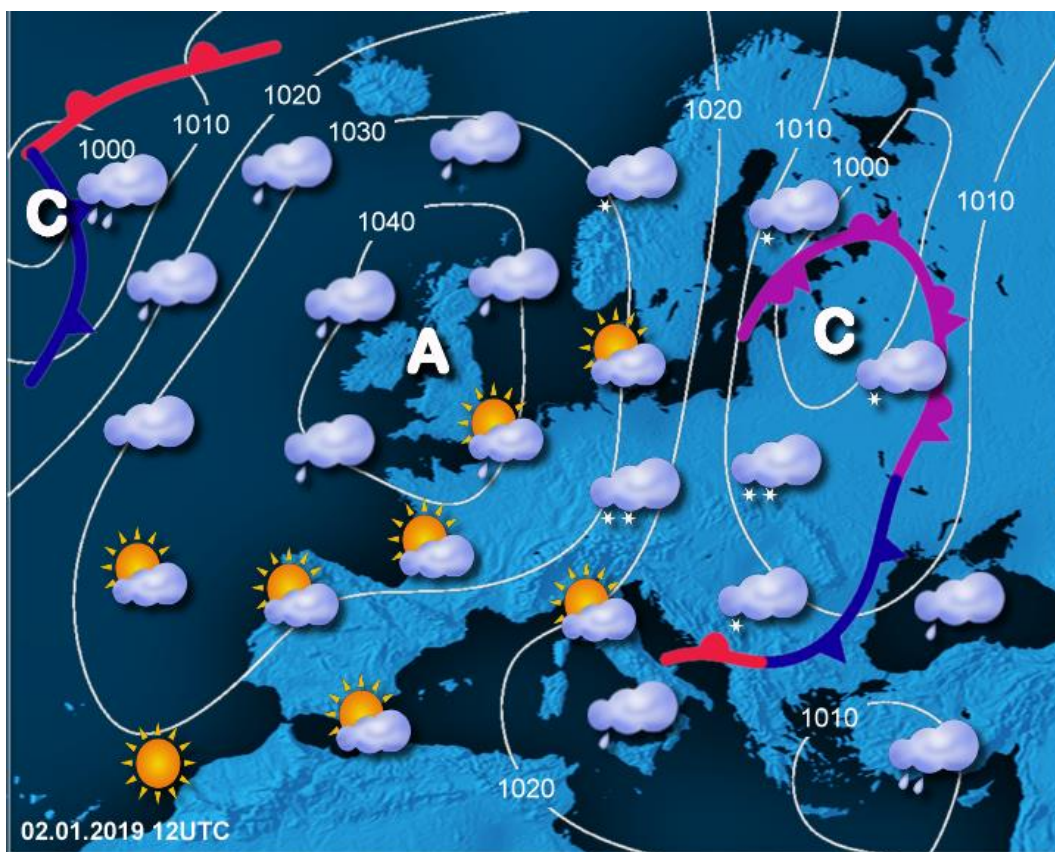


Močan veter od 2. do 4. januarja 2019

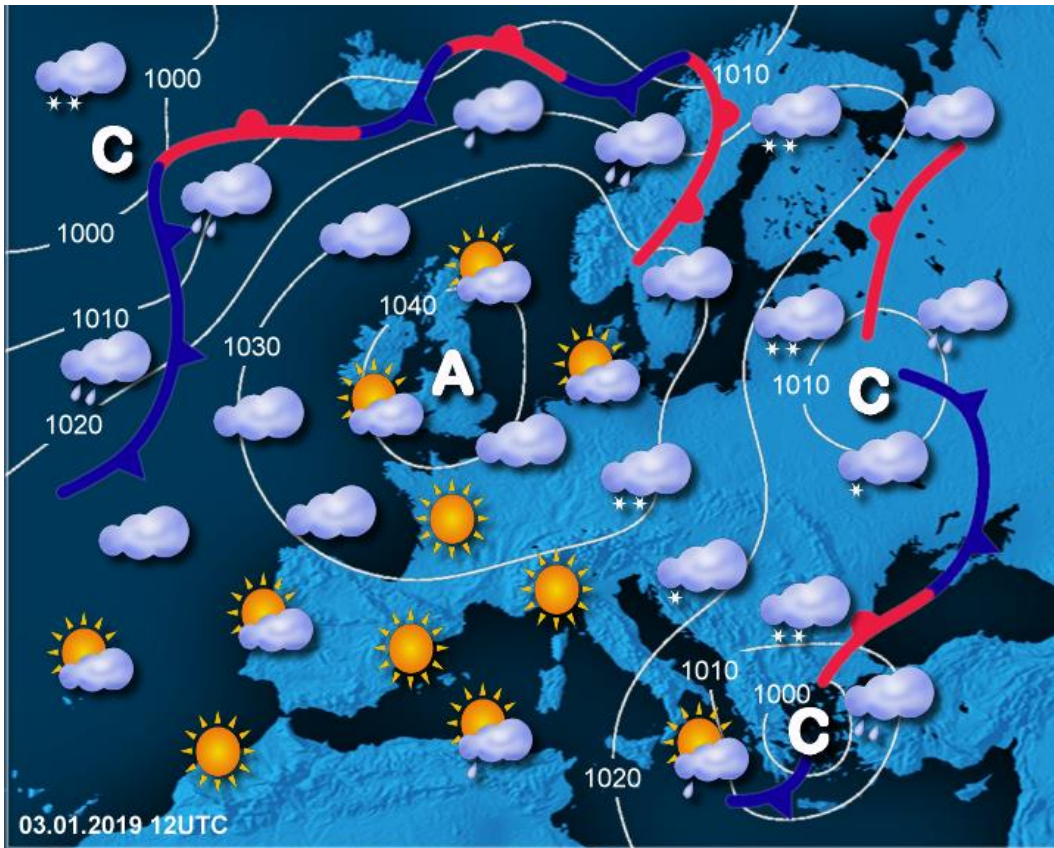
Splošna vremenska slika

Nad severovzhodno Evropo je bilo 2. januarja globoko ciklonsko območje, nad zahodno Evropo pa je vztrajalo obsežno območje visokega zračnega tlaka s središčem nad Britanskim otočjem (slika 1). Na njegovem vzhodnem robju je prek Severnega morja proti Alpam prodrl mrzel polarni zrak in v noči na 3. januar se je zato ciklonsko območje nad južnim Balkanom poglobilo (slika 2). Naslednji dan se je ciklonsko območje pomaknilo nad Črno morje, gradient tlaka nad našimi kraji se je zmanjšal in veter se je umirjal (slika 3).

