

2 Splošno in lokalno podnebje

Darko Ogrin, Matej Ogrin, Miroslav Vysoudil

2.1 Splošne podnebne poteze

Občina Loški Potok obsega v dinarski smeri potekajoče kraško podolje med Retjami na severozahodu in Travo na jugovzhodu ter dolino Čabranke med Podplanino in Črnim Potokom, ki jih obdajajo do 1300 m visoke zakrasele planote in hribovja. Med 450 in 550 m visoka dolina Čabranke in od 700 do 800 m visoko podolje so najnižji deli, ki hkrati predstavljajo tudi poselitveno jedro občine. Travnata gora, Velika gora in Goteniška gora, ki obdajajo podolje na severovzhodni strani, in Racna ter Travljska gora na jugozahodni so izrazito gozdnate pokrajine.

Celovitih prikazov lokalnih podnebnih značilnosti občine Loški Potok ali njenih posameznih delov v strokovni literaturi nismo zasledili. Še največkrat so v literaturi omenjene kraške kotanje Potočanskega v povezavi s temperaturnim obratom in zelo nizkimi temperaturami (npr. Ogrin M., Sinjur in Ogrin D., 2006; Ogrin D., Ogrin M. in Sinjur, 2007). Na temo podnebja Loškega Potoka, tudi v širšem kontekstu tega dela Slovenije, je bilo narejenih nekaj zaključnih študentskih del (Debevc, 2007; Zebec, 2010; Dacinger, 2018; Sitar, 2018). Splošne podnebne poteze so v sklopu regionalnogeografskega opisa dinarskokraških pokrajin prikazane v monografijah Slovenija: pokrajine in ljudje (Fridl in sod., 1998) in Slovenija in njene pokrajine (Senegačnik, 2012). Meteorološki postaji v občini, ki merita padavinske parametre, je predstavila M. Nadbath (2010, 2017). Poglavje je skromen prispevek k poznavanju podnebnih značilnosti tega dela Slovenije. V začetnem delu so prikazane splošne podnebne razmere, tudi z vidika slovenskih razmer, večina besedila v nadaljevanju pa se nanaša na prikaz lokalnih podnebnih razmer, ki smo jih preučevali s pomočjo terenskih meritev in opazovanj. O zaznavanju in poznavanju domačega vremena in podnebja smo povprašali tudi domačine.

Po podnebni členitvi Slovenije (Ogrin, Plut, 2009), ki je bila narejena po podatkih za obdobje 1970–2010, prevladuje v občini Loški Potok podnebje nižjega gorskega sveta s povprečno temperaturo najhladnejšega meseca pod $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ in najtoplejšega nad $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Po podatkih za obdobje 1981–2010 (Meteo.arso.gov.si, 2020), pri katerih je treba upoštevati, da so se v zadnjih desetletjih temperature zraka zvišale, imajo nižje ležeči deli občine, razen izrazitih mrazišč, povprečno januarsko temperaturo od 0 do $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, okoliško hribovje pa med -2 in $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Povprečna julijska temperatura (julij je običajno najtoplejši mesec) je v večini občine med 14 in $16\text{ }^{\circ}\text{C}$, v najvišjem hribovju med 12 in $14\text{ }^{\circ}\text{C}$. Razen nadmorske višine zastrujejo temperaturni režim tudi pogosti in ostri temperaturni obrati, ki se pojavljajo po kraških kotanjah različnih oblik in dimenzij. Ugodnejše temperaturne razmere ima dolina Čabranke, še posebej prisojno pobočje nekaj 10 m nad dolinskim dnom. Dolina Čabranke ima povprečne julijske temperature med 16 in

18 °C, to je za okoli 2 °C višje od podolja (Meteo.arso.gov.si, 2020). Zaradi relativno nizkih temperatur je trajanje ogrevalne sezone v občini Loški Potok dolgo, do 300 dni in tudi več (Meteo.arso.gov.si, 2020). Zato še kako drži rek prebivalcev Dragarske doline, ki pravijo, do so doma tam, kjer je devet mesecev zima, ostale tri mesece pa mraz (Korenčan, 2006; v Dacinger, 2018), ali kakor je komentirala ena od domačink: »Z raztrganimi kavbojkami pri nas ni za hodit okrog!« (Dacinger, 2018).

V zadnjih desetletjih temperatura zraka po svetu in doma narašča. Splošen trend za povprečno temperaturo zraka znaša v Sloveniji za obdobje 1961–2011 +0,34 °C na desetletje (Vertačnik in sod., 2013), kar pomeni, da se je v zadnjih 60 letih temperatura zraka zvišala za okoli 2 °C. Ker v občini Loški Potok ni meteorološke postaje, ki bi delovala več desetletij, s pomočjo katere bi lahko spremljali spremenljivost temperature v lokalnem okolju, si lahko pomagamo z meteorološko postajo Babno Polje (n. v. 756 m), ki ima podobno lego. Letni trend je tu podoben kot za celo Slovenijo (+0,35 °C/10 let). Najbolj so se segrela poletja (+0,52 °C/10 let), sledijo pomladi (+0,40 °C/10 let) in zime (+0,30 °C/10 let), medtem ko jeseni ne izkazujejo statistično značilnega trenda (+0,14 °C/10 let) (Vertačnik in sod., 2013). Da je v zadnjih desetletjih topleje kot nekoč in zime niso več take, kot so bile, opažajo tudi domačini: »To, kar je danes, sploh ni zima. Meter in pol snega, od novembra do konca marca, temperature pod –20 °C, dnevi skoraj brez sonca. To je zima. Takrat si pozimi obvezno rabil dolgo spodnje perilo, debele hlače, dva ali pa tri puloverje za ziher in zelo debelo bundo. Zime so bile vedno mrzle, vedno snežene. Tudi poletja niso bila zelo vroča. Prava Sibirija.« (Dacinger, 2018).



Slika 2.1:

*Kopasta
oblačnost
nad Retjami.
(Foto:
D. Ogrin)*

Občina Loški Potok leži v območju dinarske pregrade, ki jo na ozemlju občine sestavljajo "gore" na jugovzhodni in severovzhodni strani podolja, ob kateri so se vlažne zračne gmote, ki večinoma dotekajo z jugozahoda in juga, prisiljene dvigovati. Pri tem prihaja do njihovega ohlajanja, kondenzacije vodne pare in padavin. Zaradi tega procesa je občina z vidika slovenskih (in tudi evropskih) razmer nadpovprečno

namočena, kar se kaže tudi pri spravi sena (Slika 2.3). Domačini pravijo: »Tukaj kar zmeraj pada. Ni važno, če je zima, pomlad ali jesen, skozi so padavine. In vedno jih je veliko. Brez dežnika je tukaj res težko. Danes pada v Lazcu, jutri 1 km stran, v sredo v Travi, potem na Hribu, za vikend v Retjah. Vedno nekje dežuje.« (Dacinger, 2018).

Po padavinski karti za obdobje 1971–2000 (Meteo.arso.gov.si, 2020) prejme severozahodni del občine od 1400 do 1800 mm padavin letno, jugovzhodni del pa od 1800 do 2000 mm. Največ padavin je običajno jeseni (najpogosteje novembra), sekundarni višek pa je zgodaj poleti, kar daje padavinskemu režimu zmernosredozemski značaj. Zaradi relativno visoke nadmorske višine je letno od 60 do 100 dni s snežno odejo, najvišja snežna odeja s povratno dobo 50 let pa lahko znaša po podatkih za obdobje 1951–2005 od 100 do 150 cm, oziroma do 200 cm v loškopotočanskem hribovju (Meteo.arso.gov.si, 2020). V zadnjih desetletjih je zaradi vse višjih temperatur opazen izrazit trend zmanjševanja trajanja in zniževanja višine snežne odeje. Višina snega se je v obdobju 1961–2011 po podatkih za Hrib zniževala s trendom $-0,76$ cm/10 let, v Travi pa za $-0,91$ cm/10 let (Meteo.arso.gov.si, 2020). »Snega je tukaj kar dosti, ja. Vsako zimo ga nekaj nameče, samo ga je zadnja leta precej malo v primerjavi s preteklimi leti. Tu so bile vedno oring zime. Snega je bilo skoraj vsako zimo okrog en meter, včasih še več, obdržal se je tudi po šest mesecev, sedaj ga je vedno manj« (Dacinger, 2018).

Kljub nadpovprečni namočenosti je občina Loški Potok dobro osončena. Letno sije sonce po podatkih za obdobje 1981–2010 od 1950 do 2000 ur. To je od 300 do 400 ur manj kakor v Slovenski Istri, ki v Sloveniji izstopa po osončenosti, vendar tudi od 150 do 200 ur več kakor npr. v Bohinju, ki sodi med naše najmanj osončene pokrajine (Meteo.arso.gov.si, 2020). Omenjene vrednosti so povprečja, ki so preračunana na matematični horizont in upoštevajo vpliv vremena npr. oblačnosti (Slika 2.1), ne upoštevajo pa vpliva reliefa (Slika 2.2), zato so lahko lokalne razmere bistveno drugačne od predstavljenega, kar bo prikazano v nadaljevanju.

Slika 2.2:

Osojni del Retijskega polja ima zaradi krajšega Sončevega obsevanja dlje trajajočo snežno odejo.
(Foto: D. Ogrin)



2.1.1 Padavinski postaji Hrib-Loški Potok in Trava

V občini Loški Potok ni uradne klimatološke postaje, delujeta samo padavinski postaji Hrib-Loški Potok (n. v. 827 m) in Trava (n. v. 765 m), kjer vsako jutro merijo višino padavin in višino snežne odeje ter novozapadlega snega, čez cel dan pa opazovalci spremljajo in beležijo najpomembnejše atmosferske pojave. Postajo Hrib-Loški Potok so postavili leta 1913, še starejša je postaja v Travi, ki je bila ustanovljena leta 1897. Obe postaji imata v svojem delovanju nekaj prekinitiv delovanja in selitev merilnega mesta (Nadbath, 2010, 2017). Zaradi natančnejših standardov meritev in opazovanj so zanesljivejši podatki za obdobje po letu 1960, zato smo za podrobnejši prikaz padavinskih razmer v občini Loški Potok uporabili podatke za 30-letno obdobje 1981–2010 (Arhiv..., 2020; Preglednica 2.1).

Preglednica 2.1: Padavinska povprečja za Hrib-Loški Potok (n. v. 827 m) in Travo (n. v. 765 m) v obdobju 1981–2010 (Arhiv meteoroloških podatkov ARSO, 2020).

		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	Leto
Višina pad. (mm)	Hrib	78	83	98	115	117	136	99	129	147	159	145	121	1428
	Trava	110	113	126	146	134	147	101	134	183	215	196	175	1782
Število dni s padavinami	Hrib	12	10	12	14	14	14	11	11	12	12	13	14	149
	Trava	12	10	12	14	14	14	10	10	12	13	14	14	149
Najvišje pad. v 24 h (mm)	Hrib	50	61	62	56	66	82	92	86	112	93	81	71	112
	Trava	83	105	88	84	69	77	66	146	219	128	132	91	219
Število dni s sneženjem	Hrib	4	5	4	2	1					1	3	4	20
	Trava	5	6	5	2	1					2	3	5	25
Število dni s snežno odejo	Hrib	20	17	15	4	1					2	8	18	81
	Trava	23	19	18	5	1					2	9	20	90
Najvišja snežna odeja (cm)	Hrib	88	112	110	44	10					21	63	55	112
	Trava	100	130	104	52	18	0				32	105	75	130
Število dni z nevihto**	Hrib	2	2	2	2	3	5	5	5	3	2	2	2	25
	Trava	2	2	2	3	5	7	7	6	4	3	2	2	38
Število dni s točo**	Hrib*	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	Trava	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Število dni z meglo**	Hrib	4	4	4	6	6	9	10	12	14	10	7	5	89
	Trava	6	5	6	5	6	6	5	6	11	9	8	8	64

* Podatki so za obdobje 1982–2004. ** Manj zanesljivi podatki zaradi opazovanj.

Po podatkih za omenjeno obdobje je padlo na Hribu v povprečju 1428 mm padavin letno, v Travi pa okoli 350 mm več. Značilna je precejšnja variabilnost padavin. Leta 2010, ki izstopa kot najbolj namočeno v obdobju, je v Travi padlo 2243 mm padavin, na Hribu pa 1976 mm, to je za četrtno oziroma tretjino več kot običajno. V najbolj sušnih letih (1983, 2003) pa je padlo približno polovico običajne vsote. Variabilnost po posameznih mesecih je še večja. Ne glede na letni čas je lahko običajna vsota presežena za več kot 100 % ali je padavin komaj za vzorec. Tretjina do polovica dni na mesec je padavinskih, manj v obeh osrednjih poletnih mesecih in na prehodu zime v

pomlad, več pa v času primarnega padavinskega viška jeseni in na začetku zime ter sekundarnega viška spomladi in v začetku poletja.

