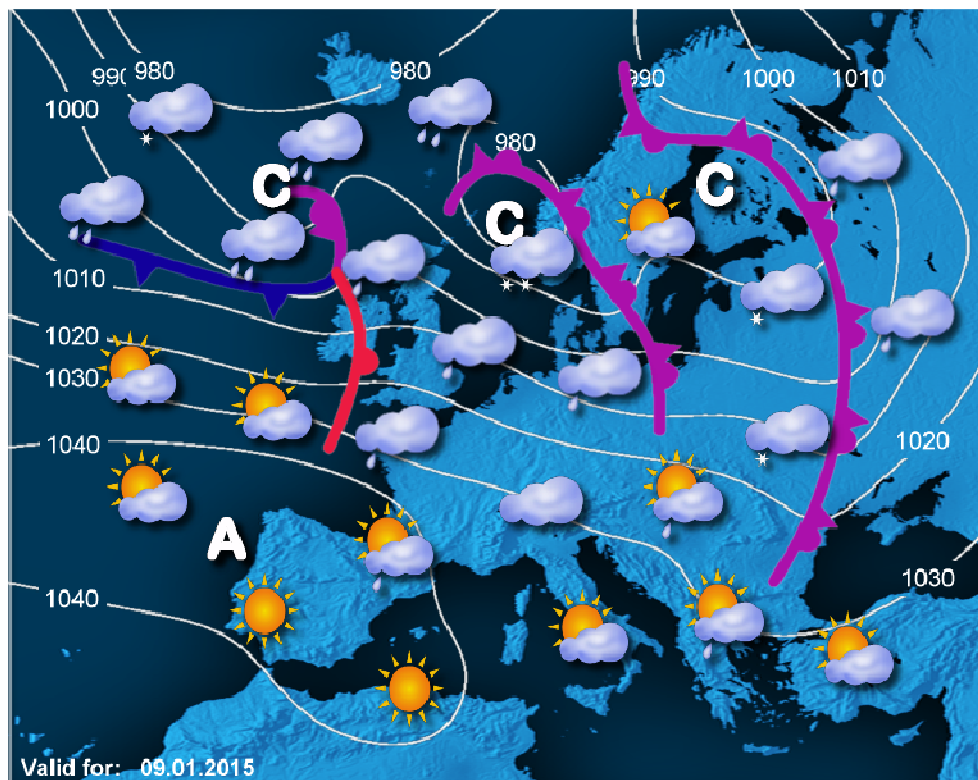


Močan veter in visoka temperatura zraka v obdobju od 9. do 12. januarja 2015

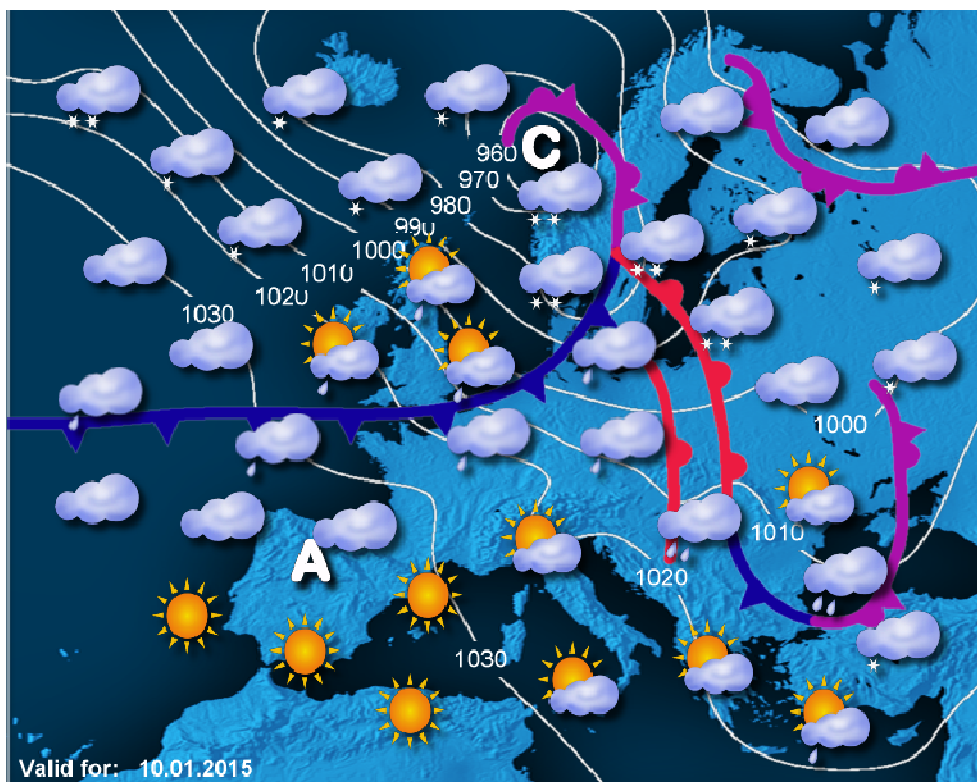
Opis sinoptične situacije

Nad severovzhodnim Atlantikom in severnim delom Evrope je bilo od 9. do 12. januarja obsežno in globoko ciklonsko območje, nad jugozahodno Evropo pa se je zadrževalo območje visokega zračnega tlaka (slike 1, 2, 4, 5). Razlika v zračnem tlaku med obema območjema je znašala do 70 ali 80 hPa. V bližini škotske obale in nad Severnim morjem so nastajala majhna samostojna ciklonska jedra in se hitro pomikala proti vzhodu.

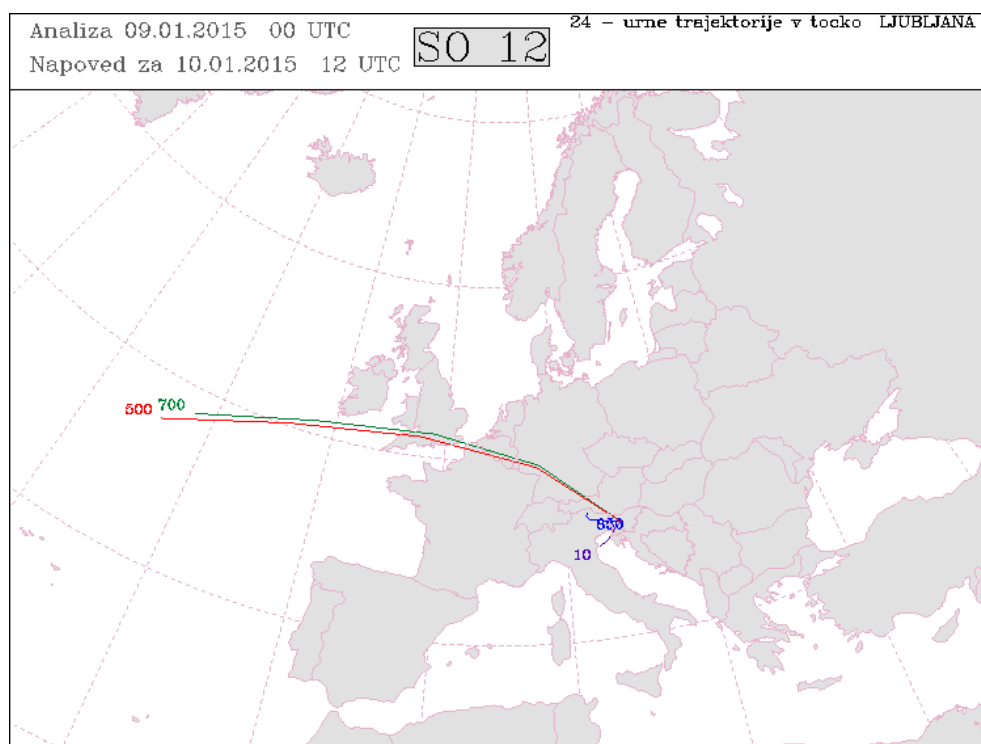
Polarna fronta – ki razmejuje hladno zračno maso proti severu in toplo proti jugu – je v višinah valovila prek severnega dela Evrope in občasno segla do območja Alp. Nad Alpami so pihali zelo močni zahodni do severozahodni vetrovi (sliki 3 in 6). Vremenske fronte so s padavinami vplivale le na kraje na severni strani Alp.



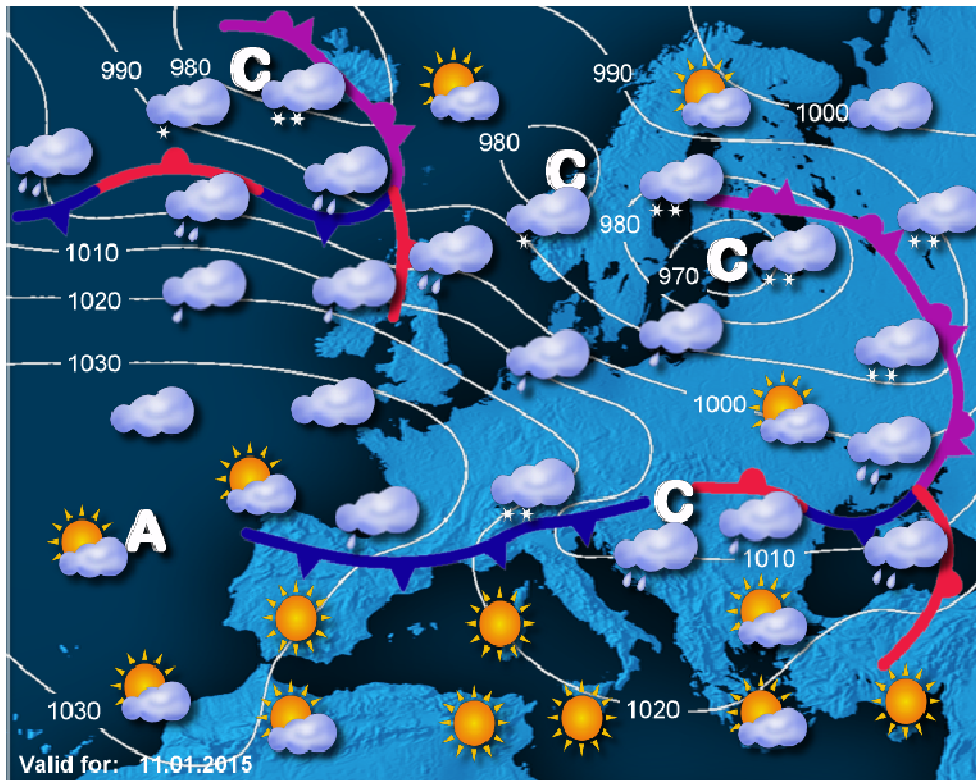
Slika 1. Vremenska slika nad Evropo 9. januarja sredi dneva



