

GORSKO PODNEBJE V SLOVENIJI

Boštjan Kerbler – Kefo

UDK 551.58(497.4), UDK 911.2:551.58(497.4)

GORSKO PODNEBJE V SLOVENIJI

Boštjan Kerbler – Kefo, Filozofska fakulteta, Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana, Slovenija

Članek obravnava gorsko podnebje v Julijskih Alpah, Kamniško-Savinjskih Alpah in Karavankah. Opisuje nekatere vidike podnebnih prvin: sončnega obsevanja, temperatur, padavin in vetra.

UDC 551.58(497.4), UDC 911.2:551.58(497.4)

MOUNTAIN CLIMATE IN SLOVENIA

Boštjan Kerbler – Kefo, Filozofska fakulteta, Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana, Slovenia

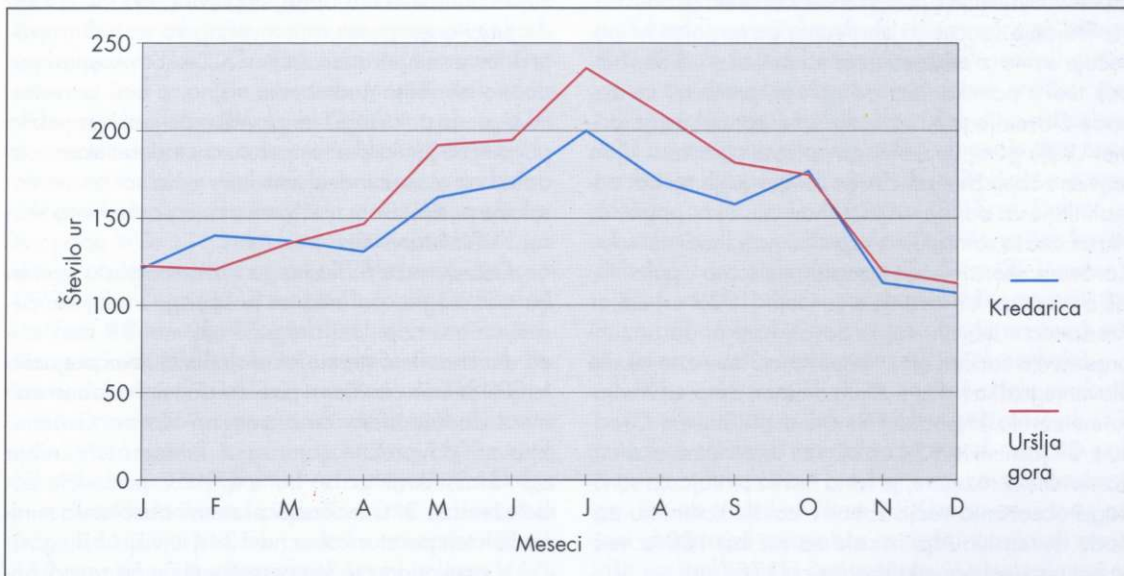
The article discusses the mountain climate in The Julian Alps, the Kamnik and Savinja Alps and the Karavanke. Some aspects of climatic elements: sun radiation, temperatures, precipitation and wind conditions are thoroughly described.

Najpomembnejše prvine gorskega podnebja so sončno obsevanje, temperatura, padavine in veter.

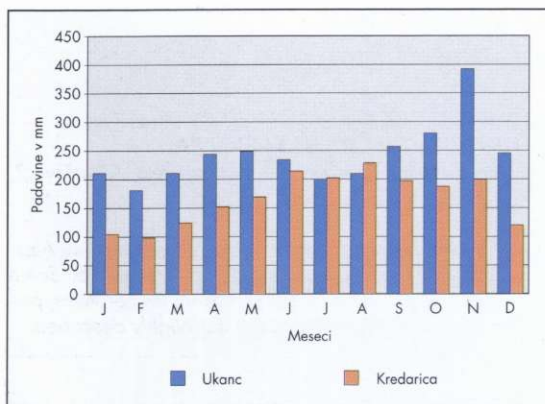
Osončenost je odvisna od razgibanosti reliefa in oblačnosti. Velika razgibanost površja je še posebej značilna za slovenski gorski svet, zato je postavitve heliografov, naprav za merjenje osončenosti, zlasti v krajih, ki ležijo v ozkih dolinah, na pobočjih hribov ali na drugih mestih z izrazitimi ovirami, še posebej problematična. Tak primer so v visokogorju meteorološka postaja Kredarica, kjer na merilni instrument dalj časa pada senca Triglava, ter dolinske merilne postaje v Bovcu, Ratečah, predvsem pa Stari Fužini, kjer so izmerjene vrednosti sončnega obsevanja zlasti v treh zimskih mesecih s 184 urami celo med najnižjimi v Sloveniji (6). Spremenljivost

prejete sončne energije se kaže tudi v razlikah med severno in južno ekspozicijo (2).