Za poplavno ogroženost, ki na splošno v občini Loški Potok zaradi kraškega površja in odsotnosti površinskih tokov ni velika, izjemi sta Retijsko in Traviško polje, ki se občasno ojezerita, je pomembna količina padavin, ki lahko pade v enem dnevu. Najobilnejše dnevne padavine so v Loškem Potoku običajno v jeseni, ko lahko v Travi v 24 urah pade od 150 do več kot 200 mm padavin, to je več, kot znašajo dolgoletna mesečna povprečja za najbolj namočene mesece. V ostalih mesecih znašajo najvišje dnevne padavine od 60 do 130 mm. Na Hribu so nalivi manj intenzivni, v enem dnevu lahko v jeseni po podatkih za obdobje 1981–2010 pade okoli 100 mm padavin, v ostalih mesecih pa od 50 do 70 mm. Hudi nalivi so pritegnili pozornost tudi lokalnih kronistov. V delu Debeljaka (1972, str. 84; v Dacinger, 2018) najdemo: »Sredi maja je začelo deževati. Ves teden je lilo, a nebo je še vedno sivo. Neka mrzla vlaga se vleče od polj, ki so vsa pod vodo. Če voda ne odteče, bo vse pognilo. Žalostno in pusto je gledati preko zalitih njiv. Ves kraj je pust in umazan.«

Sneženje in snežno odejo lahko na Potočanskem pričakujemo od oktobra do maja. Na Hribu je bilo v obdobju 1981–2010 okoli 20 dni s sneženjem v sezoni, v Travi pa 5 dni več. Sneg je zelo spremenljiv. V posameznih sezonah je le kak dan s sneženjem, v drugih je sneženja za kak mesec ali več. Na Hribu je bilo največ snežnih dni v sezoni 1985/86 (32) in 1983/84 (31), v Travi pa pozimi 1983/84 (56) in 1984/85 (41). Glede na dejstvo, da so lahko padavine v Loškem Potoku zelo intenzivne, zapade ob posameznih sneženjih tudi do pol metra novega snega. Na Hribu se je to zgodilo pozimi 2002/03 (49 cm novozapadlega snega) in 2007/08 (52 cm), v Travi pa v zimah 1983/84 (48 cm), 1992/93 (52 cm), 2003/04 (50 cm) in 2007/08 (50 cm). Skupno število dni s snežno odejo na sezono je na Hribu okoli 80 in v Travi okoli 90. V posameznih zimah lahko sneg na Hribu obleži tudi več kot 120 dni (leta 1995/96 125 dni), v Travi tudi več kot 130 dni (1995/96 136 dni). Pogoste so tudi zime, in teh je v zadnjih letih vse več, ko snežna odeja obleži od 20 do 50 dni in je večkrat prekinjena z odjugami. Najvišja snežna odeja je bila na obeh postajah pozimi 1983/84, ki je izstopala tudi po številu dni s sneženjem. Na Hribu je dosegla 112 cm, v Travi pa 130 cm.

Podatki o številu dni z nevihto, točo in meglo so manj zanesljivi, ker so zbrani z vizualnimi opazovanji in odvisni od več dejavnikov, povezanih z opazovalci. Opazovalci so nevihte zabeležili v vseh mesecih (slišali so grmenje, videli bliskanje), več so jih zaznali (v povprečju 5 do 7) v poletnem času. Letno je bilo število dni z nevihtami od 25 na Hribu do 38 v Travi. Na Hribu je bilo najbolj nevihtno leta 1990 (42 neviht), leta 2000 (39 neviht) in leta 1995 (38 neviht), v Travi pa leta 1990 (59 neviht) in leta 1989 ter 1993 (po 58 neviht). Sodeč po številu dni s točo, nevihtno vreme ne povzroča večje škode, saj statistika beleži le kak dan s točo na leto. Meglenih dni oziroma dni z nizko oblačnostjo, ko je horizontalna vidljivost manjša od 1 km, je bilo na Hribu v obdobju 1981–2010 okoli 89 na leto, v Travi pa 64. Postaji se razlikujeta po višku zamegljenosti. Na Hribu so zabeležili več megle med julijem in septembrom (od 10 do 14 dni na mesec), v Travi pa med avgustom in novembrom (od 8 do 11 dni mesečno). Če so podatki zanesljivi, lahko sklepamo, da je nekoliko višje ležeči Hrib pogostejše zagrnen z nizko oblačnostjo, v Travi pa je pogostejša inverzijska megla. Po mnenju domačinov je megla najpogostejša v Retjah in se včasih obdrži tudi cel teden: »Včasih je tako

gosta, da ne vidim niti k sosеду, ki je 2 metra stran od mene.« Drugi po pogosti megli omenjajo tudi Travnik in Lazec (Dacinger, 2018). V vseh treh primerih gre za kraške kotanje, v katerih se ob toplotnem obratu razvije radiacijska (talna) megla. Megleno jezero seže različno visoko, tudi do vznožja Tabora, ko se združita retijska in travniška megla, vrh Tabora pa je obsijan s soncem.



Slika 2.3:

Tradicionalna prilagoditev na vlažno podnebje Loškega Potoka so ostrnice. (Foto: D. Ogrin)

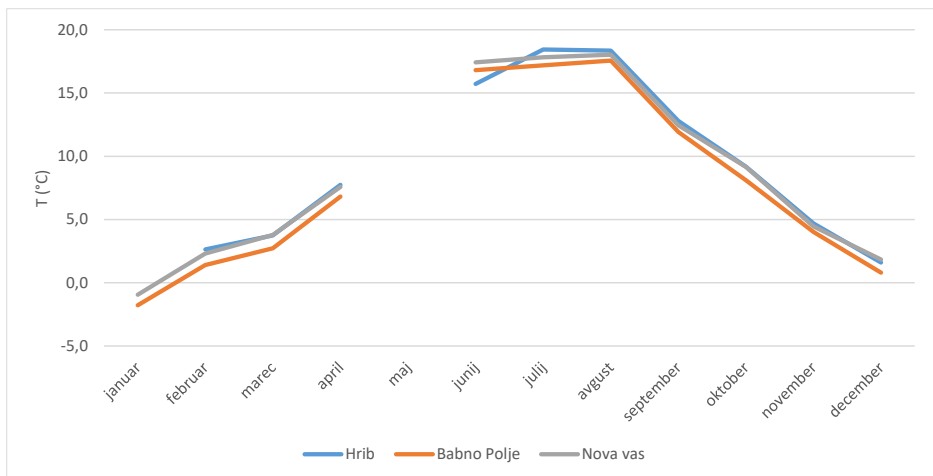
2.1.2 Opis temperaturnih razmer glede na meritve amaterske meteorološke postaje Hrib-Loški Potok in primerjava s postajama Nova vas na Blokah in Babno Polje

Poleg opisa splošnih temperaturnih razmer, ki temeljijo na interpolaciji daljših nizov temperaturnih podatkov postaj v okolici (npr. Nova vas in Babno Polje), smo pripravili tudi analizo temperaturnih meritev v naselju Hrib-Loški Potok za leti 2019 in 2020. Samodejna meteorološka postaja, ki je v lasti občine, se od leta 2016 nahaja v naselju Hrib na lokaciji osnovne šole. Zbrali smo podatke s te postaje, a smo zaradi pogostega izpada podatkov uporabili le niza za leti 2019 in 2020, pri čemer tudi v tem nizu podatki niso popolni. Manjkajo podatki za januar in maj 2020, tako da smo iz primerjave izločili ta dva meseca tudi pri primerjanih postajah. Za januar 2020 so bili podatki nepopolni, za maj 2020 pa so bile vrednosti malo verjetne, zato smo jih zaradi previdnosti izločili. Ker gre v primeru naselja Hrib za razgiban relief, kjer prevladuje vzpeti svet nad kraškima poljema Retij in Travnika, je pri interpretaciji temperaturnih podatkov potrebna previdnost. Naselji Loški Potok in Hrib imata v zgornjem delu, ki je običajno nad inverzijo, višje nižje temperature kot območje, ki je bližje dnu. Še bolj se razlike povečajo, če jih primerjamo z razmerami na dnu obeh kraških polj in so predstavljene v nadaljevanju tega poglavja, deloma pa tudi v poglavju o kakovosti zraka.

Za lažjo umestitev temperaturnih razmer na Hribu smo temperature primerjali s temperaturami na Babnem Polju in v Novi vasi na Blokah, kjer se nahajata meteorološki postaji ARSO. Vse tri postaje imajo podobno nadmorsko višino (Nova vas 718 m,

Babno Polje 756 m, Hrib 775 m) in so tipične postaje višjega sveta Notranjske. Razlika pri postajah je v mikrolokaciji, saj se postaja na Babnem Polju nahaja skoraj na dnu kraškega polja in je praktično na dnu mrazišča. Postaja v Novi vasi je prav tako na dnu uravnanege planotastega sveta Blok, ki morfološko sicer ni kraško polje, a gre za območje s širokim in uravnanim dnom in vzpetim robom, kar deluje kot široka kotanja. V klimatološkem smislu ima poteze odprtega in plitvega mrazišča s precej nižjimi najnižjimi temperaturami kot višji obod. Postaja Hrib je v tem pogledu izjema, saj se nahaja 60 m nad dnem kraških polj v Travniku in v Retjah in tako zaradi mikrolokacije ni najbolj primerljiva z že omenjenima postajama. Bila pa je v času terenskih vaj to edina postaja s kontinuiranimi meteorološkimi meritvami poleg meritev Oddelka za geografijo FF UL, ki pa zaradi drugačnih lastnosti zaklonov, zlasti v dnevnem času, niso povsem primerljive z referenčnimi meritvami. V letu 2021 je bila postavljena samodejna meteorološka postaja tudi v Retjah, in sicer na dnu kraškega polja (v Celevcu), in odtlej so možne tudi primerjave temperatur v naselju Hrib (pri šoli) s temperaturami na dnu polja. Prepričani smo, da so ti podatki zlasti ponoči v času temperaturnih inverzij tudi bolj primerljivi s podatki postaj iz Babnega Polja in Nove vasi in jih bo v prihodnje zanimivo analizirati.

Slika 2.4: Primerjava povprečnih mesečnih temperatur (v °C) za postaje Hrib, Babno Polje in Nova vas v letih 2019 in 2020 (vir podatkov: ARSO, 2021, DRPV, 2021).



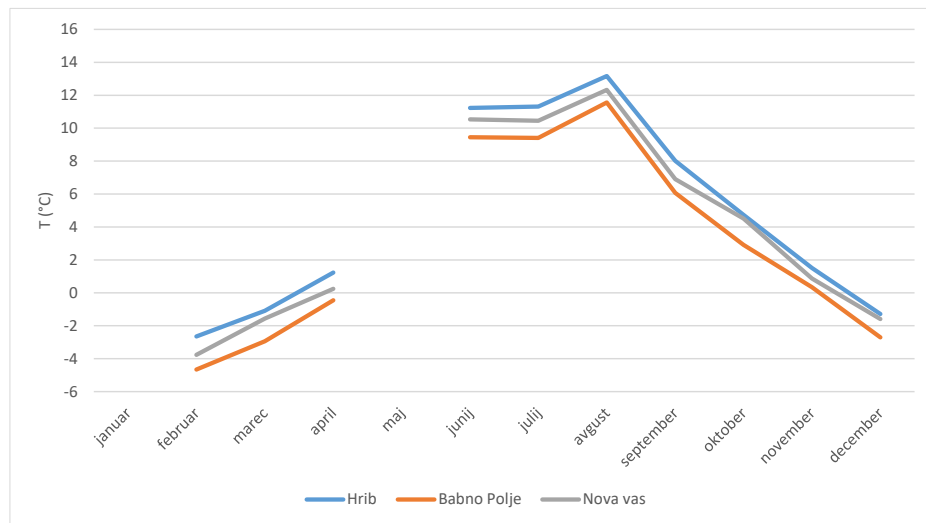
Preglednica 2.2: Povprečne mesečne temperature (v °C) in letno povprečje (brez mesecev januar in maj) za postaje Hrib, Babno Polje in Nova vas v letih 2019 in 2020.

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	T povp.*
Hrib (775 m)		2.6	3.7	7.7		15.7	18.4	18.4	12.8	9.2	4.7	1.6	9.5
Babno Polje (756 m)	-1.8	1.4	2.7	6.8	9.7	16.8	17.2	17.6	11.9	8.1	4.0	0.8	7.8
Nova vas (718 m)	-0.9	2.3	3.8	7.6	10.2	17.4	17.8	18.0	12.4	9.2	4.4	1.8	9.5

* Povprečje ne upošteva januarskih in majskih temperatur.

Povprečne mesečne temperature, ne upoštevajoč januar in maj, so bile na Hribu in v Novi vasi enake, na Babnem polju pa za 1,8 °C nižje (Slika 2.4, Preglednica 2.2). Le na Hribu junij v obravnavanem obdobju izkazuje nižje povprečne temperature kot ostali postaji, sicer je Babno Polje hladnejše v preostalih mesecih. Junjske temperature na Hribu so najnižje, kar je nenavadno glede na dejstvo, da v ostalih mesecih po najnižjih temperaturah opazno prevladuje Babno Polje.

Slika 2.5: Primerjava povprečnih minimalnih mesečnih temperatur (v °C) za postaje Hrib, Babno Polje in Nova vas v letih 2019 in 2020 (vir podatkov: ARSO, 2021, DRPV, 2021).

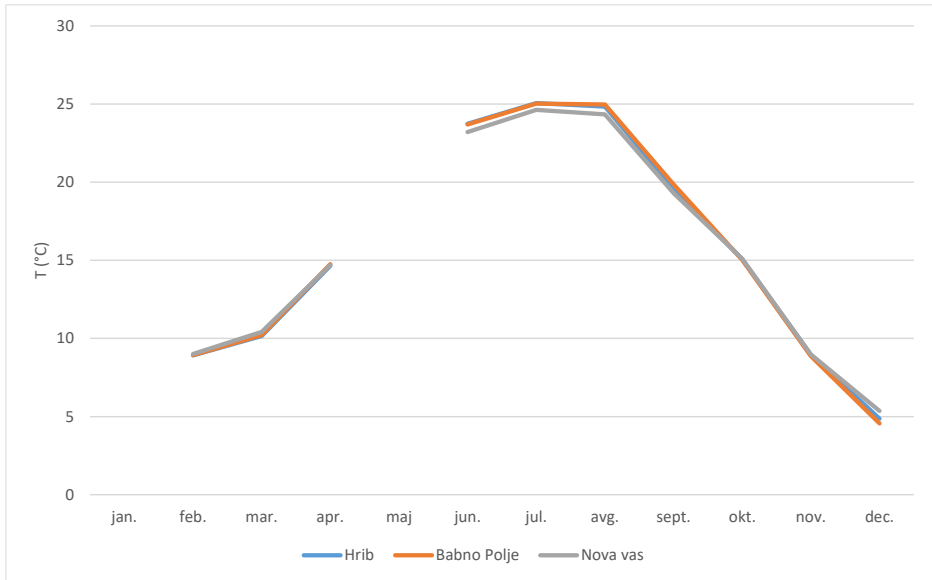


Preglednica 2.3: Povprečne minimalne mesečne temperature (v °C) in letno povprečje minimalnih mesečnih temperatur (brez mesecev januar in maj) za postaje Hrib, Babno Polje in Nova vas v letih 2019 in 2020 (vir podatkov: ARSO, 2021, DRPV, 2021).