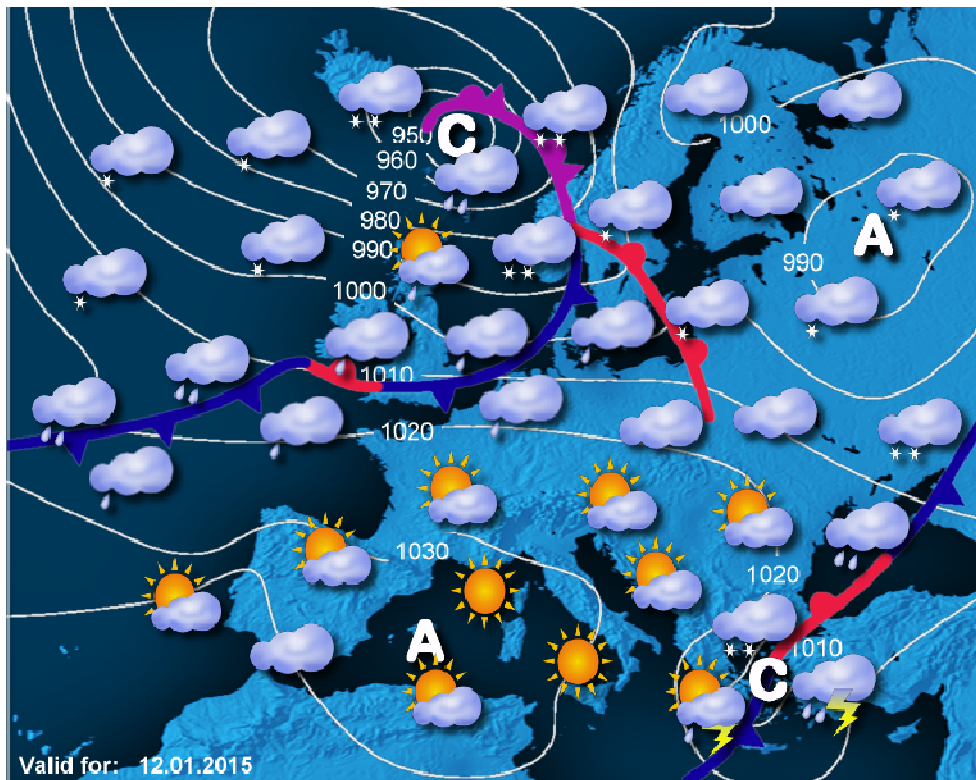
Slika 2. Vremenska slika nad Evropo 10. januarja sredi dneva. Topla fronta je od severozahoda že prečkala naše kraje in za njo je v višinah pritekal zelo toplel zrak.



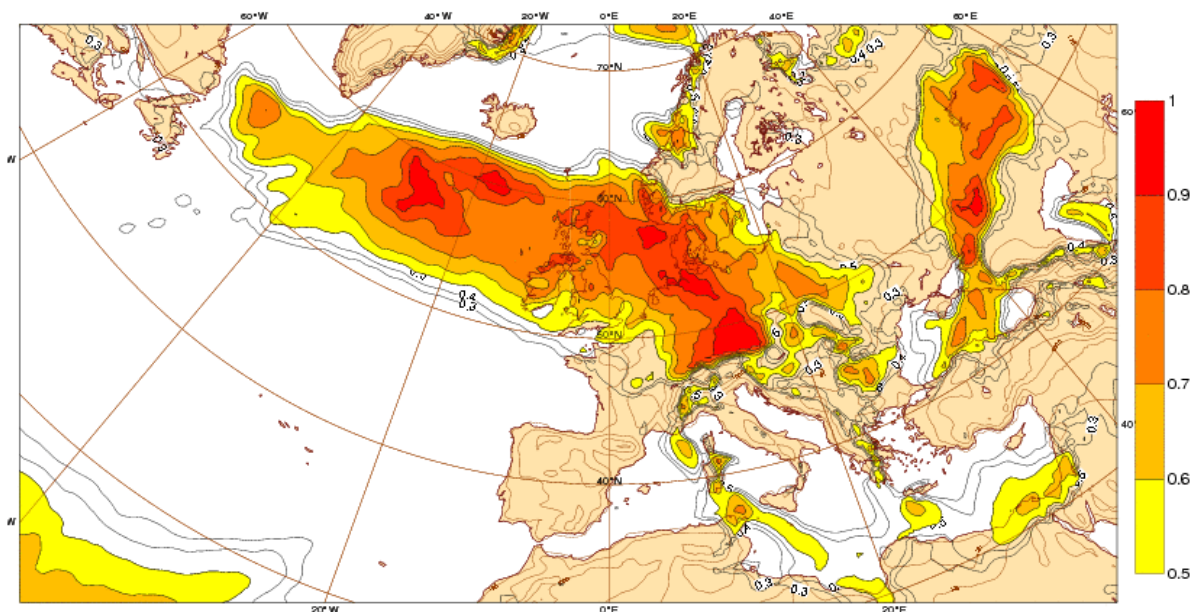
Slika 3. Izračunana pot zračne mase proti Ljubljani na različni višini od petka ob 13. uri do sobote ob 13. uri. Vijolična krivulja označuje pot zraka na končno višino 10 m (nad Ljubljano), modra na končni tlak 850 hPa (približno 1,5 km nad morsk gladino), zelena na končni tlak 700 hPa (okoli 3 km visoko) in modra na končni tlak 500 hPa (okoli 5,6 km visoko). V višinah je k nam prek Alp dotekal zrak iznad Atlantika, pri tleh pa iznad severnega Jadrana.



Slika 4. Vremenska slika nad Evropo 11. januarja sredi dneva. Hladna fronta je od severa hitro prešla Slovenijo, za njo je pritekal bistveno hladnejši zrak.



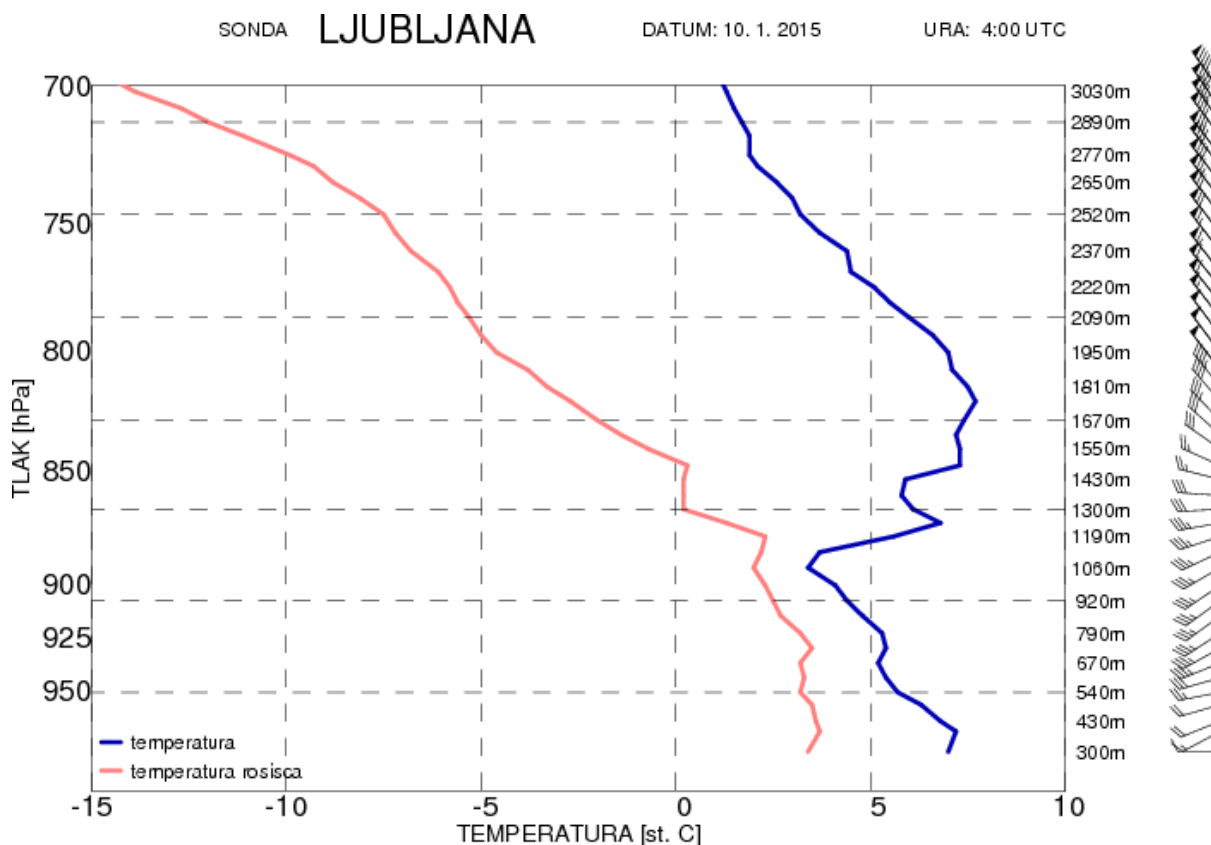
Slika 5. Vremenska slika nad Evropo 12. januarja sredi dneva



Slika 6. Indeks hitrosti vetra 10 metrov nad tlemi v soboto, 10. januarja, po meteorološkem modelu ECMWF. Oranžni in rdeči odtenki kažejo nenavadno močan veter. V pasu prek severnega Atlantika do severnega dela Alp in ponekod na vzhodu Evrope je model napovedoval nenavadno močan veter. Zaradi vpliva Alp na južni strani Alp močnejšega vetra večinoma ni bilo.