Nizke vrednosti obsevanja so v ozkih alpskih dolinah, zlasti jeseni in pozimi, posledica radiacijske megle. Vrednosti sončnega obsevanja se že na majhne razdalje zelo spreminjajo. Med absolutnim minimumom sončnega obsevanja v Stari Fužini s 35 urami decembra in na Kredarici s 107 urami je razmerje 1 proti 3. Gorski in visokogorski predeli, ki segajo nad nizko zimsko oblačnost, užijejo v povprečju več kot tri ure sonca dnevno, kar je za ta letni čas največja zabeležena vrednost v Sloveniji, kraji v dolinskih meglenih jezerih, ki se lahko zaradi šibkih sončnih žarkov zadržijo več dni ali celo tednov, pa so deležni manj kot dve uri sonca na dan (6).



Slika 1: Število ur sončnega obsevanja na Kredarica v zahodnem delu slovenskega alpskega sveta in na Uršlji gori na njegovem vzhodnem robu (6).



Slika 2: Inverzna razporeditev padavin v Julijskih Alpah na primeru Ukanca (530 m n. v.) in Kredarice (2514 m n. v.), (4).

Za labilno pozno pomladansko oziroma poletno ozračje je značilna kopasta konvektivna oblačnost, ki zaradi hitrega dviganja in ohlajanja zraka ob pobočjih gora v obliki kap zastira njihove najvišje vrhove. Ti imajo zato manj kot sedem ur sonca, pa še te večinoma dopoldne. Že pri nekoliko nižjih nadmorskih višinah se število jasnih dni poleti in na začetku jeseni znatno poveča, o čemer pričata s soncem obsijana Komna in v oblake zavita Kredarica, kjer je v polovici poletnih dni trajanje sončnega obsevanja manjše od šest ur na dan. Tudi v nižje ležečih kotlinskih predelih Slovenije sije sonce več kot osem ur dnevno.

Trajanja sončnega obsevanja pa se poleti ne povečuje samo z zniževanjem nadmorske višine, ampak tudi s pomikanjem od gorskih predelov na zahodu Slovenije proti vzhodu, kjer, kot nakazuje primer Uršlje gore, konvektivna poletna oblačnost kljub najvišje zabeleženi količini padavin v juliju zaradi odmaknenosti od najvišjih vrhov ni tako pogosta. Hkrati ima ta samostojna vzpetina na vzhodnem robu Karavank skoraj v vseh mesecih, ne samo v poletnih, višjo vrednost obsevanja s soncem (1949 ur) kakor Kredarica v Julijcih, saj je dovolj visoka, da pozimi predstavlja sončen otok, širleč iznad inverzne megle Slovenjegraške kotline. Kljub dejstvu, da predstavlja jo meteorološki podatki Šmartna pri Slovenj Gradcu z 29 jasnimi in 154 oblačnimi dnevi letno ekstrem za slovenske razmere, je letno število ur trajanja sončnega obsevanja večje kakor v bovški kotlini na zahodu slovenskih Alp, in celo za več kot 100 ur večje kot na visokogorski Kredarici (1787 ur).

Temperatura zraka je odvisna od nadmorske višine in lege postaj. Zato imajo nekateri kraji na ena-

ki nadmorski višini različne temperature. Ob pobočjih se zrak dviguje in ohlaja, vendar je ohlajanje vzpenjajočega se zraka v slovenskem alpskem svetu povsod nižje od splošnega temperaturnega gradienta proste atmosfere, saj se temperature na vsakih 1000 metrov višine v povprečju znižajo za $4,2^{\circ}\text{C}$, od tega julija $5,7^{\circ}\text{C}$ in januarju $2,3^{\circ}\text{C}$.

Temperaturni gradienti gorskih skupin so različni. V Julijcih se zaradi njihove masivnosti zrak hitreje vzpenja in se za $0,10^{\circ}\text{C}$ na vsakih 100 metrov višine bolj ohladi kakor v Kamniško-Savinjskih Alpah, kjer so temperaturne razmere podobne tistim v Julijskih Alpah le ob vzhodnih in jugozahodnih vetrovih (11).