	Feb.	Mar.	Apr.	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	Povp.
Hrib (775 m)	-2.6	-1.1	1.2	11.2	11.3	13.2	8.0	4.7	1.5	-1.3	4.6
Babno Polje (756 m)	-4.7	-2.9	-0.5	9.4	9.4	11.6	6.1	2.9	0.3	-2.7	2.9
Nova vas (718 m)	-3.8	-1.6	0.2	10.5	10.5	12.3	6.9	4.5	0.9	-1.6	3.9

Primerjava povprečnih minimalnih temperatur nam deloma potrjuje razmerja iz povprečnih mesečnih temperatur, kjer Babno Polje ostaja najhladnejša lokacija, le da je v tem primeru Hrib najtoplejša postaja (Slika 2.5, Preglednica 2.3). Razlika do Nove vasi je 0,7 °C. To ne preseneča in je po našem mnenju bolj posledica razlik v mikrolokaciji postaj kot splošnih temperaturnih lastnosti, saj se postaja Hrib, edina od treh, nahaja 60 m na dnom kotanje in je inverzija manj izrazita ali pa je ne doseže.

Slika 2.6: Primerjava povprečnih maksimalnih mesečnih temperatur (v °C) za postaje Hrib, Babno Polje in Nova vas v letih 2019 in 2020 (vir podatkov: ARSO, 2021, DRPV, 2021).



Preglednica 2.4: Povprečne maksimalne mesečne temperature (v °C) in letno povprečje maksimalnih mesečnih temperatur (brez mesecev januar in maj) za postaje Hrib, Babno Polje in Nova vas v letih 2019 in 2020 (vir podatkov: ARSO, 2021, DRPV, 2021).

	Feb.	Mar.	Apr.	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	Povp.
Hrib (775 m)	8.9	10.2	14.6	23.7	25.1	24.8	19.6	15.1	9.0	4.9	15.6
Babno Polje (756 m)	8.9	10.2	14.8	23.7	25.0	25.0	19.9	15.0	8.9	4.6	15.6
Nova vas (718 m)	9.0	10.4	14.7	23.2	24.6	24.3	19.3	15.1	9.0	5.4	15.5

Zanimiv je pogled na Sliko 2.6 in Preglednico 2.4, kjer vidimo zelo veliko ujemanje povprečnih mesečnih maksimalnih temperatur, kjer je kar v petih od skupaj desetih preučevanih mesecih pri dveh postajah mesečno povprečje enako. Tudi skupno povprečje je skoraj enako na vseh treh postajah. Izkaže se, da je vpliv mikrolokacij v tem primeru manj pomemben, saj se najvišje temperature pojavljajo v času, ko ni temperaturne inverzije, in to ne vpliva na razlike. Prav tako ni zaznati vpliva nekoliko nižje nadmorske višine v Novi vasi glede na Hrib (57 m nižje) in glede na Babno Polje (38 m nižje).

Preglednica 2.5: Število vročih dni na postajah Hrib, Babno Polje in Nova vas v letih 2019 in 2020 (vir podatkov: ARSO, 2021, DRPV, 2021).

	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Skupaj	T max. (°C)
Hrib (775 m)	0	6	6	2	0	14	34.1 (27. 6. 2019)
Babno Polje (756 m)	0	4	5	2	0	11	34.1 (27. 6. 2019)
Nova vas (718 m)	0	3	4	2	0	9	33.6 (27. 6. 2019)

Število vročih dni v opazovanem obdobju je bilo najvišje na Hribu (2 tedna), najnižje pa v Novi vasi (9 dni), Babno Polje pa je bilo z 11 dnevi v sredini (Preglednica 2.5). Absolutni maksimumi so zelo podobni, v Novi vasi in na Hribu sta vrednosti enaki, pol stopinje manj pa je bilo v Novi vasi, ki tako kaže malenkost nižjo pregretost v vročih dneh. Čeprav so podatki za maj 2020 s postaje Hrib vprašljivi, pa z gotovostjo trdimo, da vročih dni v tem mesecu na Hribu ni bilo. Maj 2020 je bil namreč razmeroma svež, z absolutno najvišjo temperaturo v Novi vasi 22,7 °C, na Babnem Polju pa 23,6 °C, in torej ni mogoče, da bi v bližnjem Hribu maksimum presegel te vrednosti za več kot 6 °C, zlasti ker vemo, da so dnevni maksimumi teh postaj zelo podobni.

Preglednica 2.6: Povprečno število hladnih dni na postajah Hrib, Babno Polje in Nova vas v letih 2019 in 2020 (vir podatkov: ARSO, 2021, DRPV, 2021).

	Feb.	Mar.	Apr.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.	Vsota
Hrib (775 m)	22.50	19	13	0.5	2	9	21	87
Babno Polje (756 m)	23.5	23.5	15	1.5	9	12.5	23.5	108.5
Nova vas (718 m)	23	20.5	14	1.5	5	11	21.5	96.5

Bolj kot po vročih dnevih potočanska pokrajina slovi po mrazu in hladu, zato smo v analizo in primerjavo temperatur v letih 2019 in 2020 vključili tudi hladne dni ($T_{min} < 0$ °C) (Preglednica 2.6). Izključili smo meseca januar in maj, poleti pa hladnih dni ni bilo. V preostalih mesecih je bilo na Hribu zabeleženo najmanj hladnih dni, v povprečju kar 21,5 dneva manj kot na Babnem Polju in 9,5 dneva manj kot v Novi vasi.

Preglednica 2.7: Povprečno število mrzlih dni na postajah Hrib, Babno Polje in Nova vas v letih 2019 in 2020 (vir podatkov: ARSO, 2021, DRPV, 2021).

	Feb.	Mar.	Apr.	Dec.	Vsota
Hrib (775 m)	0	0	0	0	0
Babno Polje (756 m)	0	0.5	0.5	1	2
Nova vas (718 m)	0.5	0.5	0.5	0.5	2

Mrzlih dni ($T_{min} < -10$ °C) v obravnavanem obdobju na Hribu ni bilo, na ostalih dveh postajah pa je bilo letno povprečje dva dneva (Preglednica 2.7). Obravnavane zime so bile

nadpovprečno tople, hkrati pa manjkajo podatki za najhladnejši mesec (v Babnem Polju je bilo v januarju v tem obdobju takih dni v povprečju 7,5, v Novi vasi pa 5), tako da nam ti podatki nakazujejo zgolj manjše število mrzlih dni na Hribu kot na ostalih postajah.

Preglednica 2.8: Povprečno število ledenih dni na postajah Hrib, Babno Polje in Nova vas v letih 2019 in 2020 (vir podatkov: ARSO, 2021, DRPV, 2021).

	Feb.	Mar.	Apr.	Nov.	Dec.	Vsota
Hrib (775 m)	0	1	0	0	3	4
Babno Polje (756 m)	0	1	0	0	3,5	4,5
Nova vas (718 m)	0	1	0	0,5	4	5,5

Zanimivo je, da se razmerja med postajami pri ledenih dneh ($T_{\text{maks}} < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$) nekoliko spremenijo, saj naj bi bilo največ takih dni v Novi vasi, najmanj pa na Hribu (Preglednica 2.8). Pri absolutnih minimumih (Preglednica 2.9) Hrib ohranja vlogo najtoplejše lokacije, Babno Polje pa je večinoma najhladnejše.

Preglednica 2.9: Absolutno najnižje temperature po mesecih na postajah Hrib, Babno Polje in Nova vas v letih 2019 in 2020 (vir podatkov: ARSO, 2021, DRPV, 2021).

	Feb.	Mar.	Apr.	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Hrib (775 m)	-8,3	-7,7	-5,9	6,1	4,9	7,8	-0,2	-0,4	-4,6	-9,0
Babno Polje (756 m)	-10,0	-11,3	-8,5	3,2	2,8	5,0	-1,8	-3,2	-5,5	-12,1
Nova vas (718 m)	-10,1	-11,7	-7,6	4,8	3,9	6,2	-0,9	-1,6	-6,6	-10,4

Na podlagi dvoletnih, vendar ne popolnih nizov podatkov s Hriba, lahko ugotovimo, da so temperaturne razmere na Hribu glede povprečnih temperatur zelo podobne tistim v Novi vasi. Čez dan so zelo podobne pri vseh treh postajah, minimalne temperature pa so zlasti zaradi mikrolokacije na Hribu nekoliko višje, v povprečju opazovanega obdobja je ta razlika glede na Novo vas znašala 0,7 °C, glede na Babno Polje pa 1,7 °C. Razlika se pokaže tudi pri kazalcih, povezanih s hladnim vremenom, kot so število hladnih, ledenih in mrzlih dni, ter pri absolutnih minimumih.

2.2 Nekatere lokalne podnebne značilnosti

Lokalno podnebje je rezultat sovplivanja regionalnih in tudi globalnih podnebnih razmer ter specifičnih lokalnih podnebnih modifikatorjev, predvsem reliefnih danosti (nadmorska višina, ekspozicija, naklon površja, reliefna izoblikovanost) in rabe površja (gozdne, urbanizirane, vodne površine ipd.). Zaradi pomembnega vpliva značilnosti Zemljinega površja na lokalno podnebje zanj pogosto uporabljamo ime topoklima. Topoklima se v pokrajini oblikuje predvsem ob radiacijskem (avtohtonem) vremenu, to je ob jasnem oziroma pretežno jasnem in mirnem vremenu brez močnejših vetrov, ko so temperaturne razlike med dnevom in nočjo zelo velike. Tedaj je vpliv značilnosti

Zemljinoga površja na lokalno podnebje največji. Nasprotno pa adveksijsko (alohtono; oblačno in vetrovno) vreme ta vpliv zakrije.

V metodološkem smislu lahko ugotavljamo topoklimatske značilnosti s podrobnimi terenskimi meritvami in opazovanji (neposredne metode) ali pa s posrednimi metodami. Pri tem največ pozornosti posvečamo razmeram pri površju, tj. v aktivni plasti, kjer poteka spreminjanje kratkovalovnega sevanja Sonca v dolgovalovno sevanje površja, oziroma kjer poteka energijska izmenjava med površjem in ozračjem. Pri našem delu smo uporabili kombinacijo neposrednih in posrednih metod. Sledili smo metodologiji, ki se je uveljavila pri topoklimatskih raziskavah v Srednji Evropi (Quitt, 1965 in 1994; Vysoudil, 1993, 2000 in 2009; Polčák, 2000 in 2001), in jo ustrezno prilagodili lokalnim razmeram v Loškem Potoku, tudi na podlagi izkušenj tovrstnega raziskovanja v Slovenski Istri (Ogrin, Vysoudil, 2011), Kamniški Bistrici (Ogrin in sod., 2017) in na Jezerskem (Ogrin in sod., 2016). Pri neposrednem spoznavanju lokalnih podnebnih razmer smo se poslužili terenskih meritev in opazovanj, ki so bile opravljene v obdobju 2016–2018. Zaradi pomena razmer pri površju za oblikovanje topoklimatskih značilnosti del meritev ni bil opravljen na standardni višini (te meritve so bolj reprezentativne za regionalne razmere), ampak nižje. Temperaturo zraka smo merili 1,5 do 1,8 m nad površjem, veter 1,8 do 2,5 m nad površjem, zastrtost obzorja zaradi reliefa in arhitektonskih ovir in s tem vpliv na trajanje Sončevega sevanja 1,6 do 1,8 m nad tlemi.

S posrednimi metodami smo sklepali na lokalne podnebne poteze s pomočjo analize značilnosti površja, ki smo jo naredili s pomočjo GIS orodij. Pri reliefu smo upoštevali konkavnost, konveksnost, naklon in ekspozicijo. Pomagali smo si z digitalnim modelom višin s celično mrežo ločljivosti 12,5 m (Digitalni..., 2015). Trajanje insolacije in prejeta energijo Sončevega sevanja smo izračunali s pomočjo orodij »Solar Radiation« programskega paketa ESRI ArcGIS, ki upošteva astronomske dejavnike, oblikovanost reliefa in atmosferske dejavnike. Pokrovnost (vegetacijske razmere, raba tal) kot topoklimatski modifikator smo določali s pomočjo lidarskih podatkov (LIDAR, 2015), evidentirane dejanske rabe zemljišč (Evidenca dejanske rabe kmetijskih in gozdnih



Slika 2.7:

*Snemanje
Travniškega
polja s
termalno
kamero.
(Foto:
D. Ogrin)*

zemljišč..., 2014) in katastra stavb (Kataster stavb, 2016). V veliko pomoč pri sklepanju na vpliv vegetacije in rabe tal na temperaturne razmere površja in ozračja pri tleh so nam bili tudi termalni posnetki površja s prenosno infrardečo kamero (Slika 2.7).