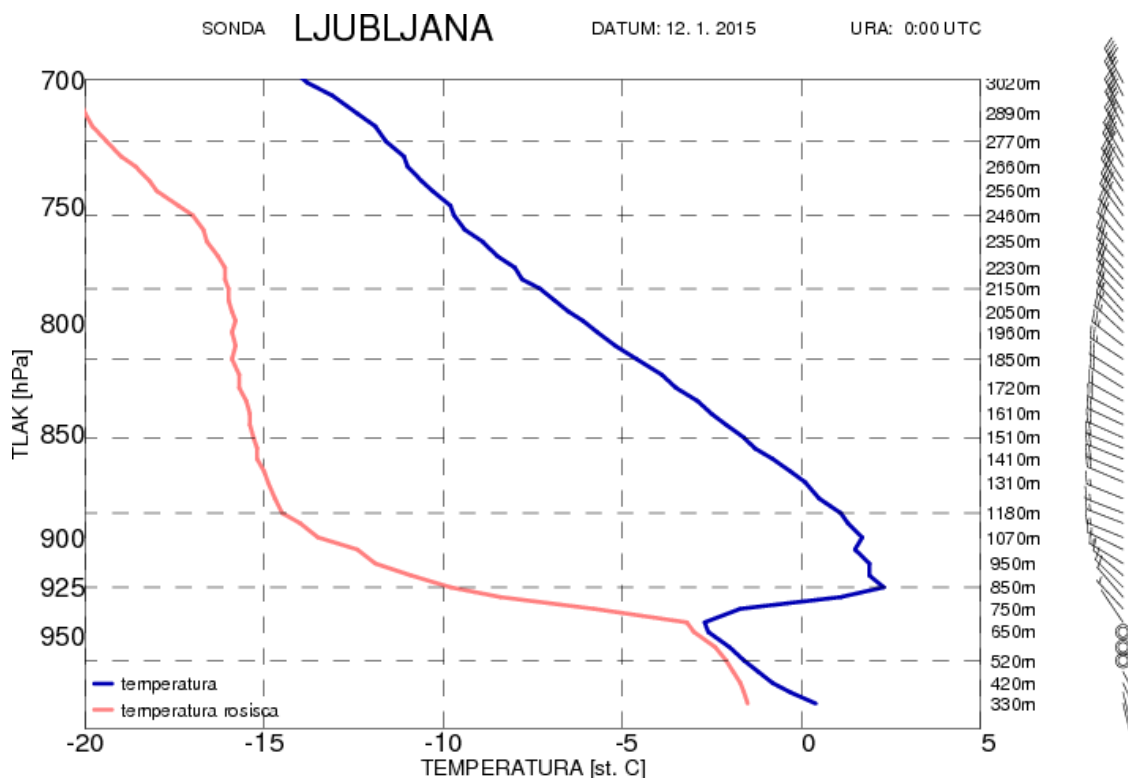
Razvoj vremena v Sloveniji

V petek, 9. januarja, je bilo v jugozahodni Sloveniji vreme ves dan oblačno, a tudi drugod je bilo sončnega vremena malo. Zjutraj je bilo po nižinah večinoma mirno s temperaturo malo pod ničlo, čez dan se ogrelo na 4–8 °C (slika 10). Marsikje je sredi dneva ali popoldne zapihal jugozahodnik, ki je povečini vztrajal tudi v noči na soboto. Veter zahodnih smeri v višinah se je krepil in prinašal vse toplejšo zračno maso (sliki 7 in 9). Zlasti v drugem delu noči je veter v sunkih presegel 80 km/h, na izpostavljenih mestih v visokogorju še precej več. Tudi v soboto, 10. januarja, je bilo še naprej vetrovno, a so nebo bolj ali manj prekrivali oblaki in sončnega vremena je bilo malo. Zjutraj so bile temperaturne razmere po Sloveniji izjemno pestre; v prevetrenih višjeležečih krajih in v Beli krajini je bilo tudi nad 10 °C, ob morju okoli 7 °C, v visokogorju malo nad ničlo in v neprevetrenih kotlinah in dolinah malo pod lediščem. Čez dan se je ob pomoči vetra po nižinah večinoma segrelo nad 8 °C, ponekod na vzhodu tudi nad 15 °C. Zvečer in v noči na nedeljo, 11. januarja, se je veter ponekod umiril.

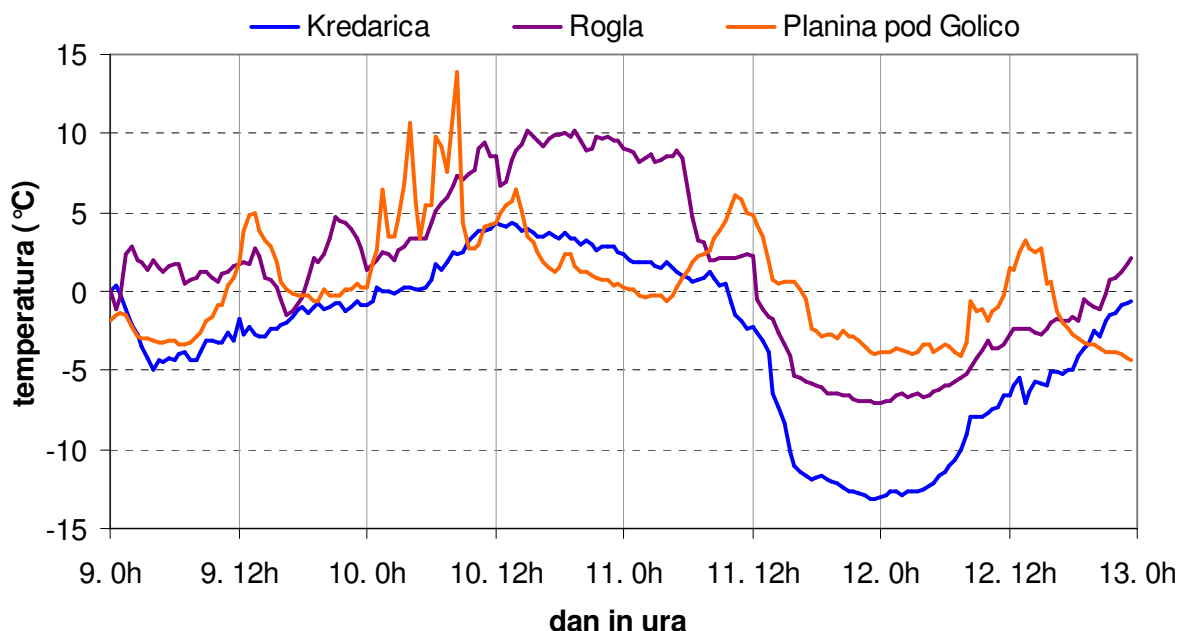


Slika 7. Navpična sondaža ozračja nad Ljubljano in okolico 10. januarja zjutraj. Modra krivulja prikazuje potek temperature zraka z nadmorsko višino (na desni osi) oziroma tlakom (na levi osi) in rdeča krivulja potek temperature rosišča. Vetrne razmere so predstavljene na desnem robu. Pri tleh, do višine okoli 1100 m, je od jugozahoda in zahoda pritekal dokaj vlažen in topel zrak. Nad okoli 1300 m je z zmernim do zelo močnim zahodnim do severozahodnim vetrom dotekal za januar zelo topel in precej suh zrak. Mejo med obema zračnima masa na tej sondaži nakazuje temperaturni obrat v plasti med 1100 in 1300 m; temperatura se v tej plasti z nadmorsko višino naglo zvišuje.