V nižinah prevladuje vpliv mikrolokacije in segrevanja prizemnih plasti zraka ob sončnem vremenu. Tu so vetrovi običajno šibki, velikokrat pa vlada brezveterje, zato so prisojna pobočja zaprtih kotlin precej toplejša od okolice, ponoči pa se, zaradi stekanja in zadrževanja zraka, najbolj ohladijo dolinska dna. To velja za vse zaprte kotline in doline alpskega sveta ter predele pod 1500 metri n. v., ki jim gorski značaj daje lega v bližini visokogorja (9). Bolj ko so zaprte, bolj pride do veljave jezera hladnega zraka, ki se zlasti v zimskem času, ko je v gorah več jasnih dni in se zrak hitreje ohlaja kot se težji spušča v nižje ležeče kraje. Na njegovo mesto iz proste atmosfere prihaja tople zrak, zato v visokogorju namesto ohladitve nastopijo otoplitve (10). Tako pride do pojava temperaturnih inverzij, ko so tudi najvišje dnevne temperature znatno nižje kot v krajih s podobno ali večjo nadmorsko višino, a bolj prevetreno lego. To prikazuje tudi planiška dolina, kjer je bila povprečna januarska temperatura v tridesetletnem obdobju kar v osemindvajsetih letih nižja kot na meteorološki postaji Dom na Komni, ki je postavljena skoraj 700 metrov višje.

Čeprav jezero hladnega zraka pogosto spremlja tudi megla, pa le-ta ne pospešuje vselej temperaturne inverzije, saj drugače s komaj 28 meglenimi dnevi na leto ne moremo razložiti tako pogostih temperaturnih obratov v planiški dolini. Podobne razmere vladajo tudi v Šmartnem pri Slovenj Gradcu, kjer so povprečne januarske temperature nižje od -3°C , hkrati pa so bili s $27,0^{\circ}\text{C}$ pod ničlo zabeleženi za 3°C močnejši ekstremini absolutnih minimalnih temperatur kakor na 1244 m višji Uršlji gori.

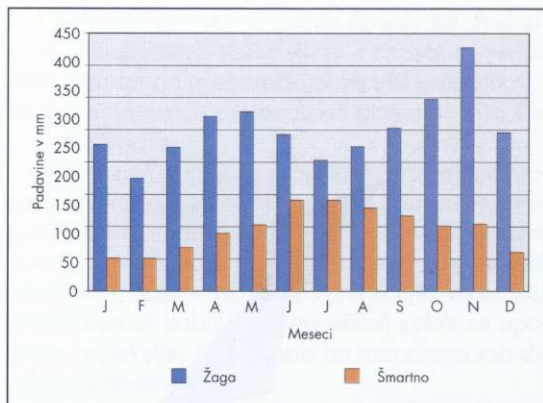
V visokogorju so temperature nižje že zaradi njihovega splošnega padca z nadmorsko višino, segreti zrak podnevi pa se zaradi večje prevetrenosti ne

more zadrževati na istem mestu, kot je to možno v nižinah. Poleg tega se segreti zrak v nižinah hitro dviga in adiabatno ohlaja, zato doseže gorske vrhove že precej ohlajen. Dnevne in letne temperaturne amplitude se v gorah povečujejo z nižanjem nadmorske višine in zaradi vpliva celinskosti tudi od zahoda proti vzhodu.

V gorah sta hladno in toplo obdobje časovno premaknjena nekoliko naprej, saj najvišje in najnižje vrednosti temperatur po mesecih ne sovpadajo s tistimi v dolinah. V nižinah je najtoplejši julij in najhladnejši januar, v gorah pa avgust in februar. Najhladnejša meteorološka postaja v gorskem svetu in sploh v Sloveniji je s povprečno letno temperaturo zraka $-1,7^{\circ}\text{C}$, 249 hladnimi dnevi in brez dneva, ko bi se temperatura dvignila prek 25°C , Kredarica v Julijskih Alpah.

Razporeditev padavin je v visokogorskem svetu zaradi tehničnih problemov merjenja, napak pri merjenju in pomanjkanja merilnih postaj še vedno premalo poznana. Zaradi zahodne zračne cirkulacije doteka nad Slovenijo ob jugozahodnih vetrovih tople in zelo vlažen zrak, ki se ob alpsko-dinarski pregradi prisilno dvigne, zaradi česar pride do močnih orografskih padavin, ki so v gorskem svetu najizdatnejše oktobra in novembra, v visokogorju pa, zaradi močne konvekcije v obliki nalicov, poleti. Na Kredarici je avgusta kar 16 dni s padavinami. Ko zračne mase prekoračijo pregrado Julijskih Alp, se količina padavin zmanjša, ko pa na poti proti vzhodu zadenejo ob Kamniško-Savinjske Alpe, se količina padavin spet stopnjuje, vendar v manjši meri, in doseže svoj drugotni višek s prek 2000 mm padavin letno. V zahodnih Karavankah je še okoli 1800 mm (Planina pod Golico), v vzhodnih pa so padavinska obdobja za dan ali dva krajša in v Slovenjgraški kotlini pade le še 1156 mm padavin letno. Največ padavin pade med Kobaridom (2699 mm), Bovcem (2735 mm), Žago (3018 mm) in Plužnami (2953 mm).