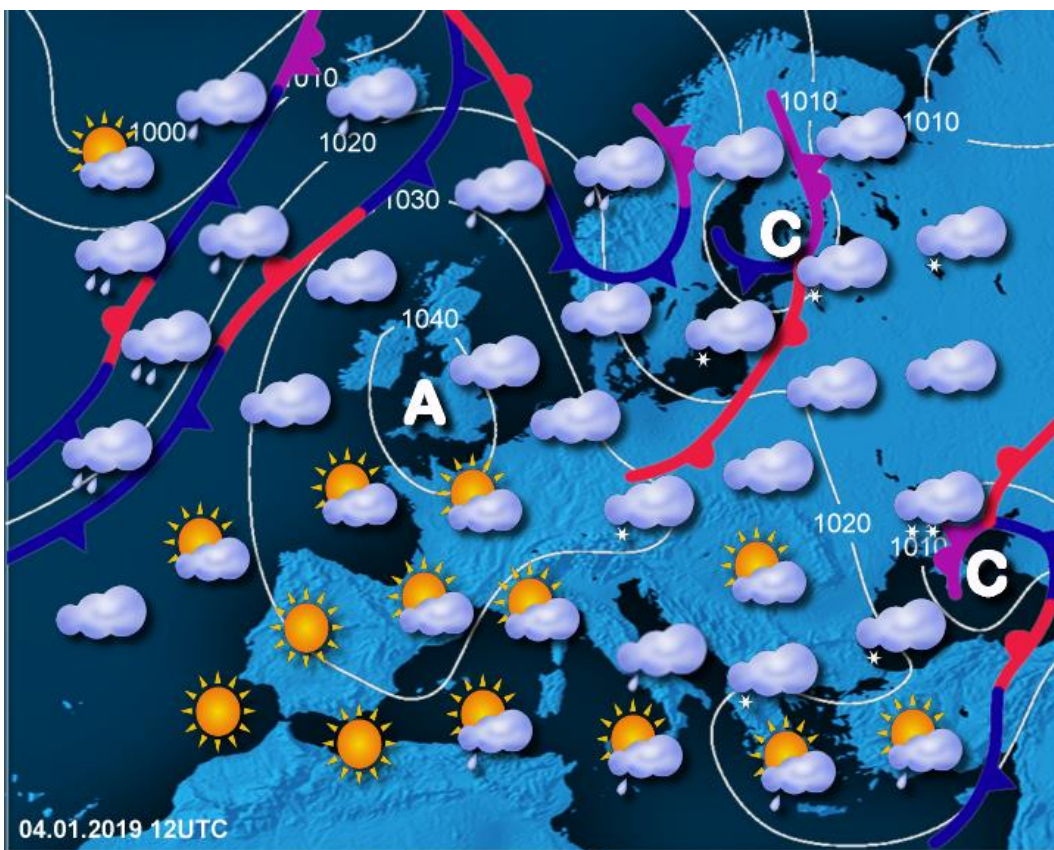
Zaradi velikih razlik v zračnem tlaku so nad Alpami pihali zelo močni severozahodni do severni vetrovi in prinašali sneženje severnemu delu Alp in osrednjemu Balkanu, na južni strani Alp pa je marsikje pihal močan veter severnih smeri. Zaradi izrazitega spuščanja zračne mase v zavetrju Alp je bilo južno od glavnega alpskega grebena precej sončnega vremena z vmesnimi obdobji povečane oblačnosti (sliki 4 in 5).



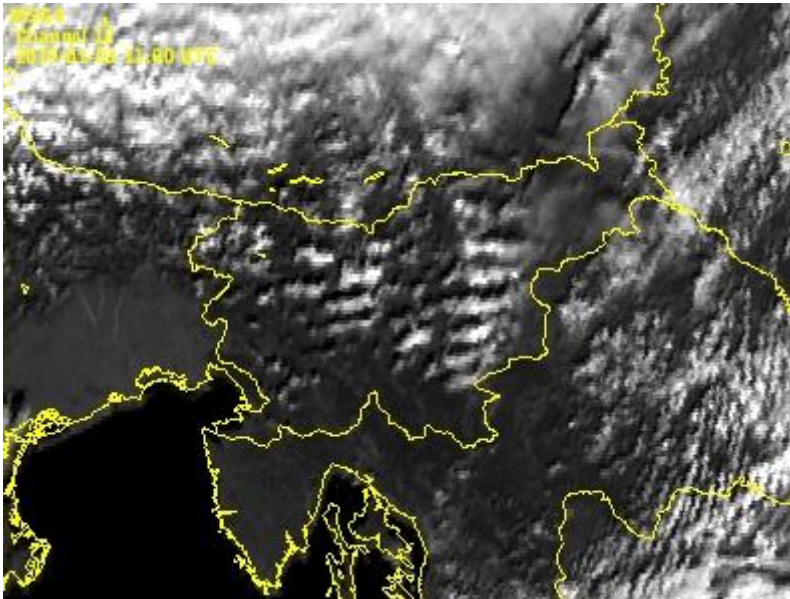
Slika 1. Vremenska slika nad Evropo 2. januarja zgodaj popoldne