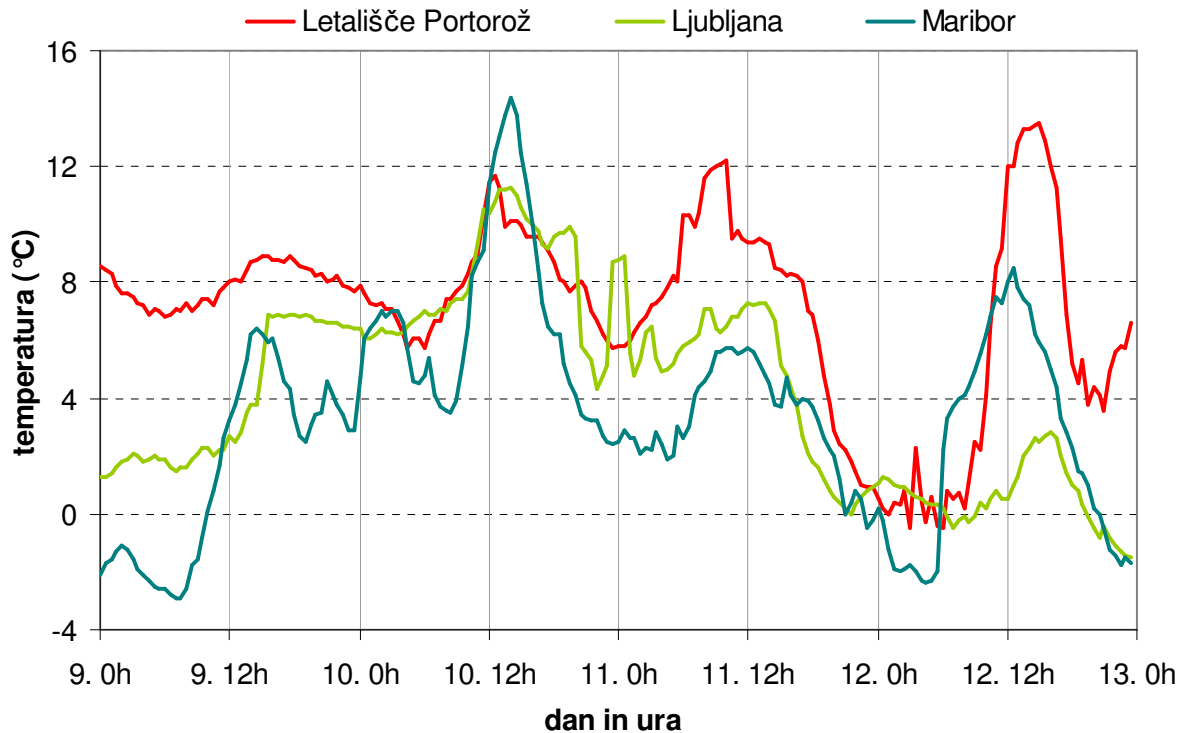
Tudi nedeljsko jutro je bilo po temperaturi zraka pestro; ob 7. uri je bilo na Ravnah na Koroškem $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$, v Dobličah pri Črnomlju pa skoraj $14\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sprva je bilo še suho, dopoldne in sredi dneva pa je dež zajel vso Slovenijo. Popoldne nas je od severa prešla hladna fronta z izrazito ohladitvijo, ponekod je tudi zagrmelo, in močnimi sunki vetra. Ponekod v južnem delu Slovenije se je meja sneženja spustila do nižin. Padavine so zvečer povsod ponehale in v noči na ponedeljek, 12. januarja, se je večinoma zjasnilo, saj je v višinah spet dotekal suh zrak (slika 8). Jutro je bilo bolj sveže kakor predhodni, v večjem delu Slovenije je bilo pod ničlo. Čez dan je bilo zlasti na zahodu in severovzhodu deloma sončno in predvsem v višinah še naprej vetrovno. Najtopleje, okoli $13\text{ }^{\circ}\text{C}$, je bilo popoldne po nižinah Primorske. V notranjosti države je bila najvišja temperatura zraka med 0 in $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Slika 8. Navpična sondaža ozračja nad Ljubljano in okolico 12. januarja zjutraj. Modra krivulja prikazuje potek temperature zraka z nadmorsko višino (na desni osi) oziroma tlakom (na levi osi) in rdeča krivulja potek temperature rosišča. Vetrne razmere so predstavljene na desnem robu. V spodnjih 400 m je bilo dokaj mirno in vlažno, višje pa je bil zrak suh, pihal je zahodni do severozahodni veter, ki se je z naraščajočo nadmorsko višino krepil.



Slika 9. Časovni potek temperature zraka 2 m nad tlemi na treh višjeležečih meteoroloških postajah. Na Kredarici in Rogli se je 9. in 10. postopno ogrelo, 11. januarja sredini dneva pa hitro ohladilo. Ponovna otoplitev je sledila že v drugem delu noči na 12. januar. Na Planini pod Golico je zaradi večjega vpliva tal časovni potek precej drugačen. V prvem delu 10. januarja je vidno močno nihanje temperature, kar je posledica pogoste menjave zračne mase v bližini temperaturnega obrata, prikazanega na sliki 7.

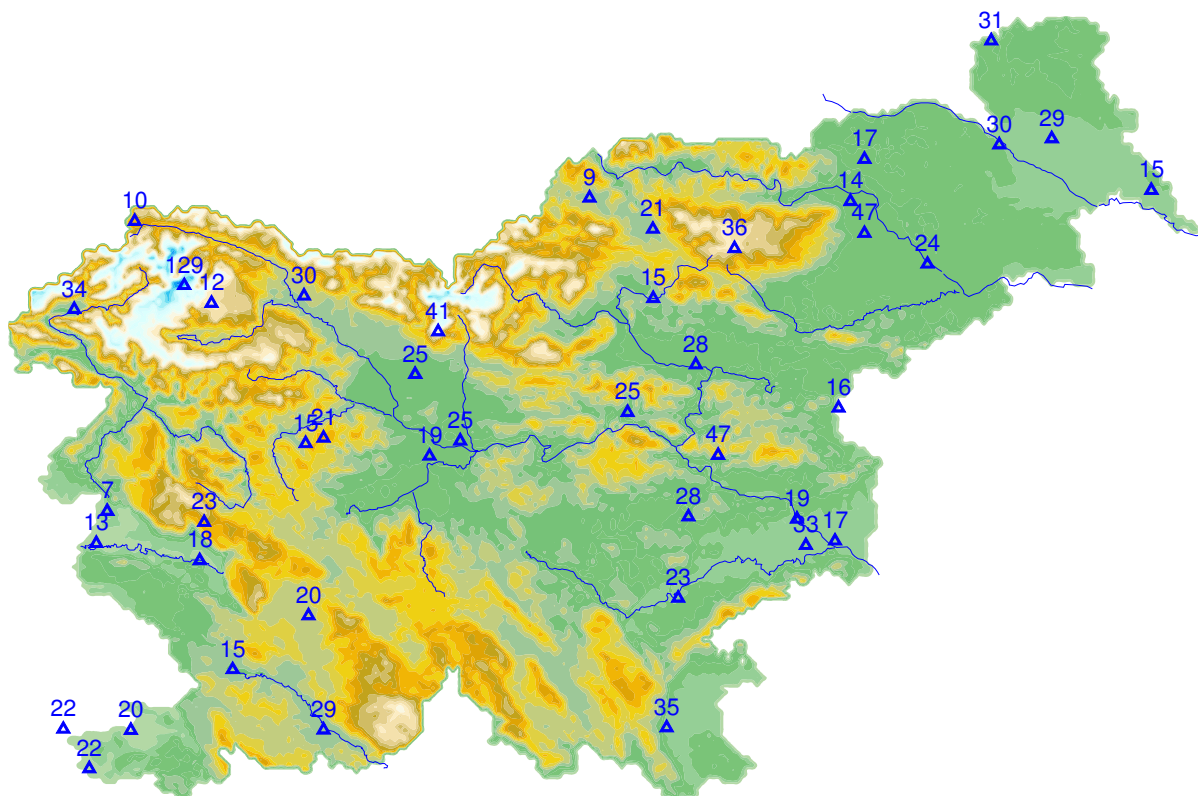


Slika 10. Časovni potek temperature zraka 2 m nad tlemi na treh nižjeležečih meteoroloških postajah. Ob Obali je bilo najtopleje v 12. januarja popoldne, v notranjosti Slovenije pa dva dneva prej. Nihanje temperature je kombinacija vpliva prevetrenosti, zračne mase in sončnega obsevanja.

Vetrne razmere

Merilne postaje Agencije RS za okolje (ARSO) so namenjene spremljanju vremena za širšo javnost, zato so velikokrat nameščena v bližini naselij in v naseljih. Ker tok vetra v naseljih močno upočasni različne vetrne ovire (drevje, stavbe ...), ponavadi ne izmerimo najmočnejšega vetra, ki lahko ob izjemnem vremenskem dogodku nastane na izpostavljenih legah. Hitrost vetra merimo z elektronskimi anemometri, ponavadi na drogovih višine 10 m, izjema so meritve v Ljubljani, ki jih izvajamo na strehi zgradbe, na višini 22 m. Podatki se vzorčijo neprestano, na pol ure ali ponekod na celo uro, iz njih računamo izvedene vrednosti, ki jih zapišemo v podatkovno bazo. Sunek vetra določimo kot trisekundno povprečno hitrost vetra.