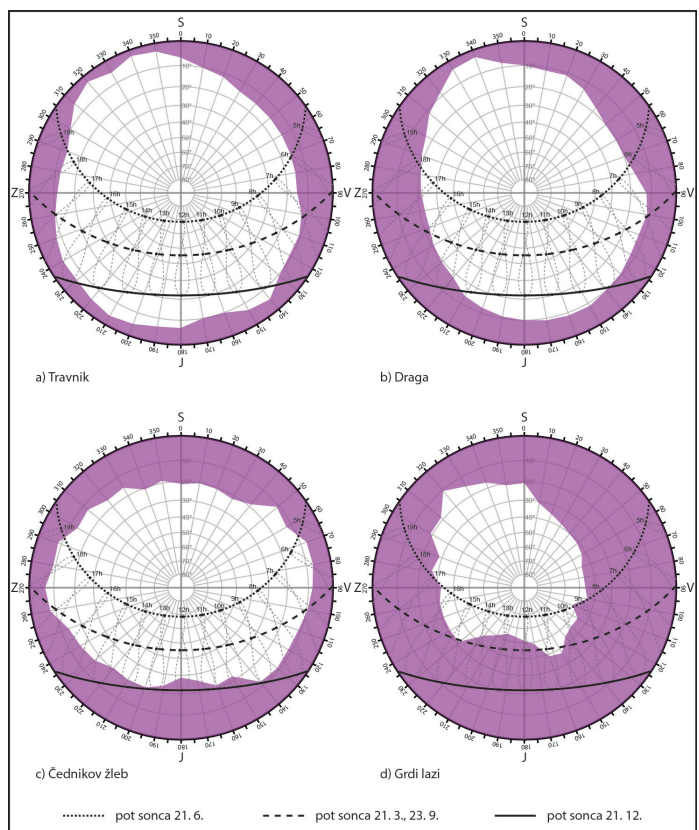
2.2.1 Lokalne razlike v osončenosti

Če zanemarimo vpliv oblačnosti in megle, vplivajo na lokalne razlike in mikrorazlike v Sončevem obsevanju in prejeti energiji Sončevega sevanja višina južnega obzorja oziroma zasenčenost zaradi njega, ekspozicija in naklon površja. V naših geografskih širinah so na splošno najugodnejše južne ekspozicije z nakloni okoli 44 °. Okoli zimskega obrata, ko je Sonce nižje nad obzorjem, so ugodnejša nekoliko strmejša pobočja, okoli poletnega obrata, ko je Sonce v najvišji legi, pa položnejša. Razlike v prejeti energiji Sončevega sevanja med posameznimi ekspozicijami se veliko večje pozimi, ko je Sonce nizko nad obzorjem in je čas obsevanja krajši kot poleti.

Večina občine ima z vidika slovenskih razmer povprečne vrednosti trajanja obsevanja in prejete energije Sončevega sevanja. Po izračunih orodja Solar Radiation, ki ne upošteva oblačnosti, prejme letno med 950 in 1250 kWhm⁻². Za primerjavo, letno povprečje na horizontalno površino v Sloveniji je 1250 kWhm⁻² (Kastelec, Rakovec, Zakšek, 2007; Sončno sevanje in obsevanje, 2016). Ugodne razmere so posledica reliefnih

Slika 2.8:

Trajanje Sončevega obsevanja ob enakonočju, poletnem in zimskem obratu v Travniku (a), Dragi (b), Čednikovem žlebu (c) in vrtači v Grdih lazih (d). Sonce je nad obzorjem, ko poteka njegova pot izven obarvanega dela grafikona.



danosti, saj je površje zmerno razgibano, kjer ni zelo velikih relativnih višinskih razlik in zelo dolgih in strmih pobočij kakor npr. v Alpah, prav tako tudi večina kraških kotanj ni zelo globokih in ozkih. Po nadpovprečnih vrednostih izstopajo strma pobočja z južno, jugovzhodno in jugozahodno lego posameznih kopastih vrhov, npr. ob severni meji občine in Goteniške ter Travljsanske gore. Zelo ugodne razmere imajo tudi Kravja reber, reber, kjer leži večji del naselja Retje, in pobočje z naselji Hrib-Loški Potok in Travnik. Zelo sončno lego imata tudi vzhodna dela vasi Draga in Srednja vas pri Dragi, južni del Trave ter Podplanina. Našteti predeli prejmejo letno med 1250 in 1750 kWhm⁻² Sončeve energije (Slika 2.16). Glede na meritve poteka realnega horizonta in njegovega vpliva na insolacijo (v občini je bilo narejenih 56 meritev na značilnih lokacijah) imajo ob obeh obratih in enakonočju od 2 do 4 ure krajše obsevanje od teoretično možnega (Slika 2.8, a, b). Očitno je, da so prebivalci pri lociranju naselij dobro poznali lokalne razlike v osončenosti.

Podpovprečne razmere (pod 950 kWhm⁻², najbolj senčni predeli celo pod 200 kWhm⁻²) imajo strma osojna pobočja Retijskega in Travniskega polja, pod Travljsko in Goteniško goro, v dolini Čabranke in posamezne globoke kraške kotanje (npr. Čednikov žleb, Grdi lazi, Glažutarska Suha dolina). Ti predeli imajo okoli zimskega obrata le kako uro sonca ali se Sonce ne dvigne nad obzorje. V zelo globokih in ozkih vrtačah (udornicah) je tudi ob enakonočju sonca zelo malo (Slika 2.8, c, d).

2.3 Toplotni odziv površja v Loškem Potoku

Za sklepanje o vplivu pokrovnosti na temperaturne razmere površja in ozračja pri tleh so nam bili v pomoč termalni posnetki površja, ki smo jih naredili s prenosno infrardečo kamero Fluke Ti55 IR Fusion Technology (Vysoudil, Ogrin, 2009). Primerjali smo posnetke ob radiacijskem in adveksijskem vremenu ter podnevi in ponoči. Za ožje območje raziskave smo izbrali Retijsko polje, kjer prevladujejo tipi pokrovnosti, ki so značilni tudi za ostale predele občine Loški Potok: razpršeno pozidane površine, pašniki in travniki, iglasti in mešani gozd ter mokrišča.

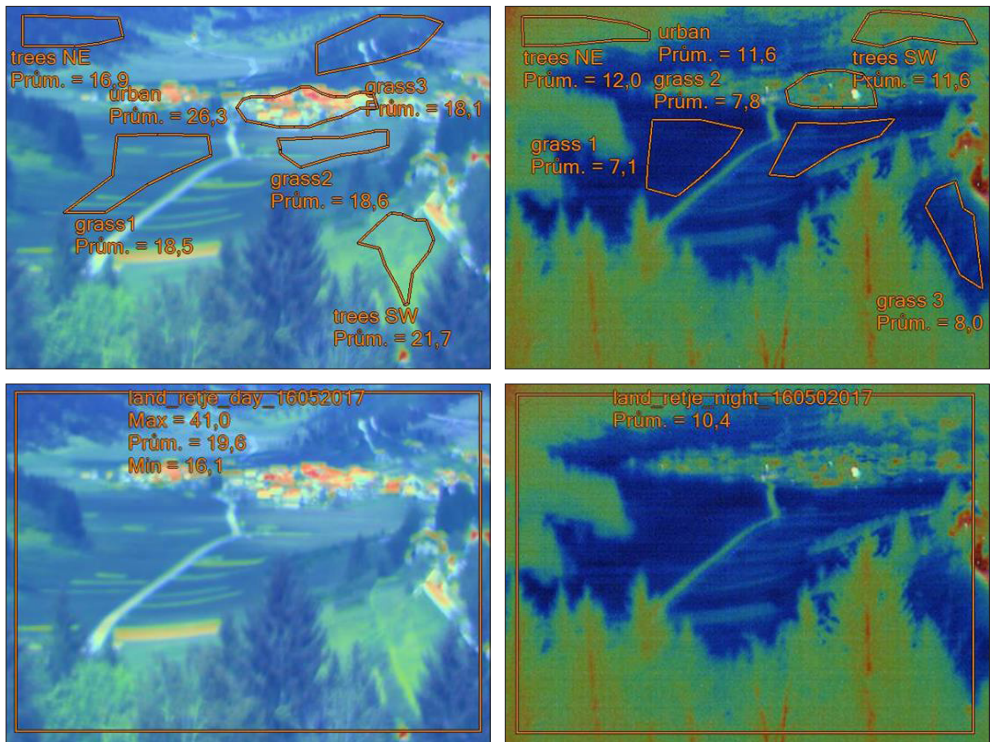
Termalno snemanje površja je potekalo tri dni v septembru 2016 in maja 2017. Leta 2016 je bilo vreme adveksijsko, septembra 2017 pa radiacijsko, kar je omogočilo raziskavo vpliva tipa vremena na temperaturne značilnosti površja. Pri snemanju septembra 2017 smo primerjali tudi temperaturne razmere površja podnevi in ponoči.

2.3.1 Primerjava toplotnih razmer površja med dnevom in nočjo

Spreminjanje toplotnih razmer posameznih tipov pokrovnosti podnevi in ponoči je prikazano na Sliki 2.9 in v Preglednici 2.10. Čez dan, ob višku insolacije, so razmere odvisne predvsem od značilnosti naravnega in pozidanega površja ter sposobnosti absorpcije Sončevega sevanja. Najtoplejše so pozidane površine, najhladnejši pa vlažni travniki na dnu Retijskega polja, kjer se del absorbirane energije porabi za izhlapevanje vode. Ponoči, v času negativne radiacijske bilance, se toplotna slika površja (in prizemne plasti zraka nad njim) spremeni, temperaturne razlike med posameznimi tipi pokrovnosti postanejo manjše. Gozd, ki je bil čez dan relativno hladen, postane

ponoči v primerjavi s travnatimi površinami toplejši, tudi toplejši od naselja Retje. Če združimo dnevno in nočno sliko, predstavljajo nekakšne »vroče točke« v pokrajini pozidane površine, »hladne« pa vlažna travišča. Zaradi manjše gostote pozidave naselja Retje, kjer so med pozidanimi površinami tudi vrtovi in travišča, je heterogenost temperaturnega polja precejšnja, kar je razvidno iz standardnega odklona.

Slika 2.9: Termalna slika površja v Retjah ob radiacijskem vremenu podnevi (levo) in ponoči (desno) po izbranih tipih pokrovnosti (zgoraj) in za celotno območje (spodaj) (termalni posnetki: M. Vysoudil).



Preglednica 2.10: Toplotne značilnosti (v °C) izbranih tipov pokrovnosti (TP) v Retjah ob radiacijskem tipu vremena podnevi in ponoči.

Tip pokrovnosti	Dan					Noč				
	Tmin.	Tpovp.	Tmaks.	SD	Temp. a.	Tmin.	Tpovp.	Tmaks.	SD	Temp. a.
Razpršeno pozidane površine	18,6	26,3	38,5	4,3	19,9	8,9	11,6	14,5	1,1	5,6
Travnate površine	17,1	18,4	23,4	0,9	6,3	6,6	7,6	9,3	0,4	2,7
Gozd	18,0	19,3	22,2	0,8	4,2	10,3	11,8	13,2	0,5	3,0
Celotno območje	16,1	19,6	41,0	2,7	24,9	6,3	10,4	17,5	2,0	11,2

Tmin.: minimalna temperatura; Tpovp.: povprečna temperatura; Tmaks.: maksimalna temperatura; SD: standardni odklon; Temp. a.: temperaturna amplituda.

2.3.2 Primerjava toplotnih razmer površja ob radiacijskem in adveksijskem vremenu

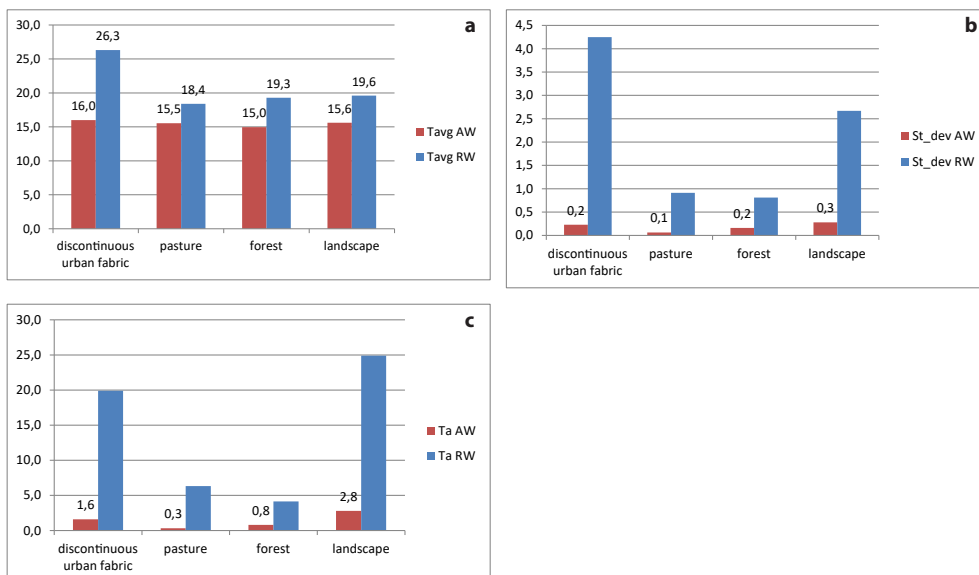
Meteorološke razmere ob adveksijskem tipu vremena preprečujejo razvoj večjih toplotnih razlik in zmanjšajo temperaturne razlike med posameznimi tipi pokrovnosti (Preglednica 2.11, Slika 2.10). Temperaturna slika izbranih tipov pokrovnosti, kakor tudi celotnega območja, je precej homogena. Urbanizirane površine so ob adveksijskem vremenu še vedno najtoplejše, a ne predstavljajo tako izrazito toplih območij kot ob radiacijskem vremenu. Relativno majhne temperaturne razlike med travnatimi površinami in gozdom so verjetno posledica sezonskih sprememb vegetacije v začetku jeseni, ko gozd začne izgubljati zeleno barvo. Ob adveksijskem vremenu imajo vsi opazovani tipi pokrovnosti majhno variabilnost temperaturnega polja.

Preglednica 2.11: Toplotne značilnosti (v °C) izbranih tipov pokrovnosti v Retjah podnevi ob adveksijskem tipu vremena.

Tip pokrovnosti	Tmin.	Tpovp.	Tmaks.	SD	Temp. a.
Razpršeno pozidane površine	15,4	16,0	17,0	0,2	1,6
Travnate površine	15,3	15,5	15,7	0,1	0,3
Gozd	14,6	15,0	15,4	0,2	0,8
Celotno območje	15,0	15,6	17,8	0,3	2,8

Tmin.: minimalna temperatura; Tpovp.: povprečna temperatura; Tmaks.: maksimalna temperatura; SD: standardni odklon; Temp. a.: temperaturna amplituda.

Slika 2.10: Primerjava toplotnih značilnosti izbranih tipov pokrovnosti v Retjah podnevi ob adveksijskem (AW; maj 2016) in radiacijskem (RW) vremenu (september 2017 (a: Povprečna temperatura, b: Standardni odklon, c: Temperaturna amplituda).