Tudi v Kamniško-Savinjskih Alpah narašča količina padavin le do določene nadmorske višine. Poleti doseže največjo vrednost v višinah okoli 2000 m, pozimi pa se povečuje z višino do zimske izoterme od -2°C do -5°C , ki je največkrat na 1500 metrih (7). Hkrati se kaže prehod od submediteranskega k subkontinentalnemu padavinskemu režimu. Na južnem vznožju je višek padavin novembra (Brnik 152 mm, Kamniška Bistrica 231 mm) in letna količina nad 1500 mm (Ambrož pod Krvavcem 1572 mm), proti severovzhodu pa se količina zmanjšuje proti Peci

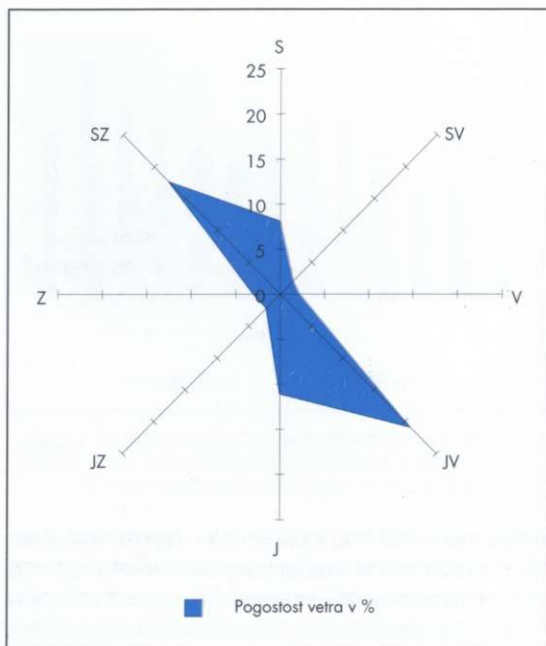


Slika 3: Primerjava med letno količino padavin v Zgoranjem Posočju v zahodnem delu gorskega sveta in Mislinjsko dolino na njegovem vzhodnem robu (4).

(Podpeca 1440 mm) in Uršlji gori, kjer se nad jesenskim viškom prične uveljavljati poletni višek, ko se padavine izločajo predvsem v obliki močnih in kratkotrajnih nalicov. Šmartno ima v poletnih mesecih kar za tretjino več dni z nevihtami in grmenjem kakor Rateče – Planica na zahodu. Ker so te konvekcijske padavine omejene na manjša, bolj vzpeta in izpostavljena območja (Uršlja gora), se v vzhodnem delu Karavank padavinski gradient z višino povečuje za 12 mm na vsakih 100 m, med Ukancem in Kredarico pa za 46 mm na 100 m.

Zaradi strmine so naša gorovja, z izjemo nekaterih kotanj v osojnih pobočjih, brez večnega **snega** (11). Glede na količino maksimalnih snežnih padavin se po najbolj dolgotrajni in debeli snežni odeji odlikujeta Kaninsko območje z debelino nekaj nad 300 cm na Kaninu in Triglavsko območje, kjer snežna odeja narašča od 260 cm v Bohinju na prek 690 cm na območju Triglava. Ob Savi Dolinki se zmanjša na 1 m, na Karavankah in Kamniško-Savinjskih Alpah pa znova preseže 300 cm (3). Vendar je o višini snežne odeje v gorah zelo težko govoriti, ker je zaradi orografije ne moremo meriti na enem mestu in so podatki često pomanjkljivi in nerealni.