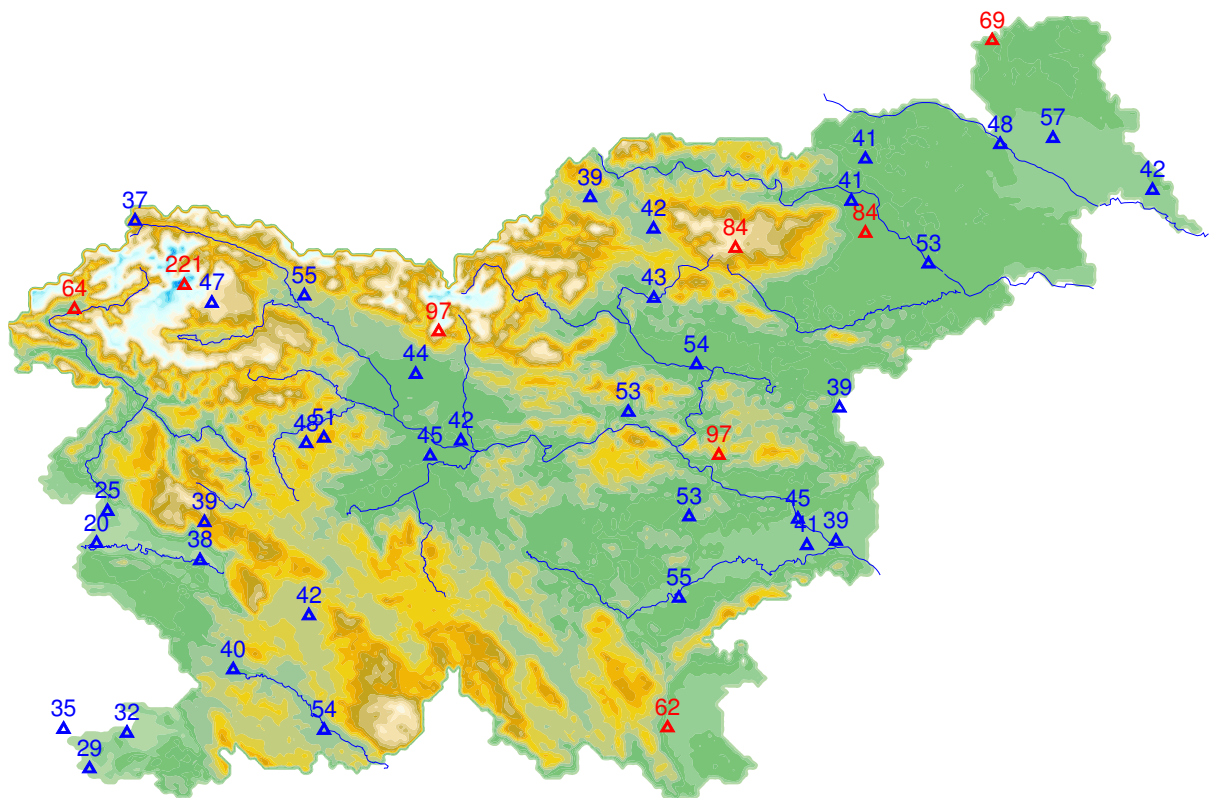
Največjo izmerjeno polurno povprečno hitrost vetra in največji izmerjeni sunek vetra v km/h na merilnih postajah ARSO in merilnih postajah, s katerih podatki ARSO razpolaga (npr. z oceanografske boje Vida Nacionalnega inštituta za biologijo pred Piranom), v obdobju med 9. in 12. januarjem 2015 prikazujeta sliki 11 in 12. Viharni sunki vetra, torej taki z jakostjo 8 boforjev ali več (62 km/h ali več), so na sliki 12 prikazani z rdečo.



Slika 11. Največja izmerjena polurna povprečna hitrost vetra v km/h na merilnih postajah ARSO in merilnih postajah, s katerih podatki razpolaga ARSO, od 9. do 12. januarja 2015

Najvišjo polurno povprečno hitrost vetra, ki je merilo za dalj časa trajajoč močan veter, smo v tem obdobju izmerili na višje ležečih merilnih postajah, v severovzhodni Sloveniji, Beli krajini, ponekod na Dolenjskem (letališče Cerklje), Gorenjskem (Lesce) in v Dolini Soče (Bovec). Daleč največjo polurno hitrost smo izmerili na Kredarici (129 km/h), kjer je to v obdobju delovanja merilne postaje najvišja izmerjena vrednost (prej 116 km/h), drugod polurno povprečje ni preseglo 47 km/h (letališče Maribor in Lisca). Polurno povprečje hitrosti vetra je preseglo 30 km/h še v Bovcu, Lescah, na Krvavcu, Rogli, v Dobličah pri Črnomlju, na letališču Cerklje, Lisci, letališču Maribor, v Radencih in na Sotinskem bregu.

Najmočnejše sunke vetra smo prav tako izmerili na istem območju – na merilnih postajah v višinah (Kredarica 221 km/h, Krvavec 97 km/h, Rogla 84 km/h). Na Kredarici je to doslej najmočnejši izmerjeni sunek vetra od začetka meritev septembra 1994 (prej 191 km/h). Viharne sunke vetra, torej take z jakostjo 8 boforjev ali več (62 km/h ali več), smo izmerili še v Bovcu (64 km/h), na Lisci (97 km/h), Rogli (84 km/h), Letališču Maribor (84 km/h) in Sotinskem bregu (69 km/h). Na teh merilnih hitrost sunkov vetra ni bila neobičajna.



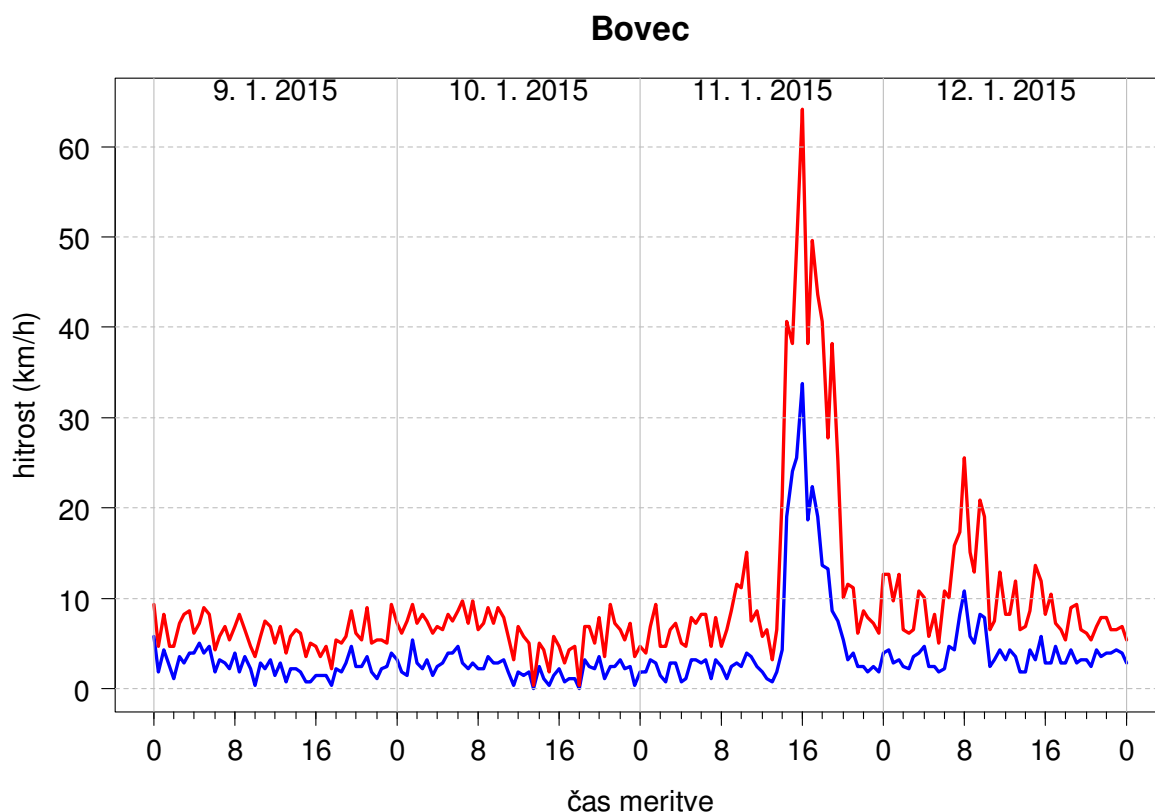
Slika 12. Največji izmerjeni sunki vetra v km/h na merilnih postajah ARSO in merilnih postajah, s katerih podatki razpolaga ARSO, od 9. do 12. januarja 2015

Podatki o vetru med 9. in 12. januarjem za osem merilnih postaj ARSO, kjer so izmerili viharne sunke vetra (jakosti vsaj 8 boforjev oz. 62 km/h), so zbrani v preglednici 1. Podani so največja izmerjena polurna povprečna hitrost v tem obdobju, največji sunek vetra in čas, ko je nastopil, ter največja izmerjena terminska hitrost. Terminska hitrost je 10-minutna povprečna hitrost vetra, izmerjena ob koncu polurnega intervala. Zanimiva je za gradbenike, ker jo lahko primerjajo s projektno hitrostjo, ki jo potrebujejo kot vhodni podatek v svojih izračunih vetrne obremenitve na objekte. Projektna hitrost znaša za večino Slovenije 20 m/s (72 km/h), v višinah pa je višja, tudi do 40 m/s (144 km/h) za npr. Kredarico. Na omenjenih merilnih postajah terminska hitrost nikjer ni dosegla ali celo preseгла projektne hitrosti vetra. Najvišjo terminsko hitrost smo izmerili na Kredarici (127 km/h) in Lisci (53 km/h). Drugje so bile izmerjene vrednosti največje terminske hitrosti pod 50 km/h. Terminska hitrost je izbrana tako, da naj bi v povprečju ne bila dosežena ali presežena več kot enkrat na 50 let.

V obdobju od 9. do 12. januarja smo izmerili najmočnejše sunke vetra najprej na Lisci, že 9. januarja popoldne. V višinah je veter dosegal najmočnejše sunke naslednji dan, 10. januarja zgodaj zjutraj. 10. januarja pred poldnevom so sunki dosegali največjo jakost v Beli krajini (Dobliče pri Črnomlju). Drugod se je to zgodilo v nedeljo, 11. januarja. Časovni potek povprečne hitrosti vetra in najmočnejših sunkov od 9. do 12. januarja 2015 na osmih merilnih postajah prikazujejo slike 13–20 (po abecednem vrstnem redu imen merilnih postaj).

