorjancem, južno od naselja Gradac in okoli naselja Dragatuš pa so manjša območja z značilnostmi razgibane ravnine.
- 3.33 Gričevje Logaške kotlinice meji na severu na razgibano gričevje Rovt, na zahodu na hribovje planote Hrušica, na jugu na ravnino Planinsko polje, na vzhodu pa na razgibano gričevje Menišije in Pokojiške planote.
- 3.34 Gričevje Unške uvale meji na severu na ravnino Planinsko polje, na zahodu na hribovje planote Hrušica, na jugozahodu na hribovje planote Javorniki, na jugovzhodu na ravnino Cerkniško polje, na vzhodu pa na razgibano gričevje Menišije in Pokojiške planote.
- 3.35 Podloško gričevje meji na severu na ravnino Cerkniško polje, na zahodu na hribovje planote Javorniki, na jugu na razgibano ravnino Loško polje, na vzhodu pa na razgibano gričevje Bloke.
- 3.36 Gričevje Babnega polja meji na severu na razgibano ravnino Loško polje, na zahodu na hribovje planote Javorniki, na vzhodu na hribovje Potočanske planote (Kočevsko hribovje), na jugu pa se nadaljuje na hrvaško stran.
- 3.37 Gričevje Šentviške planote meji na severu po dolini potoka Bača na gorovje Vogla, na zahodu po dolini Idrijce na hribovje planote Banjšice, na jugu po dolini Idrijce na hribovje idrijskih planot, na vzhodu pa po dolini potoka Poličanka na razgibano hribovje Porezna.

- 3.38 Gričevje Črnovrške planote meji na severu po dolini potoka Zala na razgibano gričevje Rovt, na severozahodu po dolini Idrice na hribovje idrijskih planot, na jugu na hribovje planote Trnovski gozd in na hribovje planote Hrušica, na vzhodu pa na gričevje Logaške kotline.
- 3.39 Gričevje Kras meji na zahodu na dolino Soče, na severozahodu po reki Vipavi na razgibano ravnino Vipavske doline, na severovzhodu na razgibano gričevje Goriška brda, na jugovzhodu na razgibano gričevje Brkini, na jugu po dolini Globokega potoka (proti naselju Rodik) na gričevje Podgrajsko podolje, proti zahodu in jugozahodu pa se nadaljuje na italijansko stran. Vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta se na splošno znižujejo od jugovzhoda proti severozahodu, okrog naselij Divača, Lipica, Križ, Dutovlje, Komen in Kostanjevica pa se umerjeni reliefni koeficient zniža na vrednosti, značilne za razgibano ravnino.
- 3.40 Gričevje doline Reke na severozahodu meji na gričevje Kras (meja poteka nekako na črti, ki povezuje skrajni zahodni točki Brkinov in Senožeškega hribovja), na severovzhodu na Senožeško hribovje (meja poteka ob naseljih Vreme, Košana, Knežak), na razgibano ravnino Pivke (meja poteka med naseljema Knežak in Koritnica) in na razgibano hribovje Snežnika (meja poteka od naselja Koritnica na jugovzhod proti meji s Hrvaško), na jugozahodu pa na razgibano gričevje Brkini na 1 do 2 km oddaljeni črti vzdolž levega brega reke Reke. Severozahodno od Ilirske Bistrice je manjše območje umerjenega reliefnega koeficienta z vrednostmi za razgibano ravnino.
- 3.41 Gričevje Podgrajsko podolje meji na severu na gričevje Kras (meja poteka od naselja Rodik na zahod proti meji z Italijo), na zahodu po potoku Klinčica (Botač) na gričevje Podgorska planota, na jugozahodu na hribovje Slavnika (meja poteka ob naseljih Skadanščina, Golac in Poljane proti jugovzhodu na mejo s Hrvaško) in na severovzhodu na razgibano gričevje Brkini (meja poteka ob naseljih Rodik, Slivje, Javorje in Hrušica na jugovzhod proti meji s Hrvaško).
- 3.42 Gričevje Podgorska planota meji na severu po potoku Klinčica (Botač) na gričevje Podgrajsko podolje, na severovzhodu na hribovje Slavnika (meja poteka ob naseljih Prešnica in Podgorje), na jugozahodu pa na gričevje Šavrinska brda (meja poteka od meje z Italijo po dolini Osapske reke, mimo Črnega Kala, po zgornji dolini Rižane, mimo naselja Movraž do meje s Hrvaško). Vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta naraščajo proti vzhodu. Pas je v povprečju širok med 5 in 6 km.

5.1.2.4 Razgibana gričevja

Razgibana gričevja so lahko homogena, na primer Brkini in Brdinje, ali pa so jim primešana manjša območja z vrednostmi umerjenega reliefnega koeficienta, značilnimi za nerazgibana gričevja (na primer Goriška brda, Ribniško podolje na Pohorju), za nerazgibana hribovja (na primer Zahodne Haloze, Vipavska brda, Breginj), ali celo za nerazgibana gričevja in nerazgibana hribovja hkrati (na primer Vitaniško podolje, Bloke, Suha krajina, Šavrinska brda). Zanimivo je, da precej gričevij nosi ime gorice in precej razgibanih gričevij ime brda, ali drugače: v našem primeru nobeno gričevje nima imena brda in nobeno razgibano gričevje imena gorice. To lahko pomeni, da je brdo večja, bolj razgibana vzpetina kot grič. Tudi Melik razvršča nižje vzpetine v tri tipe: najmanjša vzpetina je griček, nato pa grič in brdo (Melik 1960). Gams podobno ugotavlja na temelju višinskih razlik (Gams 1986). Na zemljevidu je vrisanih 22 enot, ki pokrivajo 12,88 % površja Slovenije:

- 4.1 Razgibano gričevje Haloz meji na vzhodu na gričevje Haloz (meja poteka po potoku Rogatnica in ob naseljih Starošina in Ložina), na severu po reki Dravinji na gričevje Dravinjske gorice, na zahodu in jugozahodu na hribovje Maclja, Donačke gore in Boča (meja poteka po Jelovškem potoku in ob naseljih Stoperce, Žetale in Dobrina), na jugovzhodu pa se nadaljuje na hrvaško stran.
- 4.2 Razgibano gričevje Ribniško podolje meji na vzhodu na dolino Drave, z ostalih strani pa ga obdaja hribovje Pohorja. Meja poteka od naselja Fale proti potoku Slepница in po njem do sotočja potočkov Presih in Velka, nato po potokih Velka, Slivnica in Zdolec čez okljuk potoka Vuhreščica pri naselju Hudi Kot, od tu pa naravnost na vzhod mimo naselij Josip Dol, Recenjaki in Činžat nazaj proti dolini Drave.

- 4.3 Razgibano gričevje vzhodnopohorske planote leži sredi hribovja Pohorja med vrhovi Črni vrh, Planinka, Plesič, Klopni vrh, Žigartov vrh, Peršetov vrh, Veliki vrh in Rogla.
- 4.4 Razgibano gričevje Brdini meji na severozahodu po dolini reke Meže na hribovje Strojne, na jugozahodu na gričevje Mežiško podolje, na jugovzhodu na razgibano ravnino Slovenjgraške kotline, na severovzhodu pa po dolini Mislinje na hribovje Pohorja.
- 4.5 Razgibano gričevje Vitanjsko podolje meji na severu na hribovje Pohorja (meja poteka ob naseljih Mislinja, Tolsti Vrh, Srednji Dolič, Spodnji Dolič, Ljubnica in Boharina), na vzhodu na gričevje Dravinjske gorice (meja poteka približno po Dravinji), na jugu na razgibano hribovje Konjiške gore in Paškega Kozjaka (meja poteka ob naseljih Zgornji Dolič, Vitanje, Stenica, Stranice in Polene), na severozahodu pa na gričevje Slovenjgraške kotline (meja poteka ob naseljih Mislinja in Gornji Dolič).
- 4.6 Razgibano gričevje Velenjske kotline meji na severu po potoku Velunja in Črnem potoku na hribovje Razborja, na zahodu po potoku Libija na gorovje Golte, na jugu po reki Savinji na razgibano hribovje Menine in na razgibano ravnino zahodnega dela Celjske kotline (meja poteka ob naseljih Podgorje pri Letušu, Slatina in Gorenje), na vzhodu po reki Paki na Ložniško razgibano gričevje, na razgibano ravnino Velenjske kotline in na razgibano hribovje Paškega Kozjaka in Konjiške gore (meja poteka po dolini Pake pod naseljema Kozjak in Paški Kozjak).
- 4.7 Ložniško razgibano gričevje meji na severu po reki Paki na razgibano ravnino Velenjske kotline in na gričevje Dobrnsko podolje (meja poteka ob naseljih Črnova, Pristova, Hrenova in Vojnik), na zahodu po reki Paki na razgibano gričevje Velenjske kotline in na razgibano ravnino zahodne Celjske kotline (meja poteka ob naseljih Gorenje, Paška vas, Mali Vrh, Podgora in Podvin), na jugu na razgibano ravnino severne Celjske kotline (meja poteka po naseljih Zalog pri Šempetru, Velika Pirešica, Gorica pri Šmartnem, Lokrovec in Šmarjeta pri Celju), na vzhodu pa po reki Hudinji na razgibano ravnino vzhodne Celjske kotline.
- 4.8 Kalobsko razgibano gričevje meji na severu na južno Voglajnsko gričevje (meja poteka ob naseljih Rifnik, Gorica pri Slivnici in Lipovec), na zahodu pa po dolini potoka Kozarica do naselja Mala Breza na Svetinsko hribovje, na jugozahodu po dolini potoka Vodiški graben do naselja Mala Breza na razgibano gričevje Razborja, na jugu na Planinsko gričevje (meja poteka od sotočja Vodiškega grabna in Gračnice po dolini Gračnice do naselja Presečno), na vzhodu pa po dolini potoka Ločica na hribovje Rudnice in Žusma.
- 4.9 Razgibano gričevje Razborja meji na severu po dolini potoka Lahomnica na Svetinsko hribovje, na zahodu na dolino reke Savinje med sotočjem z Lahomnico in sotočjem z Gračnico, na jugu po dolini Gračnice na hribovje Lisce in Planinsko gričevje, na vzhodu pa po dolini potoka Vodiški graben do naselja Mala Breza na Kalobsko razgibano gričevje.
- 4.10 Krško razgibano gričevje meji na severovzhodu na dolino Save, na severozahodu po reki Mirni na hribovje Jatne in na gričevje Mirne, na zahodu na gričevje Dolenjskega podolja, na jugu na gričevje Novomeške pokrajine in gričevje Šmarješke gorice, na jugovzhodu na razgibano ravnino Šentjernejsko polje in Zakrakovje in gričevje Krške gorice, na vzhodu pa ga dolina Save deli od gričevja Bizeljske gorice. Vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta se v splošnem večajo od juga proti severu in od vzhoda proti zahodu.
- 4.11 Razgibano gričevje zahodne Suhe krajine meji na severu na gričevje Dolenjskega podolja, na jugu na hribovje Kočevskega roga in hribovje Mala gora, na zahodu na razgibano ravnino Dobro polje, na vzhodu pa po dolini Krke na razgibano gričevje vzhodne Suhe krajine. Vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta so najnižje v smeri proti Mali gori in Kočevskemu rogu, najvišje pa proti dolini Krke.
- 4.12 Razgibano gričevje vzhodne Suhe krajine meji na severu in vzhodu na gričevje Dolenjskega podolja, na jugu na gričevje Novomeške pokrajine na zahodu pa po dolini Krke na razgibano gričevje zahodne Suhe krajine. Vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta naraščajo proti dolini Krke.

- 4.13 Razgibano gričevje Rovt meji na severovzhodu po potoku Šujica na Polhograjsko hribovje, na severu po dolinah potokov Osojnica in Račeva na Škofjeloško hribovje, na zahodu po dolini Idrije na hribovje idrijskih planot, na jugozahodu po dolini potoka Zala na gričevje Črnovrške planote, na jugu na gričevje Logaške kotlinice, na vzhodu pa na ravnino Ljubljansko barje (meja poteka ob naseljih Brezovica, Dragomer, Log, Drenov Grič, Velika Ligojna, Stara Vrhnika in Vrhnika).
- 4.14 Razgibano gričevje Menišije in Pokojiške planote meji na severu na ravnino Ljubljansko barje (meja poteka ob naseljih Verd in Borovnica), na zahodu na gričevje Logaške kotlinice, ravnino Planinsko polje in gričevje Unške uvale, na jugu na ravnino Cerknjsko polje in po potoku Cerknjsčica na razgibano gričevje Bloke, na vzhodu pa na hribovje Krma in Rakitniške planote.
- 4.15 Razgibano gričevje Bloke meji na severu po potoku Cerknjsčica na razgibano gričevje Menišije in Pokojiške planote, na hribovje Krma in Rakitniške planote in po potoku Robarica na hribovje Mokra, na zahodu na ravnino Cerknjsko polje in Podloško gričevje, na jugu na Kočevsko hribovje, na zahodu pa po potoku Raščica na razgibano gričevje Velikolaščanske pokrajine.
- 4.16 Razgibano gričevje Velikolaščanske pokrajine meji na severu po potoku Raščica na hribovje Mokra in na gričevje Dolenjskega podolja, na zahodu po potoku Raščica na razgibano gričevje Bloke, na jugu po potoku Ribnica na Kočevsko hribovje in na ravnino Ribniško polje, na vzhodu pa na hribovje Mala gora.
- 4.17 Razgibano gričevje Breginja meji na severu na razgibano hribovje Kobariškega Stola (meja poteka nad naselji Breginj in Borjana), na vzhodu na razgibano ravnino Staroselskega podolja (meja poteka ob naseljih Robič in Kred) in na razgibano hribovje Matajurja in Kolovrata, proti jugu in zahodu pa se nadaljuje na italijansko stran.
- 4.18 Razgibano gričevje Goriška brda meji na severu južno od črte med vrhovoma Sabotin (516 m) in Korada (812 m) na razgibano hribovje Kambreško, na vzhodu na dolino Soče, proti jugu in zahodu pa se nadaljuje v Italijo. Vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta naraščajo od jugozahoda proti severovzhodu.
- 4.19 Podtrnovsko razgibano gričevje sega na severu in zahodu do roba hribovja planote Trnovski gozd in hribovja planote Nanos, na jugu do razgibane ravnine Vipavske doline (meja poteka ob naseljih Ozeljan, Šempas, Vrtovin, Skrilje, Lokavec, Budanje in Vipava), na zahodu pa na ravnino Goriško polje.
- 4.20 Razgibano gričevje Vipavska brda meji na zahodu in jugu po potokih Branica in Raša na gričevje Kras, na jugovzhodu na Senežeško hribovje (meja poteka med naseljema Senožče in Razdrto), na severovzhodu na hribovje planote Nanos in na severu na razgibano ravnino Vipavske doline (meja poteka ob naseljih Preserje, Planina, Slap in Podnanos).
- 4.21 Razgibano gričevje Brkini meji na zahodu na gričevje Kras, na severovzhodu na gričevje doline reke Reke po 1 do 2 km oddaljeni črti vzdolž Reke na levem bregu, na severovzhodu pa na gričevje Podgrajsko podolje (meja poteka ob naseljih Rodik, Slivje, Javorje in Hrušica na jugovzhod proti meji s Hrvaško).
- 4.22 Razgibano gričevje Savrinska brda je močno razrezano s številnimi potoki in izoblikovano v številne dolinice in grape ter gričke, griče in brda, ki si sledijo v dolgih pobočjih in hrbtih kot masivne vzpetine dolgih hrbov. Na severovzhodu meji na gričevje Podgorska planota (meja poteka po dolini Osapske reke, mimo Črnega Kala, po zgornji dolini Rižane, mimo naselja Movraž do meje s Hrvaško), proti severu se nadaljujejo na italijansko in proti jugu na hrvaško stran, na zahodu pa potone v morje oziroma pod ravnino Dragonje in ravnino Rižane in Badaševce. Vrednosti reliefnega koeficienta naraščajo od severozahoda proti jugovzhodu in od morja proti notranjosti. Največji so v zgornjem delu porečja Dragonje.

5.1.2.5 Nerazgibana hribovja

Nerazgibana hribovja ali krajše hribovja so večinoma nehomogena. Več kot polovico površin sicer zavzemajo vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta, značilne za nerazgibano hribovje, pojavljajo pa se tudi nižje in višje vrednosti, celo vrednosti, značilne za gorovje (na primer dolina Idrije, dolina

Kolpe). Večina alpskih in kraških planot ima ostre robove, kjer se pojavljajo vrednosti, značilne za gorovje (najbolj značilen je južni rob Trnovskega gozda in Nanosa), pa tudi uravnane predele z vrednostmi, značilnimi za gričevje (največ takih območij je na Banjšicah, Trnovskem gozdu ter na Jelovici in Pokljuki, manj na Nanosu in Javornikih, še manj pa na Komni in Fužinarski planoti) ali celo razgibane ravnine (na Trnovskem gozdu, Krasu in Črnovrški planoti severovzhodno od naselja Zadlog). Na zemljevidu je vrisanih 41 enot, ki pokrivajo 31,79 % površja Slovenije:

- 5.1 Hribovje Kozjak leži severno od reke Drave med Radeljskim potokom pri Radljah ob Dravi, ki pomeni mejo z razgibanim hribovjem Golice, in Bresterniškim potokom, ki pomeni mejo z gričevjem Slovenske gorice. Na severu se hribovje nadaljuje na avstrijsko stran.
- 5.2 Hribovje Strojne leži v trikotniku med rekama Dravo in Mežo ter avstrijsko mejo.
- 5.3 Hribovje Pohorja meji na severu na dolino Drave, na zahodu po reki Mislinji na razgibano gričevje Brdinje, na jugozahodu na razgibano ravnino Slovenjgraške kotline in gričevje Slovenjgraške kotline, na jugu na razgibani gričevje Vitanjsko podolje (meja poteka ob naseljih Mislinja, Tolsti Vrh, Srednji Dolič, Spodnji Dolič, Ljubnica in Boharina), na gričevje Dravinjske gorice (meja poteka ob naseljih Zreče, Oplotnica in Zgornja Bistrica) in na razgibano ravnino Slovenske Bistrice, na vzhodu na razgibano ravnino med naseljem Maribor in Spodnja Polskava (meja poteka ob naseljih Razvanje, Zgornje Hoče, Radizel, Fram in Zgornja Polskava) in ravnino Dravsko polje, znotraj hribovja pa leži ta razgibano gričevje Ribniško podolje in razgibano gričevje vzhodnopolhorske planote.
- 5.4 Hribovje Razborja meji na severu na gričevje Mežiško podolje (meja poteka ob naseljih Raduše in Podgorje), na zahodu na gorovje Uršlje gore, na jugu po potoku Velunja in Črnem potoku na razgibano gričevje Velenjske kotline, na vzhodu pa na gričevje Slovenjgraške kotline (meja poteka po potoku Jenina).
- 5.5 Hribovje Macija, Donačke gore in Boča meji na severu na razgibano gričevje Haloz (meja poteka po Jelovškem potoku in ob naseljih Stoperce, Žetale in Dobrina) in po reki Dravinji na gričevje Dravinjske gorice, na severozahodu po potoku Žičnica na razgibano ravnino Slovenskih Konjic in razgibano hribovje Konjiške gore in Paškega Kozjaka, na jugozahodu na gričevje Voglajnsko podolje (meja poteka ob naseljih Skedenj, Ostrožno in Dolga Gora), na jugu na gričevje Rogaškega podolja, na jugovzhodu pa se nadaljuje na hrvaško stran.
- 5.6 Svetinsko hribovje meji na severu na južno Voglajnsko gričevje (meja poteka ob naseljih Zvodno, Zgornje Pečovje, Laška vas pri Štorah, Krajncica in Rifnik), na zahodu na dolino Savinje (med naseljem Celjem in Laško), na jugu po dolini potoka Lahomnica na razgibano gričevje Razborja, na vzhodu pa po dolini potoka Kozarica do naselja Mala Breza na Kalobsko razgibano gričevje.
- 5.7 Hribovje Rudnice in Žusma meji na severu po dolini Tinskega potoka na gričevje Rogaško podolje, na severozahodu na južno Voglajnsko gričevje (meja poteka ob naseljih Gorica pri Slivnici in Lipovec), na zahodu po dolini potoka Ločica na Kalobsko razgibano gričevje, na jugu po dolini Olimskega potoka na Sotelsko gričevje, na vzhodu pa na dolino Sotle pri naselju Podčetrtek.
- 5.8 Hribovje Lisce meji na severu po dolini potoka Gračnica na razgibano gričevje Razborja in Planinsko gričevje, na zahodu na dolino Savinje, na jugu na dolino Save, na vzhodu pa po dolini potoka Sevnica na hribovje Bohorja.
- 5.9 Hribovje Bohorja meji na severu po dolinah potokov Sevnica in Leniška do sotočja z Bistrico na Planinsko gričevje, na zahodu po dolini potoka Sevnica na hribovje Lisce, na jugu na gričevje Senovsko podolje (meja poteka ob naseljih Sevnica, Trnovec, Reštanj, Koprivnica in Podsreda), na vzhodu pa po dolini Bistrice na Sotelsko gričevje.
- 5.10 Bizeljsko hribovje (hribovje Orlice) meji na severu po dolini Bistrice na Sotelsko gričevje, na zahodu po dolini potoka Rakonca na gričevje Senovsko podolje, na jugu na gričevje Bizeljske gorice (meja poteka nad naselji Sromlje, Pišce in Orešje), na vzhodu pa na ravnino reke Sotle.
- 5.11 Hribovje Dobroveljske planote meji na severu po dolini Drete in Savinje na gričevje Gornjegrajske in Mozirske kotlinice in po dolini Savinje na razgibano gričevje Velenjske kotline, na zahodu po dolini potokov Voložnica in Merinščica na razgibano hribovje Menine, na jugu in vzhodu pa na razgibano ravnino zahodne Celjske kotline (meja poteka ob naseljih Podgorje pri Letušu, Podvrh in Vransko).