2.4 Vpliv izoblikovanosti in pokrovnosti površja na temperaturo zraka

Lokalne razlike v prostorski razporeditvi temperature zraka ob radiacijskem vremenu so odvisne predvsem od reliefnih danosti, na mikroravni pa tudi od talne vlažnosti in tipa pokrovnosti ter prisotnosti snežne odeje. Ena od osnovnih značilnosti so velike temperaturne razlike med tlemi in temperaturo zraka v prizemni plasti ozračja, do katerih pride zaradi ogrevanja (ohlajanja) zraka od tal. Razlika med temperaturo tal ali zraka nekaj cm nad tlemi in višino 2 m, na kateri se standardno meri temperaturo zraka na meteoroloških postajah, lahko znaša tudi do 10 ali celo 15 °C. Vlažna, ilovnata tla se v dnevnem ciklu počasneje in manj segrejejo; suha, peščena pa se, obratno, segrejejo in tudi ohladijo hitreje. Če je površje pokrito s snežno odejo, so zimske temperature zraka lahko tudi za 5 do 10 °C nižje (Barry, Hall-McKim, 2014), ker je sneg dober izolator in preprečuje tok toplote iz tal, hkrati ima zelo velik albedo in je dober sevalec dolgovalovnega sevanja, zaradi česar se zasneženo površje zelo ohladi in od površja tudi prizemna plast zraka. Pozidane površine, tudi če ne gre za veliko gostoto pozidave, kakor je v primeru Loškega Potoka, so na splošno toplejše od svoje okolice (poglavje 2.2).

Za občino Loški Potok je značilno zmerno razgibano kraško površje z izrazitimi konkavnimi oblikami (kraške kotanje različnih oblik in dimenzij) in konveksnimi oblikami površja (kopasti vrhovi in grebeni) ter kanjonsko vrezano dolino Čabranke na jugu občine, ki predstavlja najnižje ležeči del občine. Z naraščajočo nadmorsko višino se temperatura zraka na splošno znižuje, konkavni deli površja imajo ob radiacijskem vremenu zaradi temperaturnega obrata nižje minimalne temperature in več kondenzacijskih pojavov (rose, slane). Južno orientirana pobočja so zaradi več prejete energije Sončevega sevanja toplejša od severnih, konveksni predeli so dobro prevetreni, in če ni orografske oblačnosti, tudi osončeni. Gozd ima bolj izravnani temperaturni režim kot negozdne, travnate ali neporaščene površine in podnebne razmere, ki spominjajo na oceanske.

2.4.1 Zniževanje temperature zraka z višino

V občini Loški Potok ali v njeni bližini ni meteoroloških postaj, s pomočjo katerih bi lahko na lokalnem nivoju izračunali povprečno stopnjo zniževanja temperature zraka z višino (vertikalni temperaturni gradient). Uporabna je splošna vrednost za povprečno letno temperaturo zraka za Slovenijo, ki znaša $-0,53\text{ °C}/100\text{ m}$. Za povprečne poletne temperature je gradient nekoliko višji, okoli $-0,6\text{ °C}/100\text{ m}$, za zimske pa nižji, okoli $-0,4\text{ °C}/100\text{ m}$. Glede na to, da najnižji deli občine v dolini Čabranke ležijo na n. v. 470 m (Črni Potok pri Dragi) in najvišji (Debeli vrh, Goteniška gora) na 1255 m, je dolina Čabranke v povprečju za okoli 4 °C toplejša od najvišjih delov Goteniške gore in od 1,5 do 2 °C od Dragarske doline.

Ob posameznih vremenskih razmerah so lahko gradienti drugačni od povprečnih. V času študentskega terenskega dela v Loškem Potoku v obdobju 2016–2018 smo sredi maja opravili več meritev temperature zraka na različnih višinskih profilih. Vertikalni temperaturni gradienti so bili ob meritvah z digitalnim termometrom različni, odvisni od vremenskih razmer, poraščenosti profila in časa meritev. V jutranjem času,

pred sončnim vzhodom in ob radiacijskem vremenu so meritve pokazale na inverzna temperaturna stanja pri tleh (temperatura zraka je z višino naraščala), ob meritvah čez dan ob adveksijskem vremenu pa običajno razporejanje temperature zraka z višino. 14. maja 2018 je ob oblačnem vremenu z rahlim dežjem in šibkim vetrom okoli poldneva znašal temperaturni gradient med dolino Čabranke pri Podplanini in Dragarsko dolino $-0,9\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$, kar pomeni, da je bila Dragarska dolina za okoli $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ hladnejša od doline Čabranke, 25. maja 2016 ob oblačnem in meglenem vremenu v jutranjih urah pa med Retijskim poljem in Malim Logom $-1,01\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$. Gradienti okoli $1\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ nakazujejo dobro premešano ozračje.

Ker je dolina Čabranke v povprečju za okoli $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ toplejša od najvišjih delov občine in za okoli $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ od loškopotočanskega podolja, nas je zanimalo, ali se te razlike poznajo tudi v razvojnih fazah rastlin spomladi. S tem namenom smo na 22 lokacijah z različno nadmorsko višino in lego sredi in v drugi polovici maja v obdobju 2016–2018 merili vršne (terminalne) poganjke pri 1,5 do 3 m visokih smrekah, bukvah, leskah in ponekod rdečih borih. Na vsaki lokaciji smo izmerili 20 do 30 bolj na samem rastočih dreves, ki so uspevala v vsaj približno primerljivih razmerah ter nato izračunali povprečne vrednosti vršnih prirastkov za posamezno drevesno vrsto tekoče sezone za lokacije in nekatere mere variabilnosti.

Rezultati meritev so pokazali na zapleten odnos med višinskim prirastom in lokalnimi rastiščnimi (podnebnimi) razmerami. Pri primerjavi posameznih lokacij v loškopotočanskem podolju z razliko v nadmorski višini od 100 do 200 m in tudi z različno reliefno lego in ekspozicijo večjih razlik v dolžini vršnih poganjkov ni bilo ali so bile neznatne. Le pri nekaterih lokacijah so nekatere meritve nakazovale, da so prirastki dreves, ki rastejo v kraških kotanjah s pogostim temperaturnim obratom, kljub nižji nadmorski višini krajši kakor v sosedstvu na višjih nadmorskih višinah. Primer so meritve poganjkov bukve in rdečega bora na Retijskem polju in v okolici Malega Loga 24. 5. 2016. Bukve so imele v Malem Logu v povprečju za 5,6 cm daljše vršne poganjke kakor pri dnu Retijskega polja, rdeči bori pa za 2,3 cm (Preglednica 2.12).

Preglednica 2.12: Dolžina vršnih poganjkov bukve in rdečega bora (v cm) 24. 5. 2016 na Retijskem polju (n. v. 710–740 m) in Malem Logu (n. v. 780–800 m).

	Bukev				Rdeči bor			
	Povp.	Min.	Maks.	SD	Povp.	Min.	Maks.	SD
Retijsko polje	9,7	4,5	14,9	3,6	4,5	1,2	6,9	1,7
Mali Log	15,3	5,2	24,7	5,3	6,8	3,2	17,6	4,2

Povp. – povprečna dolžina; *Min.* – najkrajši poganjek; *Maks.* – najdaljši poganjek; *SD* – standardni odklon.

Potrditev teze, da se kljub specifičnim lokalnim rastiščnim razmeram višinski prirast z višino manjša, oziroma da se spomladanske razvojne faze pri rastlinah prej začnejo tam, kjer je topleje, v našem primeru v nižjih nadmorskih višinah, in v višjih legah kasneje, smo dobili ob meritvah med 16. in 18. 5. 2017 na profilu dolina Čabranke – loškopotočansko podolje – Jelenov Žleb (Preglednica 2.13). Dolžina bukovih poganjkov je bila v dolini Čabranke za okoli 10 cm daljša kakor v Jelenovem Žlebu, ki leži 500 m višje, pri smreki pa za 2 cm, s pripombo, da so smreke v najvišjih legah šele začele

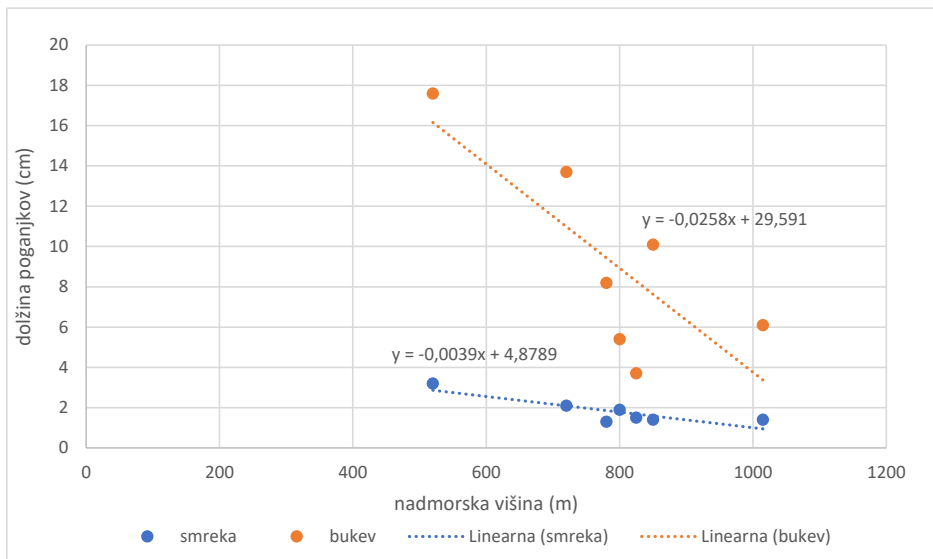
odganjati. Vršni poganjki bukve so se z višino zniževali s stopnjo $-2,6 \text{ cm}/100 \text{ m}$, smreke pa $-0,4 \text{ cm}/100 \text{ m}$ (Slika 2.11).

Preglednica 2.13: Dolžina vršnih poganjkov bukve in smreke (v cm) med 16. in 18. 5. 2017 na profilu od doline Čabranke do Jelenovega Žleba.

		Povp.	Maks.	Min.	SD
Podplanina (n. v. 520 m)	Smreka	3,2	8,0	1,0	2,1
	Bukev	17,6	35,0	1,0	9,3
Retijsko polje (n. v. 720 m)	Smreka	2,1	4,1	1,0	1,0
	Bukev	8,2	9,9	6,1	1,8
Novi Kot (n. v. 780 m)	Smreka	1,3	2,1	0,2	0,6
	Bukev	13,7	25,3	7,5	5,4
Lom (n. v. 800 m)	Smreka	1,9	3,3	0,9	0,7
	Bukev	5,4	8,0	3,5	1,7
Mali Log (n. v. 825 m)	Smreka	1,5	3,5	0,5	0,9
	Bukev	3,7	7,2	1,7	1,5
Andrejevi lazi (n. v. 850 m)	Smreka	1,4	4,0	0,0	1,3
	Bukev	10,1	23,0	0,0	6,0
Jelenov Žleb (n. v. 1015 m)	Smreka	1,4	3,1	0,0	1,0
	Bukev	6,1	17,0	0,0	6,1

Povp. – povprečna dolžina; Maks. – najdaljši poganjek; Min. – najkrajši poganjek; SD – standardni odklon.

Slika 2.11: Povezava dolžine vršnih poganjkov smreke in bukve z nadmorsko višino na profilu od doline Čabranke do Jelenovega Žleba (16. do 18. 5. 2017).



2.4.2 Temperaturni obrat v konkavnih oblikah Loškega Potoka

Ob radiacijskem (avtohtonem) vremenu (oblačnost manjša od 2/10, povprečna hitrost vetra manjša od 4 m/s) se v nočnem času v vbočenih (konkavnih) reliefnih oblikah razvije temperaturni obrat. Konkavno površje omogoča zbiranje in nadaljnje ohlajanje hladnega, gostejšega zraka, ki se z okoliških pobočij steka v kraška polja, uvale, vrtače, doline in druge vbočene dele površja. Zaradi tega je podnebje v dnu konkavnih oblik reliefa drugačno od lokalnega podnebja nad temperaturnim obratom. Ponoči in zjutraj so temperature nižje, več je brezvetrja, zrak je bolj vlažen, več je megle in kondenzacijskih pojavov na tleh (rose, slane), poleg tega je v hladnem delu leta zaradi pogostejše megle trajanje Sončevega obsevanja krajše, zaradi lokalnih virov onesnaževanja pa je slabša tudi kakovost zraka.

Temperaturni obrat v konkavnih reliefnih oblikah Loškega Potoka je ena pomembnejših značilnosti lokalnega podnebja. Že predhodne raziskave (npr. Ogrin M., Sinjur, Ogrin D., 2006; Ogrin D., Ogrin M., Sinjur, 2007; Debevc, 2007; Zebec, 2010) so pokazale, da so najnižje temperature v kraških kotanjah Loškega Potoka na ravni tistih na Babnem polju, Blokah ali Rakitni, ki spadajo med najhladnejše predele naših Dinarskokraških pokrajin. Pozimi 2005/2006 je bila npr. najnižja temperatura na Blokah in na Travniškem polju $-23,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, na Babnem polju $-26,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, na Rakitni in Retijskem polju $-27,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ in v Podnu pri Podpreski $-29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Ogrin M., Sinjur, Ogrin D., 2006).

