

**PROSTORSKA RAZPOREDITEV AKUMULACIJE SNEŽNIH
PADAVIN VZDOLŽ GREBENA SPODNJIH BOHINSJKIH GORA V
ZIMI 1997-1998**

**SPATIAL VARIABILITY OF SNOW COVER WATER CONTENT IN
THE RIDGE OF LOWER BOHINIAN MOUNTAINS IN WINTER 1997-
1998**

Gregor SLUGA¹
(mentor Tomaž VRHOVEC²)

prispelo 8. avgusta 2000

sprejeto v dokončni obliki 22. novembra 2000

POVZETEK

Južne Julijske in Karnijske Alpe ležijo na območju padavinskega maksimuma na območju celotnih Alp. Mreža padavinskih postaj na tem območju je precej gosta (povprečna razdalja med postajami je okrog 20 km), toda večinoma so postaje postavljene v dolinah in ne na višjih legah, kjer sta akumulacija padavin in intenzivnost padavin največja. Za določitev prostorske variabilnosti akumulacije padavin v višinskem pasu med 1400 in 1900 metri nadmorske višine je bila v zimi 1997-1998 izvedena raziskava vodnosti snežne odeje na območju visoke planote v okolici Vogla v gosti mreži merilnih mest (razdalja okrog 500m med merilnimi mesti). Rezultati terenskega merjenja so bili ovrednoteni z pomočjo GIS-a in primerjani s podatki sinhrono, operativne padavinske mreže.

SUMMARY

The southern Julian and Carnic Alps are the area of yearly precipitation maximum within the Alps. The precipitation measurement stations network is dense in the area (average distance between the stations is about 20 km) but most of the stations are located in valleys and not at higher altitudes where the precipitation accumulations are expected to be the greatest and the precipitation the most intense. To determine the spatial variability of precipitation in altitude belt between 1400 and 1900 m a.s.l. a field survey of snow cover water content was made in winter 1997-1998 in the area of Vogel high plain in a dense network of measuring sites (spatial density about 500 m between snow pits). The results of

¹ Gregor Sluga, Statistični urad Republike Slovenije, Parmova 33, Ljubljana, Slovenija, gregor.sluga@gov.si

² Tomaž Vrhovec, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, Oddelek za fiziko, Katedra za meteorologijo, Jadranska 19, SI-1000 Ljubljana, Slovenija, tomaz.vrhovec@uni-lj.si

field campaign were evaluated with help of GIS and the fine mesh data are compared with the contemporary operational precipitation network data.

1 EKSPERIMENTALNA ZASNOVA

Zima 1997-1998 je bila **netipična** za Juljske Alpe. November in December sta bila namočena z frontalnimi padavinami povezanimi s sredozemskimi cikloni in stalna snežna odeja se je pojavila nad 1300 merih nadmorske višine. V januarju, februarju in prvi polovici marca skoraj ni bilo padavin na merilnem območju in temperature so bile 1-2 K nad povprečjem. V aprilu pa so se pojavljale močne padavine pogosto v obliki ploh in neviht.

Vodna vsebnost snežne odeje je lahko dobro merilo za skupno količino padavin, ki je padla na merilnem mestu, če so izpolnjeni sledeči pogoji:

- izhlapevanje iz snežne odeje je zanemarljivo
- snežna odeja je zadosti debela in hladna da morebitne tekoče padavine in voda, ki nastane pri taljenju same snežne odeje, ne odteče skozi odejo ampak zamrzne v nižje ležečih plasteh
- merjenje moramo opraviti pred spomladansko odjugo
- merilna mesta moramo izbrati tam, kjer sta erozija in depozicija zaradi vetra majhni, in tam kjer ni aktivnosti snežnih plazov
- merilna mesta morajo biti čimbolj ravna, da jih lahko primerjamo z meteorološkimi meritvami na padavinskih postajah.

Izhlapevanje iz snežne odeje je pozimi majhno zaradi nizkih temperatur. Merilna mesta smo izbrali na pobočjih, ki so manj izpostavljena soncu (severno orientirana). Ker se je zima 1997-1998 začela z močnim sneženjem v Juljskih Alpah, zadostimo vsem pogojem v dobri meri.

Meritve smo opravili v dveh terminih: prvi 18. in 19. marca - merjenje starega snega (celotna akumulacija snežne odeje od prvega stalnega snega) - in drugi 22. aprila - akumulacija svežega snega. V vsakem terminu smo opravili približno 100 meritev debeline snežne odeje, skopali 20 snežnih lukenj in v njih določevali vodno vsebnost pet centimeterskih plasti.