- 5.12 Hribovje Rakitovca meji na severu po dolinah potokov Nevljica in Motnišnica na razgibano hribovje Menine, na zahodu na Bistriško ravnino (meja poteka ob naseljih Kamnik, Šmarca, Rova in Lukovica), na jugu po dolini potoka Radomlja na hribovje Limbarske gore, na vzhodu pa po dolini potoka Bolska na hribovje Čemšeniške planine.
- 5.13 Hribovje Limbarske gore meji na severu po dolini potoka Radomlja na hribovje Rakitovca, na zahodu na Bistriško ravnino (meja poteka ob naseljih Lukovica in Zalog pod Trojico), na jugu po dolinah potokov Rača, Drtijsčica in Medija na hribovje Slivne, na vzhodu pa po dolini potoka Orehovica na hribovje Čemšeniške planine.
- 5.14 Hribovje Slivne meji na severu po dolinah potokov Rača, Drtijsčica in Medija na hribovje Limbarske gore, na zahodu na Bistriško ravnino (meja poteka ob naseljih Vir, Goričica pri Ihanu, Selo pri Ihanu in Videm), na jugu na dolino Save, na vzhodu pa po dolini potoka Medija na hribovje Čemšeniške planine.
- 5.15 Hribovje Čemšeniške planine meji na severu na razgibano ravnino zahodne Celjske kotline (meja poteka ob naseljih Vransko in Loke), na severozahodu po potoku Bolska na razgibano hribovje Menine, na zahodu po dolini potoka Bolska na hribovje Rakitovca in po dolini potoka Orehovica na hribovje Limbarske gore, na jugozahodu po dolini potoka Medija na hribovje Slivne, na jugu na dolino Save, na vzhodu pa po dolinah potokov Trboveljščica in Konjščica na hribovje Mrzlice.
- 5.16 Hribovje Mrzlice meji na severu na ravnino Celjske kotline (meja poteka ob naseljih Prebold, Griže, Kasaze in Celje), na severozahodu na razgibano ravnino zahodne Celjske kotline (meja poteka med naselji Ojstriška vas, Grajska vas in Prebold), na zahodu po dolinah potokov Trboveljščica in Konjščica na hribovje Čemšeniške planine, na jugu na dolino Save, na vzhodu pa na dolino Savinje.
- 5.17 Trebeljevsko hribovje meji na severu na dolino Save, na severozahodu na ravnino Ljubljansko polje (meja poteka ob naseljih Zalog, Sosoto, Dobrunje in Ljubljana), na zahodu na ravnino Ljubljansko barje (meja poteka ob naseljih Ljubljana in Škofljica), na jugu na razgibano ravnino Grosupeljske kotline in gričevje Dolenjskega podolja (meja poteka ob naseljih Škofljica, Šmarje - Sap, Višnja Gora, Stična in Temenica), na vzhodu pa po dolinah Kostrevniškega potoka in Temenice na hribovje Jatne.
- 5.18 Hribovje Jatne meji na severu po dolini potoka Sopota in dolinah potoka Reka in Jablaniškega potoka na razgibano hribovje Kuma, na zahodu po dolinah Kostrevniškega potoka in Temenice na Trebeljevsko hribovje, na jugu na gričevje Dolenjskega podolja in gričevje Mirne, na jugovzhodu po dolini Mirne na Krško razgibano gričevje, na vzhodu pa na dolino Save.
- 5.19 Hribovje Gorjanci se na jugu nadaljuje na hrvaško stran (Žumberak), na severozahodu meji na gričevje Novomeške pokrajine (meja poteka nad naselji Laze, Podgrad, Veliki Cerovec, Gabrje in Orehovec), na zahodu po dolini potoka Črmošnjčica na hribovje Kočevskega roga, na jugu na gričevje Bele krajine (meja poteka nad naselji Semič, Štrekljevec in Gornji Suhor) na severovzhodu pa na Obgorjansko razgibano ravnino (meja poteka nad naselji Nova vas pri Bregani, Prilipe, Čatež, Podbočje in Orehovec). V planotastem osrednjem delu se vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta znižajo na vrednosti, značilne za razgibano gričevje, v povirju potokov Pendirjevka in Kobila pa ponekod presežejo vrednosti, značilne za gorovje.
- 5.20 Hribovje planote Mežakla meji na severu na dolino Save, na zahodu po dolini potoka Bistrica na gorovje Škrlatice, na jugozahodu na gorovje Triglava, na jugu po dolini potoka Radovna na hribovje planote Pokljuka, na vzhodu pa po dolini potoka Radovna na gričevje Blejskega kota.
- 5.21 Hribovje planote Jelovica meji na severu na gričevje Blejskega kota (meja poteka ob naseljih Lancovo, Kamna Gorica in Kropa), na severozahodu po dolini Save Bohinjke na hribovje planote Pokljuka, na zahodu na gričevje Bohinja, na jugozahodu na gorovje Vogla, na jugu na razgibano hribovje Ratitovca, na vzhodu pa na gričevje Dobrave (meja poteka ob naseljih Bodešče, Vošče, Kamna Gorica, Kropa in Jamnik).

- 5.22. Hribovje planote Pokljuka meji na severu po dolini potoka Radovna na hribovje planote Mežakla, na severozahodu na gorovje Triglava, na jugozahodu po dolini potoka Mostnica na hribovje Fužinarske planote, na jugu na gričevje Bohinja (meja poteka ob naseljih Stara Fužina, Srednja vas, Bohinjska Češnjica, Jereka in Bitnje), na jugovzhodu po dolini Save Bohinjke na hribovje planote Jelovica, na severovzhodu pa na gričevje Blejskega kota.
- 5.23. Hribovje Fužinarske planote meji na severu na gorovje Triglava, na vzhodu na hribovje planote Komna, na jugu na gričevje Bohinja, na vzhodu pa po dolini potoka Mostnica na hribovje planote Pokljuka.
- 5.24. Hribovje planote Komna meji na severu na gorovje Triglava, na zahodu na gorovje Krna, na jugu na gorovje Vogla, na jugovzhodu na gričevje Bohinja, na severovzhodu pa na hribovje Fužinarske planote.
- 5.25. Škofjeloško hribovje meji na severu po dolini potoka Besnica na gričevje Dobrave in po dolini Selške Sore na razgibano hribovje Ratitovca, na zahodu po dolini potoka Cerknica na razgibano hribovje Porezna in po dolini Idrijce na hribovje idrijskih planot, na jugu po dolinah potokov Osojnica in Račeva na razgibano gričevje Rovt, na jugovzhodu po dolinah Poljanske Sore in potoka Brebovščica na Polhograjsko hribovje, na vzhodu pa na ravnino Sorško polje (meja poteka ob naseljih Kranj, Bitnje, Sveti Duh in Škofja Loka).
- 5.26. Polhograjsko hribovje meji na severozahodu po dolinah Poljanske Sore in potoka Brebovščica na Škofjeloško hribovje, na jugu po potoku Šujica na razgibano gričevje Rovt, na vzhodu na ravnino Ljubljansko polje (meja poteka ob naseljih Medno, Stanežiče in Ljubljana) in na severovzhodu na ravnino Sorško polje (meja poteka ob naseljih Škofja Loka, Goričane in Preska).
- 5.27. Hribovje Šmarne gore meji na severozahodu na ravnino Kranjsko polje, na severovzhodu in vzhodu na Bistriško ravnino, na zahodu na Smledniško gričevje, na jugu pa na ravnino Ljubljansko polje.
- 5.28. Hribovje Krvavca meji na severu na gorovje Grintovcev, na zahodu po reki Kokri na gričevje Dobrave, na jugu na ravnino Kranjsko polje (meja poteka ob naseljih Tupaliče, Olševik, Adergas, Grad), na jugovzhodu na Tunjiško gričevje (meja poteka ob naseljih Šmartno in Zgornje Stranje), na vzhodu pa po dolini Kamniške Bistrice na razgibano hribovje Menine.
- 5.29. Hribovje Krma in Rakitniške planote meji na severu na ravnino Ljubljansko barje (meja poteka ob naseljih Borovnica, Podpeč in Iška vas), na zahodu po potoku Borovniščica na razgibano hribovje Menišije in Pokojiške planote, na jugu po potoku Cerkniščica na razgibano gričevje Bloke, na vzhodu pa po potoku Iška na hribovje Mokrca.
- 5.30. Hribovje Mokrca meji na severu na ravnino Ljubljansko barje (meja poteka ob naseljih Iška vas, Ig in Želimlje), na vzhodu po potoku Iška na hribovje Krma in Rakitniške planote, na jugu na razgibano gričevje Bloke, na zahodu pa po dolini potoka Želimeljščica na gričevje Dolenjskega podolja.
- 5.31. Kočevsko hribovje meji na severu na razgibano gričevje Bloke, na zahodu na razgibano ravnino Loško polje in na gričevje Babnega polja, na vzhodu na ravnino Ribniško polje in na razgibano ravnino Kočevsko polje, proti jugu pa strmo pada v dolino Čabranke in Kolpe in se nadaljuje na hrvaško stran.
- 5.32. Hribovje Mala gora meji na severu na gričevje Dolenjskega podolja, na vzhodu na razgibano gričevje Velikolaščanske pokrajine in na ravnino Ribniško polje, na jugu na razgibano ravnino Kočevsko polje, na vzhodu pa na razgibano gričevje zahodne Suhe krajine in razgibano ravnino Dobro polje.
- 5.33. Hribovje Kočevskega roga meji na severu na razgibano gričevje zahodne Suhe krajine, na zahodu na hribovje Mala gora in razgibano ravnino Kočevsko polje in Kočevsko hribovje, na severovzhodu na gričevje Novomeške pokrajine, na vzhodu na hribovje Gorjanci in gričevje Bele krajine, proti jugu pa strmo pade v dolino Kolpe in se nadaljuje na hrvaško stran.
- 5.34. Hribovje idrijskih planot meji na severu po dolini Idrijce na gričevje Šentviške planote in na razgibano hribovje Porezna, na zahodu in jugozahodu po dolinah Trebuše in Idrijce na hribovje planote Trnovski gozd, na jugu po dolini Idrijce na gričevje Črnovrške planote, na vzhodu pa po dolini Idrijce na razgibano gričevje Rovt in na Škofjeloško hribovje.

- 5.35 Hribovje planote Banjšice meji na severu po dolini reke Idrijce na gričevje Šentviške planote in na gorovje Vogla, na zahodu in jugu na dolino Soče, na vzhodu pa ga Čepovanska dolina loči od hribovja planote Trnovski gozd. Umerjeni reliefni koeficient ima največje vrednosti proti dolini Soče, najmanjše pa severovzhodno od naselja Bate in zahodno od naselja Lokovec.
- 5.36 Hribovje planote Trnovski gozd meji na severu po dolini reke Idrijce na gričevje Šentviške planote, na zahodu po Čepovanski dolini na hribovje planote Banjšice, na jugu na Podtrnovsko razgibano gričevje, na jugozahodu po dolini potoka Bela na hribovje planote Nanos, na vzhodu na hribovje planote Hrušica in gričevje Črnovrške planote, na severovzhodu pa po dolini Idrijce in Trebuše na hribovje idrijskih planot. Na južnem robu, ki pa je zelo ozek, prevladuje umerjeni reliefni koeficient z vrednostmi, značilnimi za gorovje.
- 5.37 Hribovje planote Nanos ima prav tako izrazit, a ozek rob z vrednostmi, značilnimi za gorovje. Na severu meji na hribovje planote Hrušica in hribovje planote Trnovski gozd (meja poteka po dolini potoka Bela), na zahodu na Podtrnovsko razgibano gričevje (meja poteka ob naseljih Vrhpolje in Vipava) in na razgibano ravnino Vipavske doline (meja poteka ob naseljih Vipava, Gradišče in Podnanos), na jugozahodu po dolini potoka Močilnika na razgibano gričevje Vipavska Brda, na jugu na po potoku Nanoščica na Senožeško hribovje, na vzhodu pa na razgibano ravnino Pivke.
- 5.38 Hribovje planote Hrušica je jugovzhodno nadaljevanje Trnovskega gozda in ima precej manj izrazit rob. Na severu meji na gričevje Črnovrške planote, na zahodu na hribovje planote Trnovski gozd, na jugozahodu na hribovje planote Nanos, na jugu na razgibano ravnino Pivke, na jugovzhodu na hribovje planote Javorniki, na vzhodu pa na gričevje Logaške kotlinice, ravnino Planinsko polje in na gričevje Unške uvale.
- 5.39 Senožeško hribovje (hribovje Vremščice) leži nekako med naselji Hruševje, Slavina, Pivka, Košana, Vreme in Senožče. Na vzhodu in severu meji na razgibano ravnino Pivke, na severozahodu na hribovje planote Nanos, na zahodu na razgibano gričevje Vipavska brda, na jugozahodu na gričevje Kras, na jugu pa na gričevje doline Reke.
- 5.40 Hribovje planote Javorniki meji na severozahodu na hribovje planote Hrušica, na zahodu na razgibano ravnino Pivke, na jugu na razgibano hribovje Snežnika, na severovzhodu pa na gričevje Babnega polja, na razgibano ravnino Loško polje, na Podloško gričevje in na ravnino Cerkniško polje.
- 5.41 Hribovje Slavnika sega na severozahodu skoraj do Kozine (Hrpeljska gora, Špičnik). Na severovzhodu meji na gričevje Podgrajsko podolje (meja poteka ob naseljih Skadanščina, Golac in Poljane), na jugozahodu pa na gričevje Podgorska planota (meja poteka ob naseljih Prešnica in Podgorje).

5.1.2.6 Razgibana hribovja

Razgibana hribovja so še bolj nehomogena od nerazgibanih hribovij. Na zemljevidu je vrisanih 11 enot, ki pokrivajo 5,16 % površja Slovenije:

- 6.1 Razgibano hribovje Golice (južni odrastki Golice) omejuje na zahodu in jugu reka Drava, na vzhodu Radeljski potok, ki ga loči od hribovja Kozjak, na severu pa se nadaljuje v avstrijsko Golico.
- 6.2 Razgibano hribovje Konjiške gore in Paškega Kozjaka meji na vzhodu na razgibano ravnino Slovenskih Konjic (meja poteka ob naseljih Slovenske Konjice in Žiče), na severu na razgibano gričevje Vitanjsko podolje (meja poteka ob naseljih Zgornji Dolič, Vitanje, Stenica, Stranice in Polene), na severozahodu na gričevje Slovenjgraške kotline (pri naselju Gornji Dolič), na zahodu na razgibano gričevje Velenjske kotline (meja poteka po dolini Pake pod naseljema Kozjak in Paški Kozjak), na jugozahodu na razgibano ravnino Velenjske kotline, na jugu na gričevje Dobrnsko podolje (meja poteka ob naseljih Lipje, Janškovo selo, Klanc, Zavrh in Frankolovo) in Voglajnsko gričevje (meja poteka ob naseljih Frankolovo, Sojek in Skedenj), na jugovzhodu pa na hribovje Maclja, Donačke gore in Boča (meja poteka po dolini potoka Žičnica med naseljema Skedenj in Žiče).

- 6.3 Razgibano hribovje Menine meji na severu po dolini Drete na gorovje Rogatca, na severozahodu po dolini Črne na gorovje Velika planina, na zahodu po dolini Kamniške Bistrice na hribovje Krvavca, na jugu po dolinah potokov Nevljica in Motnišnica na hribovje Rakitovca, na jugovzhodu po potoku Bolska na hribovje Čemšeniške planine, na vzhodu pa po dolini potokov Voložnica in Merinščica na hribovje Dobroveljske planote.
- 6.4 Razgibano hribovje Kuma meji na severu in vzhodu na dolino Save, na jugu in zahodu pa po dolini potoka Sopota in dolinah potoka Reka in Jablaniškega potoka na hribovje Jatne.
- 6.5 Razgibano hribovje Bavhe (Korensko razgibano hribovje) meji na jugu na dolino Save, na vzhodu po potoku Jerman na gorovje Zahodnih Karavank, na sever se nadaljuje na avstrijsko, na zahod pa na italijansko stran.
- 6.6 Razgibano hribovje Porezna meji na severu po dolini Bače na gorovje Vogla, na zahodu po dolini potoka Poličanka na gričevje Šentviške planote, na jugu po dolini Idrije na hribovje idrijskih planot, na vzhodu po po dolini potoka Cerknica na Škofjeloško hribovje.
- 6.7 Razgibano hribovje Ratitovca meji na severu na hribovje planote Jelovica, na zahodu na gorovje Vogla, na jugozahodu po dolini Zadnje Sore na razgibano hribovje Porezna, na jugu pa po dolini Selške Sore na Škofjeloško hribovje.
- 6.8 Razgibano hribovje Kobarškega Stola meji na severu po dolini potoka Učja na gorovje Kanina, na vzhodu na dolino Soče, na jugu na razgibano ravnino Staroselskega podolja (meja poteka ob naseljih Kred, Staro selo in Kobarid) in na razgibano gričevje Breginja (meja poteka med naselji Breginj in Borjana), proti zahodu pa se nadaljuje na italijansko stran.
- 6.9 Razgibano hribovje Matajurja in Kolovrata meji na severu na razgibano ravnino Staroselskega podolja (meja poteka ob naseljih Robič, Sužid in Svino), na zahodu po reki Nadiži na razgibano gričevje Breginja, na vzhodu na dolino Soče in na razgibano ravnino Tolminske kotline (meja poteka nad naseljem Volče), proti jugu pa se nadaljuje na italijansko stran.
- 6.10 Razgibano hribovje Kambreško med Sočo in Idrijo meji na severu in vzhodu na dolino Soče, na zahodu na dolino Idrije ob meji z Italijo, na jugu pa na razgibano gričevje Goriška rda.
- 6.11 Razgibano hribovje Snežnika meji na severu na hribovje planote Javorniki (meja poteka ob naseljih Mašun in Leskova dolina na vzhod proti hrvaški strani), na jugozahodu pa na gričevje doline Reke (meja poteka od naselja Koritnica na jugovzhod proti meji s Hrvaško). Kljub velikim višinam vrhov Snežnika (1796 m), Loma (1483 m), Zatrep (1458 m) in drugih, se samo na južnem pobočju Velikega Snežnika pojavijo vrednosti, značilne za gorovje.

5.1.2.7 Nerazgibana in razgibana gorovja

Nerazgibana in razgibana gorovja, ki so v primerjavi z ravninami, gričevji in s hribovji najbolj nehomogena območja, smo na zemljevidu združili v 24 enot, ki pokrivajo 9,44 % površja Slovenije:

- 7.1 Gorovje Uršlje gore meji na severu na gričevje Mežiško podolje (meja poteka južno od naselij Mežica, Podgora in Sele), na zahodu po dolini Meže na gorovje Pece, na jugu po dolini Jazbinskega potoka na gorovje Smrekovca in na vzhodu na hribovje Razborja.
- 7.2 Gorovje Pece meji po dolini Meže na jugovzhodu na gorovje Olševe, na jugu na gorovje Smrekovca in na vzhodu na gorovje Uršlje gore, na severovzhodu na gričevje Mežiško podolje (meja poteka ob naseljih Podkraj pri Mežici in Mežica), na severu pa se nadaljuje na avstrijsko stran.
- 7.3 Gorovje Smrekovca meji na severu po dolini Jazbinskega potoka na gorovje Uršlje gore, na severozahodu po dolini Meže na gorovje Pece, na jugozahodu po dolini potoka Dupeljnik na gorovje Raduhe, na jugu po dolini Savinje na gorovje Rogatca, na jugovzhodu po dolini potokov Ljubnice in Krumpaha na gorovje Golte in na vzhodu na razgibano gričevje Velenjske kotline in na hribovje Razborja.
- 7.4 Gorovje Olševe meji na severu po dolini Meže na gorovje Pece, na zahodu po dolinici Šumelovega potoka na gorovje Smrekovca, na jugovzhodu po dolini potoka Klobaša na gorovje Raduhe, na jugu po dolinah Savinje in potokov Jezera in Ručnik na gorovje Grintovci, proti zahodu pa se nadaljuje na avstrijsko stran.

- 7.5 Gorovje Raduhe meji na severozahodu po dolini potoka Klobaša na gorovje Olševe, na zahodu po dolini Savinje na gorovje Grintovci in gorovje Dleskovške planote, na jugu po dolini Savinje na gorovje Rogatca, na vzhodu pa po dolini potoka Dupeljnik na gorovje Smrekovca.
- 7.6 Gorovje Golte meji na severozahodu po dolini potokov Ljubnice in Krumpaha na gorovje Smrekovca, na jugu in jugovzhodu na gričevje Gornjegrajske in Mozirske kotlinice (meja poteka ob naseljih Ljubno, Poljane, Radegunda in Šmihel) in na severovzhodu po dolini potoka Libije na razgibano gričevje Velenjske kotline.
- 7.7 Gorovje Rogatca meji na severu po dolini Savinje na gorovje Smrekovca in gorovje Raduhe, na severozahodu po dolini potoka Lučnica na gorovje Dleskovške planote in po dolinah potokov Brložnica in Volovjek na gorovje Velika planina, na jugu po dolini Drete na razgibano hribovje Menine, na vzhodu pa na gričevje Gornjegrajske in Mozirske kotlinice (meja poteka ob naseljih Ljubno, Florjan, Gornji Grad).
- 7.8 Gorovje Dleskovške planote meji na severovzhodu po dolini Savinje na gorovje Raduhe, na zahodu na gorovje Grintovci, na jugozahodu po dolini potoka Lučka Bela na gorovje Velika Planina, na jugovzhodu pa po dolini potoka Lučnica na gorovje Rogatca.
- 7.9 Gorovje Velika planina meji na severu po dolini potoka Lučka Bela na gorovje Dleskovške planote, na zahodu po dolinah Kamniške Bistrice in Kamniške Bele na gorovje Grintovci, na jugu po dolini potoka Črna na razgibano hribovje Menine, na vzhodu pa po dolinah potokov Brložnica in Volovjek na gorovje Rogatca.
- 7.10 Gorovje Grintovci meji na severovzhodu po dolinah Savinje in potokov Jezera in Ručnik na gorovje Olševe, na severozahodu po dolinah Kokre in Jezernice na gorovje Stegovnika, na zahodu po dolini Kokre na gorovje Storžiča, na jugu na hribovje Krvavca (meja poteka ob naseljih Možjanca, Stefanja Gora, Ambrož pod Krvavcem, Klemenčevo in Županje njive), na vzhodu pa po dolinah Kamniške Bistrice in Kamniške Bele na gorovje Velika planina in naprej na gorovje Dleskovške planote.
- 7.11 Gorovje Storžiča meji na severu po dolinah potokov Lomščica in Reka na gorovje Stegovnika, na zahodu po dolini Tržiške Bistrice na gorovje Košute in gorovje Dobrče, na jugu na gričevje Dobrave (meja poteka ob naseljih Pristava, Križe, Golnik, Bašelj in Potoče) in na vzhodu po dolini Kokre na gorovje Grintovci.
- 7.12 Gorovje Stegovnika meji na zahodu po dolini Tržiške Bistrice na gorovje Košute, na jugu po dolinah potokov Lomščica in Reka na gorovje Storžiča, na vzhodu po dolini Kokre in Jezernice na gorovje Grintovci, na severu pa se nadaljuje na avstrijsko stran.
- 7.13 Gorovje Košute meji na zahodu po dolini potoka Mošenik na gorovje Begunjščice in gorovje Dobrče, na jugu po dolini Tržiške Bistrice na gorovje Storžiča, na vzhodu prav tako po dolini Tržiške Bistrice na gorovje Stegovnika, na severu pa se nadaljuje na avstrijsko stran.
- 7.14 Gorovje Dobrče meji na severu in zahodu po dolini potoka Begunjščica na gorovje Begunjščice, na jugu na gričevje Dobrave (meja poteka ob naseljih Slatna, Hudi Graben in Brezje), na vzhodu pa po dolini potoka Mošenik na gorovje Košute.
- 7.15 Gorovje Begunjščice meji na zahodu po dolini potoka Završnica na gorovje Stola, na jugozahodu na razgibano ravnino Dežela (meja poteka nad naselji Žirovnica, Smokuč in Begunje), na jugu na gričevje Dobrave (meja poteka ob naseljih Poljče in Begunje), na vzhodu po dolini potoka Begunjščica na gorovje Dobrče in po dolini potoka Mošenik na gorovje Košute.
- 7.16 Gorovje Stola meji na zahodu po potoku Javornik na gorovje Zahodnih Karavank, na jugu na dolino Save, na vzhodu po potoku Žirovnica na gorovje Begunjščice, proti severu pa se nadaljuje na avstrijsko stran.
- 7.17 Gorovje Zahodnih Karavank meji na zahodu po potoku Jerman na razgibano hribovje Bavhe, na jugu na dolino Save, na vzhodu po potoku Javornik na gorovje Stola, proti severu pa se nadaljuje na avstrijsko stran.
- 7.18 Gorovje Kanina meji na severovzhodu po dolini potoka Koritnica na gorovje Mangarta, na severovzhodu po dolini potoka Predelica na gorovje Jalovca, na jugovzhodu na razgibano ravnino Bovške kotline, na jugu po dolini potoka Učja na razgibano hribovje Kobariškega Stola, proti vzhodu pa se nadaljuje na italijansko stran.

- 7.19 Gorovje Mangarta meji na severu na dolino Save, na vzhodu po dolini potoka Koritnica in po dolinah Tamar in Planica na gorovje Jalovca, na jugu po dolini potoka Predelica na gorovje Kanina, proti zahodu pa se nadaljuje na italijansko stran.
- 7.20 Gorovje Jalovca meji na severu na dolino Save, na zahodu po dolini potoka Koritnica in po dolinah Tamar in Planica na gorovje Mangarta, na jugozahodu po dolini potoka Koritnica na gorovje Kanina, na jugu na razgibano ravnino Bovške kotline in po dolini Soče na gorovje Krna, na jugovzhodu po dolini Soče na gorovje Triglava, na severovzhodu pa po dolini Soče in dolinah potokov Limarica in Pišnica na gorovje Škrlatice.
- 7.21 Gorovje Škrlatice meji na severu na dolino Save, na zahodu po dolini Soče in dolinah potokov Limarica in Pišnica na gorovje Jalovca, na jugu in jugovzhodu po dolinah potokov Zadnjica in Bistrica (Vrata) na gorovje Triglava, na severovzhodu pa po spodnji dolini Bistrice na hribovje planote Mežakla.
- 7.22 Gorovje Triglava meji na severu na hribovje planote Mežakla in po dolinah potokov Zadnjica in Bistrica (Vrata) na gorovje Škrlatice, na vzhodu po dolini Soče na gorovje Jalovca, na jugovzhodu po dolini potoka Lepenjica na gorovje Krna, na jugu na hribovje planote Komna in na hribovje Fužinarske planote, na vzhodu pa na hribovje planote Pokljuka.
- 7.23 Gorovje Krna meji na severu po dolini Soče na gorovje Jalovca, na severozahodu na razgibano ravnino Bovške kotline, na jugozahodu na dolino Soče, na jugovzhodu po dolini potoka Tolminka na gorovje Vogla, na vzhodu pa na hribovje planote Komna.
- 7.24 Gorovje Vogla meji na severu na gričevje Bohinja, na severozahodu na hribovje planote Komna, na zahodu po dolini potoka Tolminka na gorovje Krna, na jugozahodu na razgibano ravnino Tolminske kotline, na jugu po dolini potoka Bača na razgibano hribovje Porezna in na gričevje Šentviške planote, na vzhodu pa na razgibano hribovje Ratitovca in razgibano gričevje planote Jelovica.