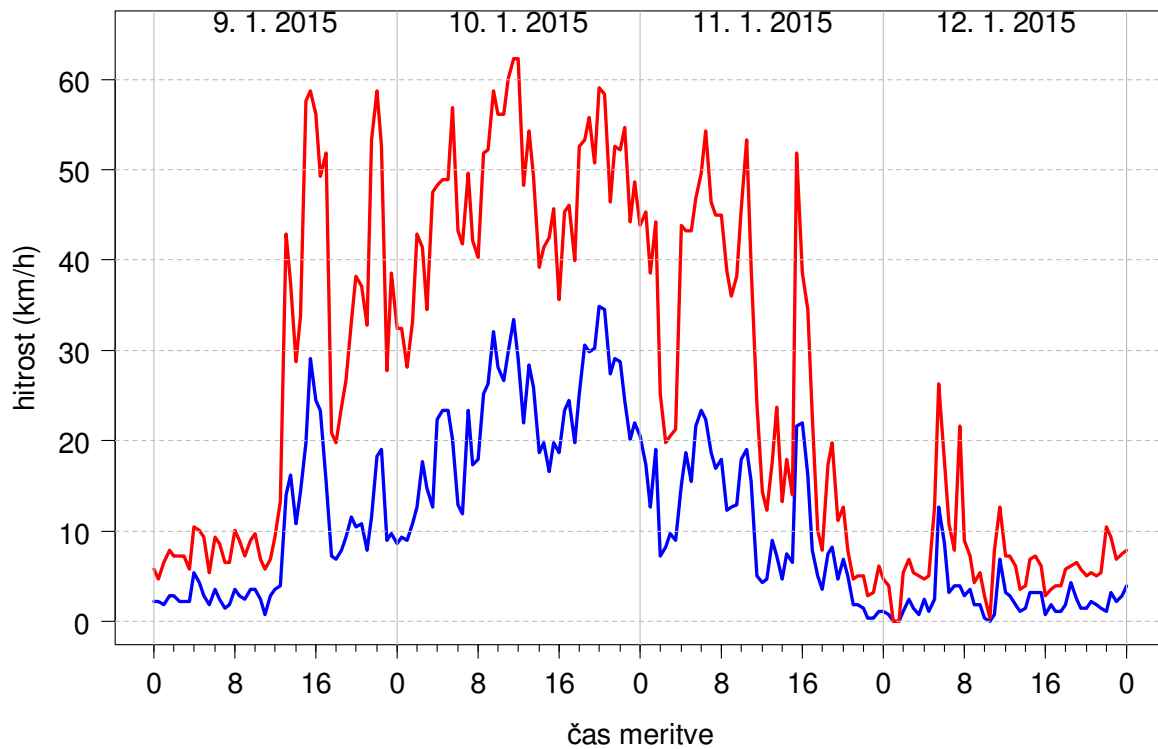
Preglednica 1. Podatki o najmočnejšem vetru med 9. in 12. januarjem 2015 za merilne postaje ARSO z viharnimi sunki vetra (največja povprečna polurna hitrost vetra, največji sunek vetra, čas največjega sunka in največja terminska hitrost). Rekordne vrednosti so označene krepko rdeče. Podatki so urejeni po velikosti najmočnejšega sunka vetra

merilna postaja	največja polurna povprečna hitrost (km/h)	najmočnejši sunek (km/h)	datum najmočnejšega sunka	čas najmočnejšega sunka	največja terminska hitrost (km/h)
Kredarica	129	221	10. 1.	2.41	127
Krvavec	41	97	10. 1.	5.15	43
Lisca	47	97	9. 1.	16.45	53
Letališče ER Maribor	47	84	11. 1.	15.24	47
Rogla	36	84	10. 1.	1.17	37
Sotinski breg	31	69	11. 1.	14.46	30
Bovec, letališče	34	64	11. 1.	15.40	30
Dobliče pri Črnomlju	35	62	10. 1.	11.24 11.30	36



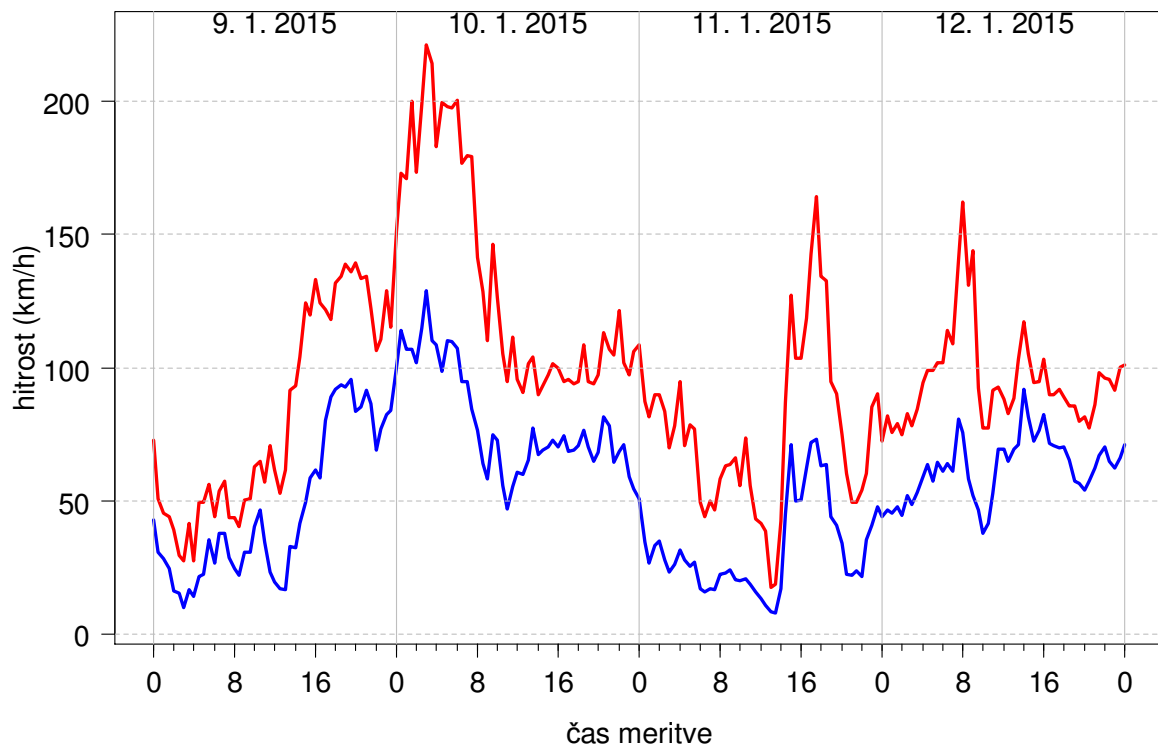
Slika 13. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 9. in 12. januarjem na merilni postaji Bovec

Dobliče



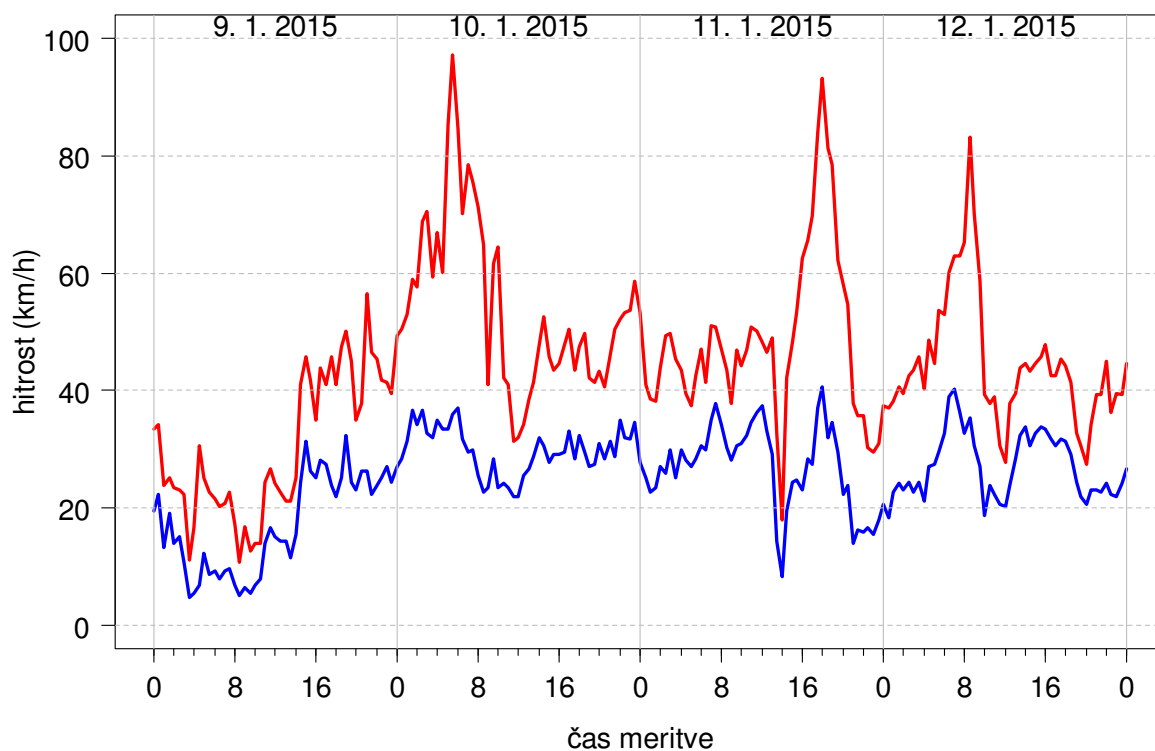
Slika 14. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 9. in 12. januarjem na merilni postaji Dobliče pri Črnomlju