V obdobju 2015–2019 smo želeli izpopolniti sliko o minimalnih temperaturah na Potočanskem, zato smo vzpostavili mrežo treh do šestih merilnih mest z digitalnimi registratorji temperature zraka (Retijsko polje, Tabor, Travniško polje (Slika 2.12), Čednikov žleb, Poden pri Podpreski, dolina Čabranke pri Podplanini). Merili smo pozimi (od 21./22. 12. do 15./16. 3.) in poleti (od 21. 6. do 7. 9.). Registrator je beležil temperaturo zraka vsakih 15 minut na pol stopinje natančno. Merilno mesto Tabor, ki je bilo locirano na vzpetini med Retijskim in Travniškim poljem in je pogosto, še posebej poleti, nad inverzno plastjo zraka, nam je služilo za primerjavo z najnižjimi temperaturami



Slika 2.12:

Sevalna zaščita z digitalnim merilnikom temperature zraka na stebru električne napeljave na občasno poplavljenem Travniškem polju. (Foto: D. Ogrin)

v konkavnih oblikah reliefa, merilno mesto Podplanina pa za primerjavo med dolino Čabranke in kraškimi mrazišči Loškega Potoka. Pri prikazu razlik med mrazišči se bomo osredotočili na povprečne minimalne in absolutno minimalne temperature ter na hladne (najnižja dnevna temperatura pod 0 °C) in ledene dneve (najvišja dnevna temperatura pod 0 °C). Ostali temperaturni pokazatelji v Preglednicah 2.14 in 2.15 so manj verodostojni zaradi pregrevanja sevalne zaščite regulatorjev v primeru sončnega vremena čez dan. Po raziskavi Vertačnika in Sinjurja (2013) so najvišje dnevne vrednosti precenjene tudi do 3 °C.

2.4.3 Zimske razmere

Ob radiacijskem vremenu v zimskem času, ko so noči dolge, zrak hladen in suh ter površje prekrito s snežno odejo, so razmere za nastanek močnih temperaturnih obratov zelo ugodne, še posebej v višje ležečih vbočenih oblikah površja, ki so v Loškem Potoku zelo pogoste. Že predhodne raziskave so pokazale, da lahko Retijsko in Travniško polje ter Poden pri Podpreski in druge podobne kotanje v Loškem Potoku upravičeno imenujemo »mrazišča«. V zimah 2015/2016–2018/2019, ki niso izstopale kot izrazito ostre, so se najnižje temperature zraka redno spustile pod –15 °C, neredko tudi pod –20 °C in se približale –30 °C. Večjih razlik v stopnji mraza med posameznimi kotanjami ni bilo, saj imajo podobno lego in nadmorsko višino. Pri najnižjih temperaturah so se med seboj razlikovale za 2 do 4 °C, pri povprečnih najnižjih pa za okoli 1,5 °C. Čeprav je bilo obdobje meritev prekratko za trdnjše zaključke, nekoliko po najnižjih zimskih temperaturah izstopa Retijsko polje. Tu smo 28. 2. 2018 izmerili najnižjo temperaturo v obdobju 2015–2019, in sicer –29,5 °C. Le nekoliko višji so bili absolutni minimumi v kotanji Poden pri Podpreski. Retje in Poden izstopata tudi po najnižjih povprečnih minimalnih temperaturah.

Domačini si niso povsem enotni, katera od kraških kotanj Potočanskega je najhladnejša. Najpogosteje omenjajo Retijsko polje: »Mrzlo je tukaj celo zimo. Še posebej februarja rado stisne. Včasih je tudi pod –20 °C ali pa še hladneje. Dobro, da imamo dovolj gozda, drugače bi nas ogrevanje veliko stalo« (Dacinger, 2018). Nekateri omenjajo Poden pri Podpreski (Sliki 2.13, 2.14), tudi kotanjo pri Lazcu, kjer pa nismo opravljali meritev: »Par let nazaj sem v Lazcu nameril –32 °C. Takrat je bilo res zelo mrzlo« (Dacinger, 2018).

V vseh opazovanih zimah se je najmanj ohladilo na Travniškem polju. Vzrok za to je predvsem v bolj odprtem obzorju na južni strani polja, zaradi česar ima Travniško polje čez dan več sonca in s tem višje temperature pred začetkom ohlajanja kakor bolj zaprta Retijsko polje in Čednikov žleb. Na ugodnejše temperature čez dan kažejo povprečne najvišje temperature, ki so bile na Travniškem polju v posameznih zimah do 5 °C višje kot v Retijskem polju ali Čednikovem žlebu. Drugi razlog je v bolj vlažnih talnih razmerah Travniškega polja, po katerem tečeta Loški in Mežnarjev potok ter zaradi premajhne prepustnosti požiralnika občasno poplavljata. Pri vlažnih tleh je kondukcijski tok toplote iz tal proti površju večji, zato se površje manj ohladi.

Tabor, ki leži dobrih 100 m višje od Retijskega polja in je tudi pozimi velikokrat nad inverzno plastjo zraka, je imel v opazovanem obdobju za 6 do 12 °C višje najnižje temperature, povprečne minimalne temperature pa so bile višje za 1,5 do 3 °C.

Preglednica 2.14: Zimske temperature (v °C) v mraziščih Loškega Potoka v obdobju 2015–2019: Čednikov žleb (n. v. 810 m), Poden pri Podpreski (n. v. 740 m), Retijsko polje (n. v. 705 m), Travniško polje (n. v. 700 m), Tabor (n. v. 815 m) in Podplanina (n. v. 520 m) v dolini Čabranke.

		Povp.	Povp. min.	Povp. maks.	Abs. min.	Abs. maks.	Hladni dnevi	Ledeni dnevi
Zima 2015/16	Retijsko polje	0,2	-4,5	4,9	-19,5* (18. 1. 2016)	13,5 (1. 2. 2016)	61	9
	Travniško polje	1,1	-3,1	5,8	-21,5 (19. 1. 2016)	14,0 (1. 2. 2016)	41	7
	Tabor	1,2	-2,5	5,5	-17,5 (19. 1. 2016)	14 (26. 1. 2016)	44	8
Zima 2016/17	Čednikov žleb	-4,5	-8,8	0,3	-22,0 (22. 1. 2017)	10,5 (17.2–2017)	33	41
	Poden (Podpreska)	-3,7	-9,2	4,7	-23,0 (22. 1. 2017)	13,5 (26. 12. 2016) 16. 2. 2017)	56	21
	Retijsko polje	-3,9	-9,3	0,4	-25,5 (22. 1. 2017)	10,5 (23. 2. 2017)	46	29
	Travniško polje	-2,5	-8,1	5,5	-21,5 (11. 1., 22. 1. 2017)	16,5 (28. 12. 2016)	56	17
	Tabor	-2,2	-6,6	3,5	-19,0 (11. 1. 2017)	14,5 (26. 12. 2016)	50	24
Zima 2017/18	Poden (Podpreska)	-1,5	-5,9	4,3	-27,5 (28. 2. 2018)	17,0 (29. 1. 2018)	57	19
	Retijsko polje	-0,6	-5,2	5,7	-29,5 (28. 2. 2018)	18,5 (8. 3. 2018)	58	16
	Travniško polje	0,2	-4,2	6,1	-26,5 (28. 2. 2018)	15,5 (28.1., 29. 1. 2018)	55	10
	Tabor	0,4	-3,7	6,9	-20,5 (27. 2. 2018)	19,5 (8. 3. 2018)	55	12
	Podplanina (Čabranka)	1,2	-2,2	7,1	-17,0 (28. 2. 2018)	17,5 (8. 3. 2018)	57	5
Zima 2018/19	Čednikov žleb	-2,5	-6,6	3,7	-16,0 (11. 1. 2019)	14,0 (28. 2. 2019)	59	21
	Poden (Podpreska)	-0,6	-6,6	7,8	-20,5 (26. 1. 2019)	19,5 (28. 2. 2019)	73	7
	Travniško polje	0,5	-5,1	7,2	-18,5 (26. 1. 2019)	17,5 (17.2., 28. 2. 2019)	67	9
	Tabor	1,6	-3,4	8,3	-10,5 (26. 1. 2019)	19,5 (28. 2. 2019)	64	8
	Podplanina (Čabranka)	1,7	-3,1	10,2	-12,0 (26. 1. 2019)	22,0 (28. 2. 2019)	65	6

Povp. – povprečna temperatura; Povp. min. – povprečna minimalna temperatura; Povp. maks. – povprečna maksimalna temperatura; Abs. min. – absolutna minimalna temperatura; Abs. maks. – absolutna minimalna temperatura; Hladni dnevi – število dni z minimalno temperaturo pod 0 °C; Ledeni dnevi – število dni z maksimalno temperaturo pod 0 °C.

*19. 1. 2016, ko so bile na Travnškem polju in na Taboru temperature najnižje, so meritve v Retijskem polju izpadle.

Po številu hladnih dni se obe lokaciji nista bistveno razlikovali, nekoliko več je bilo na pozimi slabo osončenem Retijskem polju ledenih dni, ko se tudi čez dan temperatura ni dvignila nad ledišče.

Šibkejšje temperaturne obrate ima dolina Čabranke. V dolini se zrak ob radiacijskem vremenu ne more tako ohladiti kot v zaprtih kotanjah Potočanskega, kjer se ponoči kopiči in dodatno ohlaja. Težji, hladen zrak odteka po dolini navzdol, nadomešča ga toplejši s pobočij. Povprečne minimalne temperature so bile po podatkih za Podplanino za 2 do 4 °C višje kot v kraških kotanjah potočanskega podolja. Najnižja izmerjena temperatura je bila v Podplanini v obravnavanem obdobju –17 °C (28. 2. 2018). Za primerjavo, istega dne je bilo v Retijskem polju –29,5 °C.

Slika 2.13:

Kotanja Poden pri Podpreski decembra 2015. Smrekov gozd ob dnu kotanje nakazuje vegetacijski obrat kot posledico pogostih in izrazitih temperaturnih obratov, ki pa je lahko tudi antropogeno pogojen. (Foto: D. Ogrin)



2.4.4 Poletne razmere

V poletnem času, ko so noči kratke, so pogoji za nastanek močnih temperaturnih obratov slabši. Prevladujejo plitve inverzije, ki se zjutraj zaradi močnejšega sonca tudi prej razkrojijo. Kljub temu se lahko temperature ob ugodnih razmerah na nadmorski višini Loškega Potoka spustijo do ali celo pod ledišče in se pojavi slana. Ta je zgodaj jeseni običajna in je v preteklosti, ko je bilo preživetje ljudi odvisno od kmetijstva, še dodatno slabšala življenjske razmere. Debeljak (1972) je v kroniki Loškega Potoka zapisal: »Prijazne vasi, revne vasi, pol v šumah, pol na krasu. Zemlja peščena, nerodovitna, podnebje ostro. Kar ostane spomladi po povodnji, v letu po toči, to pomori jeseni prezgodnja slana. Marsikatero leto ne izkopljejo kmetje iz njiv niti toliko, kolikor so sejali v zemljo. Samo šume so v nekaterih krajih up in rešitev tega ljudstva.« (v Dacinger, 2018).

Preglednica 2.15: Poletne temperature (v °C) v mraziščih Loškega Potoka v obdobju 2016–2018: Čednikov žleb (n. v. 810 m), Poden pri Podpreski (n. v. 740 m), Retijsko polje (n. v. 705 m), Travniško polje (n. v. 700 m), Tabor (n. v. 815 m) in Podplanina (n. v. 520 m) v dolini Čabranke.

		Povp.	Povp. min.	Povp. maks.	Abs. min.	Abs. maks.	Št. dni z min. temp. pod 5 °C
Poletje 2016	Čednikov žleb	16,1	8,5	23,4	0,5 (12. 8. 2016)	30,0 (11. 7., 12. 7. 2016)	7
	Poden (Podpreska)	17,0	9,7	25,7	3,0 (12. 8. 2016)	32,0 (11. 7. 2016)	3
	Retijsko polje	17,4	10,6	24,7	3,5 (12. 8. 2016)	30,5 (30. 7. 2016)	2
	Travniško polje	18,8	11,2	27,4	4,5 (12. 8. 2016)	34,0 (11. 7. 2016)	1
	Tabor	17,5	11,1	23,8	3,0 (5. 8. 2016)	29,5 (11. 7. 2016)	1
Poletje 2017	Čednikov žleb	16,6	8,3	25,9	1,5 (22. 8., 4. 9. 2017)	36,0 (4. 8. 2017)	16
	Poden (Podpreska)	16,7	8,4	26,7	1,0 (22. 8. 2017)	36,5 (3. 8., 4. 8. 2017)	6
	Retijsko polje	17,8	9,3	27,3	2,0 (17. 7., 22. 8. 2017)	36,5 (4. 8., 22. 8. 2017)	10
	Travniško polje	18,3	9,4	27,9	2,0 (17. 7., 22. 8. 2017)	37,0 (4. 8. 2017)	7
	Podplanina (Čabranka)	19,6	12,2	30,5	5,0 (4. 9. 2017)	40,0 (2. 8., 4. 8. 2017)	1
Poletje 2018	Čednikov žleb	14,9	7,6	23,0	0,0 (23. 6. 2018)	31,0 (9. 8. 2018)	15
	Poden (Podpreska)	16,4	10,4	24,3	3,0 (23. 6. 2018)	32,0 (9. 8. 2018)	6
	Retijsko polje	17,3	10,8	25,0	4,0 (28. 8. 2018)	33,0 (8. 8., 9. 8. 2018)	5
	Travniško polje	17,5	11,1	24,9	4,5 (23. 6. 2018)	31,5 (8. 8., 9. 8. 2018)	4
	Tabor	18,2	11,9	25,9	4,0 (23. 6. 2018)	33,5 (8. 8. 2018)	2
	Podplanina (Čabranka)	18,4	12,2	27,6	4,0 (23. 6. 2018)	36,0 (9. 8. 2018)	1

Povp. – povprečna temperatura; Povp. min. – povprečna minimalna temperatura; Povp. maks. – povprečna maksimalna temperatura; Abs. min. – absolutna minimalna temperatura; Abs. maks. – absolutna minimalna temperatura; Št. dni z min. temp. pod 5 °C – število dni z minimalno temperaturo pod 5 °C.

V nobenem od opazovanih mrazišč se poletne temperature v obdobju 2016–2018 niso spustile pod ledišče. Le v najvišje ležečem (n. v. 810 m) in zelo senčnem Čednikovem žlebu je temperatura 23. 6. 2018 dosegla ledišče, 12. 8. 2016 pa 0,5 °C. V ostalih mraziščih so bile najnižje poletne temperature med 1 in 5 °C. Čednikov žleb izstopa tudi po najnižjih povprečnih minimalnih temperaturah in po številu dni, ko se je temperatura zraka spustila pod 5 °C. Glede na povprečne minimalne temperature je bil od ostalih mrazišč in od Tabora hladnejši od 1 do 3 °C, od Podplanine v dolini

Čabranke pa do 4,5 °C. Število dni, ko se je temperatura zraka poleti spustila pod 5 °C, je bilo v Čednikovem žlebu v obdobju 2016–2018 med 7 in 16, v ostalih mraziščih do 10, na Taboru in v dolini Čabranke pa le kak dan na sezono.