5.1.2.8 Velike doline

Pred filtriranjem vrednosti umerjenega reliefnega koeficienta je znotraj močno razgibanega sveta izstopalo 5 podolgovatih območij z nizkimi vrednostmi umerjenega reliefnega koeficienta, ki pa so bila dovolj velika, čeprav pokrivajo le 1,41 % površja Slovenije, da smo jih lahko prikazali na zemljevidu. Imenovali smo jih velike doline:

- 8.1 Dolina Drave med Pohorjem in Kozjakom, ki se na sredini razširi v Radeljsko razgibano ravnino.
- 8.2 Dolina Savinje v Posavskem hribovju.
- 8.3 Dolina Save v Posavskem hribovju.
- 8.4 Dolina Save Dolinke med Karavankami in Julijskimi Alpami.
- 8.5 Dolina Soče med Bovcem in Novo Gorico, ki jo prekinja in razdeli na dva dela razgibana ravnina Tolminske kotline.

5.2 POVEZANOST RAZGIBANOSTI POVRŠJA

Povezanost razgibanosti površja smo ugotavljali na več načinov:

- z nadmorsko višino površja, naklonom površja, ekspozicijo površja, kamninami in rastjem na temelju koeficienta korelacije iz kontingenčne tabele,
- z naselji in s prebivalstvom pa na temelju indeksa koncentracije, koeficienta korelacijskega razmerja in koeficienta korelacije iz kontingenčne tabele.

5.2.1 RAZGIBANOST POVRŠJA IN NADMORSKA VIŠINA POVRŠJA

Povezanost med razgibanostjo površja oziroma umerjenim reliefnim koeficientom in nadmorsko višino površja smo določili s koeficientom linearne korelacije na temelju 2.027.198 enot. Vrednost koeficienta korelacije je 0,5606, kar je bistveno več od mejnega koeficienta korelacije za statistično

Preglednica 28: Površine, gozd in reliefni kazalci po enotah razgibanosti površja.

razgibanost površja	površina v ha	delež površine v %	površina gozda v ha	delež površine gozda v %	povprečna nadmorska višina površja v m	povprečni naklon površja v stopinjah	povprečni umerjeni višinski koeficient	povprečni umerjeni naklonski koeficient	povprečni umerjeni reliefni koeficient
nerazgibana ravnina	192.571	9,50	34.203	17,76	257,71	1,60	0,3668	5,3790	1,2220
razgibana ravnina	117.828	5,81	31.560	26,78	293,12	4,02	0,8829	13,3195	3,1671
nerazgibano gričevje	486.737	24,01	206.434	42,41	350,21	8,53	1,8030	24,9718	6,4527
razgibano gričevje	261.178	12,88	145.175	55,58	477,89	12,61	2,7569	32,8205	9,1590
nerazgibano hribovje	644.501	31,79	459.175	71,25	669,16	16,06	3,7360	37,3179	11,3085
razgibano hribovje	104.560	5,16	72.259	69,11	786,51	20,73	5,0274	41,8451	13,7886
gorovje	191.315	9,44	133.287	69,67	1174,54	28,41	7,6777	50,4405	18,7880
velika dolina	28.508	1,41	14.978	52,54	385,51	16,12	4,0133	42,7146	12,3661
skupaj	2.027.198	100.00	1.097.071	54,12	556,75	13,14	3,1024	30,8931	9,2830

pomembnost, ki je po *t*-testu pri 99,9 % zaupanju in 2.027.198 enotah 0,0024. To pomeni, da z 0,1 % tveganjem lahko sklepamo, da sta razgibanost površja in nadmorska višina površja statistično pomembno povezani.

Njuno povezanost izraža tudi koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici z osmimi enotami razgibanosti površja in s petnajstimi razredi nadmorske višine površja. Vrednost koeficienta korelacije je 0,3491 in je tudi v tem primeru statistično pomembna.

Večina oziroma vsaj polovica nerazgibane in razgibane ravnine leži med 100 in 300 m nadmorske višine, večina nerazgibanega gričevja med 200 in 400 m, večina razgibanega gričevja med 300 in 600 m, večina nerazgibanega hribovja med 400 in 800 m, večina razgibanega hribovja med 400 in 900 m, večina gorovja pa nad 1100 m. Glavnina velikih dolin leži med 200 in 400 m nadmorske višine.

Najmanjšo povprečno nadmorsko višino ima nerazgibana ravnina z 258 m, največjo pa gorovje s 1175 m. Nad povprečjem Slovenije so nerazgibana in razgibana ravnina ter nerazgibano in razgibano gričevje.

Če seštejemo nerazgibano in razgibano ravnino, nerazgibano in razgibano gričevje ter nerazgibano in razgibano hribovje, sta najbolj ravninska višinski pas med 100 in 200 m, kjer je ravninskega površja 59,5 %, in višinski pas pod 100 m, kjer ga je 47,6 %. Najbolj gričevnata sta višinski pas med 200 in 300 m z 59,7 % gričevnatega površja ter višinski pas med 300 in 400 s 55,8 %, najbolj hribovita pa višinski pas med 800 in 900 m s 73,8 % hribovitega površja in višinski pas med 700 in 800 m z 68,2 %. V vseh višinskih pasovih nad 1200 m je vsaj polovica površja goratega.

5.2.2 RAZGIBANOST POVRŠJA IN NAKLON POVRŠJA

Povezanost med razgibanostjo površja oziroma umerjenim reliefnim koeficientom in naklonom površja smo določili s koeficientom linearne korelacije na temelju 2.027.198 enot. Vrednost koeficienta korelacije je 0,8680, kar je bistveno več od mejnega koeficienta korelacije za statistično pomembnost, ki je po *t*-testu pri 99,9 % zaupanju in 2.027.198 enotah 0,0024. To pomeni, da z 0,1 % tveganjem lahko sklepamo, da sta razgibanost površja in naklon površja statistično pomembno povezana.

Njuno povezanost izraža tudi koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici z osmimi enotami razgibanosti površja in s petnajstimi razredi naklona površja. Vrednost koeficienta korelacije je 0,3505 in je tudi v tem primeru statistično pomembna.

Večina oziroma vsaj polovica nerazgibane ravnine leži v razredu naklona pod 2°, večina razgibane ravnine pod 4°, večina nerazgibanega gričevja med 2 in 10°, večina razgibanega gričevja med 10 in 25°, večina nerazgibanega in razgibanega hribovja med 12 in 30°, večina gorovja pa med 20 in 40°. Glavnina velikih dolin leži pod 2° ter med 12 in 30°.

Najmanjši povprečni naklon površja ima nerazgibana ravnina z 1,6°, največjega pa gorovje z 28,4°. Pod povprečjem Slovenije so nerazgibana in razgibana ravnina ter nerazgibano in razgibano gričevje.

Če seštejemo nerazgibano in razgibano ravnino, nerazgibano in razgibano gričevje ter nerazgibano in razgibano hribovje, sta najbolj ravninska razred naklona med 0 in 2°, kjer je ravninskega površja 73,2 %, in razred naklona med 2 in 4°, kjer ga je 22,0 %. Najbolj gričevnata sta razred naklona med 4 in 6° z 58,6 % gričevnatega površja ter razred naklona med 6 in 8° z 58,2 %, najbolj hribovita pa razred naklona med 20 in 25° z 58,2 % hribovitega površja in razred naklona med 25 in 30° s 57,2 %. V vseh razredih naklona nad 40° je vsaj polovica površja goratega.

5.2.3 RAZGIBANOST POVRŠJA IN EKSPOZICIJA POVRŠJA

Povezanost med razgibanostjo površja in ekspozicijo površja izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici z osmimi enotami raz-

gibanosti površja in devetimi razredi ekspozicije površja. Vrednost koeficienta korelacije je 0,1865 in je statistično pomembna.

Na nerazgibani ravnini je poleg 29,6 % ravnega sveta kar 15,3 % južnih leg in samo 3,6 % severozahodnih leg. Razgibana ravnina ima največ južnih leg, nerazgibano gričevje, razgibano gričevje in nerazgibano hribovje jugovzhodnih leg, razgibano hribovje in gorovje pa spet južnih leg. V velikih dolinah je največ severnih leg.

Nerazgibana in razgibana ravnina, nerazgibano in razgibano gričevje ter nerazgibano hribovje imajo najmanj severozahodnih leg, razgibano hribovje zahodnih in gorovje severovzhodnih leg, v velikih dolinah pa je najmanj jugovzhodnih.

Če seštejemo nerazgibano in razgibano ravnino, nerazgibano in razgibano gričevje ter nerazgibano in razgibano hribovje, so najbolj ravninske južne lege, kjer je ravninskega površja 15,5 %, in vzhodne lege, kjer ga je 15,4 %. Najbolj gričevnate so zahodne lege s 40,5 % gričevnatega površja in jugozahodne lege s 40,0 %, najbolj hribovite severovzhodne lege s 40,4 % hribovitega površja in zahodne z 39,4 %, najbolj gorate pa jugovzhodne lege z 12,5 % goratega površja in severozahodne z 11,5 %.

5.2.4 RAZGIBANOST POVRŠJA IN KAMNINE

Povezanost med razgibanostjo površja in kamninami izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici z osmimi enotami razgibanosti površja in s petnajstimi enotami kamnin. Vrednost koeficienta korelacije je 0,3534 in je statistično pomembna.

Najbolj enotno kamninsko sestavo imata razgibana ravnina, kjer skoraj polovico površja pokrivata melj in glina, ter gorovje, kjer je več kot polovica površja iz apnenca.

Več kot desetino površja pokrivajo glina in melj na nerazgibani in razgibani ravnini ter v nerazgibanem gričevju, pesek v nerazgibanem gričevju, karbonatni prod in konglomerat na nerazgibani in razgibani ravnini ter v velikih dolinah, karbonatni grušč v razgibanem hribovju in gorovju, silikatni prod na nerazgibani in razgibani ravnini, fliš v razgibanem gričevju, lapor v nerazgibanem gričevju, apnenec povsod, razen na nerazgibani ravnini, dolomit pa v razgibanem gričevju, nerazgibanem in razgibanem hribovju, gorovju ter v velikih dolinah. Skoraj desetino površja pokrivajo tudi metamorfne kamnine v nerazgibanem hribovju.

Vsaj za polovico večja gostota pojavljanja posamezne enote kamnin od slovenskega povprečja te enote je značilna za glino in melj na nerazgibani in razgibani ravnini ter v nerazgibanem gričevju, pesek v nerazgibanem gričevju, karbonatni prod in konglomerat na nerazgibani ravnini in v velikih dolinah, silikatni prod na nerazgibani in razgibani ravnini, kremenov peščenjak in konglomerat v nerazgibanem hribovju in velikih dolinah, glinovec in meljevec v nerazgibanem in razgibanem hribovju, peščenjak v nerazgibanem gričevju, fliš v razgibanem gričevju in razgibanem hribovju, lapor v nerazgibanem gričevju, apnenec v gorovju, dolomit v nerazgibanem hribovju, starejše predornine s tufi v nerazgibanem in razgibanem hribovju ter gorovju, mlajše predornine s tufi v razgibanem gričevju in gorovju, prav tam tudi globočnine, metamorfne kamnine pa v nerazgibanem in razgibanem hribovju ter velikih dolinah.

Sploh največjo gostoto pojavljanja imata glina in melj na razgibani ravnini, kjer ju je 45,5 ha na 100 ha površja.

5.2.5 RAZGIBANOST POVRŠJA IN RASTJE

Povezanost med razgibanostjo površja in rastjem izraža koeficient korelacije, ki smo ga izračunali iz pogostnostne porazdelitve 2.027.198 enot v slučajnostni preglednici z osmimi enotami razgibanosti površja in s petnajstimi enotami rastja. Vrednost koeficienta korelacije je 0,4060 in je statistično pomembna.

Najbolj enotno sestavo glede rastja ima nerazgibano gričevje, kjer polovico površja porašča gozd bukke, kostanja in hrastov, najbolj raznoliko pa razgibana ravnina in razgibano gričevje, kjer vse enote rastja pokrivajo manj kot tretjino površine.

Več kot desetino površja pokrivajo gozd belega gabra in doba ter gozd belega gabra na nerazgibani in razgibani ravnini, gozd bukke povsod, razen na nerazgibani ravnini, gozd bukke in jelke v nerazgibanem in razgibanem hribovju, gozd bukke in gabrovca v nerazgibanem in razgibanem hribovju ter gorovju, gozd bukke, kostanja in hrastov pa povsod, razen na nerazgibani ravnini in v gorovju.

Vsaj za polovico večja gostota pojavljanja posamezne enote rastja od slovenskega povprečja te enote je značilna za gozd puhastega hrasta in gabrovca v nerazgibanem gričevju, gozd puhastega hrasta v razgibanem gričevju, gozd gradna na razgibani ravnini in v razgibanem gričevju, gozd belega gabra in doba, gozd doba ter gozd belega gabra na nerazgibani in razgibani ravnini, gozd belega gabra in jelke v razgibanem gričevju, gozd bukke v razgibanem hribovju in gorovju, gozd bukke in jelke v nerazgibanem in razgibanem hribovju, gozd bukke in gabrovca v nerazgibanem in razgibanem hribovju ter gorovju, gozd bukke, kostanja in hrastov v nerazgibanem gričevju, gozd jelke v nerazgibanem hribovju, gozd smreke v gorovju ter gozd rdečega bora na nerazgibani ravnini.

Sploh največjo gostoto pojavljanja ima gozd bukke, kostanja in hrastov v nerazgibanem gričevju, kjer ga je točno 50,0 ha na 100 ha površja.

Delež gozda se po enotah razgibanosti površja razlikuje: najmanjši je na nerazgibani ravnini, 17,8 %, največji v nerazgibanem gorovju, 71,3 %.

Razmerje med gozdnimi in negozdnimi površinami je v nerazgibanem gorovju 2,5 proti 1, na nerazgibani ravnini pa 1 proti 5 v korist negozdnih površin.

Naša hipoteza je, da se razporeditev gozdnih površin po enotah razgibanosti površja značilno razlikuje od razporeditve negozdnih površin po enotah razgibanosti površja, ničelna hipoteza pa, da razlik ni. Vrednost χ^2 je 269.314,4, kar je bistveno več od mejne (kritične) vrednosti χ^2 za statistično pomembnost, ki je pri osmih enotah razgibanosti površja in 99,9 % zaupanju 24,3. Zato lahko zavrneemo ničelno hipotezo in z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi gozdnih in negozdnih površin značilno razlikujeta. Vrednost koeficienta korelacije, ki smo ga izračunali iz vrednosti χ^2 , je 0,3645, kar je prav tako več od kritične vrednosti, zato lahko sklepamo, da sta razgibanost površja in gozdnatost površja statistično pomembno povezani.

5.2.6 RAZGIBANOST POVRŠJA IN NASELJA

Povezanost med razgibanostjo površja in razporeditvijo naselij nakazuje indeks koncentracije naselij, ki ima vrednosti med 0, če so naselja enakomerno porazdeljena po razgibanosti površja oziroma enotah razgibanosti površja, in 1, če so vsa naselja zgoščena le v eni enoti razgibanosti površja. Indeks koncentracije naselij je smiselno primerjati z indeksom koncentracije površin po enotah razgibanosti površja. Kadar je razmerje enako 1, so naselja razporejena v skladu z razporeditvijo površin, kar pomeni, da je na večji površini več naselij oziroma na manjši površini manj naselij. Bolj se razmerje razlikuje od 1, večja je verjetnost, da na razlike v razmestitvi naselij vpliva razgibanost površja.

Koeficient koncentracije površin ali krajše koncentracija površin po enotah razgibanosti površja je 0,2918, koncentracija naselij pa 0,3317, kar je le za dobro desetino več in kaže na razmeroma enakomerno razporeditev naselij po enotah razgibanosti površja.

Največji delež naselij je v nerazgibanem gričevju, 34 %, kjer je tudi največja gostota naselij, 0,41 naselja na km². Le nekoliko manjša je v velikih dolinah, 0,40, in na razgibani ravnini, 0,38 naselja na km². Najmanjša je v gorovju, komaj 0,06 naselja na km², kar je skoraj šestkrat manj kot v nerazgibanem gričevju. Od povprečja za Slovenijo je večja na nerazgibani ravnini in razgibani ravnini ter v nerazgibanem gričevju in razgibanem gričevju.

Leta 1991 je bila povprečna velikost naselja na nerazgibani ravnini 1357 prebivalcev, v razgibanem hribovju pa samo 147 prebivalcev, kar je več kot devetkrat manj.

Povezanost med razgibanostjo površja in razporeditvijo naselij lahko ugotovimo s primerjavo med dejansko in teoretično razporeditvijo naselij po osmih razredih razgibanosti površja. Teoretična razporeditev naselij, kakršna bi bila, če razgibanost površja ne bi vplivala na razporeditev naselij, je skladna z razporeditvijo oziroma deležem površin po enotah razgibanosti površja. Bolj se dejansko število naselij po razredih razgibanosti površja razlikuje od teoretičnega, večja je verjetnost, da je razgibanost površja pomembna za razmestitev naselij.

Naša hipoteza je, da se dejanska in teoretična razporeditev naselij po enotah razgibanosti površja značilno razlikujeta. Kritična vrednost χ^2 za statistično pomembnost je pri osmih razredih ekspozicije in 99,9 % zaupanju 24,3. Dejanska vrednost χ^2 je 475,8, dejanska vrednost koeficienta korelacije pa 0,2005, zato lahko z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi značilno razlikujeta ter da sta razgibanost površja in razporeditev naselij statistično pomembno povezani.

5.2.7 RAZGIBANOST POVRŠJA IN PREBIVALSTVO

Povezanost med razgibanostjo površja in razporeditvijo prebivalstva nakazuje indeks koncentracije prebivalstva, ki ima vrednosti med 0, če je prebivalstvo enakomerno porazdeljeno po razgibanosti površja oziroma enotah razgibanosti površja, in 1, če vsi prebivalci živijo le v eni enoti razgibanosti površja. Indeks koncentracije prebivalstva je smiselno primerjati z indeksom koncentracije površin po enotah razgibanosti površja. Kadar je razmerje enako 1, je prebivalstvo razporejena v skladu z razporeditvijo površin, kar pomeni, da na večji površini živi več ljudi oziroma na manjši površini manj ljudi. Bolj se razmerje razlikuje od 1, večja je verjetnost, da na razlike v razmestitvi prebivalstva vpliva razgibanost površja.

Ob popisu leta 1869 je bila koncentracija prebivalstva 0,2977, kar le malenkost več od koncentracije površin in celo za desetino manj od koncentracije naselij. To pomeni, da so bili prebivalci bolj enakomerno razporejeni po enotah razgibanosti površja kot naselja. Ob popisu leta 1931 je bila koncentracija prebivalstva 0,2953 kar pomeni, da je bilo prebivalstvo še za malenkost bolj enakomerno razporejeno po enotah razgibanosti površja kot šest desetletij prej. Do popisa leta 1961 se je koncentracija zvečala na 0,3269, do leta 1991 pa na 0,3709, kar je za četrtno več kot leta 1931 in kaže na zgoščanje prebivalstva v nekaterih enotah razgibanosti površja.

Povezanost med razgibanostjo površja in številom prebivalcev po naseljih smo določili s koeficientom korelacijskega razmerja na temelju 5918 naselij, razporejenih v osem enot razgibanosti površja.

Leta 1931 je bila vrednost koeficienta 0,0547, leta 1961 že 0,1394, leta 1991 pa 0,1472, kar je več od vrednosti mejnega koeficienta za statistično pomembnost, ki je po *t-testu* pri 99,9 % zaupanju in 5918 enotah 0,0024. To pomeni, da z 0,1 % tveganjem lahko sklepamo, da sta razgibanost površja in število prebivalcev po naseljih statistično pomembno povezana. Med letoma 1931 in 1991 se je koeficient skoraj potrojil.

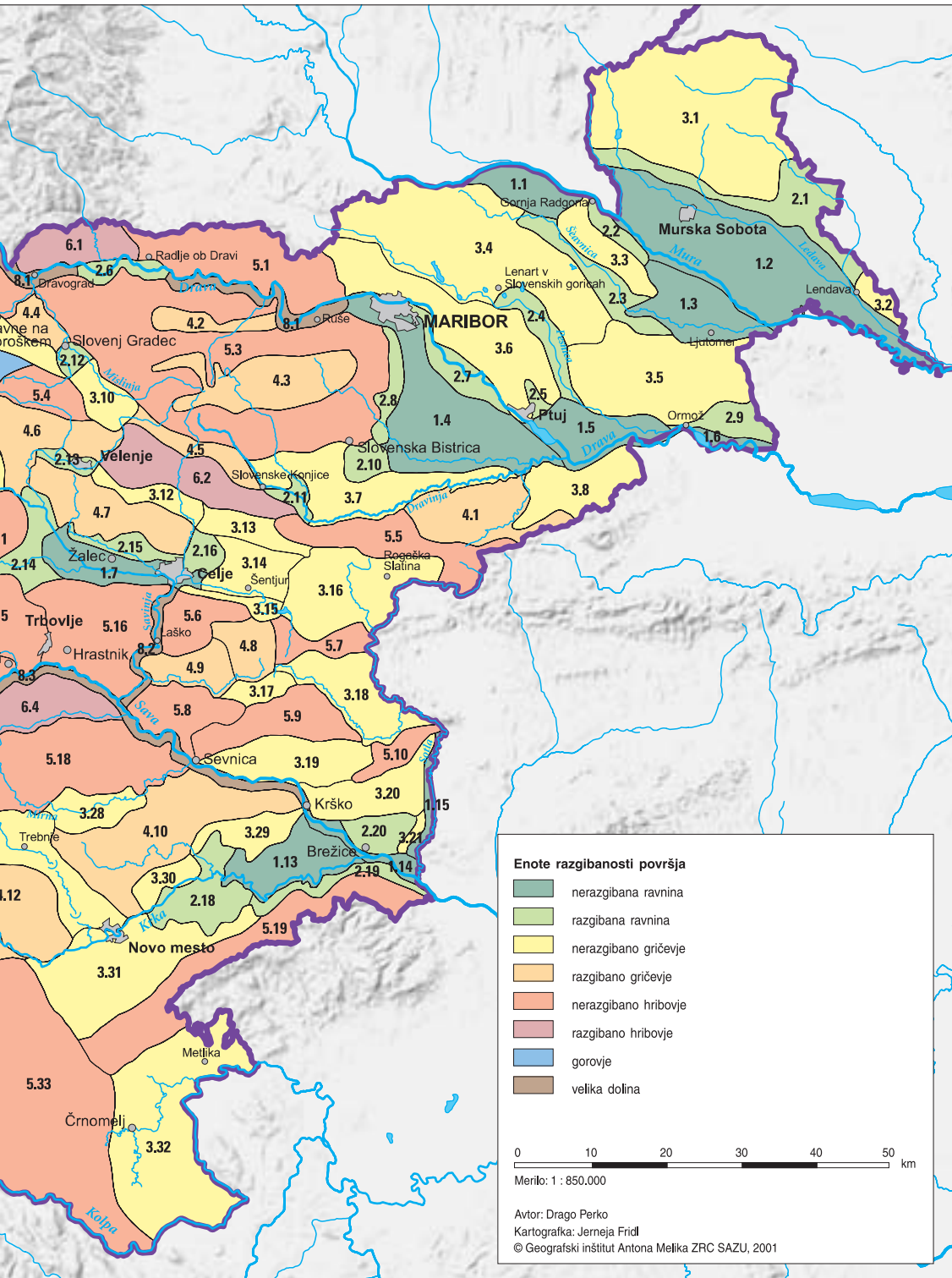
Leta 1869 je največ prebivalcev živelo v nerazgibanem gričevju, 32 %. Do leta 1931 se je delež zmanjšal na 29 % in do leta 1991 na samo 23 %. Leta 1869 je na nerazgibani ravnini živelo le 19 % prebivalstva, leta 1991 pa kar 40 %. Leta 1869 je na nerazgibani in razgibani ravnini živelo 27 % prebivalstva, v nerazgibanem in razgibanem gričevju 45 %, v nerazgibanem in razgibanem hribovju pa 23 %. Leta 1931 so bili ustrezni deleži 35 %, 40 % in 23 %, leta 1991 pa kar 50 %, 30 % in le 14 %.