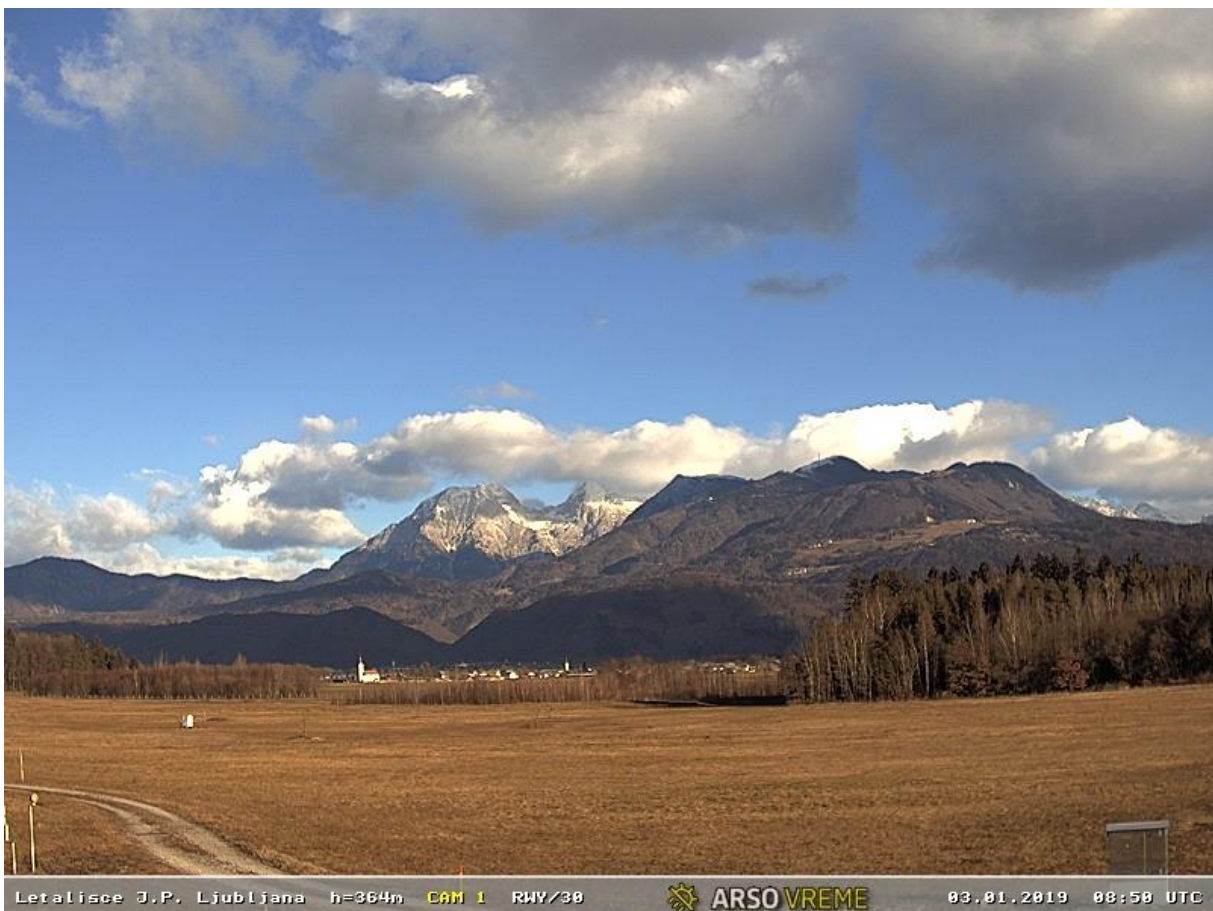
Slika 2. Vremenska slika nad Evropo 3. januarja zgodaj popoldne



Slika 3. Vremenska slika nad Evropo 4. januarja zgodaj popoldne



Slika 4. Satelitska slika oblačnosti nad Slovenijo in okolico 3. januarja sredi dneva. V severnem zračnem toku je bilo nad osrednjim grebenom Alp oblačno, nad nami pa so na zavetrnih valovih nastajali pasovi srednje oblačnosti. Vir: EUMETSAT



Slika 5. Posnetek kamere z letališča JP Ljubljana proti severu 3. januarja ob 9.50. Nad Kamniško-Savinjskimi Alpami je za severnik značilna kapa, sledi pas jasnine, potem pa spet oblačni pas (na vrhu posnetka).