Hkrati maksimalne višine snežne odeje ne nastopijo v vseh nadmorskih višinah v istih mesecih (12) in tudi ob sneženju vsa območja zaradi različnih smeri frontalnih valov ne prejmejo enake množine snega. Do nadmorske višine 1800 m se prvi sneg pojavi oktobra ali novembra in zadnji aprila ali maja, višje pa lahko sneži čez vse leto. V povprečju se na vsakih 100 m podaljša trajanje snežne odeje za sedem dni (12). Sneg prekriva najvišje predele Julijcev



Slika 4: Pogostost vetra po smereh v Šmartnem pri Slovenj Gradcu (brezvetrje 32,7%, (1)).

in Kamniško-Savinjskih Alp prek 250 dni na leto (Kredarica 264 dni), karavanske grebene pa zaradi prisojne lege le nekaj nad 100 dni. S pomikanjem proti vzhodnemu robu Alp se število dni s snežno odejo postopno zmanjšuje in z 79 dnevi doseže svoj niz v Šmartnem pri Slovenj Gradcu.

Zaradi različnih smeri **vetrov** zelo težko govorimo o splošni sliki prevetrenosti v Alpah. Vzrok so predvsem velike višinske razlike, ki se kažejo zlasti v globoko vrezanih in v različnih smereh potekajočih alpskih dolinah. V veliki meri pridejo do veljave mikrolokacije meteoroloških postaj, saj so za alpski svet značilni številni krajevni vetrovi. Zaradi majhnega števila meteoroloških postaj in pomanjkanja merilnih naprav za merjenje vetrovnih značilnosti se je večkrat treba opreti na tiste učinke vetra, ki so vidni v okolici, zlasti na obliko drevesnih krošenj.

Da se smer vetra zaradi različno potekajočih slemen in grebenov spreminja, kažejo podatki meteorološke postaje na Kredarici, kjer sta zahodnik in jugozahodnik zaradi vrha Triglava redka, ostali vetrovi pa imajo prvotno smer povečini spremenjeno. Zato na Kredarici v nasprotju s prosto atmosfero v isti višini (10) najpogostejše piha severozahodnik (36%), kar je sicer značilno za stabilna vremenska stanja.

Sledi jugovzhodnik (22,4%), ki je zaradi dolinskih vetrov pogost v topli polovici leta (8) in je znanilec slabega vremena.

Nasprotno od obrobni delov gorovja, ki so vetrovom najbolj izpostavljeni in močno vplivajo na njihovo pogostost, smeri in moč, so osrednji in notranji deli gorovja bolj zatišni, zato se zlasti v zaprtih alpskih dolinah, kakršna je na primer planiška, pogosto uveljavlja brezvetrje (pogostost tišin v Planici je 68%), ki pospešuje močne ohlaiditve v hladni polovici leta.

V splošnem, razen ob nevihtah, zlasti ob prehodu ciklonov, v dolinskih predelih gorskega sveta prevladujejo šibki vetrovi s povprečnimi vrednostmi okoli 2 m/s, v visokogorju pa zaradi odprtosti in večje izpostavljenosti močnejši vetrovi. Med njimi je bil severnik na Kredarici s 7,8 m/s med najmočnejšimi vetrovi na gorskih meteoroloških postajah pri nas.

1. Arhiv HMZ RS: Klimatski podatki za meteorološke postaje v Sloveniji (1961–1990). Zvezek IV. Ljubljana.
2. Gabrovec, M. 1996: Sončno obsevanje v reliefno razgibani Sloveniji. Geografski zbornik 36. Ljubljana.
3. Horvat, A., Bernot, F. 1994: Ogroženost Slovenije zaradi snežnih plazov. Ujma 8. Ljubljana.
4. Klimatografija Slovenije (1961–1990) – Padavine. Zvezek 1. HMZ RS, Ljubljana, 1995.
5. Klimatografija Slovenije (1961–1990) – Temperatura zraka. Zvezek 2. HMZ RS, Ljubljana, 1995.
6. Klimatografija Slovenije (1961–1990) – Sončno obsevanje na območju Republike Slovenije v obdobju 1961–1990. Zvezek 3. HMZ RS, Ljubljana, 1991.
7. Lovrenčak, F. 1977: Zgornja gozdna meja v Kamniških Alpah v geografski luči v primerjavi s Snežnikom. Geografski zbornik 16. Ljubljana.
8. Manohin, V. 1965: Deset let opazovanj na visokogorski postaji Kredarica (2515 m). Razprave V. Ljubljana.
9. Ogrin, D. 1996: Podnebni tipi v Sloveniji. Geografski vestnik 68. Ljubljana.
10. Pristov, J. 1959: Meteorološki podatki s Kredarice v primerjavi z bližnjimi višinskimi observatoriji. Meteorološki zbornik I. Ljubljana.
11. Pučnik, J. 1974: Vreme in podnebje. Murska Sobota.
12. Zgornja Savinjska dolina. Vodnik. Maribor, 1991.