Med letoma 1869 in 1931 se je število prebivalcev zvečalo v vseh enotah razgibanosti površja, največ na nerazgibani ravnini, za dve tretjini, in v velikih dolinah, za polovico, najmanj pa v razgibanem hribovju, komaj za 3 %. Med letoma 1931 in 1991 se je število prebivalcev na nerazgibani ravnini več kot podvojilo, v velikih dolinah pa podvojilo. Najbolj se je zmanjšalo v razgibanem gričevju in razgibanem hribovju, v obeh za več kot desetino.

Skladno s številom prebivalcev se je spreminjala tudi gostota prebivalstva. Leta 1869 je bilo razmerje med gostoto prebivalstva na nerazgibani ravni in v gorovju 8 proti 1, leta 1991 pa kar 26 proti 5.

Slika 83: Zemljevid enot razgibanosti površja. ► 190, 191





Preglednica 29: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na nadmorske višine v odstotkih (1. del).

razgibanost površja	0 do 99 m	100 do 199 m	200 do 299 m	300 do 399 m	400 do 499 m	500 do 599 m	600 do 699 m	700 do 799 m	800 do 899 m	900 do 999 m	1000 do 1099 m	1100 do 1199 m	1200 do 1599 m	1600 do 1999 m	2000 do 3000 m	skupaj
nerazgibana ravnina	23,4	41,4	20,4	11,0	3,7	2,5	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5
razgibana ravnina	24,2	18,1	11,6	4,4	5,6	6,0	0,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8
nerazgibano gričevje	11,0	25,6	51,2	39,4	25,8	17,9	10,5	6,9	3,1	1,8	1,6	1,3	0,0	0,0	0,0	24,0
razgibano gričevje	40,0	11,1	8,5	16,4	19,9	17,5	16,3	13,3	5,8	3,8	4,3	5,7	6,5	0,0	0,0	12,9
nerazgibano hribovje	0,0	1,3	5,2	24,3	37,2	46,2	56,7	59,0	63,8	56,9	46,5	38,9	25,2	15,7	3,1	31,8
razgibano hribovje	0,1	0,5	0,7	2,0	4,8	5,5	7,7	9,2	10,0	10,5	12,9	15,2	14,9	0,8	0,0	5,2
gorovje	0,0	0,0	0,1	0,4	1,7	3,5	6,4	10,2	16,3	26,5	34,7	38,8	53,4	83,5	96,9	9,4
velika dolina	1,2	2,1	2,3	2,2	1,3	1,0	1,1	1,0	1,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Preglednica 29: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na nadmorske višine v odstotkih (2. del).

razgibanost površja	0 do 99 m	100 do 199 m	200 do 299 m	300 do 399 m	400 do 499 m	500 do 599 m	600 do 699 m	700 do 799 m	800 do 899 m	900 do 999 m	1000 do 1099 m	1100 do 1199 m	1200 do 1599 m	1600 do 1999 m	2000 do 3000 m	skupaj
nerazgibana ravnina	2,6	32,8	39,0	17,3	4,6	3,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
razgibana ravnina	4,4	23,4	36,1	11,3	11,3	11,9	1,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
nerazgibano gričevje	0,5	8,0	38,7	24,6	12,6	8,7	3,8	1,9	0,6	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	100,0
razgibano gričevje	3,3	6,5	12,0	19,1	18,2	15,8	11,0	6,9	2,2	1,0	0,9	0,9	2,3	0,0	0,0	100,0
nerazgibano hribovje	0,0	0,3	3,0	11,5	13,8	16,9	15,5	12,3	9,8	6,2	3,8	2,6	3,7	0,7	0,0	100,0
razgibano hribovje	0,0	0,7	2,3	5,8	11,1	12,5	13,0	11,9	9,4	7,0	6,5	6,2	13,3	0,2	0,0	100,0
gorovje	0,0	0,0	0,3	0,6	2,1	4,3	5,9	7,2	8,4	9,7	9,6	8,6	26,1	12,7	4,4	100,0
velika dolina	0,9	11,2	30,0	23,0	10,7	8,1	6,8	4,7	3,3	0,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
skupaj	1,1	7,5	18,2	15,0	11,8	11,6	8,7	6,6	4,9	3,4	2,6	2,1	4,6	1,4	0,4	100,0

Preglednica 30: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na naklone v odstotkih (1. del).

razgibanost površja	0,0 do 1,9°	2,0 do 3,9°	4,0 do 5,9°	6,0 do 7,9°	8,0 do 9,9°	10,0 do 11,9°	12,0 do 15,9°	16,0 do 19,9°	20,0 do 24,9°	25,0 do 29,9°	30,0 do 34,9°	35,0 do 39,9°	40,0 do 44,9°	45,0 do 49,9°	50,0 do 89,9°	skupaj
nerazgibana ravnina	54,7	7,4	3,5	2,5	2,0	1,7	1,3	0,9	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	9,5
razgibana ravnina	18,5	14,6	8,6	5,4	3,4	2,5	1,7	1,2	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4	0,3	5,8
nerazgibano gričevje	17,7	44,4	44,2	41,7	37,7	32,4	24,1	15,9	10,2	6,3	4,1	3,1	1,9	1,0	0,5	24,0
razgibano gričevje	3,3	11,5	14,4	16,5	17,7	18,8	18,8	17,3	14,1	10,0	5,9	3,0	1,8	1,3	0,5	12,9
nerazgibano hribovje	4,3	18,2	24,9	28,9	32,8	36,9	42,6	47,2	48,2	44,6	38,2	31,4	22,6	15,9	9,6	31,8
razgibano hribovje	0,3	1,2	1,8	2,3	3,0	3,8	5,3	7,6	10,0	12,6	13,1	11,5	8,3	4,0	1,5	5,2
gorovje	0,2	0,9	1,3	1,8	2,5	3,0	5,1	8,5	14,2	23,3	35,3	47,5	62,5	75,8	87,1	9,4
velika dolina	1,1	1,7	1,1	0,9	0,9	0,9	1,1	1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	2,5	1,5	0,5	1,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Preglednica 30: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na naklone v odstotkih (2. del).

razgibanost površja	0,0 do 1,9°	2,0 do 3,9°	4,0 do 5,9°	6,0 do 7,9°	8,0 do 9,9°	10,0 do 11,9°	12,0 do 15,9°	16,0 do 19,9°	20,0 do 24,9°	25,0 do 29,9°	30,0 do 34,9°	35,0 do 39,9°	40,0 do 44,9°	45,0 do 49,9°	50,0 do 89,9°	skupaj
nerazgibana ravnina	82,4	6,1	2,8	2,0	1,6	1,3	1,8	1,0	0,6	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
razgibana ravnina	45,6	19,8	11,3	7,1	4,4	3,0	3,7	2,1	1,5	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	100,0
nerazgibano gričevje	10,5	14,6	14,0	13,2	11,8	9,5	12,7	6,7	4,0	1,7	0,8	0,3	0,1	0,0	0,0	100,0
razgibano gričevje	3,7	7,0	8,5	9,7	10,4	10,3	18,5	13,6	10,4	5,0	2,1	0,6	0,2	0,1	0,0	100,0
nerazgibano hribovje	1,9	4,5	6,0	6,9	7,8	8,2	17,0	15,1	14,5	9,1	5,5	2,5	0,8	0,3	0,2	100,0
razgibano hribovje	0,8	1,9	2,7	3,4	4,3	5,2	13,0	14,9	18,5	15,9	11,6	5,6	1,7	0,4	0,2	100,0
gorovje	0,3	0,8	1,1	1,4	2,0	2,3	6,8	9,1	14,4	16,0	17,0	12,7	7,0	4,1	5,1	100,0
velika dolina	11,1	9,3	6,1	5,0	4,7	4,7	10,3	10,1	12,1	10,1	8,4	5,4	1,9	0,5	0,2	100,0
skupaj	14,3	7,9	7,6	7,6	7,5	7,0	12,7	10,1	9,5	6,5	4,5	2,5	1,1	0,5	0,5	100,0



Preglednica 31: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na ekspozicije v odstotkih (1. del).

razgibanost površja	sever	severovzhod	vzhod	jugovzhod	jug	jugozahod	zahod	severozahod	ravno	skupaj
nerazgibana ravnina	6,3	6,0	9,4	9,3	9,9	5,0	4,1	3,7	84,0	9,5
razgibana ravnina	5,3	6,2	6,0	5,6	5,6	5,8	5,4	4,9	11,0	5,8
nerazgibano gričevje	23,8	24,7	24,7	23,9	22,8	26,2	27,4	24,6	4,0	24,0
razgibano gričevje	14,1	14,2	13,0	12,2	12,3	13,8	13,1	14,2	0,4	12,9
nerazgibano hribovje	33,1	35,1	32,3	30,9	30,4	33,5	34,8	33,8	0,5	31,8
razgibano hribovje	5,9	5,3	4,6	4,7	6,5	5,3	4,6	5,4	0,0	5,2
gorovje	9,1	6,7	8,9	12,5	11,2	9,1	9,5	11,5	0,0	9,4
velika dolina	2,4	1,8	1,1	0,9	1,2	1,3	1,2	1,9	0,2	1,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Preglednica 31: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na ekspozicije v odstotkih (2. del).

razgibanost površja	sever	severovzhod	vzhod	jugovzhod	jug	jugozahod	zahod	severozahod	ravno	skupaj
nerazgibana ravnina	7,7	8,1	12,1	11,7	15,3	7,2	4,6	3,6	29,6	100,0
razgibana ravnina	10,7	13,5	12,7	11,4	14,3	13,6	9,9	7,7	6,3	100,0
nerazgibano gričevje	11,5	13,0	12,6	11,8	13,9	14,8	12,3	9,4	0,6	100,0
razgibano gričevje	12,7	13,9	12,4	11,2	14,1	14,5	10,9	10,2	0,1	100,0
nerazgibano hribovje	12,1	14,0	12,4	11,5	14,0	14,3	11,8	9,8	0,0	100,0
razgibano hribovje	13,3	13,1	11,0	10,9	18,6	14,0	9,5	9,6	0,0	100,0
gorovje	11,2	9,0	11,5	15,7	17,5	13,0	10,8	11,2	0,0	100,0
velika dolina	19,7	16,0	9,3	7,9	12,6	12,5	9,4	12,1	0,4	100,0
skupaj	11,6	12,7	12,2	11,9	14,7	13,6	10,7	9,2	3,4	100,0

Preglednica 32: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na kamnine v odstotkih (1. del).

razgibanost površja	glina in melj	pesek	karbonatni prod, gruč, til, konglomerat, breča, tilt	silikatni prod	kremenov peščenjak in konglomerat	glinovec in meljevec	peščenjak	flis	lapor	apnenec	dolomit	starejše predornine s tufi	mlažje predornine s tufi	globočnine	metamorfne kamnine	skupaj
nerazgibana ravnina	25,6	1,6	29,5	66,1	3,5	0,3	0,0	1,9	1,6	0,8	1,2	2,9	1,6	0,0	0,0	9,5
razgibana ravnina	25,1	7,4	7,2	13,8	0,0	0,1	0,0	6,5	2,0	2,7	1,1	0,1	3,6	0,0	0,6	5,8
nerazgibano gričevje	39,2	76,5	15,7	14,0	0,4	10,1	36,2	15,6	74,7	22,0	16,2	9,2	17,9	0,0	6,0	24,0
razgibano gričevje	5,8	6,3	6,1	0,4	7,1	1,5	16,7	49,8	12,6	10,5	15,8	13,4	20,7	41,9	12,5	12,9
nerazgibano hribovje	4,3	7,8	15,7	1,5	66,8	66,2	32,8	14,5	5,5	40,7	51,6	47,6	6,5	39,3	65,2	31,8
razgibano hribovje	0,0	0,0	6,7	0,0	7,5	13,1	5,4	8,6	3,2	5,7	5,2	8,0	3,5	2,6	9,5	5,2
gorovje	0,0	0,0	13,9	0,0	11,1	8,6	8,9	2,0	0,0	16,9	7,5	17,3	46,2	16,2	3,5	9,4
velika dolina	0,0	0,5	5,2	4,0	3,6	0,1	0,0	1,1	0,3	0,6	1,4	1,5	0,0	0,0	2,7	1,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Preglednica 32: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na kamnine v odstotkih (2. del).

razgibanost površja	glina in melj	pesek	karbonatni prod, grušč, til, konglomerat, breča, tlit	silikatni prod	kremenov peščenjak in konglomerat	glinovec in meljevec	peščenjak	fliš	lapor	apnenec	dolomit	starejše predornine s tufi	młajše predornine s tufi	globočnine	metamorfne kamnine	skupaj
nerazgibana ravnina	28,4	0,5	27,4	34,9	1,4	0,1	0,0	1,4	0,9	2,6	1,9	0,2	0,3	0,0	0,0	100,0
razgibana ravnina	45,5	4,1	10,9	11,9	0,0	0,1	0,0	7,9	1,8	13,6	2,7	0,0	1,0	0,0	0,4	100,0
nerazgibano gričevje	17,2	10,2	5,8	2,9	0,1	1,4	1,6	4,6	16,8	27,0	9,9	0,3	1,2	0,0	1,0	100,0
razgibano gričevje	4,8	1,6	4,2	0,2	2,1	0,4	1,4	27,4	5,3	24,0	17,9	0,8	2,5	3,4	4,1	100,0
nerazgibano hribovje	1,4	0,8	4,4	0,2	8,0	7,1	1,1	3,2	0,9	37,7	23,7	1,2	0,3	1,3	8,6	100,0
razgibano hribovje	0,1	0,0	11,5	0,0	5,5	8,7	1,1	11,9	3,4	32,7	14,6	1,2	1,1	0,5	7,7	100,0
gorovje	0,0	0,0	12,9	0,0	4,5	3,1	1,0	1,5	0,0	52,8	11,7	1,4	7,7	1,8	1,6	100,0
velika dolina	0,0	1,2	32,4	14,3	9,6	0,2	0,0	5,4	1,0	12,2	14,9	0,8	0,0	0,0	8,0	100,0
skupaj	10,5	3,2	8,8	5,0	3,8	3,4	1,1	7,1	5,4	29,5	14,6	0,8	1,6	1,1	4,2	100,0



Preglednica 33: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na rastje v odstotkih (1. del).

razgibanost površja	puhasti hrast, gabrovec	puhasti hrast	graden	beli gaber, dob	dob	beli gaber, jelka	beli gaber	bukev	bukev, jelka	bukev, gabrovec	bukev, kostanj, hrasti	jelka	smreka	rdeči bor	visokogorsko rastje	skupaj
nerazgibana ravnina	0,5	11,9	5,0	74,4	74,7	0,0	51,0	1,8	0,7	0,9	2,2	0,2	0,0	25,0	0,0	9,5
razgibana ravnina	0,3	0,0	16,0	14,5	21,2	6,7	22,8	3,5	0,3	0,7	6,9	1,1	0,0	7,9	0,0	5,8
nerazgibano gričevje	78,3	7,1	13,4	9,6	3,8	67,0	14,7	12,8	7,3	3,7	48,3	17,1	0,0	18,2	0,0	24,0
razgibano gričevje	8,2	81,0	64,8	0,8	0,0	1,6	3,4	14,1	11,9	6,9	15,2	18,9	13,2	1,4	1,1	12,9
nerazgibano hribovje	10,5	0,0	0,8	0,6	0,4	24,7	6,3	42,8	63,2	53,4	20,7	49,0	17,1	40,5	11,1	31,8
razgibano hribovje	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	8,0	7,8	16,8	2,7	1,8	5,8	0,0	0,3	5,2
gorovje	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,7	8,8	16,3	1,9	11,1	63,9	6,5	87,5	9,4
velika dolina	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	2,3	0,0	1,3	2,1	0,8	0,0	0,4	0,0	1,4
skupaj	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0



Preglednica 33: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na rastje v odstotkih (2. del).

razgibanost površja	puhasti hrast, gabrovec	puhasti hrast	graden	beli gaber, dob	dob	beli gaber, jelka	beli gaber	bukev	bukev, jelka	bukev, gabrovec	bukev, kostanj, hrasti	jelka	smreka	rdeči bor	visokogorsko rastje	skupaj
nerazgibana ravnina	0,2	1,8	0,7	38,6	9,6	0,0	33,4	5,6	0,7	0,6	5,8	0,1	0,0	2,9	0,0	100,0
razgibana ravnina	0,1	0,0	3,6	12,3	4,5	4,2	24,4	17,9	0,6	0,8	29,7	0,5	0,0	1,5	0,0	100,0
nerazgibano gričevje	9,9	0,4	0,7	2,0	0,2	10,2	3,8	15,8	3,2	1,0	50,0	1,9	0,0	0,8	0,0	100,0
razgibano gričevje	1,9	9,0	6,5	0,3	0,0	0,4	1,6	32,4	9,7	3,6	29,3	4,0	0,8	0,1	0,2	100,0
nerazgibano hribovje	1,0	0,0	0,0	0,1	0,0	2,8	1,2	39,8	20,9	11,3	16,2	4,2	0,4	1,4	0,7	100,0
razgibano hribovje	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	45,6	15,9	21,8	13,2	0,9	0,9	0,0	0,1	100,0
gorovje	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,0	9,8	11,5	4,9	3,2	5,5	0,8	18,4	100,0
velika dolina	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	48,0	0,0	6,1	37,4	1,6	0,0	0,3	0,0	100,0
skupaj	3,0	1,4	1,3	4,9	1,2	3,6	6,2	29,6	10,5	6,7	24,9	2,7	0,8	1,1	2,0	100,0

Preglednica 34: Naselja po enotah razgibanosti površja.

razgibanost površja	število naselij	delež naselij v %	gostota naselij na km ²	število prebivalcev na naselje leta 1931	število prebivalcev na naselje leta 1961	število prebivalcev na naselje leta 1991	indeks števila prebivalcev na naselje med letoma 1931 in 1961	indeks števila prebivalcev na naselje med letoma 1961 in 1991	indeks števila prebivalcev na naselje med letoma 1931 in 1991
nerazgibana ravnina	577	9,7	0,30	616,3	920,5	1357,2	149,4	147,4	220,2
razgibana ravnina	450	7,6	0,38	274,6	330,8	459,1	120,5	138,8	167,2
nerazgibano gričevje	2002	33,8	0,41	198,0	204,3	226,8	103,2	111,0	114,5
razgibano gričevje	940	15,9	0,36	174,9	151,6	149,2	86,7	98,4	85,3
nerazgibano hribovje	1500	25,3	0,23	161,3	157,9	160,9	97,9	101,9	99,8
razgibano hribovje	213	3,6	0,20	169,3	152,7	146,6	90,2	96,1	86,6
gorovje	122	2,1	0,06	249,2	260,8	240,9	104,7	92,4	96,7
velika dolina	114	1,9	0,40	355,2	517,2	701,9	145,6	135,7	197,6
skupaj	5918	100,0	0,29	234,7	268,9	332,2	114,6	123,5	141,6

Preglednica 35: Prebivalstvo po enotah razgibanosti površja.

razgibanost površja	število prebivalcev leta 1931	število prebivalcev leta 1961	število prebivalcev leta 1991	delež prebivalstva leta 1931 v %	delež prebivalstva leta 1961 v %	delež prebivalstva leta 1991 v %	gostota prebivalstva v številu ljudi na km ² leta 1931	gostota prebivalstva v številu ljudi na km ² leta 1961	gostota prebivalstva v številu ljudi na km ² leta 1991
nerazgibana ravnina	355.595	531.147	783.125	25,6	33,4	39,8	184,7	275,8	406,7
razgibana ravnina	123.565	148.860	206.591	8,9	9,4	10,5	104,9	126,3	175,3
nerazgibano gričevje	396.388	408.928	454.028	28,5	25,7	23,1	81,4	84,0	93,3
razgibano gričevje	164.364	142.505	140.248	11,8	9,0	7,1	62,9	54,6	53,7
nerazgibano hribovje	241.899	236.787	241.351	17,4	14,9	12,3	37,5	36,7	37,4
razgibano hribovje	36.064	32.515	31.236	2,6	2,0	1,6	34,5	31,1	29,9
gorovje	30.401	31.823	29.389	2,2	2,0	1,5	15,9	16,6	15,4
velika dolina	40.496	58.958	80.018	2,9	3,7	4,1	142,1	206,8	280,7
skupaj	1.388.772	1.591.523	1.965.986	100,0	100,0	100,0	68,5	78,5	97,0

Leta 1931, ko je bila povprečna gostota Slovenija 69 ljudi na km², so bili gosteje poseljeni nerazgibana ravnina, razgibana ravnina, nerazgibano gričevje in velike doline, leta 1991, ko je bila povprečna gostota Slovenije 97 ljudi na km², pa samo še nerazgibana in razgibana ravnina ter velike doline.

Povezanost med razgibanostjo površja in razporeditvijo prebivalstva lahko ugotovimo tudi s primerjavo med dejansko in teoretično razporeditvijo prebivalstva po osmih enotah razgibanosti površja. Teoretična razporeditev prebivalstva, kakršna bi bila, če razgibanost površja ne bi vplivala na razporeditev prebivalstva, je skladna z razporeditvijo oziroma deležem površin po enotah razgibanosti površja. Bolj se dejansko število prebivalcev po enotah razgibanosti površja razlikuje od teoretičnega, večja je verjetnost, da je razgibanost površja pomembna za razlike v razmestitvi prebivalstva.

Naša hipoteza je, da se dejanska in teoretična razporeditev prebivalstva po enotah razgibanosti površja značilno razlikujeta. Kritična vrednost χ^2 za statistično pomembnost je pri osmih enotah razgibanosti površja in 99,9 % zaupanju 24,3. Za leto 1931 je vrednost χ^2 257.787,4 in koeficienta korelacije 0,3047, za leto 1991 pa sta ustrezni vrednosti 772,044,4 in 0,4431. Tako lahko z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi za obe leti značilno razlikujeta, da sta razgibanost površja in razporeditev prebivalstva statistično pomembno povezani in da se je stopnja povezanosti med obema letoma povečala za skoraj polovico.

6 SKLEP

V drugem, tretjem, četrtem in petem poglavju so prikazane značilnosti razporeditve in povezanosti nadmorske višine, naklona, ekspozicije in razgibanosti površja za celotno ozemlje Slovenije. Nekatere od ugotovljenih značilnosti veljajo le za Slovenijo kot celoto, druge pa so splošne in veljajo tako za Slovenijo kot tudi za manjša območja oziroma posamezne pokrajine. Za ugotavljanje razlik med Slovenijo in njenimi pokrajinami smo izbrali Julijske Alpe, Posavsko hribovje, Slovenske gorice in Mursko ravan. Prav za te štiri pokrajine smo se odločili zato, ker so razmeroma velike, dovolj tipične in ker smo pri primerjavi nadmorskih višin, naklonov in razgibanosti njihovega površja ugotovili, da se njihove sestave statistično pomembno razlikujejo. To pomeni, da so Julijske Alpe, Posavsko hribovje, Slovenske gorice in Murska ravan v reliefnem smislu različni tipi pokrajine.

Vsi podatki za pokrajine veljajo v obsegu, v kakršnem so opisane v knjigi Slovenija – pokrajine in ljudje (Perko in Orožen Adamič 1998).

