

DIGITALNI MODEL RELIEFA KOT OSNOVA ZA GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SISTEM

mag. Drago Perko

Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Ljubljana

Prispelo za objavo: 12.11.1991

Izvleček

Relief je najpomembnejša sestavina slovenskih pokrajin in zato digitalni model reliefa 100 m v geografskem informacijskem sistemu predstavlja za geografe osnovni sloj.

Prispevek prikazuje tri različne primere njegove uporabe.

Ključne besede: digitalni model reliefa, geografija, geografski informacijski sistem, pokrajina, relief, reliefne prvine

Abstract

The relief is the most important element of Slovene landscape and therefore, in the geographical information system, to geographers the 100 m digital terrain model plays the role of the basic layer. The paper presents three different cases of its use.

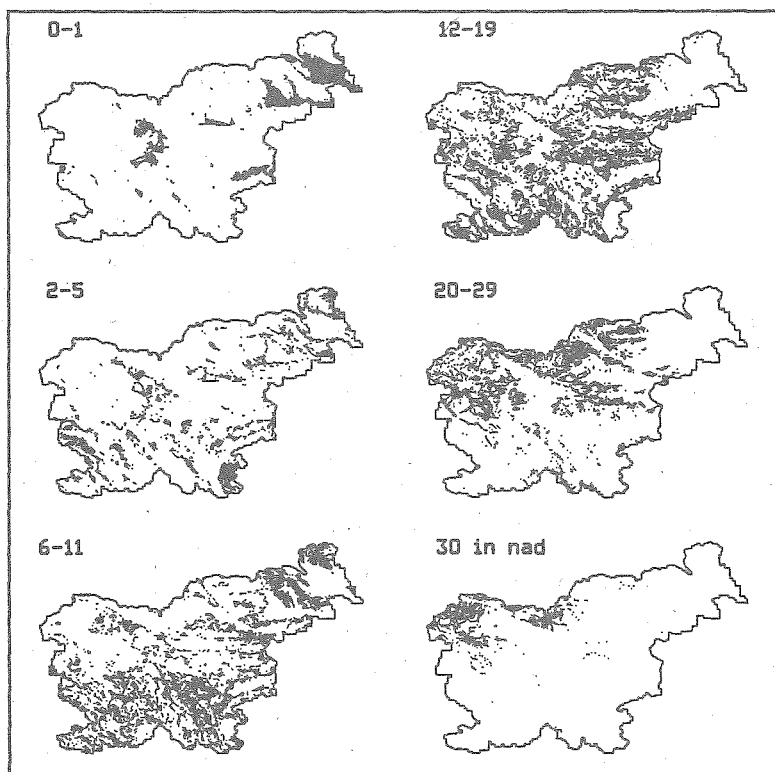
Key words: digital terrain model, geographical information system, geography, landscape, relief, relief elements

Odnosi med pokrajinskimi sestavinami (relief, kamnine, prsti, rastje, vode, prebivalstvo, naselja itd.) postajajo vse bolj osnovni predmet geografije. Pri tem ima relief, ki je v primerjavi z ostalimi sestavinami sorazmerno nespremenljiv, skupaj s svojimi prvini (naklon, nadmorska višina, razčlenjenost itd.) pogosto odločilno vlogo za oblikovanje in zunanjo podobo pokrajine. To še v večji meri velja za Slovenijo, ki jo sestavljajo reliefno razgibane pokrajine. Tako je relief za geografe in mnoge druge tudi v geografskem informacijskem sistemu (GIS-u), ki je pomembno tehnično in metodološko orodje za proučevanje pokrajinskih odnosov, v večini primerov osnovni sloj (layer, plast).