Kredarica



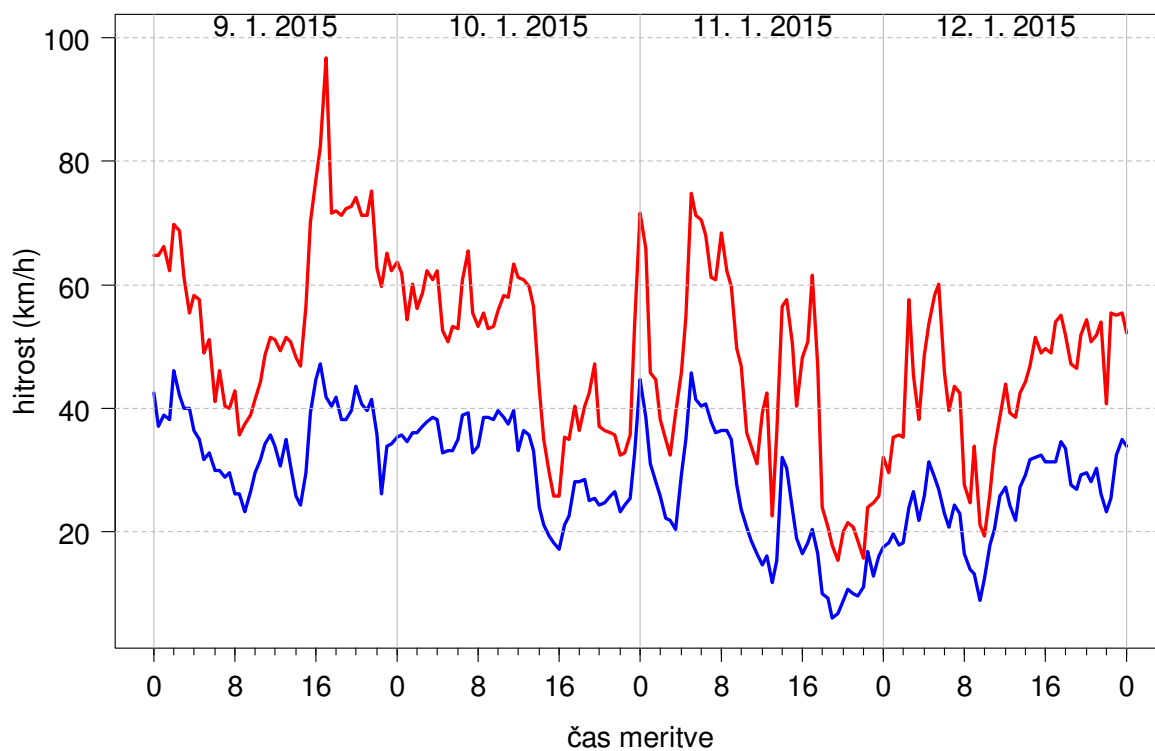
Slika 15. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 9. in 12. januarjem na merilni postaji Kredarica

Krvavec



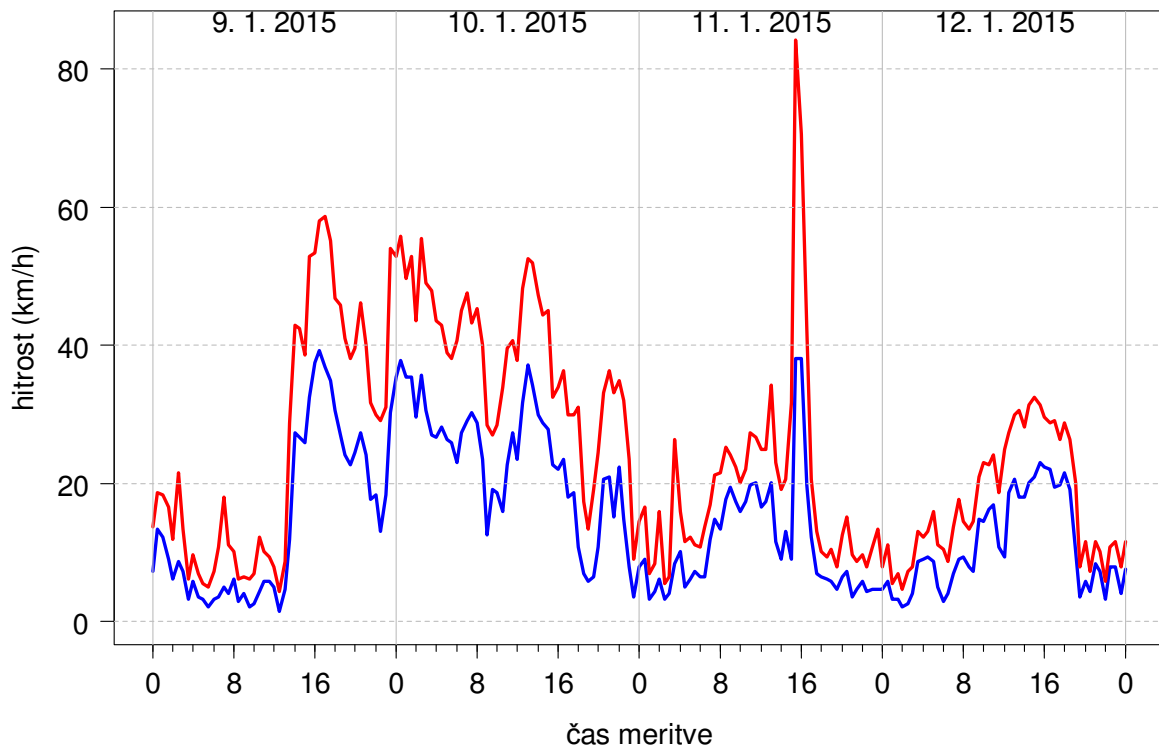
Slika 16. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 9. in 12. januarjem na merilni postaji Krvavec

Lisca



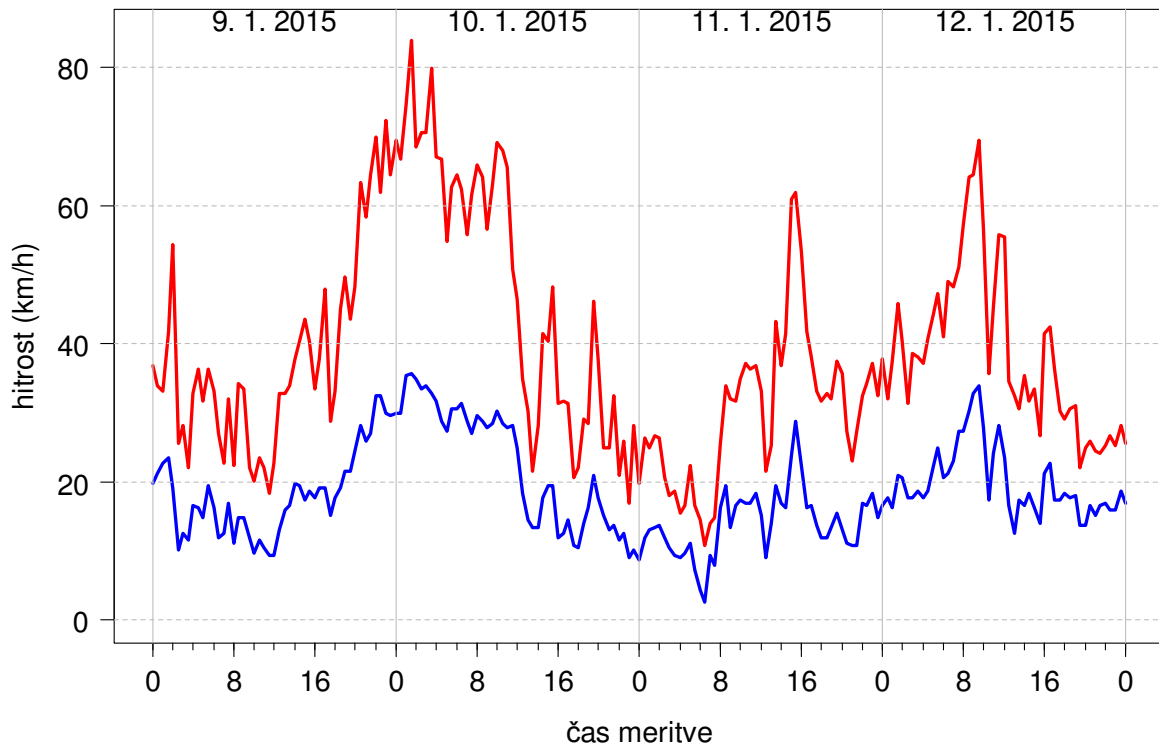
Slika 17. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 9. in 12. januarjem na merilni postaji Lisca

Letališče ER Maribor



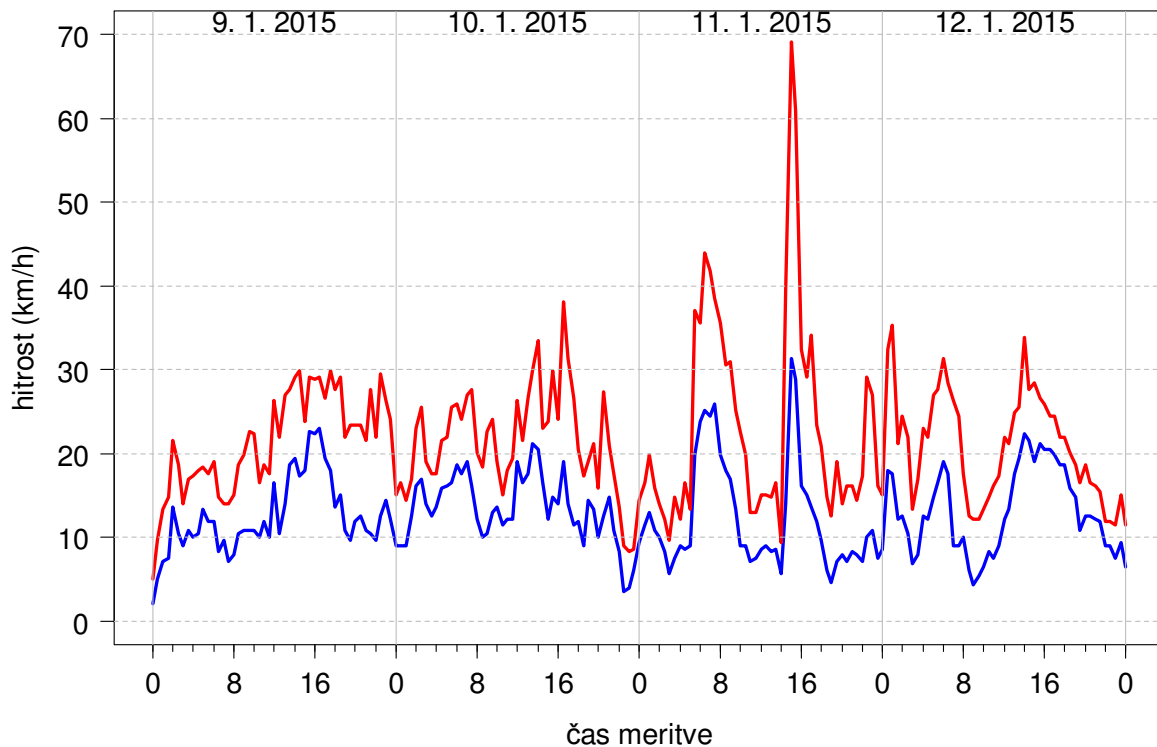
Slika 18. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 9. in 12. januarjem na merilni postaji Letališče ER Maribor