6.1 PRIMERJAVA RAZPOREDITVE RELIEFNIH PRVIN MED POKRAJINAMI

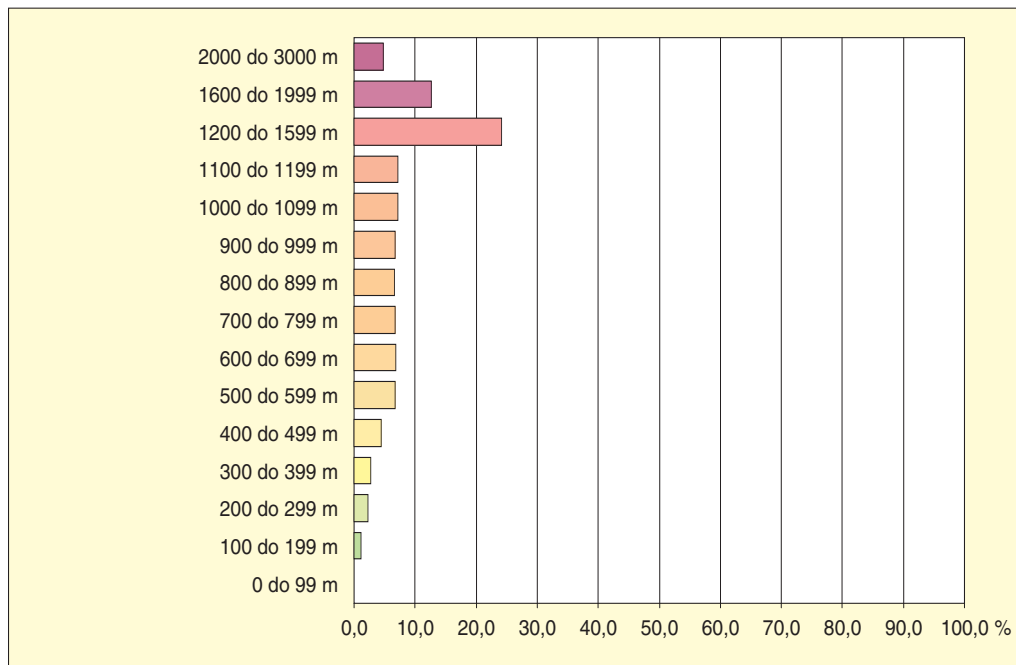
Julijske Alpe so slovenska pokrajina z največjo razgibanostjo površja, saj je povprečna vrednost njihovega umerjenega reliefnega koeficienta kar 17,6. Povprečna nadmorska višina površja je 1107,9 m, kar je dvakrat toliko kot povprečje Slovenije, povprečni naklon $25,5^\circ$, kar je prav tako skoraj dvakrat toliko kot povprečje Slovenije, povprečna ekspozicija površja pa $170,6^\circ$. Za 34 % površja Julijskih Alp so značilni gorski umerjeni reliefni koeficienti, za 47 % hribovski, za 18 % gričevski in za 1 % ravninski.

Največje slovensko hribovje je Posavsko hribovje s povprečno nadmorsko višino 483,7 m, kar ni niti polovica povprečne nadmorske višine Julijskih Alp, povprečnim naklonom $16,6^\circ$, kar je za tretjino manj od Julijskih Alp in za četrtno več od Slovenije, povprečnim umerjenim reliefnim koeficientom 11,7, kar je prav tako za tretjino manj od Julijskih Alp in za četrtno več od Slovenije, in povprečno ekspozicijo $177,1^\circ$. Za 6 % površja Posavskega hribovja so značilni gorski umerjeni reliefni koeficienti, za 56 % hribovski, za 37 % gričevski in za 1 % ravninski. Zanimiva je primerjava Posavskega hribovja z zelo razgibanim Idrijskim hribovjem in bolj planotastimi Gorjanci. Za 19 % površja Idrijskega hribovja so značilni gorski umerjeni reliefni koeficienti, za 65 % hribovski, za 16 % gričevski in za 0,0 % ravninski. Za 2 % površja Gorjancev so značilni gorski umerjeni reliefni koeficienti, za 37 % hribovski, za 60 % gričevski in za 1 % ravninski. Idrijsko hribovje ima skoraj štirikrat tolikšen delež gorskih umerjenih reliefnih koeficientov kot Posavsko hribovje, Gorjanci pa skoraj štirikrat tolikšen delež gričevskih umerjenih reliefnih koeficientov kot Idrijsko hribovje.

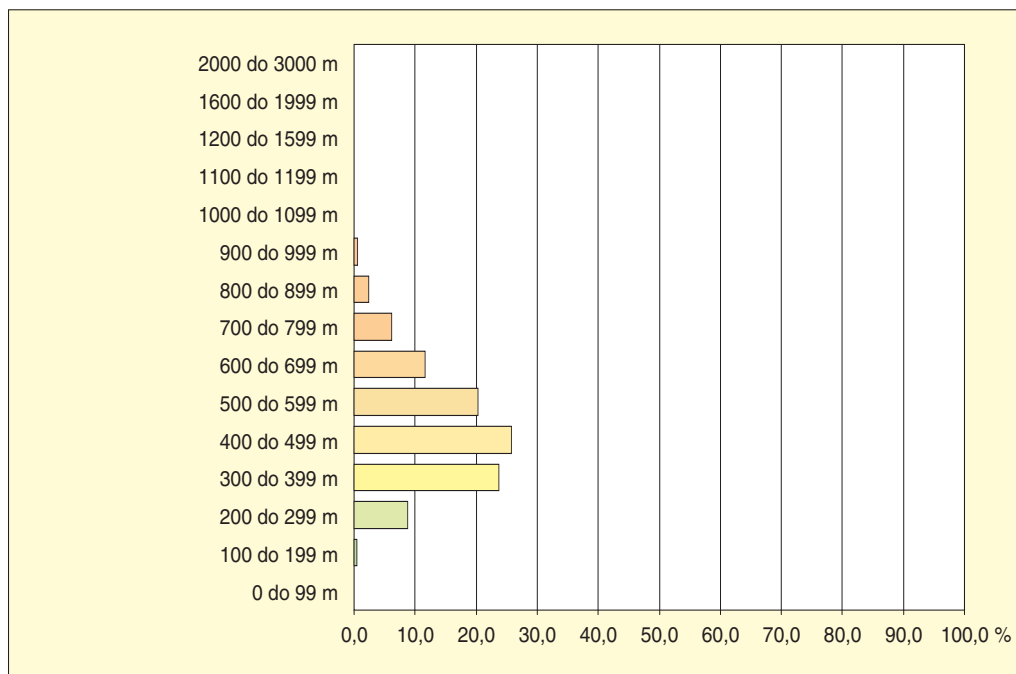
Največje slovensko gričevje so Slovenske gorice s povprečno nadmorsko višino 268,3 m, kar je polovica povprečja Slovenije in dobra polovica povprečja Posavskega hribovja, povprečnim naklonom $7,1^\circ$, kar je dobra polovica povprečja Slovenije in slaba polovica povprečja Posavskega hribovja, povprečnim umerjenim reliefnim koeficientom 5,3, kar je prav tako dobra polovica povprečja Slovenije in slaba polovica povprečja Posavskega hribovja, in povprečno ekspozicijo $163,0^\circ$. Za 6 % površja Slovenskih goric so značilni hribovski umerjeni reliefni koeficienti, za 78 % gričevski in za 16 % ravninski. Podobno sestavo ima Bela krajina, največji slovenski ravniki, kjer so za 6 % površja značilni hribovski umerjeni reliefni koeficienti, za 78 % gričevski in za 16 % ravninski, precej drugačno pa vsa sredozemska gričevja, na primer Koprsko brda, kjer so za 1 % površja značilni gorski umerjeni reliefni koeficienti, za 34 % hribovski, za 56 % gričevski in za 9 % ravninski.

Murska ravan ima povprečno nadmorsko višino površja 184,2 m, kar je tretjina povprečja Slovenije in za tretjino manj od Slovenskih goric, povprečni naklon površja $0,5^\circ$, povprečni umerjeni reliefni koeficient le 0,2, kar je komaj desetina povprečja Slovenskih goric, in povprečno ekspozicijo $127,8^\circ$. Za 4 % površja Murske ravni so značilni gričevski umerjeni reliefni koeficienti in za 96 % ravninski. Najbolj podobno sestavo ima Dravska ravan, kjer so za 8 % površja značilni gričevski umerjeni reliefni koeficienti in za 92 % ravninski.

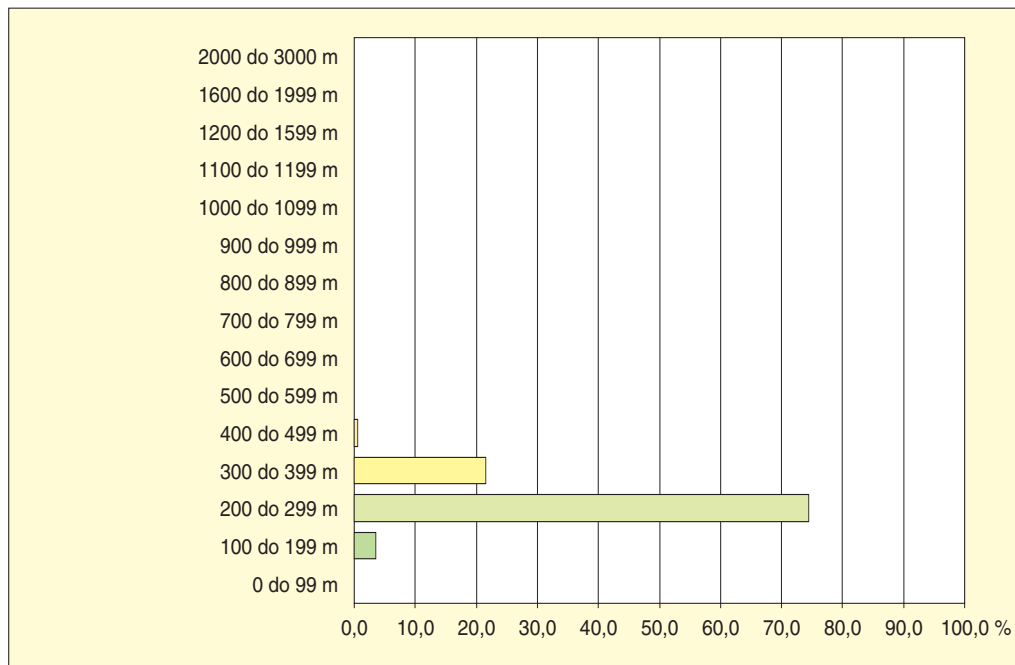
Primerjavo med sestavo Julijskih Alp, Posavskega hribovja, Slovenskih goric in Murske ravni omogočajo slike od 84 do 103.



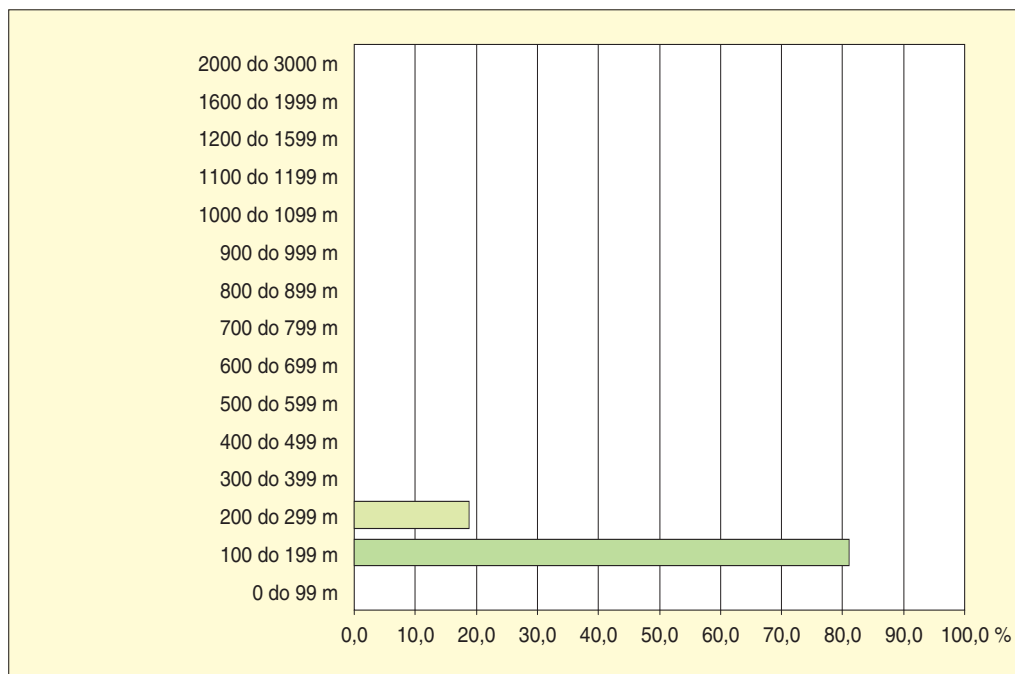
Slika 84: Deleži nadomske višine površja v Julijskih Alpah.



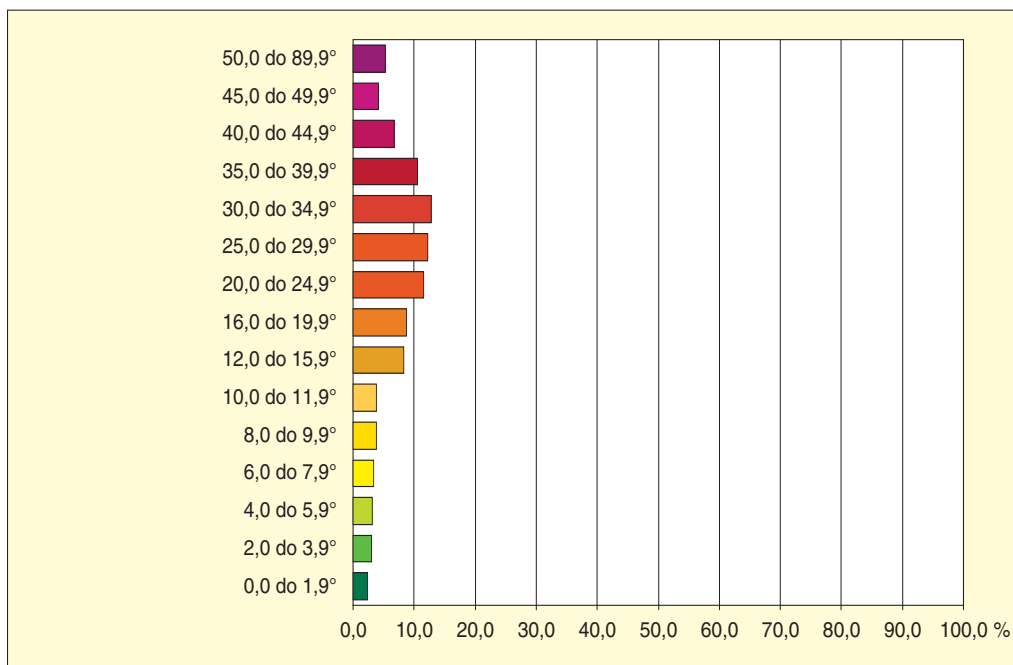
Slika 85: Deleži nadomske višine površja v Posavskem hribovju.



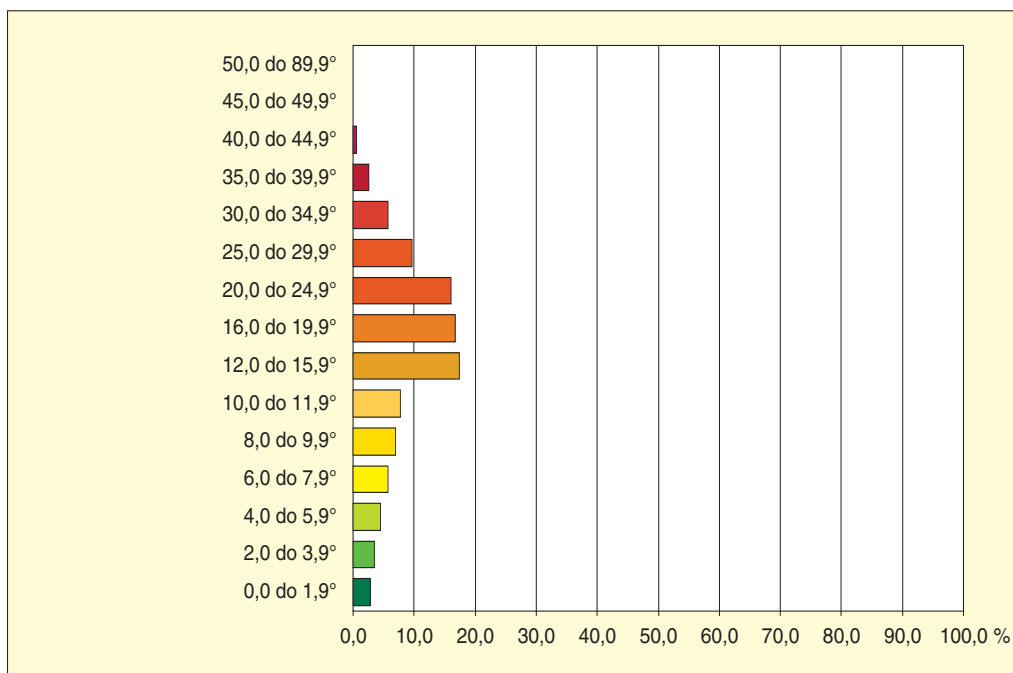
Slika 86: Deleži nadmorske višine površja v Slovenskih goricah.



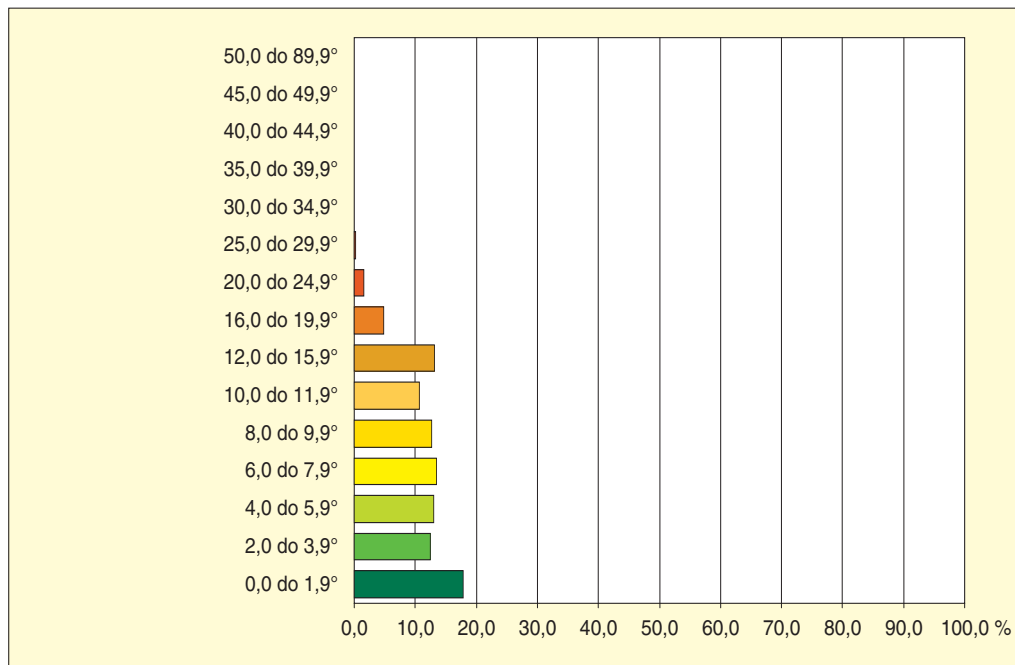
Slika 87: Deleži nadmorske višine površja na Murski ravni.



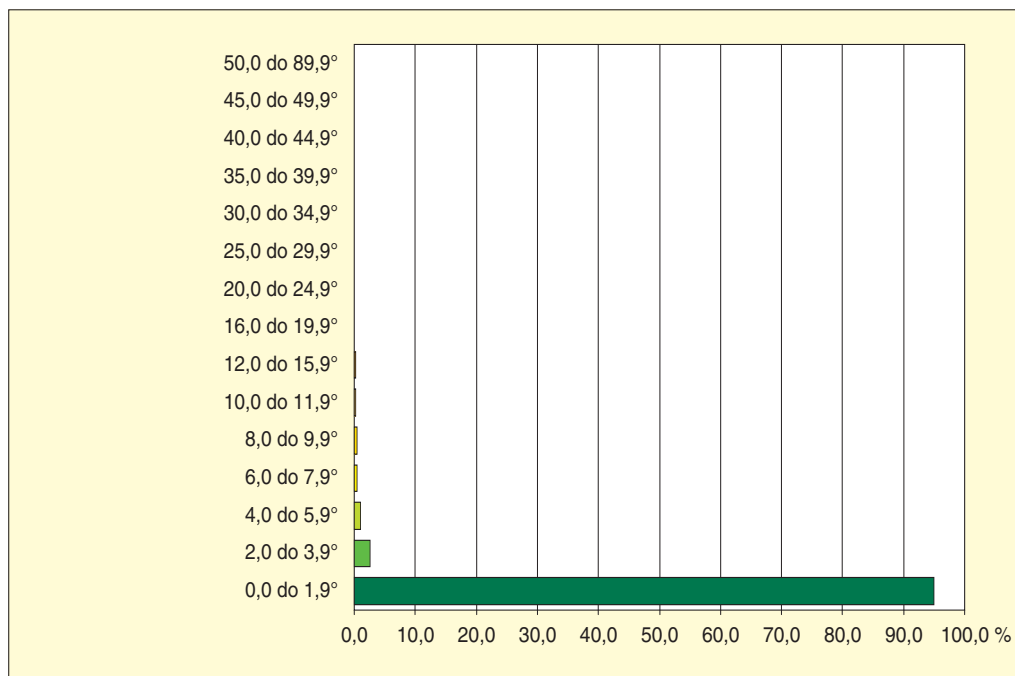
Slika 88: Deleži naklona površja v Julijskih Alpah.



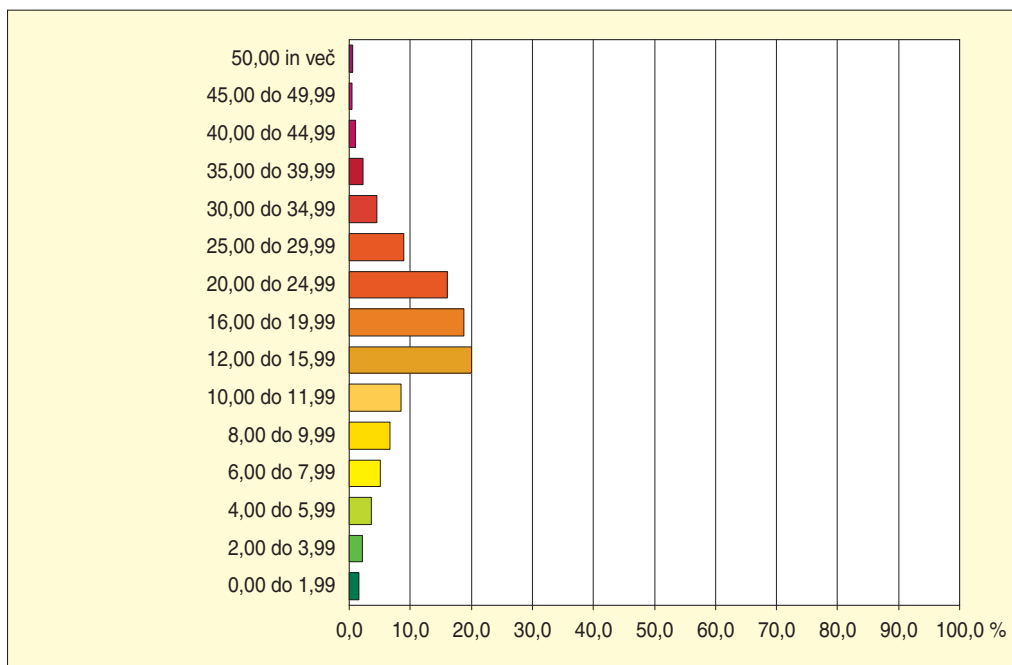
Slika 89: Deleži naklona površja v Posavskem hribovju.