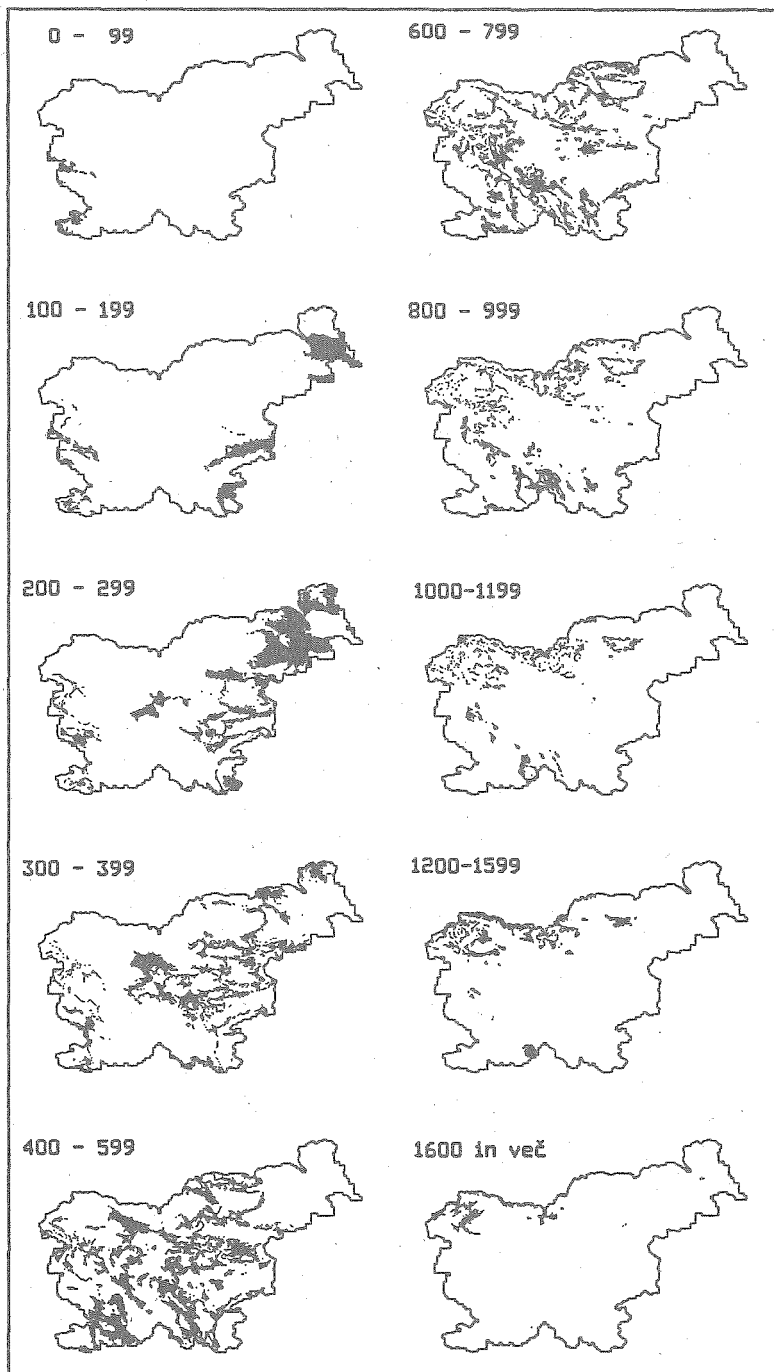
Na Geografskem inštitutu Antona Melika ZRC SAZU poteka od 1.1.1991 raziskovalna naloga z naslovom Geografski informacijski sistemi, v kateri rešujemo metodološka in vsebinska vprašanja in izvajamo nekatere uporabne raziskave. Jesenske mesece smo porabili za ogled in preizkušanje različne programske opreme (predvsem GIS-ov) in za priključitev grafične postaje na obstoječe računalnike (minivax), risalnike, tiskalnike, bralnike, digitalizatorje in ostalo strojno opremo, v prvi polovici leta pa smo s pomočjo GIS programskega paketa IDRISI, ki so ga prav za potrebe geografov izdelali na Clark University v Massachusettsu, opravili nekaj poskusnih raziskav. Pri tem nismo mislili samo na rezultate, ampak tudi (morda celo bolj) na spoznavanje načina dela z GIS-i in njihovimi možnostmi. IDRISI je namenjen za delo z IBM-jem in združljivimi

računalniki. Njegove sposobnosti so podobne večjim sistemom (ARC/INFO), žal pa ne omogoča dela z razširjenim spominom in smo tako vezani le na osnovnih 640 Kb spomina. Ima pa več dobrih lastnosti: izjemno nizko ceno (200 do 400 USD), enostavno uporabo (kar je šibka točka večine ostalih GIS-ov), združljivost z nekaterimi drugimi GIS-i in mnogimi grafičnimi in podatkovnimi programi, kratka in razumljiva navodila, kratko dobo učenja (dva do trije tedni) in drugo. Sestavljen je iz več modulov, med drugimi tudi za prostorske statistike, obdelavo satelitskih posnetkov, rastrske slike, vektorske slike itd.