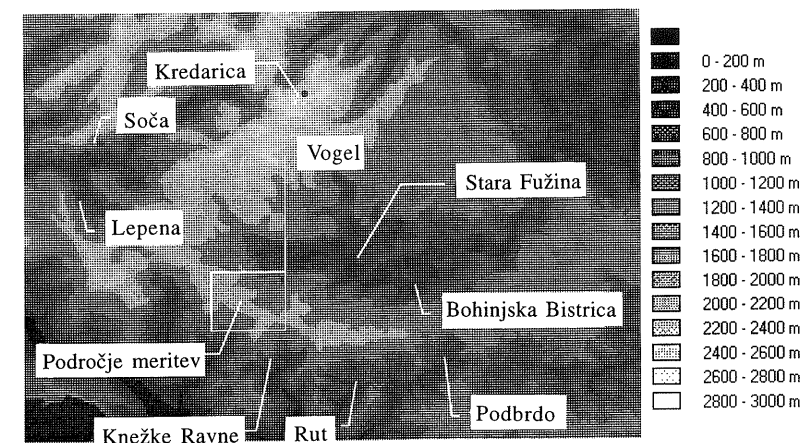
Merilna mesta so bila na nadmorskih višinah od 1350 do 1850 metrov v pravokotniku 2 x 3 kilometre. Pred prvimi meritvami v zimi 1997-1998 na območju meritev ni bilo opaziti aktivnosti snežnih plazov. Pri drugih meritvah mesec kasneje pa smo opazili nekaj sledi plazov in na nekaterih merilnih mestih ni bilo mogoče opraviti meritev, ker so se plati ustavljali v neposredni bližini.

2 OVREDNOTENJE PODATKOV IN REZULTATI

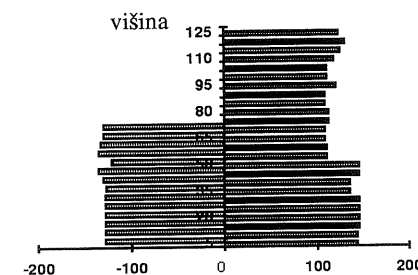
Podatki o snežnih luknjah so bili preračunani v vodne vsebnosti za vse luknje. Podatki o vodni vsebnosti snežne odeje so bili prostorsko interpolirani. Preizkusili smo nekaj lokalnih interpolacijskih funkcij in nato razvili regresijski model na podlagi digitalnega modela reliefa. Za podatke o snežni akumulaciji stratiformnih padavin, ki so se akumulirale v decembru, januarju in februarju smo uspeli razviti statistično značilen regresijski model, ki je imel za vhodne parametre nadmorsko višino, azimut, smer vzhod-zahod, azimut in naklon

pobočja. Za spomladanske snežne padavine v drugi polovici marca in aprila, ki so bile pretežno konvektivne, pa ni bilo opaziti statistično značilne odvisnosti izmerjenih podatkov od prostorskih parametrov.

Ko smo izločili še merilna mesta z največjimi odstopanji smo za stratiformne padavine dobili model determinacijskim koeficientom 81% (neodvisni spremenljivki le nadmorska višina in smer vzhod-zahod). Ekstrapolacija z regresijsko odvisnostjo izven merilnega področja je otežkočena zaradi močne odvisnosti od smeri vzhod-zahod. Za boljše rezultate bi bile potrebne meritve na širšem območju. Močna odvisnost od smeri vzhod-zahod kaže na to, da je padavinski maksimum zahodno od področja meritev.

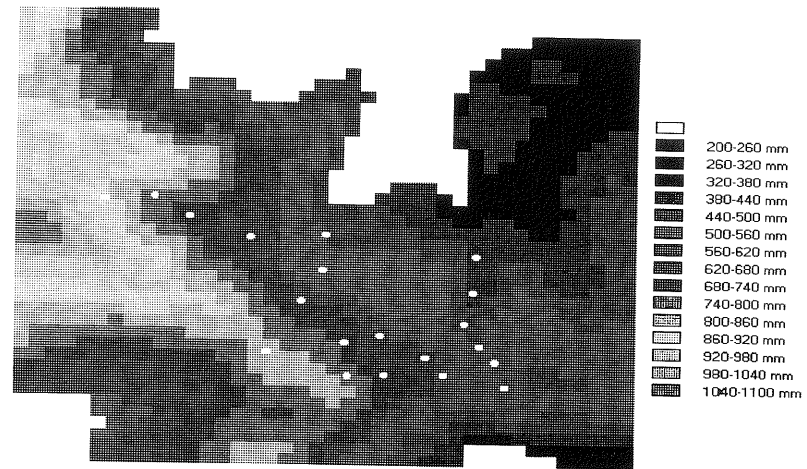


Slika 1. Lokacija nekaterih meteoroloških postaj v okolici področja meritev.
Figure 1. Location of some climatological precipitation stations near the survey area.



Slika 2. Gostota posameznih 5 cm debelih plasti v enotah g/vzorec. Levo profil, izmerjen 18. marca, in desno profil, izmerjen 22. aprila na merilnem mestu številka 1.
Figure 2. The density of snow samples (in 5 cm intervals) for snow pit No. 1. Left March data, right April data.

PROSTORSKA RAZPOREDITEV AKUMULACIJE SNEŽNIH PADAVIN
VZDOLŽ GREBENA SPODNJIH BOHINJSKIH GORA V ZIMI 1997-1998



Slika 3. Razporeditev v marcu izmerjene količine padavin kot rezultat regresijskega modela. Z belimi pikami so označena merilna mesta za lažjo prostorsko predstavbo.

Figure 3. Snow water content for March data: regression model. White points are snow pits.

LITERATURA

Wackernagel H., 1995, *Multivariate Geostatistics*, Springer Berlin, Heidelberg, New York 256 str.