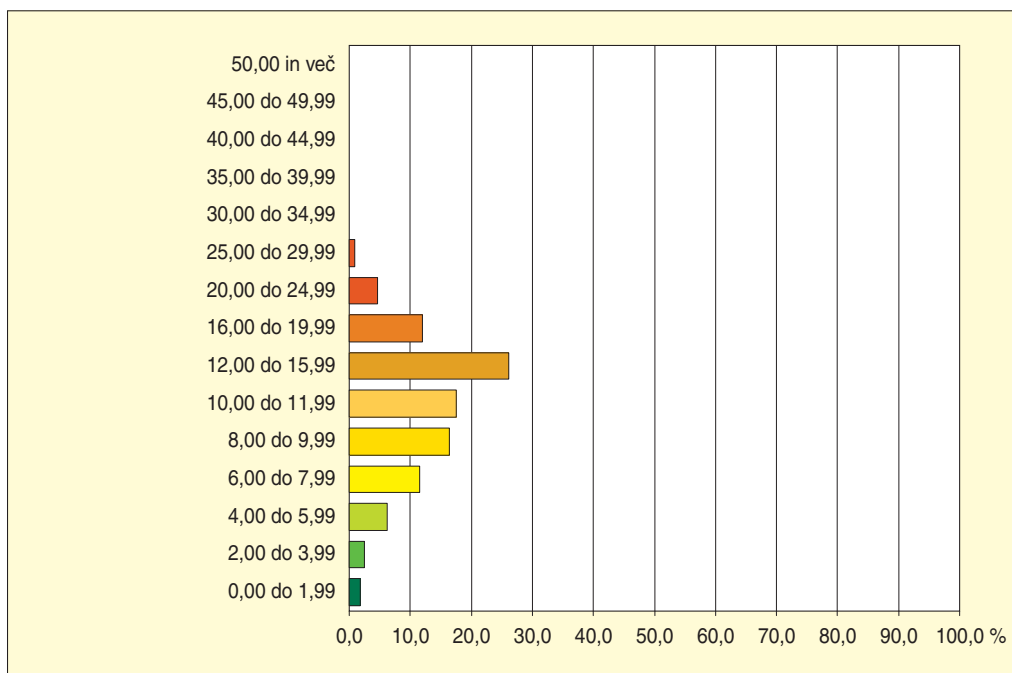
Slika 90: Deleži naklona površja v Slovenskih goricah.



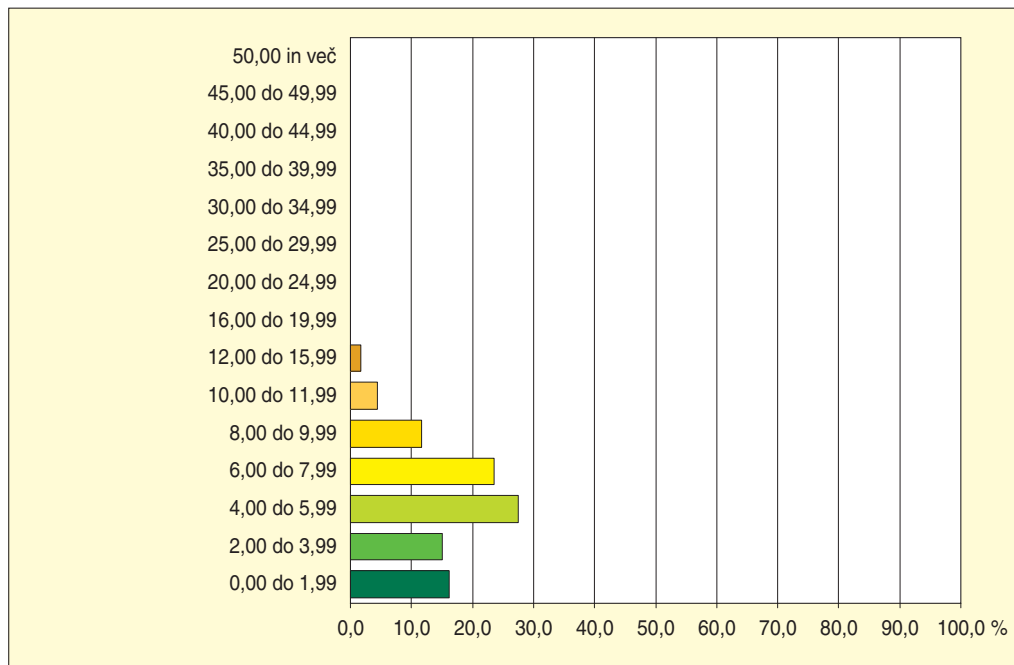
Slika 91: Deleži naklona površja na Murski ravni.



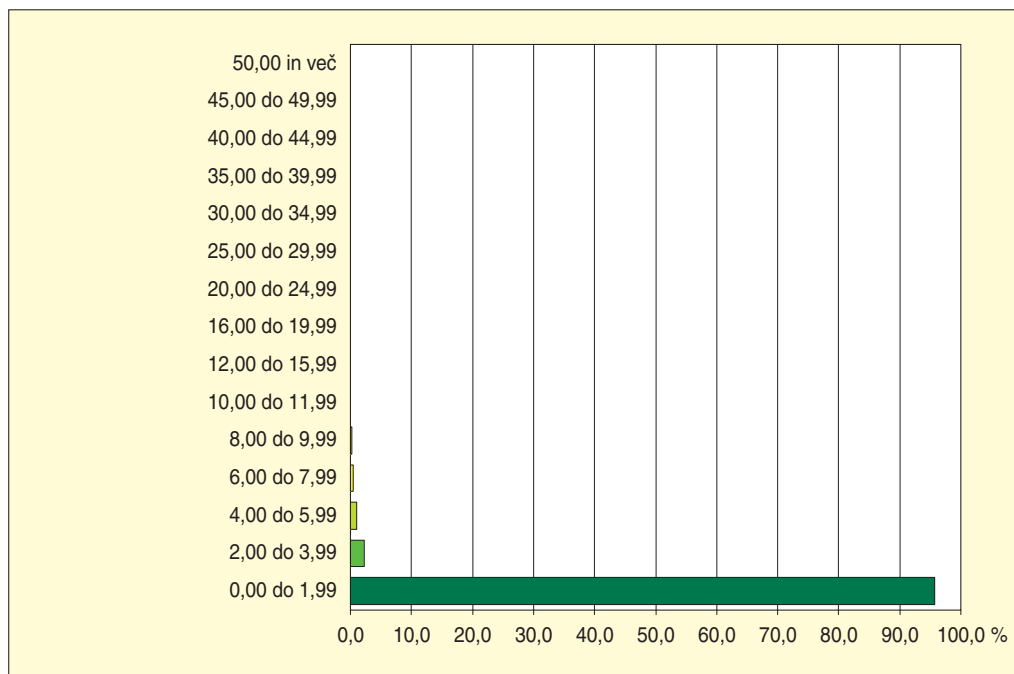
Slika 92: Deleži umerjenih reliefnih koeficientov v Julijskih Alpah.



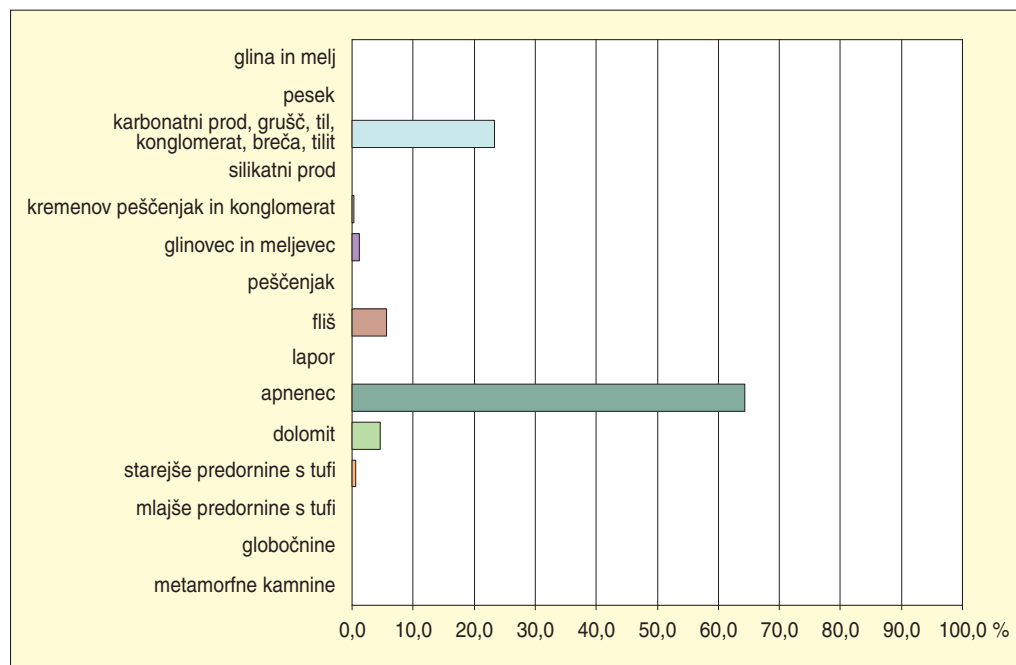
Slika 93: Deleži umerjenih reliefnih koeficientov v Posavskem hribovju.



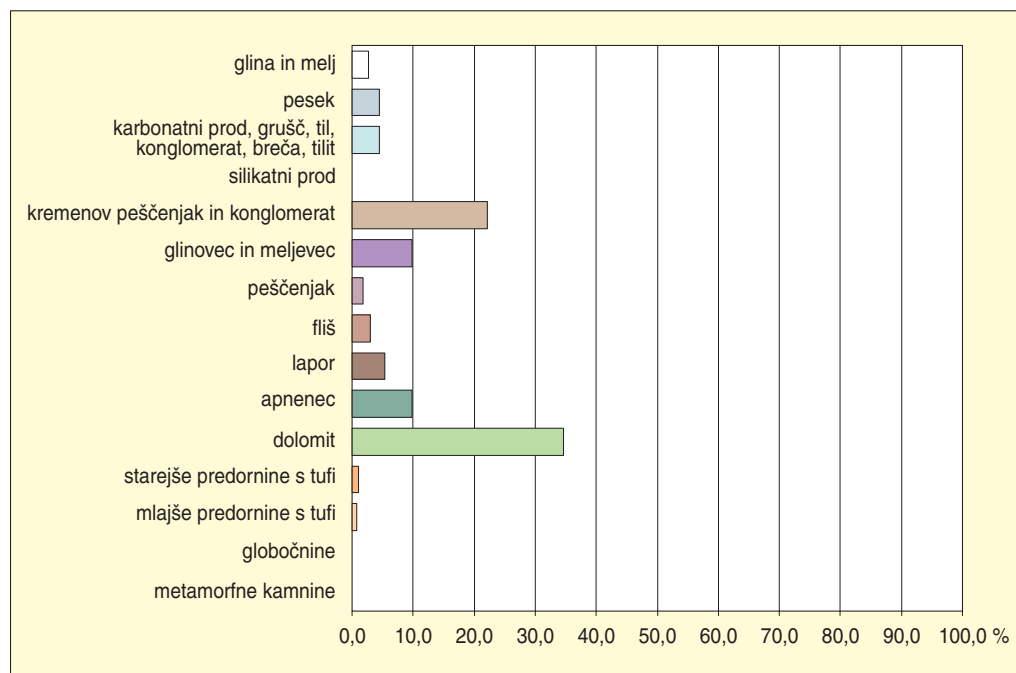
Slika 94: Deleži umerjenih reliefnih koeficientov v Slovenskih goricah.



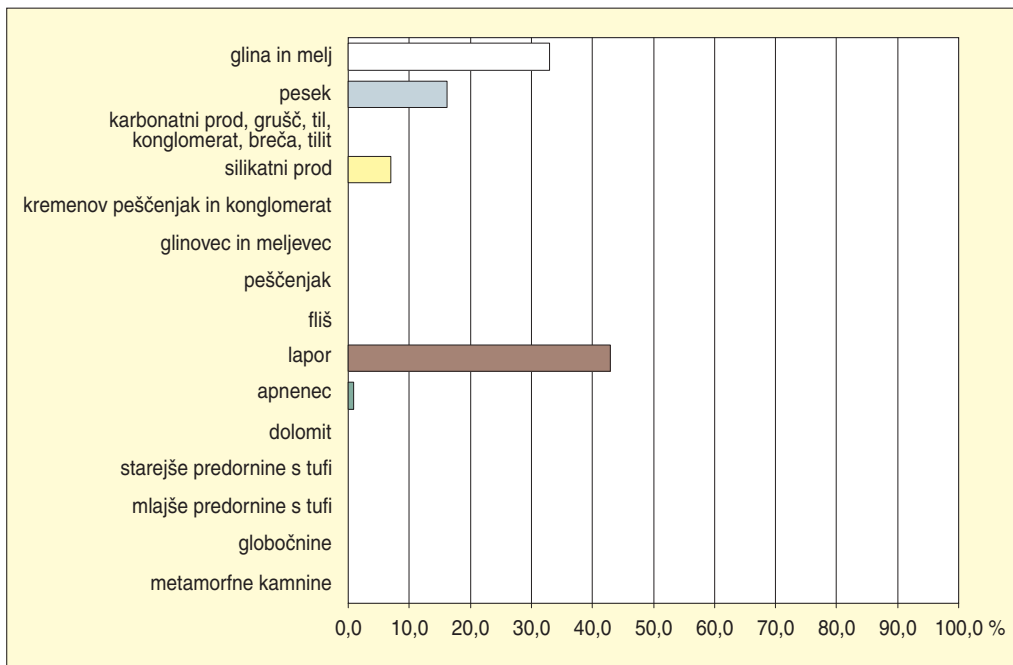
Slika 95: Deleži umerjenih reliefnih koeficientov na Murski ravni.



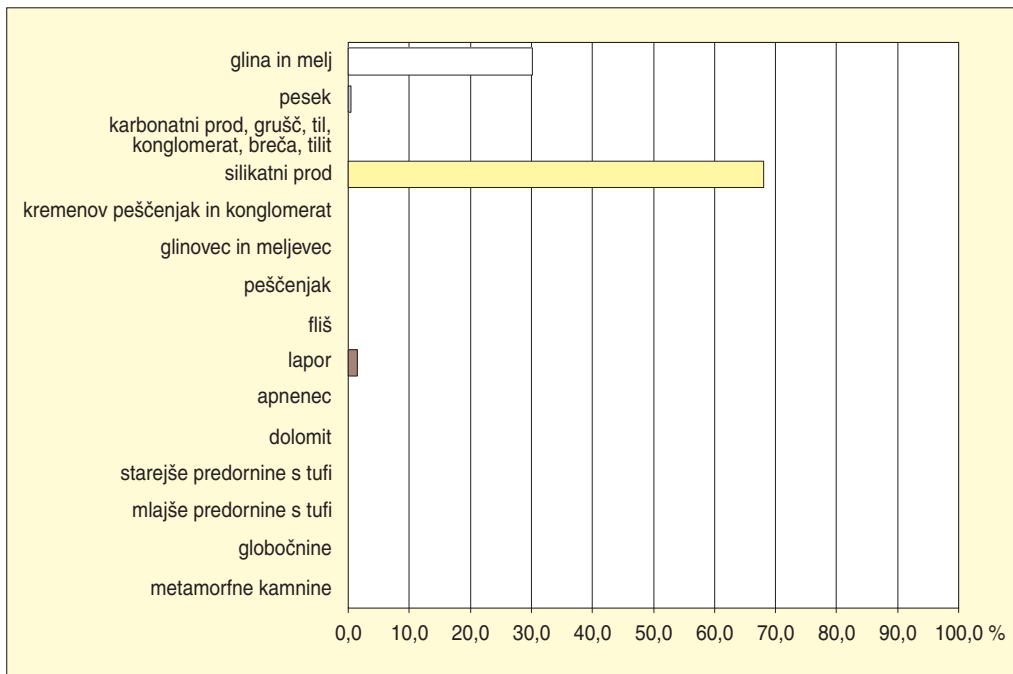
Slika 96: Deleži kamnin v Julijskih Alpah.



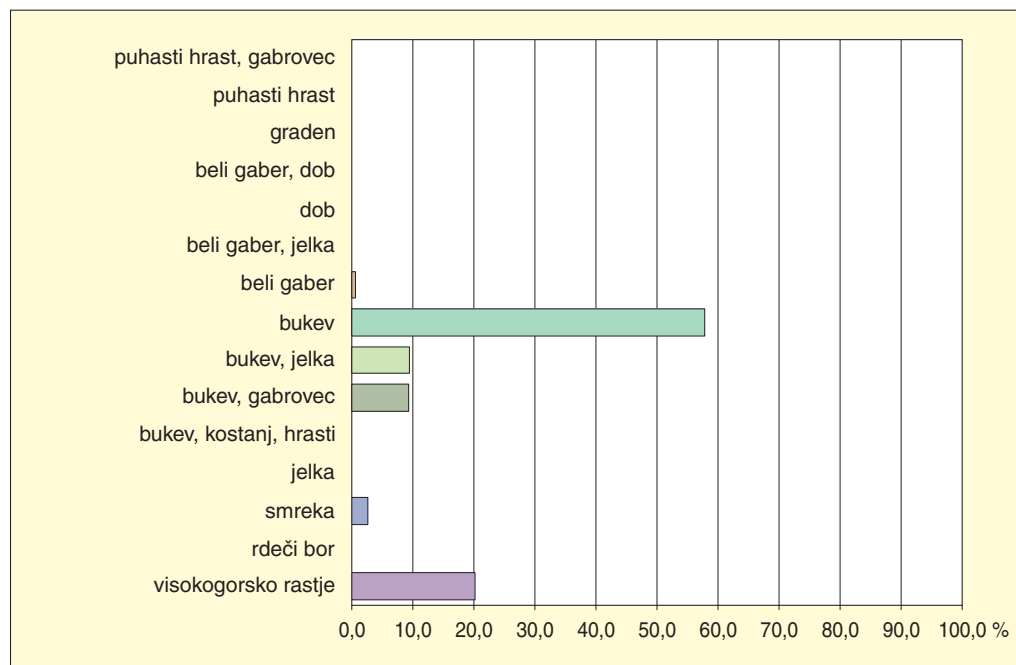
Slika 97: Deleži kamnin v Posavskem hribovju.



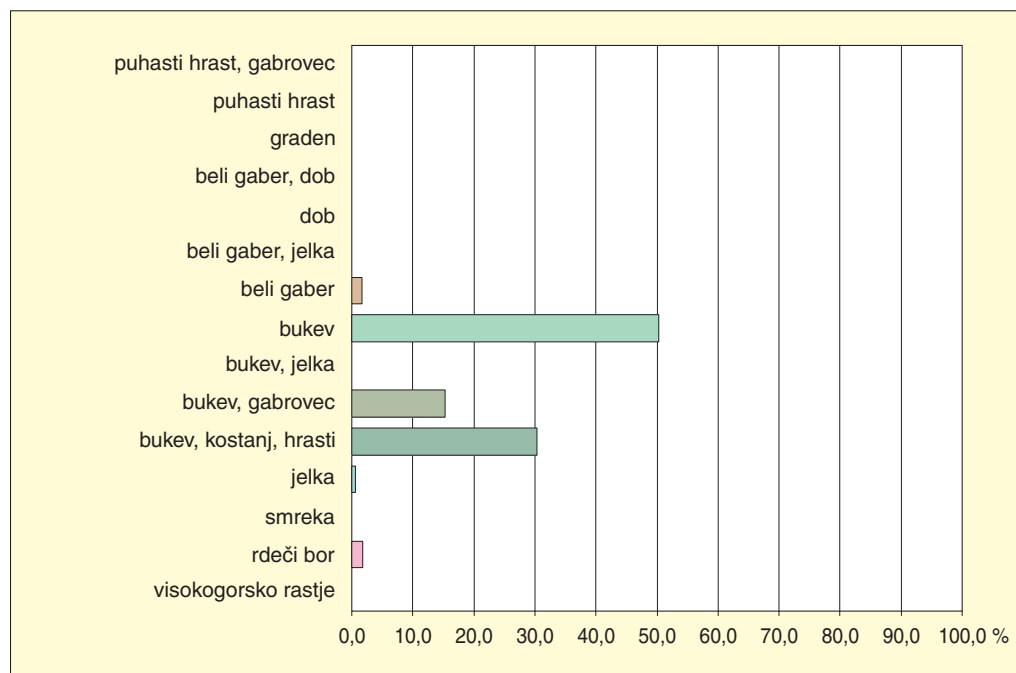
Slika 98: Deleži kamnin v Slovenskih gorah.



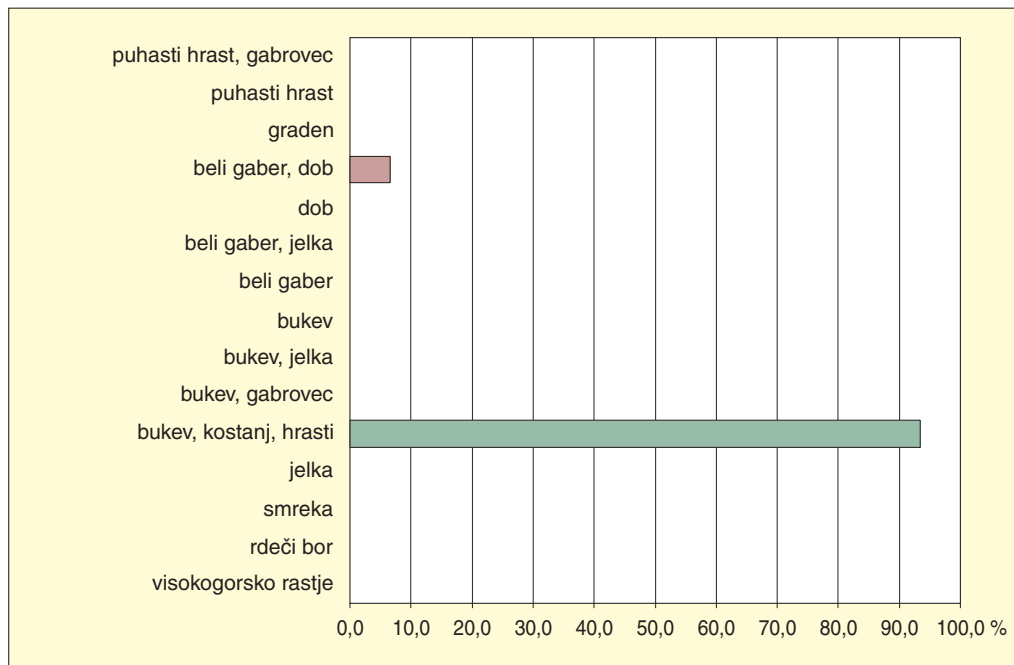
Slika 99: Deleži kamnin na Murski ravni.



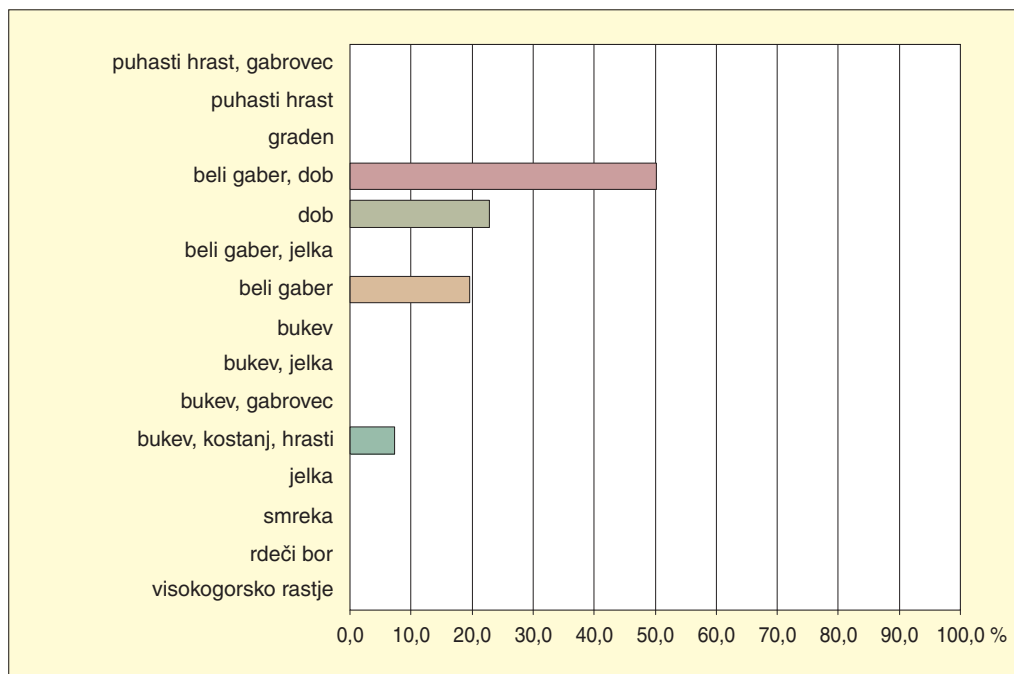
Slika 100: Deleži rastja v Julijskih Alpah.