Kot prvi in osnovni sloj smo vpisali DMR 100 (Republiška geodetska uprava). Za preizkus sposobnosti programa IDRISI smo izbrali najprej širše območje mesta Ljubljane. S pomočjo že obstoječih baz podatkov in z digitalizacijo kart v merilih od 1:10 000 do 1:25 000 smo dodali sloje z vodami, gozdom, zgradbami in prebivalstvom (na osnovi evidence hišnih števil in podatkov popisov), cestami, mejami krajevnih skupnosti in občin (ROTE) in sloj s podatki o potresni ogroženosti. Ugotovili smo število in delež ogroženih hiš in prebivalcev na območjih s posameznimi stopnjami potresne ogroženosti, območja, ki so ob upoštevanju reliefnih razmer in potresne ogroženosti bolj primerna za nadaljnjo poselitev, stopnjo povezanosti med reliefom in potresno ogroženostjo, potresno ogroženost posameznih občin in krajevnih skupnosti in podobno (Orožen Adamič 1991).



Slika 1: Povprečni nakloni v stopinjah



Slika 2: Povprečne nadmorske višine v m

O b osamosvajanju Slovenije so se pokazale velike potrebe po predstavitvi nekaterih splošnih značilnosti Slovenije. Da smo lahko naenkrat obdelovali celo Slovenijo, smo zaradi že omenjenega pomanjkanja programskega spomina na osnovi DMR 100 oblikovali DMR 1000 (Perko 1991) in DMR 500. Na osnovi reliefnega sloja smo oblikovali celo vrsto podslojev (podsloji z najmanjšimi nakloni, največjimi nakloni, razlikami med največjim in najmanjšim naklonom, povprečnimi nakloni (Slika 1), standardnimi odkloni naklonov, najmanjšimi nadmorskimi višinami, največjimi nadmorskimi višinami, višinskimi razlikami, povprečnimi nadmorskimi višinami (Slika 2), standardnimi odkloni nadmorskih višin in drugimi, še bolj zapletenimi kazalci, ki omogočajo reliefno analizo, vse to pa v okviru kvadrata z osnovnico 1000 m oziroma 500 m). Kot dodatne sloje smo digitalizirali poplavna območja, območja različne ogroženosti zaradi usadov, toče, strel in potresov, nato pa še reke in jezera in meje občin. Vnesli smo centroide naselij in nanje navezali podatke o številu prebivalcev za popise od leta 1869 do leta 1981 (v pripravi je popis 1991). Nekateri rezultati: razporeditev prebivalstva po naklonih (Preglednica 1), nadmorskih višinah (Preglednica 2), morfoloških enotah in podobno, ogroženost Slovenije (prebivalstva) v celoti in po občinah glede na posamezne naravne nesreče in skupaj, določitev območij razseljevanja v preteklosti in danes, določitev območij koncentracije prebivalstva, določitev stopnje povezanosti med reliefom in gibanjem števila prebivalcev in ogotavljanje spreminjanja te stopnje ter podobno.

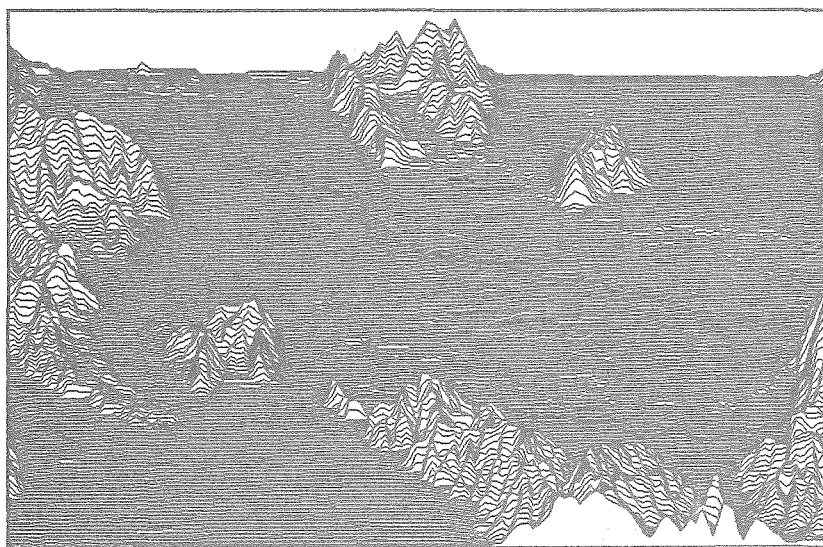
Preglednica 1: Delež prebivalstva po naklonskih razredih.