Rogla



Slika 19. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 9. in 12. januarjem na merilni postaji Rogla

Sotinski breg



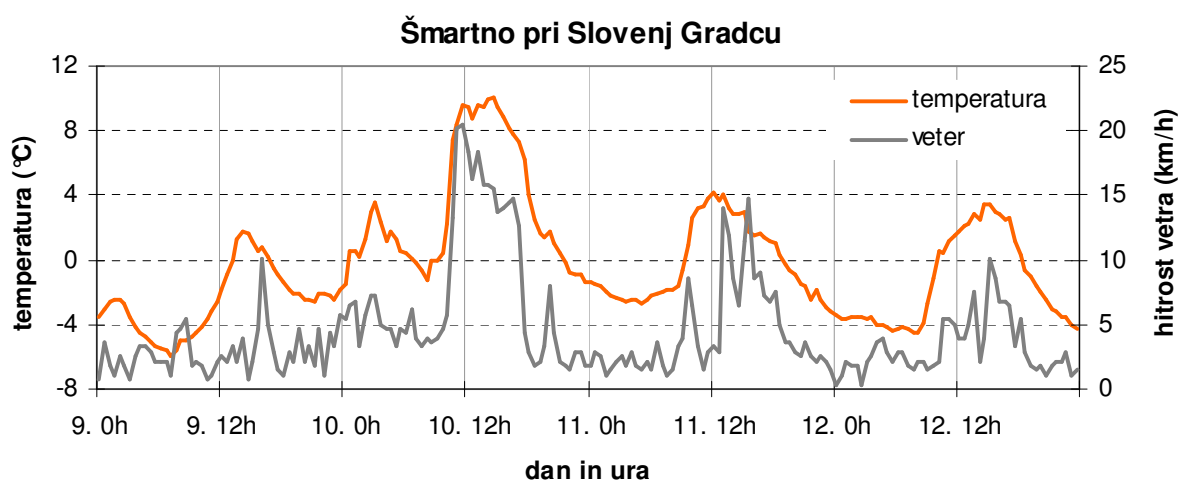
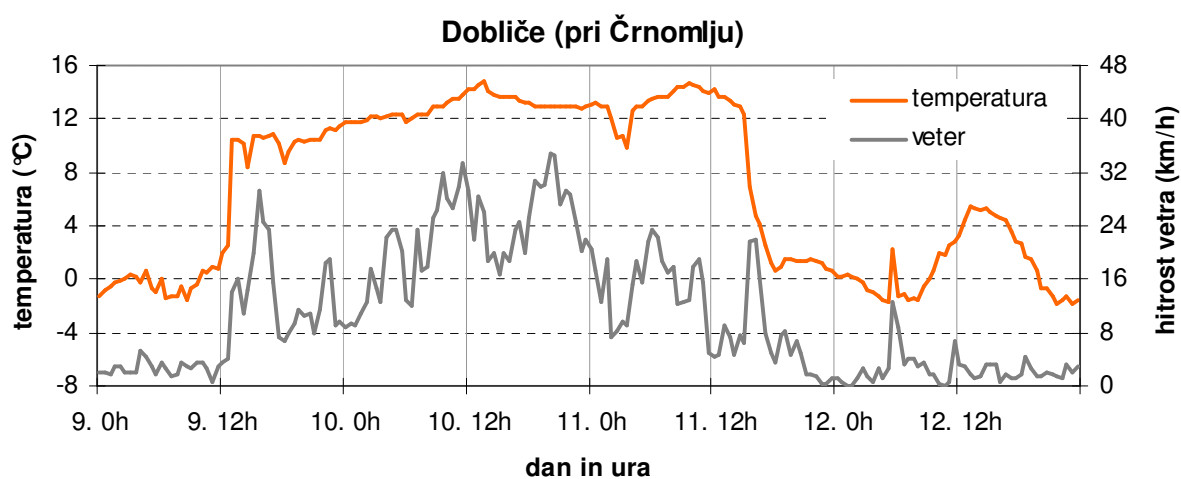
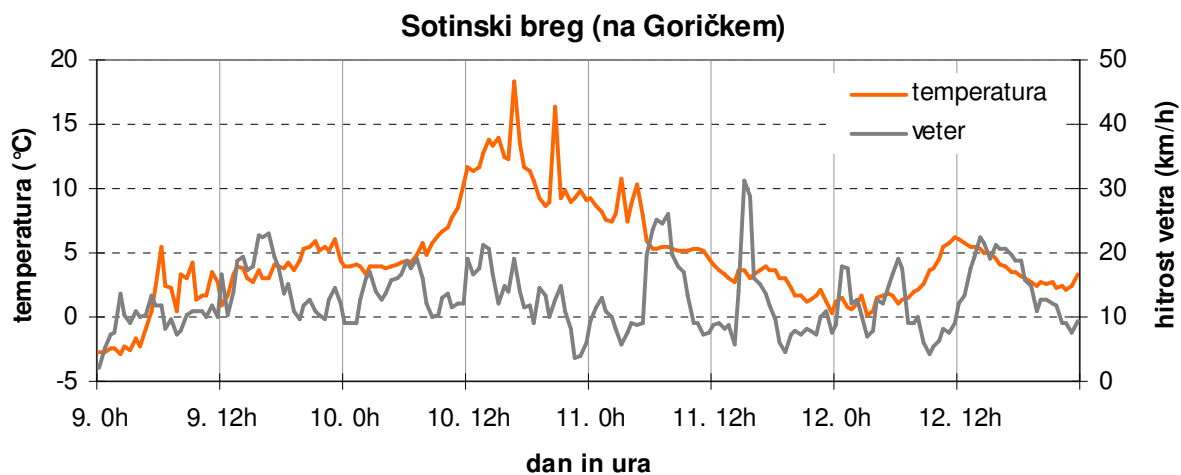
Slika 20. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 9. in 12. januarjem na merilni postaji Sotinski breg

Visoka temperatura zraka

Desetega in deloma enajstega januarja je bilo ponekod po Sloveniji nenavadno toplo za januar. Nad okoli 1000 m je z zahodnim do severozahodnim vetrom pritekal toplel zrak, ki se je ob spuščanju za hribovitimi in gorskimi pregradami še ogrel; kjer je ta zračna masa dosegla tla, je bilo nenavadno toplo (slika 21). Nižje je z jugozahodnikom pritekal sorazmerno toplel, a vendarle znatno hladnejši in bolj vlažen zrak, zato po nižinah večinoma nismo beležili nenavadno visoke temperature zraka. V prevetrenih krajih je bilo bistveno topleje kakor v zatišnih, saj je veter onemogočal nastanek prizemnega temperaturnega obrata oziroma izrazitega nočnega ohlajanja (slika 21).

Med glavnimi meteorološkimi postajami je bilo s 14,9 °C najtopleje na Letališču Maribor, kar je osma najvišja januarska vrednost v 38-letni zgodovini meritev. V bližnjem Gačniku, kjer stoji samodejna agrometeorološka postaja, je bilo 16,9 °C, na novi samodejni meteorološki postaji na Hočkem Pohorju pa 17,9 °C. Najvišjo temperaturo zraka, 18,5 °C, smo izmerili na Sotinskem bregu na Goričkem. Izjemno toplo je bilo za kratek čas tudi na Planini pod Golico, zgodaj dopoldne se je ob fenu ogrelo na 15,5 °C. To je nekoliko več od januarskega rekorda 15,0 °C, doseženega 19. januarja 2007.

Ob vetru in bolj sončnem vremenu kakor pri nas se je le nekaj kilometrov severno od slovensko-avstrijske meje ogrelo tudi nad 20 °C; v Lonču in Lipnici so izmerili 20,7 °C.



Slika 21. Časovni potek temperature zraka (oranžno) in polurne povprečne hitrosti vetra (sivo) na treh meteoroloških postajah v vzhodnem delu Slovenije. Na Sotinskem bregu, ki leži nad okolico, hitrost vetra ni opazno povezana s temperaturo zraka. Nasprotno je v Dobličah in Šmartnem pri Slovenj Gradcu večja hitrost vetra povezana v višjo temperaturo zraka, saj je veter onemogočal nastanek prizemnega temperaturnega obrata.

Viri:

1. Meteorološki arhiv Agencije RS za okolje
2. Arhiv meteoroloških depeš ogimet.com

Pripravil: Urad za meteorologijo