Slika 101: Deleži rastja v Posavskem hribovju.



Slika 102: Deleži rastja v Slovenskih goricah.



Slika 103: Deleži rastja na Murski ravni.

V splošnem imajo najnižje umerjene reliefne koeficiente panonske ravnine. Nizke sredozemske in dinarske planote (ravnik) so razgibane podobno kot panonska gričevja: Goričko, na primer, ima povprečni umerjeni reliefni koeficient 4,1, Bela krajina 4,6, Dravinjske gorice 5,0, Slovenske gorice 5,3, Kras 5,3, Suha krajina 6,4, Lendavske gorice 6,6. Še bolj razgibana so sredozemska gričevja: Koprška brda imajo povprečni umerjeni reliefni koeficient 8,4. Brkini 8,6 in Goriška brda 10,6, panonske Haloze pa 10,4. Visoke dinarske planote imajo povprečni umerjeni reliefni koeficient večinoma med 10 in 12, hribovja med 12 in 15, gorovja pa med 15 in 18.

Pri vrednotenju rezultatov analize stometrskega digitalnega modela reliefa Slovenije in njenih pokrajin je treba upoštevati kakovost njegovih podatkov. Geodetska uprava Republike Slovenije je pri primerjavi nadmorskih višin stometrskega digitalnega modela reliefa Slovenije in dejanskih nadmorskih višin površja Slovenije za 16.000 geodetskih točk ugotovila, da je srednja napaka oziroma standardni odklon nadmorskih višin okrog 10 m, in sicer od 3 m za nerazgibano površje do 16 m za zelo razgibano površje (Državna geodezija 1998).

6.2 PRIMERJAVA POVEZANOSTI RELIEFNIH PRVIN MED POKRAJINAMI

Kakovost podatkov je treba upoštevati tudi pri ugotavljanju povezanosti med pokrajinskimi prvina. Kakovost izračunane povezanosti med nadmorsko višino, naklonom, ekspozicijo in razgibanostjo površja je sorazmerna s kakovostjo stometrskega digitalnega modela reliefa, pri vrednotenju kakovosti izračunane povezanosti med nadmorsko višino, naklonom, ekspozicijo in razgibanostjo površja na eni strani ter rastjem in kamninami na drugi strani pa je treba upoštevati, da kakovost podatkov o kamninah in rastju sloni na natančnosti, kakršno omogočajo zemljevidi v merilu 1 : 400.000, s katerih so bili z digitalizacijo pridobljeni podatki o mejah med posameznimi skupinami kamnin in rastja.

Slabše kakovosti so izračunane povezanosti med nadmorsko višino, naklonom, ekspozicijo in razgibanostjo površja na eni strani ter naselji in prebivalstvom na drugi strani, saj podatki o naseljih in prebivalstvu slonijo na tako imenovanih centroidih naselij, geodetskih točkah, ki predstavljajo prostorska ali zgostitvena jedra naselij. Pri strnjenih naseljih so odstopanja manjša, saj je večina prebivalstva dejansko razporejena okrog centroida naselja, pri razpršeni poselitvi pa so odstopanja večja. To pomanjkljivost v veliki meri odpravlja ugotavljanje povezanosti na temelju slučajnostnih preglednic, kjer so podatki združeni v razrede. Kljub temu so izračuni o razporeditvi naselij in prebivalstva po razredih nadmorske višine, naklona, ekspozicije in razgibanosti površja bolj ocene oziroma približki dejanskega stanja, ki pa večinoma dokaj jasno prikazujejo osnovne zakonitosti razporeditve naselij in prebivalstva Slovenije glede na reliefne prvine.

Zanimivo je vprašanje, ali se stopnje istovrstnih povezanosti po posameznih pokrajinah razlikujejo. Podobno kot pri pregledu razporeditve reliefnih prvin smo razlike poiskali na primeru Julijskih Alp, Posavskega hribovja, Slovenskih gor in Murske ravn.

Najprej nas je zanimala razlika v stopnji povezanosti na temelju linearne korelacije med nadmorsko višino in naklonom površja ter umerjenim višinskim, naklonskim in reliefnim koeficientom.

Vsi koeficienti korelacije so pri vseh pokrajinah statistično pomembni, vendar so pri Julijskih Alpah, Posavskem hribovju in Murski ravn skoraj v celoti manjši kot pri Sloveniji, pri Slovenskih gorah pa večji. To pomeni, da se pri Slovenskih gorah z večanjem nadmorske višine ostale reliefne prvine večja bolj izrazito oziroma bolj verjetno kot pri ostalih treh pokrajinah in Sloveniji.

Zanimala nas je tudi primerjava med dejansko in teoretično razporeditvijo naselij in prebivalstva leta 1991 po petnajstih razredih razgibanosti površja oziroma umerjenega reliefnega koeficienta. Teoretični razporeditvi naselij in prebivalstva, kakršni bi bili, če razgibanost površja ne bi vplivala na razporeditev naselij in razporeditev prebivalstva, sta skladni z razporeditvijo oziroma deležem površin po razredih razgibanosti površja. Bolj se dejanski števili naselij in prebivalcev po razredih razgibanosti površja razlikujeta od teoretičnih, večja je verjetnost, da je razgibanost površja pomembna za razmestitev naselij in razmestitev prebivalstva.

Naša hipoteza za Slovenijo je, da se dejanska in teoretična razporeditev naselij po razredih razgibanosti površja značilno razlikujeta. Kritična vrednost χ^2 za statistično pomembnost je pri petnajstih razredih razgibanosti površja in 99,9 % zaupanju 36,1. Dejanska vrednost χ^2 je 972,6, kar je več od kritične vrednosti, dejanska vrednost koeficienta korelacije pa 0,2867, zato lahko z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi značilno razlikujeta ter da sta razgibanost površja in razporeditev naselij statistično pomembno povezani.

V Julijskih Alpah je vrednost χ^2 69,3 in koeficienta korelacije 0,4977, v Posavskem hribovju pa vrednost χ^2 177,4 in koeficienta korelacije 0,3250, zato lahko z 0,1 % tveganjem sklepamo, da sta razgibanost površja in razporeditev naselij v obeh pokrajinah statistično pomembno povezani. V Slovenskih goricah je vrednost χ^2 14,2 in koeficienta korelacije 0,1283, na Murski ravni pa vrednost χ^2 3,6 in koeficienta korelacije 0,1139, zato lahko z 0,1 % tveganjem zavrnemo hipotezo in sklepamo, da razgibanost površja in razporeditev naselij v obeh pokrajinah nista statistično pomembno povezani. To pomeni, da razgibanost površja ni bila odločilen dejavnik za razmestitev naselij v Slovenskih goricah in na Murski ravni. Stopnja povezanosti je v Julijskih Alpah skoraj dvakrat tolikšna kot v Sloveniji in več kot štirikrat tolikšna kot na Murski ravni. Glede na višino koeficienta korelacije si lahko kar 25 % razlik v razmestitvi naselij v Julijskih Alpah razlagamo z razgibanostjo površja, na Murski ravni pa komaj 1 %.

Tudi pri prebivalstvu je naša hipoteza, da se dejanska in teoretična razporeditev prebivalstva po razredih razgibanosti površja v Sloveniji značilno razlikujeta. Kritična vrednost χ^2 za statistično pomembnost je pri petnajstih razredih razgibanosti površja in 99,9 % zaupanju 36,1. Dejanska vrednost χ^2 je 783.112,7, dejanska vrednost koeficienta korelacije pa 0,4463, zato lahko z 0,1 % tveganjem sklepamo, da se razporeditvi značilno razlikujeta ter da sta razgibanost površja in razporeditev prebivalstva statistično pomembno povezani.

V Julijskih Alpah je vrednost χ^2 23.063,3 in koeficienta korelacije 0,5902, v Posavskem hribovju sta istovrstni vrednosti 40.364,5 in 0,3827, v Slovenskih goricah 1621,8 in 0,0930, na Murski ravni pa 1494,7 in prav tako 0,0930, zato lahko z 0,1 % tveganjem sklepamo, da sta razgibanost površja in razporeditev prebivalstva v vseh pokrajinah statistično pomembno povezani, vendar je stopnja povezanosti zelo različna: v Julijskih Alpah je več kot šestkrat tolikšna kot v Slovenskih goricah ali na Murski ravni, kar pa je razumljivo, saj je razpon umerjenih reliefnih koeficientov v Julijskih Alpah med 0 in 111, na Murski ravni pa desetkrat manjši, zato je temu primeren tudi vpliv razgibanosti površja manjši. Glede na višino koeficienta korelacije si lahko celo 35 % razlik v razmestitvi prebivalstva v Julijskih Alpah razlagamo z razgibanostjo površja, na Murski ravni pa niti 1 %.

Ker razgibanost površja v Slovenskih goricah in na Murski ravni ni imela odločilnega pomena za razmestitev naselij in ker velja enako za razmestitev prebivalstva leta 1869, ne pa za razmestitev prebivalstva leta 1991, lahko sklepamo, da so v obeh pokrajinah velike razlike v povprečni velikosti naselij med različnimi razredi razgibanosti površja in da se je število prebivalcev med letoma 1869 in 1991 v različnih razredih razgibanosti površja zelo različno spreminjalo.

Pri vrednotenju vpliva reliefa na ostale sestavine pokrajine je treba razlikovati neposredni ali dejanski vpliv reliefa in posredni vpliv reliefa prek drugih prvin pokrajine, ki so navezane na reliefne razmere. Podobno velja pri vrednotenju odvisnosti prvin pokrajine od reliefa.

V našem primeru smo upoštevali »prostorsko« povezanost oziroma prostorsko sovpadanje reliefnih in drugih prvin pokrajine, torej seštevke neposredne in posredne povezanosti, saj nas je zanimalo končno oziroma trenutno stanje v pokrajini, torej skupni pomen reliefa ne glede na to, ali se je pomen reliefa povečal zaradi neposrednega vpliva reliefa, posrednega vpliva reliefa prek drugih prvin pokrajine ali pa samo zaradi smotrne rabe oziroma smotrnega upoštevanja reliefa pri razmestitvi družbenih prvin pokrajine.

6.3 POVZETEK

Digitalni model reliefa ali računalniški prikaz razgibanosti površja omogoča analizo reliefa z geografskim informacijskim sistemom.

Stometrski digitalni model reliefa Slovenije, ki spada med temeljne točkovne modele iz mreže kvadratov z osnovnico 100 m v Gauß-Krügerjevem koordinatnem sistemu, vsebuje podatke o nadmorskih višinah površja Slovenije na ogliščih hektarskih celic.

Za vsako celico smo izračunali povprečno nadmorsko višino, naklon in ekspozicijo površja, pa tudi umerjeni reliefni koeficient, ki sloni na spremenljivosti nadmorskih višin in naklonov površja glede na sosednje celice in izraža razčlenjenost oziroma razgibanost površja.

Povprečna nadmorska višina vseh 2.027.198 celic, kar je povprečna nadmorska višina površja Slovenije, je 556,8 m (najmanjša vrednost je 1 m in največja 2816 m), povprečni naklon površja 13,1° (najmanjša vrednost je 0° in največja 83°), povprečna ekspozicija površja 165,2° (najmanjša vrednost je 0,0° in največja 359,8°), povprečni umerjeni reliefni koeficient pa 9,3 (najmanjša vrednost je 0,0 in največja 111,5).

V splošnem imajo najnižji povprečni umerjeni reliefni koeficient panonske ravnine, med 0 in 1, ter alpske ravnine, med 1 in 3. Nizke sredozemske in dinarske planote (ravniki) so razgibane podobno kot panonska gričevja in imajo povprečni umerjeni reliefni koeficient med 4 in 6, še bolj razgibana pa so sredozemska gričevja s povprečnim umerjenim reliefnim koeficientom med 6 in 10. Visoke dinarske planote imajo povprečni umerjeni reliefni koeficient večinoma med 10 in 12, hribovja med 12 in 15, gorovja pa med 15 in 18.

Na temelju prostorske razporeditve in pogostnosti pojavljanja umerjenih reliefnih koeficientov smo določili 194 enot razgibanosti površja v Sloveniji, ki smo jih združili v 8 skupin: nerazgibana ravnina ima 21 enot razgibanosti površja, razgibana ravnina 29, nerazgibano gričevje 42, razgibano gričevje 22, nerazgibano hribovje 41, razgibano hribovje 11, gorovje 23 in večje doline 5.

Ugotovili smo značilnosti razporeditve nadmorske višine, naklona, ekspozicije in razgibanosti površja v Sloveniji, jih prikazali na tematskih zemljevidih v merilu 1 : 850.000 in izpostavili nekatere posebnosti.

Z indeksom koncentracije in različnimi koeficienti korelacije smo določili povezanost med nadmorsko višino, naklonom, ekspozicijo in razgibanostjo površja na eni strani ter kamninami, rastjem, naseľji in prebivalstvom na drugi strani.

Največja gostota naselij je v višinskem pasu med 300 in 400 m z 0,46 naselja na km², v razredu naklona med 4 in 6° z 0,58 naselja na km², na južni legi z 0,40 naselja na km² in v nerazgibanem gričevju z 0,41 naselja na km², največja gostota prebivalstva leta 1991 pa v višinskem pasu med 0 in 100 m s 481 ljudmi na km², v razredu naklona med 0 in 2° s 325 ljudmi na km², na južnih legah s 150 ljudmi na km² in na nerazgibani ravnini s 407 ljudmi na km².

Indeksi koncentracije kažejo, da se je zgostitev prebivalstva med letoma 1869 in 1991 povečala glede na vse obravnavane reliefne prvine: glede na nadmorsko višino površja za 23 %, glede na naklon površja za kar 60 %, glede na ekspozicijo površja za komaj 4 %, glede na umerjeni reliefni koeficient za 45 %, glede na enote razgibanosti površja pa za 25 %.

Najmanjšo povprečno nadmorsko višino ima silikatni prod z 227 m, največjo pa imajo globočnine s 1035 m. Najmanjši povprečni naklon ima silikatni prod z 2,3°, največjega pa imajo starejše predornine z 19,2°. Najmanjši umerjeni reliefni koeficient ima prav tako silikatni prod z 1,8, največjega pa imajo starejše predornine z 12,9.

Najmanjšo povprečno nadmorsko višino ima gozd puhastega hrasta s 146 m, največjo pa gozd smreke s 1370 m. Najmanjši povprečni naklon ima gozd belega gabra in doba z 1,4°, največjega pa gozd smreke z 22,7°. Najmanjši umerjeni reliefni koeficient ima gozd doba z 1,0, največjega pa spet gozd smreke s 15,4.

Primerjava koeficientov korelacije v Sloveniji, Julijskih Alpah, Posavskem hribovju, Slovenskih goricah in na Murški ravni je pokazala, da so koeficienti korelacije med nadmorsko višino, naklonom in razgibanostjo površja v štirih pokrajinah nekoliko nižji kot v Sloveniji, vendar v vseh primerih statistično pomembni, koeficienti korelacije med reliefnimi prvinami ter kamninami, rastjem, naselji in prebivalstvom pa v Sloveniji statistično pomembni, v pokrajinah pa ne vedno.

Pri vrednotenju analize nadmorskih višin, naklona, ekspozicije in razgibanosti površja je treba upoštevati kakovost stomestrskega digitalnega modela reliefa Slovenije, za katerega velja, da je srednja napaka oziroma standardni odklon nadmorskih višin od 3 m za nerazgibano površje do 16 m za zelo razgibano površje, pri vrednotenju povezav med reliefnimi prvinami ter kamninami, rastjem, naselji in prebivalstvom pa je treba upoštevati, da kakovost podatkov o kamninah in rastju sloni na natančnosti zemljevidov v merilu 1 : 400.000, kakovost podatkov o naseljih in prebivalstvu pa na centroidih naselijih. Zato so izračuni o razporeditvi naselij in prebivalstva po razredih nadmorske višine, naklona, ekspozicije in razgibanosti površja ocene oziroma približki dejanskega stanja, ki pa večinoma dokaj jasno prikazujejo osnovne zakonitosti razporeditve naselij in prebivalstva Slovenije glede na relief in osnovne značilnosti povezanosti naselij in prebivalstva z reliefom.

7 SEZNAM VIROV IN LITERATURE

- Ahnert, F. 1998: Introduction to Geomorphology. London, 352 strani.
- Allaby, A., Allaby, M. 1996: The concise Oxford dictionary of Earth sciences. Oxford, New York, 410 strani.
- Aronoff, S. 1989: Geographic information systems: a management perspective. Ottawa, 294 strani.
- Atkinson, B. W., Gregory, K. J., Simmons, I. G., Stoddart, D. R., Sugden, D. 1995: The encyclopedic dictionary of physical geography. Oxford, 611 strani.
- Badjura, R. 1953: Ljudska geografija. Ljubljana, 339 strani.
- Banovec, T. 1978: Digitalni model reliefa SRS. Tehnična konferenca o pripravi prostorskih planov v SRS. Ljubljana, str. 1–9.
- Banovec, T., Lesar, A. 1975: Digitalni model reliefa Slovenije. Prostorski informacijski sistem, 2. faza. Ljubljana, 118 strani.
- Blejec, M. 1976: Statistične metode za ekonomiste. Ljubljana, 868 strani.
- Bognar, A. 1986: Geomorfološke i inženjersko-geomorfološke osobine kričkog brda. Geografski glasnik 48. Zagreb, str. 35–57.
- Brown, G. D. 1999: The ancient Nuzi map. Medmrežje: <http://www.fortunecity.com/roswell/arkham/240/briansannex/nuzimap.html> (24. 8. 1999).
- Büdel, J. 1982: Climatic geomorphology. Princeton, 443 strani.
- Bunc, S. 1981: Slovar tujk. Maribor, 472 strani.
- Cambridge international dictionary of English. Cambridge, 1995, 1773 strani.
- Clark, A. N. 1998: The Penguin dictionary of geography. London, 456 strani.
- Demek, J. 1972: Manual of detailed geomorphological mapping. Brno, 344 strani.
- Demek, J. 1976: Handbuch der geomorphologischen Detailkartierung. Wien, 463 strani.
- Dent, B. D. 1996: Cartography, Thematic map design. Dubuque, 434 strani.
- Doyle, F. J. 1978: Digital Terrain Models: An Overview. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Volume 44, No. 12, December 1978, Falls Church, str. 1481–1486.
- Državna geodezija. Geodetska uprava Republike Slovenije. Ljubljana, 1998.
- Eastman, J. R. 1995: IDRISI for Windows. User's Guide. Worcester.
- Fridl, J. 1999: Metodologija tematske kartografije nacionalnega atlasa Slovenije. Geografija Slovenije 2. Ljubljana, 136 strani.
- Fridl, J., Perko, D. 1996: Digitalni model reliefa Slovenije z okolico. Geografski obzornik 43/3. Ljubljana, str. 16–19.
- Gabrovec, M. 1996: Solar Radiation and the Diverse Relief of Slovenia. Geografski zbornik 36. Ljubljana, str. 47–68.
- Gabrovec, M., Hrvatin, M. 1998: Površje. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 80–83.
- Gabrovec, M. 1998: Sončno obsevanje. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 104–105.
- Gams, I. 1960: O višinski meji naseljenosti, ozimine, gozda in snega v slovenskih gorah. Geografski vestnik 32. Ljubljana, str. 59–69.
- Gams, I. 1983: Geografske značilnosti Slovenije. Ljubljana, 101 stran.
- Gams, I. 1984: Metodologija geografske razčlenitve ozemlja. Geografski vestnik 56. Ljubljana, str. 75–82.
- Gams, I. 1985: Problemi sodobnega raziskovanja gorskih sistemov. Geografski vestnik 57. Ljubljana, str. 65–72.
- Gams, I. 1986: Osnove pokrajinske ekologije. Ljubljana, 175 strani.
- Gams, I. 1986: Za kvantitativno razmejitev med pojmi gričevje, hribovje in gorovje. Geografski vestnik 58. Ljubljana, str. 77–82.
- Gams, I. 1987: Omejitev alpskega sveta v Sloveniji. Geografski vestnik 59. Ljubljana, str. 13–20.
- Gams, I. 1998: Relief. Geografija Slovenije. Ljubljana, str. 24–54.

- Gams, I., Kunaver, J., Lovrenčak, F., Radinja, D. 1974: Prispevek k prirodnogeografski tipologiji pokrajine v porečju Voglajne in Zgornje Sotle. Voglajnsko-Sotelska Slovenija, Zbornik 9. zborovanja slovenskih geografov. Ljubljana, str. 125–142.
- Gams, I., Natek, K. 1981: Geomorfološka karta 1 : 100.000 in razvoj reliefa v litijski kotlini. Geografski zbornik 21. Ljubljana, str. 5–67.
- Howell, D. G. 1995: Principles of terrane analysis: New applications for global tectonics. New York, 245 strani.
- Imhof, E. 1965: Kartographische Geländedarstellung. Berlin, 425 strani.
- Koeman, C. 1993: The history of cartography. Basic cartography for students and technicians. Oxford, str. 5–18.
- Korošec, B. 1978: Naš prostor v času in projekciji. Ljubljana, 301 stran.
- Kvamme, K., Oštrir-Sedej, K., Stančič, Z., Šumrada, R. 1997: Geografski informacijski sistemi. Ljubljana, 476 strani.
- Lipej, B. 1991: Lociranje podatkov s pomočjo ROTE, EHIŠ in DMR. Geografski obzornik 38/1. Ljubljana, str. 15–18.
- Lipej, B. 1998: Slovenska kartografija danes. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 52–55.
- Lipovšek-Ščetinin, B., Zupet, B. 1979: Gorsko izrazoslovje. Alpinistična šola, 1. del. Ljubljana, str. 135–149.
- Mäusbacher, R. 1985: Die Verwendbarkeit der geomorphologischen Karte 1 : 25.000. Berliner geographische Abhandlungen 40. Berlin, 102 strani.
- Melik, A. 1963: Slovenija, Geografski opis. Ljubljana, 620 strani.
- Melik, A. 1960: Slovensko Primorje. Ljubljana, 546 strani.
- Melik, A. 1954: Slovenski alpski svet. Ljubljana, 606 strani.
- Melik, A. 1957: Štajerska s Prekmurjem in Mežiško dolino. Ljubljana, 594 strani.
- Melik, A. 1959: Posavska Slovenija. Ljubljana, 595 strani.
- Mihevc, A. 1998: Kraško površje. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 90–91.
- Mihevc, B. 1998: Slovenija na starejših zemljevidih. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 38–49.
- Millard, A. R. 1987: Cartography in the ancient Near East. The history of cartography 1: Cartography in prehistoric, ancient, and medieval Europe and Mediterranean. Chicago, London, str. 107–116.
- Natek, K. 1993: Tipi površja v Sloveniji. Geografski obzornik 40/4. Ljubljana, str. 26–31.
- Natek, M., Perko, D. 1999: 50 let Geografskega inštituta Antona Melika ZRC SAZU. Geografija Slovenije 1. Ljubljana, 176 strani.
- Oštrir, K., Stančič, Z., Podobnikar, T. 2000: Pridobivanje in uporaba prostorskih podatkov visoke ločljivosti pri načrtovanju mobilne telefonije. Geografski informacijski sistemi v Sloveniji 1999–2000. Ljubljana, str. 143–152.
- Perko, D. 1989: Vzhodna Krška kotlina – pokrajinska sestava in prebivalstvo. Geografski zbornik 29. Ljubljana, str. 79–145.
- Perko, D. 1991a: Digitalni model reliefa kot osnova za geografski informacijski sistem. Geodetski vestnik 35/4. Ljubljana, str. 266–275.
- Perko, D. 1991b: Digitalni model reliefa Slovenije. Geografski obzornik 38/1. Ljubljana, str. 19–23.
- Perko, D. 1992a: Geografski informacijski sistemi v regionalni geografiji in geoekologiji. Dela 9. Ljubljana, str. 186–203.
- Perko, D. 1992b: Nakloni v Sloveniji in digitalni model reliefa. Geodetski vestnik 36/2. Ljubljana, str. 115–121.
- Perko, D. 1992c: Zveze med reliefom in prebivalstvom med letoma 1869 in 1981 v Sloveniji. Doktorska naloga. Ljubljana, 183 strani.
- Perko, D. 1993: Ekspozicije v Sloveniji. Geografski obzornik 40/4. Ljubljana, str. 22–25.
- Perko, D. 1994: Računalniška kartografija, geografski informacijski sistemi in digitalni model reliefa. Geografski obzornik 41/3. Ljubljana, str. 20–26.
- Perko, D. 1998a: Ekspozicije površja. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 88–89.