| Razredi v stopinjah | Delež v % | | | | Gostota v preb/ken ² | | | |
|---------------------|-----------|-------|-------|-------|---------------------------------|------|------|------|
| | 1880 | 1931 | 1961 | 1981 | 1880 | 1931 | 1961 | 1981 |
| 0 - 1 | 15.1 | 19.0 | 23.3 | 28.1 | 94 | 139 | 196 | 280 |
| 2 - 5 | 19.8 | 21.1 | 24.2 | 26.5 | 102 | 128 | 168 | 219 |
| 6 - 11 | 32.6 | 30.8 | 28.1 | 25.9 | 73 | 81 | 85 | 93 |
| 12 - 19 | 25.3 | 22.4 | 18.5 | 14.9 | 48 | 50 | 47 | 45 |
| 20 - 30 | 7.0 | 6.5 | 5.8 | 4.5 | 23 | 25 | 26 | 24 |
| 30 in več | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| skupaj | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 58 | 69 | 79 | 93 |

Preglednica 2: Delež prebivalstva po višinskih pasovih:

| Višinski pasovi v m | Delež v % | | | | Gostota v preb/km ² | | | |
|---------------------|-----------|-------|-------|-------|--------------------------------|------|------|------|
| | 1880 | 1931 | 1961 | 1981 | 1880 | 1931 | 1961 | 1981 |
| 0-99 | 3.5 | 3.8 | 3.6 | 4.7 | 165 | 208 | 228 | 356 |
| 100-199 | 11.1 | 11.1 | 10.1 | 9.8 | 74 | 87 | 91 | 105 |
| 200-299 | 27.9 | 31.2 | 34.0 | 35.9 | 83 | 110 | 137 | 172 |
| 300-399 | 23.2 | 23.3 | 25.7 | 26.5 | 83 | 97 | 123 | 151 |
| 400-499 | 11.4 | 9.9 | 9.5 | 8.9 | 52 | 53 | 58 | 64 |
| 500-599 | 10.7 | 10.3 | 9.6 | 8.9 | 50 | 56 | 60 | 66 |
| 600-699 | 5.7 | 4.9 | 3.6 | 2.7 | 35 | 35 | 30 | 27 |
| 700-799 | 3.8 | 3.2 | 2.2 | 1.5 | 30 | 29 | 24 | 19 |
| 800-899 | 1.8 | 1.6 | 1.2 | 0.8 | 21 | 21 | 18 | 15 |
| 900-999 | 0.6 | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 10 | 10 | 9 | 6 |
| 1000-1099 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 5 | 4 | 4 | 2 |
| 1100-1199 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 1200-1299 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| skupaj | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 58 | 69 | 79 | 93 |

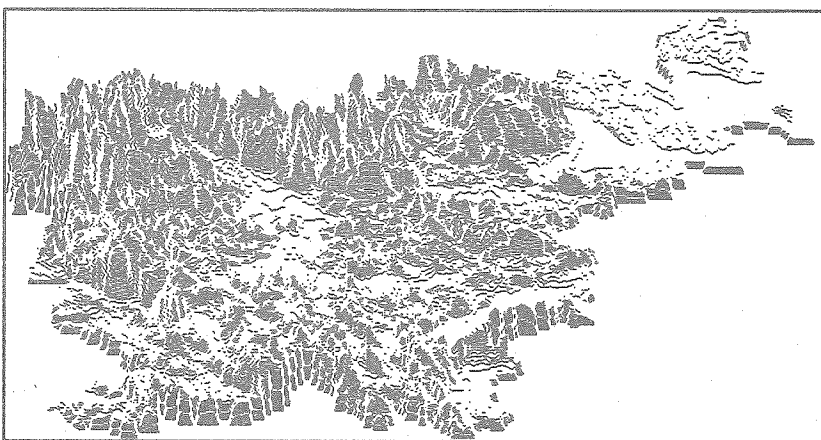
Kot tretji primer smo vzeli Polhograjsko hribovje. Poleg reliefa (DMR 100) smo vnesli podatke za kamnine, prsti, rastje, rabo tal, oblačnost in njeno spreminjanje prek dneva in leta, zgradbe in prebivalstvo (na osnovi evidence hišnih števil in