Slika 2.14:

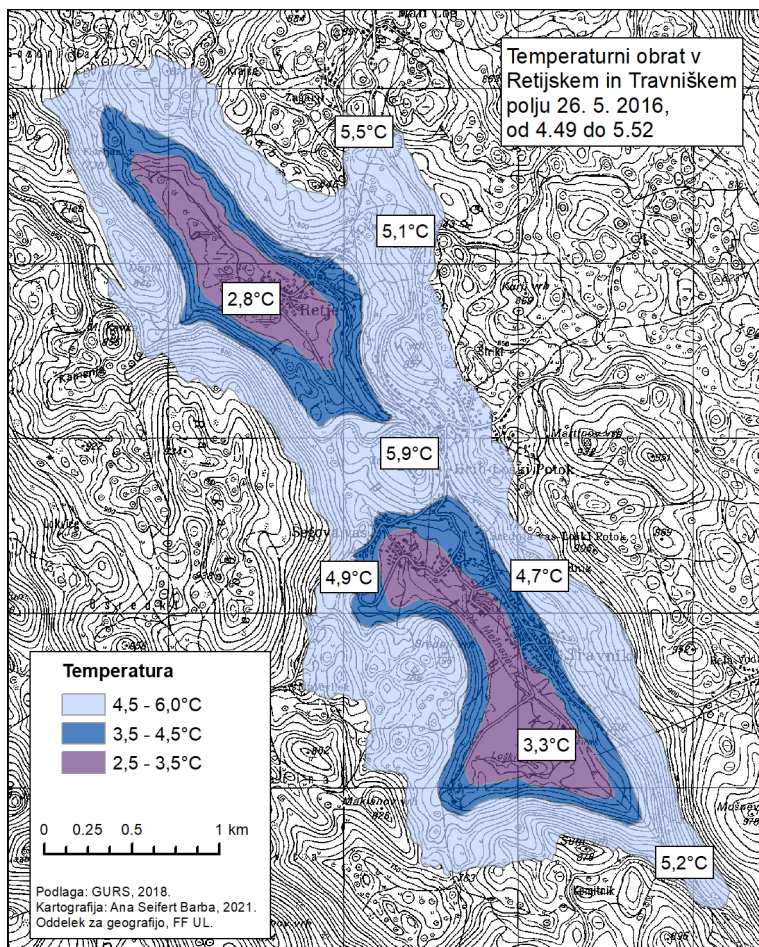
Če je zrak dovolj vlažen in se ponoči ohladi pod temperaturo rosišča, nastane talna megla, ki nakazuje višino inverzne plasti zraka. Na sliki je inverzijska megla v kotanji Poden pri Podpreski tik pred Sončevim vzhodom maja 2017. (Foto: D. Ogrin)



2.4.5 Maršrutne meritve minimalnih temperatur ob radiacijskem vremenu

Sliko prostorskega razporejanja minimalnih temperatur ob radiacijskem vremenu smo skušali dopolniti z maršrutnimi meritvami. 26. 5. 2016 je bila ob meritvah uro pred sončnim vzhodom na profilu od Retijskega do Travnškega polja izoblikovana šibka inverzija. Na dnu Retijskega in Travnškega polja je bilo med 2,5 in 3 °C, v toplotnem pasu nad njima pa med 5,5 in 6 °C (Slika 2.15). Intenziteta temperaturnega obrata je bila okoli 3 °C. Podobna razlika je bila tudi v primeru kotanj in pobočij nekaj 10 m nad njimi pri Lazcu, Dragi in Travi.

Močnejši temperaturni obrat je ugotovila Sitarjeva (2018) ob meritvah pozimi (7. 1. 2017) na profilu od Retijskega polja do doline Čabranke pri Podplanini. Pred sončnim vzhodom med 7:04 in 7:44 je najnižje temperature izmerila v Retijskem polju (−21,9 °C), v kotanji pri Travi (−21,4 °C), v Podpreski (−19,5 °C) in v Lazcu (−17,6 °C). »Najtoplejša« mesta nad temi kotanjami so imela do 10 °C višje temperature. Za prav toliko so bile od mrazišč Loškega Potoka višje tudi temperature v dolini Čabranke.



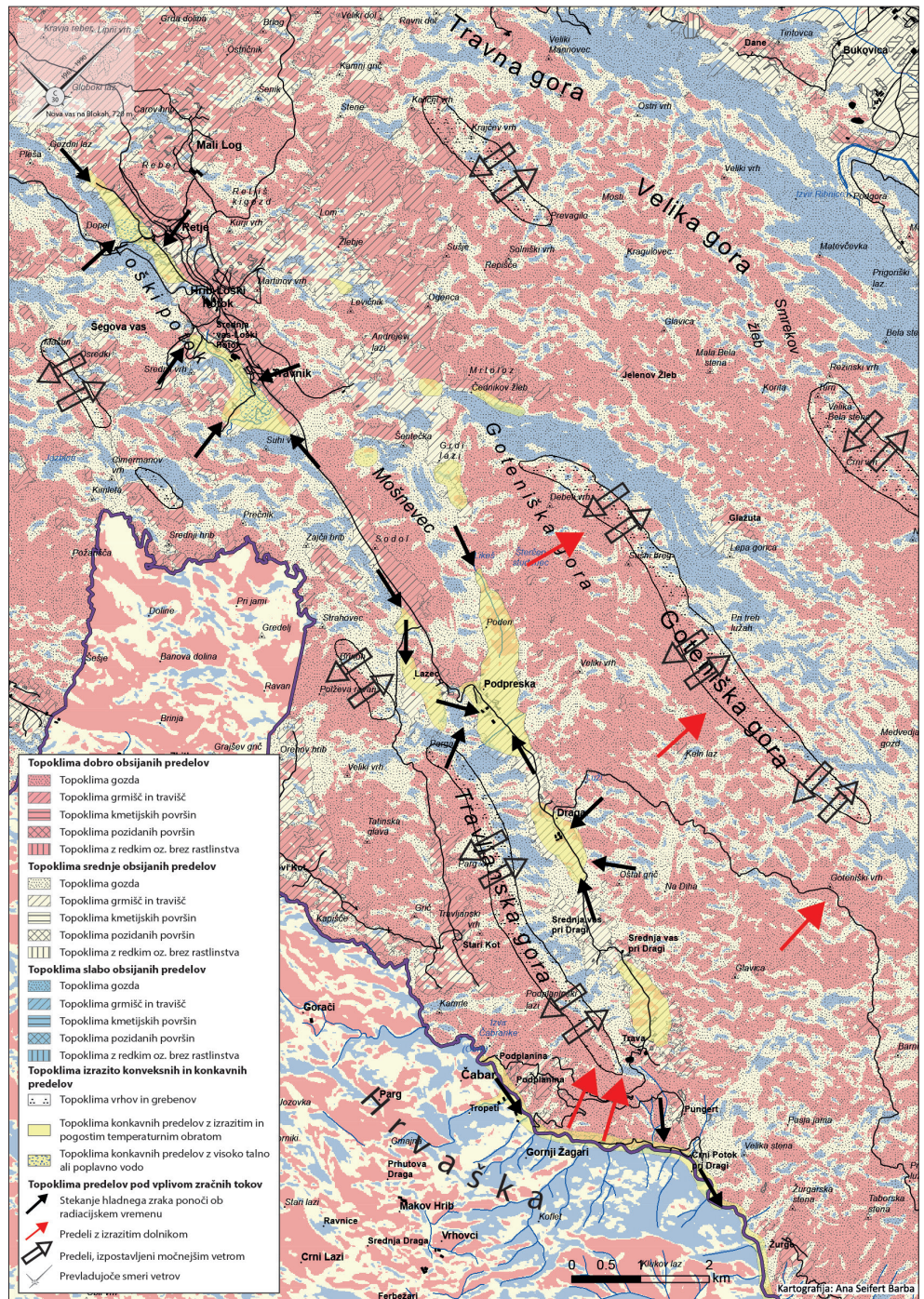
Slika 2.15:

Temperaturni obrat v Retijskem in Travnjskem polju 26. 5. 2016 od 4:49 do 5:52.

2.4.6 Topoklimatska karta

Topoklimatska karta Loškega Potoka (Slika 2.16) predstavlja sintezni prikaz lokalnih in nekaterih mikropodnebni značilnosti. Njeno osnovo predstavlja rastrski sloj obsijanosti površja oziroma prejete energije Sončevega sevanja. Glede na prejeto energijo je površje razčlenjeno na tri kategorije: na dobro obsijane predele (letna energije Sončevega sevanja med 1250 in 1750 kWhm⁻²), srednje obsijane (med 950 in 1250 kWhm⁻²) in slabo obsijane predele (180 do 950 kWhm⁻²). Na osnovni sloj smo dodali izključujoče se vektorske sloje in jih prikazali s šrafurami: konkavne in konveksne predele ter najpomembnejše kategorije rabe tal, od katerih so odvisne mikropodnebne in lokalne podnebne razmere. Predele pod vplivom zračnih tokov smo označili s puščicami različnih barv in debelin. Prevladujoče smeri vetrov nakazuje vetrovna roža. Za lažjo orientacijo smo dodali vektorske sloje cest, vodotokov, državne meje, vrhov ter nekaterih topografskih imen. Karta je zaradi boljše preglednosti generalizirana.

Slika 2.16: Topoklimatska karta Loškega Potoka.



Značilno topoklimatsko enoto, pa ne samo Loškega Potoka, ampak vseh Dinarsko-kraških pokrajin, predstavljajo dna kraških kotanj (**topoklima konkavnih predelov** z izrazitim in pogostim temperaturnim obratom). Zanja so ob radiacijskem tipu vremena, zlasti v nočnem času, značilna jezera hladnega zraka in močni temperaturnimi obrati. Na intenziteto temperaturnih obratov ob izpolnjenih splošnih pogojih za nastanek močnih inverzij (Ogrin in sod. 2006) po Gamsu (1972) vplivajo tudi:

- Reliefne razmere: Ugodnejša so plitvejša kraška polja (z globino manj kot 30 m), ker je v globokih pogosto debela plast megle. Ob nastanku slednje se pri kondenzaciji sprošča latentna toplota, megla zavira dolgovalovno ohlajanje površja. Pri globokih poljih se tudi večji delež izsevane energije zadrži v kotanjah zaradi protisevanja pobočij (op. avt.). Bolj se ohladi v višje ležečih poljih, kjer so temperature nižje in je tudi vlažnost zraka nižja.
- Talne in vegetacijske razmere: Zrak se ponoči najbolj ohladi na zgornji meji travinja (aktivna plast površja), še posebej če je trava suha. Zato se bolj ohladijo kraška polja, kjer prevladuje trava in imajo suhe talne razmere, manj pa polja z večjim deležem gozda in bolj vlažnimi tlemi. Pri vlažnih tleh je kondukcijski tok toplote iz tal proti površju večji.

Glede na dejstvo, da ležijo vse kraške kotanje Loškega Potoka približno enako visoko, med njimi ni večjih razlik v intenziteti temperaturnega obrata. Po nekoliko nižjih temperaturah izstopa pozimi Retijsko polje, poleti pa Čednikov žleb. Za obe je značilno visoko južno obzorje, ki skrajšuje Sončevo obsevanje, zaradi česar so ob začetku ohlajanja temperature v primerjavi z bolj odprtimi kotanjami nižje. Nekoliko višje minimalne temperature ima Traviško polje, ki je bolj osončeno zaradi odprtega južnega obzorja in ima večjo talno vlažnost. Še manj so temperaturni obrati izraziti v dolini Čabranke, kjer se hladen zrak zaradi odtekanja po dolini ne more zadrževati in dodatno ohlajati.

Najobsežnejša topoklimatska enota Loškega Potoka je **podnebje gozda**. Aktivna plast gozda so krošnje, ki so čez dan hladnejše od aktivne plasti travnatih in slabo poraščenih ali neporaščenih površin. Gozd porašča tako predele, ki so slabo obsijani s soncem (strme severne ekspozicije) in prejmejo za slovenske razmere podpovprečno količino Sončeve energije, kakor tudi predele s povprečnimi in nadpovprečnimi razmerami. Po zelo dobri osončenosti izstopajo južno eksponirana pobočja planotasto-hribovitega sveta severovzhodno od loškopotočanskega podolja, jugozahodna pobočja Travlanske gore in jugozahodna pobočja nad Čabranko. Zaradi dvigovanja zraka ob prisojnih pobočjih se pojavlja tudi izrazit dolnik. Slabše razmere, še posebej v zimskem času, imajo severovzhodna pobočja pod Goteniško, Travlansko in Racno goro, globoko vrezana dolina Čabranke in globlje kraške kotanje z visokim južnim obzorjem (npr. Retijsko polje, Čednikov žleb, Grdi lazi).

Drugačne razmere kakor v aktivni plasti gozda, za katero so značilne velike temperaturne amplitude med dnevom in nočjo, so podnebne razmere v gozdu. Do gozdnih tal pride le del Sončevega sevanja, saj se ga velika večina absorbira v drevesnih krošnjah, del tudi v deblih in vejah. Zato je v gozdu čez dan večinoma hladneje kakor na nivoju krošenj in na odprtem. Občutek, da je v gozdu čez dan hladneje, stopnjuje tudi manjši delež direktnega Sončevega sevanja, ki prodre do tal. Gozdna vegetacija

vsebuje visok delež vode, zato je specifična toplota debel, vej, listja in krošenj velika, precej večja od specifične toplote ostalega površja. Zaradi tega se rastlinska masa gozda počasneje segreva in počasneje ohlaja, tudi v primerjavi s travo. V nočnem času gozd modificira dolgovalovno sevanje tal, ki se delno absorbira v drevesih in vlagi v zraku, ki je v gozdu večja kot na odprtem, zato se v gozdu ponoči manj ohladi kakor na odprtem in na nivoju krošenj (Kolić, 1988; Ogrin M. in sod., 2012). Da je v gozdu čez dan nekoliko hladneje in ponoči topleje ter da je zaradi tega temperaturna amplituda v gozdu manjša kot na odprtem, nakazujejo tudi kratkotrajne meritve v netipičnem gozdu, ki smo jih opravljali v času terenskega dela s študenti v Loškem Potoku v maju v letih 2016–2018 (Preglednica 2.16).