- Perko, D. 1998b: Gostota prebivalstva. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 146–147.
- Perko, D. 1998c: Nadmorske višine površja. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 84–85.
- Perko, D. 1998č: Nakloni površja. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 86–87.
- Perko, D. 1998d: Pokrajine. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 120–125.
- Perko, D. 1998e: Prebivalstvo. Geografija Slovenije. Ljubljana, str. 270–309.
- Perko, D. 1998f: Število prebivalcev in njegovo spreminjanje. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 128–131.
- Perko, D. 1998g: The Regionalization of Slovenia. Geografski zbornik 38. Ljubljana, str. 11–57.
- Perko, D., Orožen Adamič, M. 1998: Slovenija – pokrajine in ljudje. Ljubljana, 736 strani.
- Peterca, M., Radošević, N., Milosavljević, S., Racetin, F. 1974: Kartografija. Beograd 1974, 745 strani.
- Pleteršnik, Maks 1894: Slovensko-nemški slovar. Prvi del A–O. Ljubljana, 883 strani.
- Pleteršnik, Maks 1895: Slovensko-nemški slovar. Drugi del P–Ž. Ljubljana, 987 strani.
- Radovan, D. 1992: Analitično kartografsko senčenje DMR-ja s psevdoslučajnostnimi rastrji. Geodetski vestnik 36/3. Ljubljana, str. 250–255.
- Radovan, D. 1998: Digitalni model reliefa. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 62–65.
- Rajšp, V. 1998: Slovenija na vojaškem zemljevidu 1763–1787. 4 del. Ljubljana, 303 strani.
- Robinson, A. H., Morrison, J. L., Muehrcke, P. C., Kimerling, A. J., Guptill, S. C. 1995: Elements of Cartography. New York, 674 strani.
- Rooney-Joliette, D. 2001: Elevation 29,028 feet (1954) – 29,035 feet (1999). Medmrežje: <http://www.members.tripod.com/everestzone/elevation.htm> (10. 4. 2001).
- Shore, A. F. 1987: Egyptian cartography. The history of cartography 1: Cartography in prehistoric, ancient, and medieval Europe and Mediterranean. Chicago, London, str. 117–129.
- Slovar slovenskega knjižnega jezika. Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Ljubljana, 1995, 1768 strani.
- Slovenski pravopis. 1, Pravila. Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Ljubljana, 1994, 250 strani.
- Small, J., Witherick, M. 1996: A modern dictionary of geography. London, Sydney, Auckland, 265 strani.
- Smith, C. D. 1987: Cartography in the prehistoric period of the old world: Europe, the Middle East and North Africa. The history of cartography 1: Cartography in prehistoric, ancient, and medieval Europe and Mediterranean. Chicago, London, str. 54–101.
- Snoj, M. 1997: Slovenski etimološki slovar. Ljubljana, 928 strani.
- Speight, J. G. 1980: Methods and significance of slope mapping. Technical memorandum 80/7. Canberra, str. 1–14.
- Strnad, J. 1995: Fizika, 2. del. Zbirka univerzitetnih učbenikov in monografij Matematika – fizika. Ljubljana, 564 strani.
- Summerfield, M. A. 1991: Global geomorphology: An introduction to the study of landforms. New York, 537 strani.
- Šifrer, M. 1972: Nekatere smeri in pogledi geomorfološkega proučevanja na Slovenskem. Geografski vestnik 44. Ljubljana, str. 33–41.
- Šifrer, M. 1997: Površje v Sloveniji. Elaborat, Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU. Ljubljana, 120 strani.
- Šifrer, M. 1998: Površje v kvartarju. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 78–79.
- The encyclopedic dictionary of physical geography. Oxford, 1995, 611 strani.
- Thrower, N. J. W. 1996: Maps and civilization. Chicago, London, 326 strani.
- Tyner, J. 1992: Introduction to Thematic Cartography. Englewood Cliffs, 299 strani.
- Verbič, T. 1998: Kamnine. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 74–77.
- Verbinc, F. 1979: Slovar tujk. Ljubljana, 772 strani.

- Whittow, J. B. 1986: The Penguin Dictionary of Physical Geography. London, 591 strani.
- Wilhelmy, H. 1996: Kartographie in Stichworten. Zug, 392 strani.
- Witt, W. 1979: Lexikon der Kartographie. Wien, 707 strani.
- Wrigley, N. 1985: Categorical data analysis for geographers and environmental scientists. New York, 392 strani.
- Zupančič, M., Marinček, L., Puncer, I., Seliškar, A. 1998: Potencialno naravna vegetacija. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 119.
- Zupančič, M., Seliškar, A., Žagar, V. 1998: Rastlinstvo. Geografski atlas Slovenije. Ljubljana, str. 116–119.

8 SEZNAM SLIK

Slika 1: Točkovni digitalni model reliefa s pravilno mrežo kvadratov.	13
Slika 2: Točkovni digitalni model reliefa s pravilno mrežo enakostraničnih trikotnikov.	13
Slika 3: Točkovni digitalni model reliefa s polpravilno mrežo kvadratov in trikotnikov.	13
Slika 4: Točkovni digitalni model reliefa z nepravilno mrežo štirikotnikov.	13
Slika 5: Digitalizator, na sliki je naprava na Geografskem inštituta Antona Melika ZRC SAZU, omogoča spreminjanje analognih podatkov v digitalne.	15
Slika 6: Prikaz digitalnega vektorskega zapisa in digitalnega rastrskega zapisa nekaterih sestavin pokrajine (prirejeno po Fridl 1999, str. 52).	16
Slika 7: Primer računanja koeficienta koncentracije kaže, kako lahko ugotovimo, ali so v neki pokrajini glede na reliefne enote, torej ravnino, gričevje, hribovje in gorovje, bolj zgoščena naselja ali je bolj zgoščeno prebivalstvo. Koeficient koncentracije je za naselja 0,1033 in za prebivalstvo 0,6464, kar pomeni, da je prebivalstvo po pokrajini razporejeno bistveno bolj neenakomerno kot naselja.	23
Slika 8: Primer računanja determinacijskega koeficienta iz kontingenčne tabele kaže, kako lahko ugotovimo, ali je razmestitev naselij z rastjo in padcem števila prebivalcev v neki pokrajini povezana z razgibanostjo reliefa. Izračunana vrednost 0,4689 pove, da si skoraj 47 % razlik v razmestitvi naselij z rastjo in padcem števila prebivalcev lahko razlagamo z razlikami med razgibanim in nerazgibanim svetom.	24
Slika 9: Primer računanja koeficienta korelacijskega razmerja kaže, kako lahko ugotovimo, kakšna je v neki pokrajini povezanost reliefnih enot s spreminjanjem števila prebivalcev po naseljih. Koeficient korelacijskega razmerja je 0,9712, kar pomeni, da je kar 97 % razlik pri indeksih rasti števila prebivalcev po naseljih pojasnjenih z razlikami med reliefnimi enotami.	25
Slika 10: Prikaz računanja povprečne nadmorske višine in naklona hektarske celice stometrskega digitalnega modela reliefa iz njenih oglišč.	26
Slika 11: Stenske slike v notranjosti svetišča neolitskega naselja Çatal Höyük v Turčiji, narisane okrog leta 6200 pr. n. št., naj bi bile najstarejši zemljevid na svetu.	32
Slika 12: Na prerisu slik iz naselja Çatal Höyük se dobro vidijo sestavine najstarejšega zemljevida, med njimi tudi ognjenik, prvina reliefa, prikazana v risu (Smith 1987, str. 74).	32
Slika 13: Sumerska glinasta ploščica, narejena okoli leta 3800 let pr. n. št. ali okoli leta 2400 pr. n. št., je najstarejši zemljevid v majhnem merilu.	33
Slika 14: Zemljepisni razlagi na prerisu sumerske glinaste ploščice, ki so jo odkrili leta 1930. Vzpetine so prikazane z nizom delno prekritih polkrogcev, prevrnjenih v ravnino.	33
Slika 15: Na najstarejšem zemljevidu iz papirja so egipčanski kartografi ob koncu 2. tisočletja pr. n. št. vzpetine, kjer naj bi bili rudniki zlata, prikazali z obris, prevrnjenimi v ravnino.	34
Slika 16: Nekateri prikazi vzpetin in nizov vzpetin s poenostavljenimi prerezi v obliki polkrogov in trikotnikov.	36
Slika 17: Pomanjšani izsek Peutingerjevega zemljevida, prerisa rimskega itinerarja iz leta 1255. Polkrogci verjetno prikazujejo Alpe in Čičarijo.	37
Slika 18: Pomanjšani izsek zemljevida Novi prikaz Slavonije, Hrvaške, Kranjske, Istre, Bosne in sosednjih pokrajin kartografa Augustina Hirschvogla iz leta 1570. Relief je prikazan s »senčenimi grički«.	38
Slika 19: Pomanjšani izsek zemljevida Kranjska, Kras, Istra in Slovenska marka Janeza Vajkarda Valvasorja iz leta 1689. Razgibanost površja je prikazana z gostoto »senčenih gričkov«.	39
Slika 20: Pomanjšani izsek Horografskega zemljevida Vojvodine Kranjske slovenskega kartografa Janeza Dizme Florjančiča plemenitega Grienfelda iz leta 1744.	40

Slika 21: Škofja Loka z okolico na izseku Državne topografske karte Republike Slovenije v merilu 1 : 25.000. Relief je prikazan s plastnicami z ekvidistanco 10 m.	43
Slika 22: Spreminjanje barvnosti, svetlosti in nasičenosti barv, na katerem temeljijo barvne lestvice za prikazovanje reliefa z metodo višinskih plasti.	45
Slika 23: Prikaz stometrskih višinskih plasti reliefa Slovenije z akromatično ali brezbarvno lestvico.	46
Slika 24: Prikaz stometrskih višinskih plasti reliefa Slovenije z monokromatično ali enobarvno lestvico.	46
Slika 25: Prikaz stometrskih višinskih plasti reliefa Slovenije z bikromatično ali dvobarvno lestvico.	47
Slika 26: Prikaz stometrskih višinskih plasti reliefa Slovenije s polikromatično ali večbarvno lestvico.	47
Slika 27: Spreminjanje debeline črtic glede na naklon površja, kakor je s študijo iz leta 1799 določil njihov utemeljitelj, saški major Johann Georg Lehmann.	49
Slika 28: Blejsko jezero z okolico na izseku Jožefinskega vojaškega zemljevida v merilu 1 : 28.800, ki je bil izdelan med letoma 1763 in 1787. Relief je prikazan s črticami.	50
Slika 29: Ljubljana z okolico na izseku avstrijske specialke v merilu 1 : 75.000, ponatisnjene leta 1914. Relief je prikazan s črticami, ki so narisane med stometrskimi plastnicami.	51
Slika 30: Prikaz reliefa Slovenije z metodo senc na podlagi stometrskega digitalnega modela reliefa.	54
Slika 31: Prikaz reliefa Slovenije s kombinacijo metode senc in metode višinskih plasti.	54
Slika 32: Zemljevid preoblikovanja površja v kvartarju (Šifrer 1998, str. 79)	56–57
Slika 33: Ledeniški in destrukcijski rečno-denudacijski relief doline Loške Koritnice.	60
Slika 34: Akumulacijski rečno-denudacijski relief ob Krki pred njenim sotočjem s Savo.	60
Slika 35: Apneniški kraški relief z občasno poplavljenim uvalo pri slikoviti vasi Retje.	60
Slika 36: Obalni relief s flišnimi klifi in naplavnimi ravnici med Izolo in Piranom.	60
Slika 37: Zemljevid genetskih tipov reliefa (Gabrovec in Hrvatin 1998, str. 81).	62–63
Slika 38: Zemljevid reliefnih enot (morfoloških tipov) in oblik (Gabrovec in Hrvatin 1998, str. 83).	64–65
Slika 39: Deleži kamnin v Sloveniji.	67
Slika 40: Na zemljevidu kamnin (Verbič 1998, str. 75) je razvidna močna prevlada sedimentnih kamnin, predvsem apnenca in dolomita, iz katerih je skoraj polovica površja Slovenije.	68–69
Slika 41: Deleži rastja v Sloveniji.	71
Slika 42: Na zemljevidu rastja je razvidna močna prevlada gozda bukve ter gozda bukve, kostanja in hrastov.	72–73
Slika 43: Število prebivalcev ob popisih.	75
Slika 44: Naravni, selitveni in skupni prirastek prebivalstva med letoma 1961 in 2000.	75
Slika 45: Zemljevid spreminjanja števila prebivalcev med letoma 1961 in 1991 (Perko 1998, str. 131).	76–77
Slika 46: Zemljevid gostote prebivalstva (Perko 1998, str. 147).	80–81
Slika 47: Deleži nadmorske višine površja v Sloveniji.	83
Slika 48: Vrh Triglava je z nadmorsko višino 2864 m najvišja točka v Sloveniji.	84
Slika 49: Najnižji deli Slovenije ležijo vzdolž obale, kjer so tudi Sečoveljske soline.	84
Slika 50: Površje z nadmorsko višino med 0 in 199 m (črno).	85
Slika 51: Površje z nadmorsko višino med 200 in 399 m (črno).	85
Slika 52: Površje z nadmorsko višino med 400 in 799 m (črno).	86
Slika 53: Površje z nadmorsko višino med 800 in 1199 m (črno).	86
Slika 54: Površje z nadmorsko višino med 1200 in 1599 m (črno).	87

Slika 55: Površje z nadmorsko višino 1600 m in več (črno).	87
Slika 56: Zemljevid nadmorskih višin površja (Perko 1998c, str. 85).	94–95
Slika 57: Deleži naklona površja v Sloveniji.	108
Slika 58: Spreminjanje naklona od ravnega dna Vipavske doline do strmih robov Trnovskega gozda.	109
Slika 59: Murska ravan je s povprečnim naklonom 0,5° najbolj ravna pokrajina v Sloveniji.	109
Slika 60: Površje z naklonom med 0,0 in 1,9° (črno).	110
Slika 61: Površje z naklonom med 2,0 in 11,9° (črno).	110
Slika 62: Površje z naklonom med 12,0 in 19,9° (črno).	111
Slika 63: Površje z naklonom med 20,0 in 29,9° (črno).	111
Slika 64: Površje z naklonom med 30,0 in 44,9° (črno).	112
Slika 65: Površje z naklonom med 45,0 in 89,9° (črno).	112
Slika 66: Zemljevid naklonov površja (Perko 1998č, str. 87).	118–119
Slika 67: Deleži ekspozicij površja in prebivalstva leta 1991 v Sloveniji.	134
Slika 68: V gričevjih, tudi v Halozah, so na prisojeh pogosto vinogradi, na osojeh pa gozd.	135
Slika 69: Zaradi osojne lege se je ledenik pod Skuto ohranil do danes.	135
Slika 70: Površje južne ekspozicije z azimutom med 90 in 270° oziroma južne lege (črno).	136
Slika 71: Površje vzhodne ekspozicije z azimutom med 0 in 180° oziroma vzhodne lege (črno).	136
Slika 72: Površje s severno ekspozicijo z azimutom med 0 in 45° in med 315 in 360° (črno).	137
Slika 73: Površje z vzhodno ekspozicijo z azimutom med 45 in 135° (črno).	137
Slika 74: Površje z južno ekspozicijo z azimutom med 135 in 225° (črno).	138
Slika 75: Površje z zahodno ekspozicijo z azimutom med 225 in 315° (črno).	138
Slika 76: Zemljevid ekspozicij površja Slovenije (Perko 1998a, str. 89).	144–145
Slika 77: Deleži umerjenih višinskih koeficientov v Sloveniji.	159
Slika 78: Deleži umerjenih naklonskih koeficientov v Sloveniji.	159
Slika 79: Deleži umerjenih reliefnih koeficientov v Sloveniji.	160
Slika 80: Zemljevid umerjenih višinskih koeficientov.	162–163
Slika 81: Zemljevid umerjenih naklonskih koeficientov.	164–165
Slika 82: Zemljevid umerjenih reliefnih koeficientov.	166–167
Slika 83: Zemljevid enot razgibanosti površja.	190–191
Slika 84: Deleži nadmorske višine površja v Julijskih Alpah.	206
Slika 85: Deleži nadmorske višine površja v Posavskem hribovju.	206
Slika 86: Deleži nadmorske višine površja v Slovenskih goricah.	207
Slika 87: Deleži nadmorske višine površja na Murski ravni.	207
Slika 88: Deleži naklona površja v Julijskih Alpah.	208
Slika 89: Deleži naklona površja v Posavskem hribovju.	208
Slika 90: Deleži naklona površja v Slovenskih goricah.	209
Slika 91: Deleži naklona površja na Murski ravni.	209
Slika 92: Deleži umerjenih reliefnih koeficientov v Julijskih Alpah.	210
Slika 93: Deleži umerjenih reliefnih koeficientov v Posavskem hribovju.	210
Slika 94: Deleži umerjenih reliefnih koeficientov v Slovenskih goricah.	211
Slika 95: Deleži umerjenih reliefnih koeficientov na Murski ravni.	211
Slika 96: Deleži kamnin v Julijskih Alpah.	212
Slika 97: Deleži kamnin v Posavskem hribovju.	212
Slika 98: Deleži kamnin v Slovenskih goricah.	213



Slika 99: Deleži kamnin na Murski ravni.	213
Slika 100: Deleži rastja v Julijskih Alpah.	214
Slika 101: Deleži rastja v Posavskem hribovju.	214
Slika 102: Deleži rastja v Slovenskih goricah.	215
Slika 103: Deleži rastja na Murski ravni.	215

9 SEZNAM PREGLEDNIC

Preglednica 1: Nekateri kazalci pogostostne porazdelitve za reliefne kazalce.	31
Preglednica 2: Korelacijski koeficienti za reliefne kazalce.	31
Preglednica 3: Primerjava razporeditve nadmorskih višin površja med vsem kopnim na Zemlji in Slovenijo.	82
Preglednica 4: Površine, gozd in reliefni kazalci po nadmorskih višinah površja.	89
Preglednica 5: Razporeditev nadmorskih višin glede na naklone v odstotkih (1. del).	96
Preglednica 5: Razporeditev nadmorskih višin glede na naklone v odstotkih (2. del).	97
Preglednica 6: Razporeditev nadmorskih višin glede na ekspozicije v odstotkih (1. del).	98
Preglednica 6: Razporeditev nadmorskih višin glede na ekspozicije v odstotkih (2. del).	99
Preglednica 7: Razporeditev nadmorskih višin glede na razgibanost površja v odstotkih (1. del).	100
Preglednica 7: Razporeditev nadmorskih višin glede na razgibanost površja v odstotkih (2. del).	101
Preglednica 8: Razporeditev nadmorskih višin glede na kamnine v odstotkih (1. del).	102
Preglednica 8: Razporeditev nadmorskih višin glede na kamnine v odstotkih (2. del).	103
Preglednica 9: Razporeditev nadmorskih višin glede na rastje v odstotkih (1. del).	104
Preglednica 9: Razporeditev nadmorskih višin glede na rastje v odstotkih (2. del).	105
Preglednica 10: Naselja po nadmorskih višinah površja.	106
Preglednica 11: Prebivalstvo po nadmorskih višinah površja.	107
Preglednica 12: Površine, gozd in reliefni kazalci po naklonih površja.	114
Preglednica 13: Razporeditev naklonov glede na nadmorske višine v odstotkih (1. del).	120
Preglednica 13: Razporeditev naklonov glede na nadmorske višine v odstotkih (2. del).	121
Preglednica 14: Razporeditev naklonov glede na ekspozicije v odstotkih (1. del).	122
Preglednica 14: Razporeditev naklonov glede na ekspozicije v odstotkih (2. del).	123
Preglednica 15: Razporeditev naklonov glede na razgibanost površja v odstotkih (1. del).	124
Preglednica 15: Razporeditev naklonov glede na razgibanost površja v odstotkih (2. del).	125
Preglednica 16: Razporeditev naklonov glede na kamnine v odstotkih (1. del).	126
Preglednica 16: Razporeditev naklonov glede na kamnine v odstotkih (2. del).	127
Preglednica 17: Razporeditev naklonov glede na rastje v odstotkih (1. del).	128
Preglednica 17: Razporeditev naklonov glede na rastje v odstotkih (2. del).	129
Preglednica 18: Naselja po naklonih površja.	130
Preglednica 19: Prebivalstvo po naklonih površja.	131
Preglednica 20: Površine, gozd in reliefni kazalci po ekspozicijah površja.	139
Preglednica 21: Razporeditev ekspozicij glede na nadmorske višine v odstotkih (1. del).	146
Preglednica 21: Razporeditev ekspozicij glede na nadmorske višine v odstotkih (2. del).	147
Preglednica 22: Razporeditev ekspozicij glede na naklone v odstotkih (1. del).	148
Preglednica 22: Razporeditev ekspozicij glede na naklone v odstotkih (2. del).	149
Preglednica 23: Razporeditev ekspozicij glede na razgibanost površja v odstotkih (1. del).	150
Preglednica 23: Razporeditev ekspozicij glede na razgibanost površja v odstotkih (2. del).	151
Preglednica 24: Razporeditev ekspozicij glede na kamnine v odstotkih (1. del).	152
Preglednica 24: Razporeditev ekspozicij glede na kamnine v odstotkih (2. del).	153
Preglednica 25: Razporeditev ekspozicij glede na rastje v odstotkih (1. del).	154
Preglednica 25: Razporeditev ekspozicij glede na rastje v odstotkih (2. del).	155
Preglednica 26: Naselja po ekspozicijah površja.	156
Preglednica 27: Prebivalstvo po ekspozicijah površja.	157
Preglednica 28: Površine, gozd in reliefni kazalci po enotah razgibanosti površja.	185

Preglednica 29: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na nadmorske višine v odstotkih (1. del).	192
Preglednica 29: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na nadmorske višine v odstotkih (2. del).	193
Preglednica 30: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na naklone v odstotkih (1. del).	194
Preglednica 30: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na naklone v odstotkih (2. del).	195
Preglednica 31: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na ekspozicije v odstotkih (1. del).	196
Preglednica 31: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na ekspozicije v odstotkih (2. del).	197
Preglednica 32: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na kamnine v odstotkih (1. del).	198
Preglednica 32: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na kamnine v odstotkih (2. del).	199
Preglednica 33: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na rastje v odstotkih (1. del).	200
Preglednica 33: Razporeditev enot razgibanosti površja glede na rastje v odstotkih (2. del).	201
Preglednica 34: Naselja po enotah razgibanosti površja.	202
Preglednica 35: Prebivalstvo po enotah razgibanosti površja.	203

Seznam knjig iz zbirke Geografija Slovenije

Milan Natek, Drago Perko: 50 let Geografskega inštituta Antona Melika ZRC SAZU

Jerneja Fridl: Metodologija tematske kartografije nacionalnega atlasa Slovenije

Drago Perko: Analiza površja Slovenije s stometrskim digitalnim modelom reliefa



Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU

Naslov: Gosposka 13, 1000 Ljubljana, Slovenija

Faks: +386 (0)1 425 77 93

Telefon: +386 (0)1 470 63 50

E-pošta: gj@zrc-sazu.si

Medmrežje: <http://www.zrc-sazu.si/giam>

Inštitut je leta 1948 ustanovila Slovenska akademija znanosti in umetnosti in ga leta 1976 poimenovala po akademiku dr. Antonu Meliku. Od leta 1981 je sestavni del Znanstvenoraziskovalnega centra Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Ima oddelke za geoekologijo, regionalno geografijo, naravne nesreče, geografski informacijski sistem in tematsko kartografijo, knjižnico, geografske zbirke in kartografsko zbirko ter sedež Komisije za standardizacijo zemljepisnih imen Vlade Republike Slovenije. Izdaja znanstveno revijo Geografski zbornik in znanstveno zbirko Geografija Slovenije. Ukvarja se predvsem z geografskimi raziskavami Slovenije in njenih pokrajin ter pripravljanjem temeljnih geografskih knjig o Sloveniji. Leta 1998 je za znanstveno delo prejel Zlato plaketo Zveze geografskih društev Slovenije.

GEOGRAFIJA SLOVENIJE 3

ISBN 961-6182-94-3



9 789616 182942