Slika 3: Ljubljana z okolico – digitalni model reliefa 50 m (interpolacija iz DMR 100, pogled z juga, 50° nad obzorjem)

popisov). Ugotovili smo osončenost in določili območja, ki so ob upoštevanju ostalih slojev (predvsem reliefa in rastja) najbolj primerna za smučišča. Ugotovili smo navezanost posameznih kategorij rabe tal na naravne pogoje in ugotavljali smotrnost današnje rabe tal. Raziskali smo značilnosti lege gorskih kmetij glede na naravne pogoje in pregledali njihovo prebivalstveno strukturo (Gabrovec 1990). Prvi in tretji primer sta zelo natančna in bolj analitična, drugi primer pa je sicer bolj splošen (določena stopnja posplošitve pri DMR-ju, nekatere karte s podatki o naravnih nesrečah so manj natančne in v manjših merilih), zato pa bolj sintetski in dovolj dober za prikaz splošnih značilnosti Slovenije.

Primeri kažejo, da zmore celo tako preprost GIS, kot je IDRISI, kar precej in da je za splošno rabo in kot sredstvo za učenje filozofije GIS-ov dober pripomoček. Potrebe Geografskega inštituta Antona Melika ZRC SAZU pa so večje, za to pa potrebujemo profesionalen GIS sistem. Različni strokovnjaki in nestrokovnjaki zagovarjajo različne GIS-e, vendar smo na osnovi predstavitev in preizkusov posameznih GIS-ov ugotovili, da nam niti eden ne odgovarja v celoti. Zaradi visokih cen GIS-ov (vsaj za naše razmere) pa smo še posebej previdni.



Slika 4: Slovenija - digitalni model reliefa 500 m (izpeljava iz DMR 100, pogled z juga, 43° nad obzorjem, inverzna slika)

Viri:

Digitalni model reliefa 100 m, Republiška geodetska uprava.

Gabrovec, M., 1990, Pomen reliefa za geografsko podobo Polhograjskega hribovja, *Geografski zbornik* (30), Ljubljana, 7-68.

The IDRISI Projekt, *The Graduate School of Geography, Clark University, Worcester, USA, 1991.*

Orožen Adamič M., 1991, *Potresna ogroženost Ljubljane. Tipkopis na GIAM ZRC SAZU, Ljubljana.*

Perko, D., 1991, Digitalni model reliefa Slovenije, *Geografski obzornik* (38), štev. 1, Ljubljana, 19-23.

Perko, D., 1991, Uporabnost digitalnega modela reliefa za določanje morfoloških enot, *Geodetski vestnik* (35), štev. 2, Ljubljana, 66-71.

Recenzija: Matjaž Grilc

mag. Božena Lipej

Dodatno pojasnilo k članku UPORABA PODATKOV KATASTRSKIH NAČRTOV GRAFIČNE IZMERE

V uredništvo smo 22.11.1991 prejeli dodatno pojasnilo k članku Uporaba podatkov katastrskih načrtov grafične izmere, ki je bil objavljen v Geodetskem vestniku številka 3 in ga je posredoval g. Edvard Mivšek iz FAGG-ja, Oddelka za geodezijo, z naslednjo vsebino (citaj):

„Podpisani Edvard Mivšek sem v Geodetskem vestniku številka 3 letnik 35, na straneh od 169 do 173 objavil članek Uporaba podatkov katastrskih načrtov grafične izmere v informacijskem sloju zemljiškega katastra. Ker v naslovu nastopam kot delavec FAGG-Oddelek za geodezijo, dodajam k članku pojasnilo o tehnični in strokovni podlagi tega članka.

Raziskave in testni primeri, ki so osnova za izdelavo omenjenega članka, so bili izdelani na Inštitutu za geodezijo in fotogrametrijo, s sodelovanjem njihovih strokovnjakov.“