Preglednica 2.16: Nekatere podnebne razlike med gozdom in odprtim po meritvah v maju v obdobju 2016–2018 na območju naselja Hrib-Loški Potok.

		Gozd	Odprto
Povprečna temperatura zraka (°C)	23.–26. 5. 2016	14,8	15,2
	15.–18. 5. 2017	15,8	16,1
	14.–17. 5. 2018	11,0	12,0
Povprečno najnižja temperatura zraka (°C)	23.–26. 5. 2016	9,3	6,5
	15.–18. 5. 2017	11,9	11,4
	14.–17. 5. 2018	7,4	6,3
Povprečno najvišja temperatura zraka (°C)	23.–26. 5. 2016	15,5	17,0
	15.–18. 5. 2017	17,9	19,3
	14.–17. 5. 2018	13,1	14,4
Povp. temperaturna amplituda (°C)	23.–26. 5. 2016	6,3	7,8
	15.–18. 5. 2017	6,0	7,9
	14.–17. 5. 2018	5,7	8,1
Povprečna temperatura tal (–5 cm)	23.–26. 5. 2016	10,7	16,6
	15.–18. 5. 2017	11,7	16,3
	14.–17. 5. 2018	7,0	8,3
Višina padavin (mm)	23.–26. 5. 2016	0,0	8,5
	15.–18. 5. 2017	0,0	0,0
	14.–17. 5. 2018	15	32
Prevladujoče vreme			
23.–26. 5. 2016	Pretežno oblačno, rahel dež 24. 5. 2016		
15.–18. 5. 2017	Sončno		
14.–17. 5. 2018	Oblačno, deževno		

Ker se krošnje dreves ponoči zelo ohladijo, je v krošnjah močna kondenzacija in rosa, medtem ko so gozdna tla pod krošnjami suha ali le z malo rose. Gozd oslabi vetrove, zato je v gozdu več brezvetrja, spremeni se tudi smer vetrov. Povečana turbulentnost vetra je na privetni strani gozda, podobno tudi na zavetni. Ob manj intenzivnih

padavinah je v gozdu tudi manj padavin, saj jih del prestrežejo listi in veje, del jih, preden dosežejo gozdna tla, tudi izhlapi (Preglednica 2.16). Olistano drevje odvaja padavinsko vodo na robove krošenj, zaradi tega je na gozdnih tleh ob robovih krošenj več padavin. Sneg, ki pade na gozdna tla, je dobro zaščiten pred Sončevim sevanjem in vetrom, zato manj izpareva in se počasneje tali kot na odprtem. Moker sneg z velikimi snežinkami se sprijema, zato se ga v krošnjah zadrži do 80 %. Suh sneg, ki nima sposobnosti sprijemanja, pa lažje prodre do gozdnih tal (Kolić, 1988; Ogrin M. in sod., 2012).

V Loškem Potoku ni uradne meteorološke postaje, ki bi merila veter. Približen vpogled v pogostost vetra po smereh dobimo s pomočjo podatkov za Babno Polje in Novo vas na Blokah. Po podatkih za obdobje 1961–1990 vetra v nekaj manj kot tretjini opazovalnih terminov ni bilo. Če je bilo vetrovno, sta najpogosteje pihala vzhodnik oziroma severovzhodnik (Arhiv meteoroloških podatkov ARSO). Pri sklepanju o lokalnih vetrovnih razmerah je treba upoštevati dejstvo, da se vetrovi pri tleh kanalizirajo, zato predvidevamo, da so v loškopotočanskem podolju pogosteje zastopani tudi vetrovi iz severozahoda in jugovzhoda. Bolj kot dna kraških polj in podolij so vetrovom izpostavljeni kopasti vrhovi in grebeni severovzhodno in jugozahodno od osrednjega podolja Loškega Potoka. Iz poznavanja splošnih vetrovnih razmer tega dela Slovenije sklepamo, da so tu poleg severovzhodnih zelo pogosti tudi jugozahodni vetrovi. Po izračunih modela Aiolos (Rakovec in sod., 2009, str. 102) so nad grebeni povprečne letne hitrosti vetra 10 m nad tlemi 3–4 m/s, v dnu podolja pa pod 1 oziroma 1–2 m/s.

Ob radiacijskem vremenu se ponoči hladen zrak s pobočij steka v kraške kotanje in oblikuje jezera hladnega zraka. Ko doseže njihove robove, odteka proti nižje ležečim predelom. Lep primer tega procesa je polnjenje kotanje Poden pri Podpreski s hladnim zrakom iz smeri Lazca in Drage. Pri terenskem delu smo zaznali tudi stekanje zraka iz kotanje pri Travi v dolino Čabranke. Hitrosti teh tokov so majhne, redko presežejo 1 m/s.

V občini Loški Potok ni večjih ali zelo gosto pozidanih naselij, zato so učinki mestnega podnebja manj izraziti (topoklima redko pozidanih površin). Največji in najbolj strnjeno pozidani naselji sta Retje in Hrib-Loški Potok, za kateri nimamo podatkov o pojavu mestnega toplotnega otoka. Na nekoliko višje temperature pozidanih površin (in zraka neposredno nad njimi) v primerjavi z nepozidanimi lahko sklepamo na osnovi termalnih posnetkov. Po posnetkih iz septembra 2017 so bile Retje ob radiacijskem tipu vremenu sredi dneva v povprečju od travnate okolice toplejše za skoraj 8 °C, ponoči pa za 5 °C (Slika 2.10, Preglednica 2.10). Čeprav stavbe v omenjenih naseljih niso visoke in ne tvorijo izrazitih uličnih koridorjev, pa pozimi bolj strnjeno pozidane ulice, ki potekajo v smeri vzhod–zahod, skupaj z visokim obzorjem na južni strani, pomembno skrajšujejo teoretično možno trajanje Sončevega obsevanja. V nekaterih delih Retij na dnu polja in ponekod v Hribu-Loškem Potoku imajo zaradi tega okoli zimskega obrata le kako uro sonca.

Viri in literatura

- Arhiv meteoroloških podatkov ARSO, 2020. Padavinski podatki za Hrib-Loški Potok in Travo za obdobje 1981–2010, podatki o vetrovnosti za Babno Polje in Novo vas na Blokah za obdobje 1961–1990.
- ARSO, 2021. Posredovani podatki.
- Barry, R. G., Hall-McKim, E. A., 2014. Essentials of the Earth's climate system. New York, Cambridge University Press, 259 str.
- Dacinger, A., 2018. Razumevanje podnebnih in atmosferskih procesov pri prebivalcih Loškega Potoka. Zaključna seminarska naloga, Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 39 str.
- Debeljak, J., 1972. Plenkača pesmi poje: kulturnozgodovinska kronika Loškega Potoka. Krajevna skupnost Loški Potok, 159 str.
- Debevc, K., 2007. Minimalne temperature na kraških poljih Notranjske. Diplomsko delo, Koper, Univerza na Primorskem, Fakulteta za humanistične študije, 134 str.
- Digitalni model višin 12,5. Geodetska uprava RS, 2015.
- DRPV, 2021. Podatki društva za raziskovanje vremena in podnebja.
- Evidenca dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč (stanje 13. 1. 2014). Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, 2014.
- Fridl, J., Perko, D., Orožen Adamič M., Belec, B., Brancelj, A., Gabrovec A., Natek, M., Pavšek, M., Topole, M., 1990. Slovenija – pokrajine in ljudje, Ljubljana, Mladinska knjiga, 735 str.
- Gams, I. 1972. Prispevek k mikroklimatologiji vrtač in kraških polj. Geografski zbornik, 13, 77 str.
- Kastelec, D., Rakovec, J., Zakšek, K., 2007. Sončna energija v Sloveniji. Ljubljana, ZRC SAZU, 136 str.
- Kataster stavb. Geodetska uprava RS, 2016.
- Kolić, B., 1988. Šumarska ekoklimatologija sa osnovama fizike atmosfere. Naučna knjiga, Beograd, 397 str.
- Korenčan, B., 2006. Razvojne možnosti Loškega Potoka. Diplomsko delo. Ljubljana, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 78 str.
- LIDAR. Agencija RS za okolje, 2015.
- Meteo.arso.gov.si, 2020. Zemljevidi povprečne januarske, julijske temperature zraka, višine padavin, trajanja Sončevega obsevanja snežne odeje in povprečnega trajanja ogrevalne sezone, Pregled homogeniziranih klimatoloških nizov. URL: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/> (citirano, 3. 3. 2020).
- Nadbath, M., 2010. Meteorološka postaja Hrib-Loški Potok. Naše okolje, 17, 2, str. 30–35.

- Nadbath, M., 2017. Meteorološka postaja Trava. *Naše okolje*, 24, 12, str. 62–70.
- Ogrin, D., Koželj, T., Vysoudil, M., 2016. Lokalno podnebje in topoklimatska karta Jezerskega. *Dela*, 45, str. 5–30.
- Ogrin, D., Ogrin, M., Sinjur, I., 2006. Minimalne temperature v slovenskih mraziščih pozimi 2005/2006. *Geografski obzornik*, 53, 2, str. 4–11.
- Ogrin, D., Ogrin, M., Sinjur, I., 2007. Temperaturne razmere v slovenskih mraziščih. *Proteus*, 69, 5, str. 198–204.
- Ogrin, D., Ogrin, M., Vysoudil, M., Koželj, T., 2016. Lokalno podnebje Jezerskega. V: Repe, B. (ur.), *Fizična geografija Jezerskega z dolino Kokre*. *GeograFF*, 24, Ljubljana, Znanstvena založba FF UL, str. 53–80.
- Ogrin, D., Plut, D., 2009. *Aplikativna fizična geografija Slovenije*. Ljubljana, Znanstvena založba FF UL, str. 88–91.
- Ogrin, D., Vysoudil, M., 2011. Topoklimatska karta obalnega pasu Slovenske Istre. *Dela*, 35, str. 5–25.
- Ogrin, D., Vysoudil, M., Ogrin, M., Koželj, T., 2017. Topoklimatske razmere. V: Ogrin, D. (ur.), *Kamniška Bistrica – geografska podoba gorske doline*. *GeograFF*, 22, Ljubljana, Znanstvena založba FF UL, str. 45–70.
- Ogrin, M., Sinjur, I., Ogrin, D., 2006. Minimalne temperature v slovenskih mraziščih pozimi 2005/2006. *Geografski obzornik*, 53, 2, str. 4–12.
- Ogrin, M., Ortar, J., Sinjur, I., 2012. Topoklimatska pestrost Slovenije. *Geografija v šoli*, 1–2, str. 4–13.
- Polčák, N., 2000. Možnosti spracovanja mezoklímy a miestnej klímy v územiach s chýbajúcou klimatickou databázou na príklade Biosférickej rezervácie Východné Karpaty. *Geografický časopis*, 52, GÚ SAV, str. 181–191.
- Polčák, N., 2001. Analýza teplotných inverzií v Banskej Bystrici na základe terénnych pozorovaní. V: *Ekologická diverzita modelového územia Banskobystrického regiónu* (Ur.: Turisová, I).. FPV UMB, Štátna ochrana prírody SR, Stredoslovenské múzeum, Banská Bystrica, str. 55–65.
- Quitt, E., 1965. Metody konstrukce mezoklimatických map. *Sborník Československé společnosti zeměpisné*, 3, str. 232–250.
- Quitt, E., 1994. Topoclimatic map as a basis for atmosphere protection and regional development of the landscape. *Moravian Geographical Reports*, 2, str. 12–17.
- Rakovec, J., Žagar M., Bertalanič, R., Cedilnik, J., Gregorič, G., Skok, G., Žagar, N., 2009: *Vetrovnost v Sloveniji*. Založba ZRC, Ljubljana, 177 str.
- Senegačnik, J., 2012. *Slovenija in njene pokrajine*. Ljubljana, Modrijan, 471 str.
- Sitar, J., 2018. *Prostorska razporeditev temperature zraka v Loškem Potoku: poletje 2016 in zima 2016/2017*. Zaključna seminarska naloga, Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 42 str.

- Sončno sevanje in obsevanje, 2016. PVportal, slovenski portal za fotovoltaiiko, URL: pv.fe.uni-lj.si/Obsevanje.aspx (citirano 13. 3. 2020).
- Vertačnik, G., Sinjur, I., 2013. Merilna napaka temperature zraka v aluminijasto-plastičnem zaklonu Slovenskega meteorološkega foruma. *Vetrnica*, 5, str. 58–71.
- Vertačnik, G., Dolinar, M., Bertalanič, R., Klančar, M., Dvoršak, D., Nadbath, M., 2013. Podnebna spremenljivost Slovenije, Glavne značilnosti gibanja temperature zraka v obdobju 1961–2011. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, ARSO, 23 str.
- Vysoudil, M., 1993. Topoclimatic Mapping in Central Moravia (Czech Republic). *Geografski vestnik*, 65, str. 25–31.
- Vysoudil, M., 2000. Topoklimatické mapování: Od teorie k praxi. (Topoclimatic Mapping: From Theory to Praxis). *Geografický časopis*, 52, 2, str. 2–13.
- Vysoudil, M., 2009. Klasifikace místních klimatických efektu. (Classification of Local Climatic Effects). *Geografický časopis*, 61, 3, str. 229–241.
- Vysoudil, M., Ogrin, D., 2009. Portable infrared camera as a tool in topoclimatic research. *Dela*, 31, str. 115–127.
- Zebec, A., 2010. Primerjava minimalnih temperature med Babnim Poljem in Loškim Potokom. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo, 120 str.