Opozorila

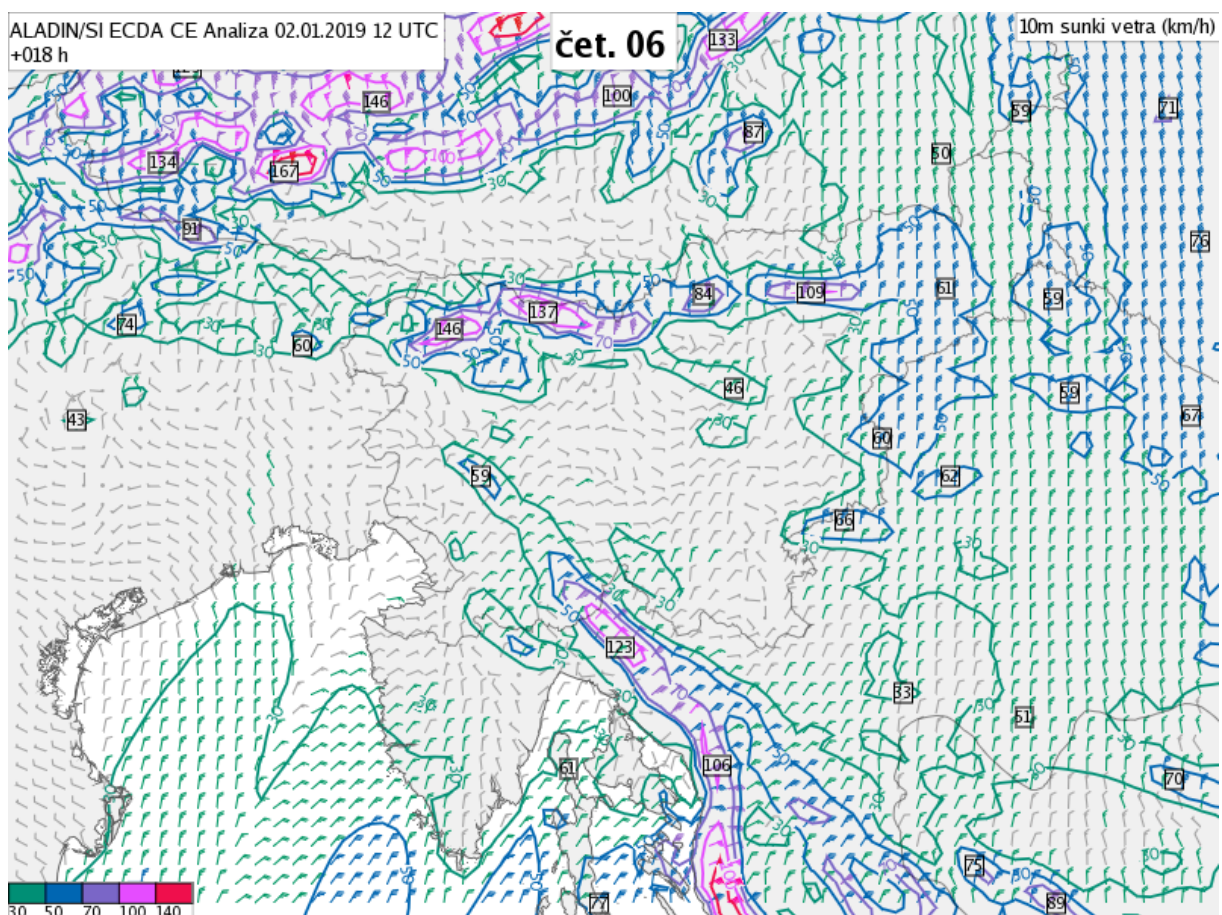
Državna meteorološka služba je na podlagi napovedi meteoroloških modelov (primer prikazuje slika 6) 2. januarja zjutraj izdala opozorilo pred močnim vetrom:

Najmočnejši sunki severnega vetra lahko danes popoldne, ponoči in jutri dopoldne predvsem po nižinah severnega dela Slovenije ponekod presežejo hitrost 70 km/h.

Naslednji dan je bilo opozorilo osveženo:

Danes dopoldne bo ponekod v severni Sloveniji severni veter v sunkih še lahko presegal hitrost 70 km/h.

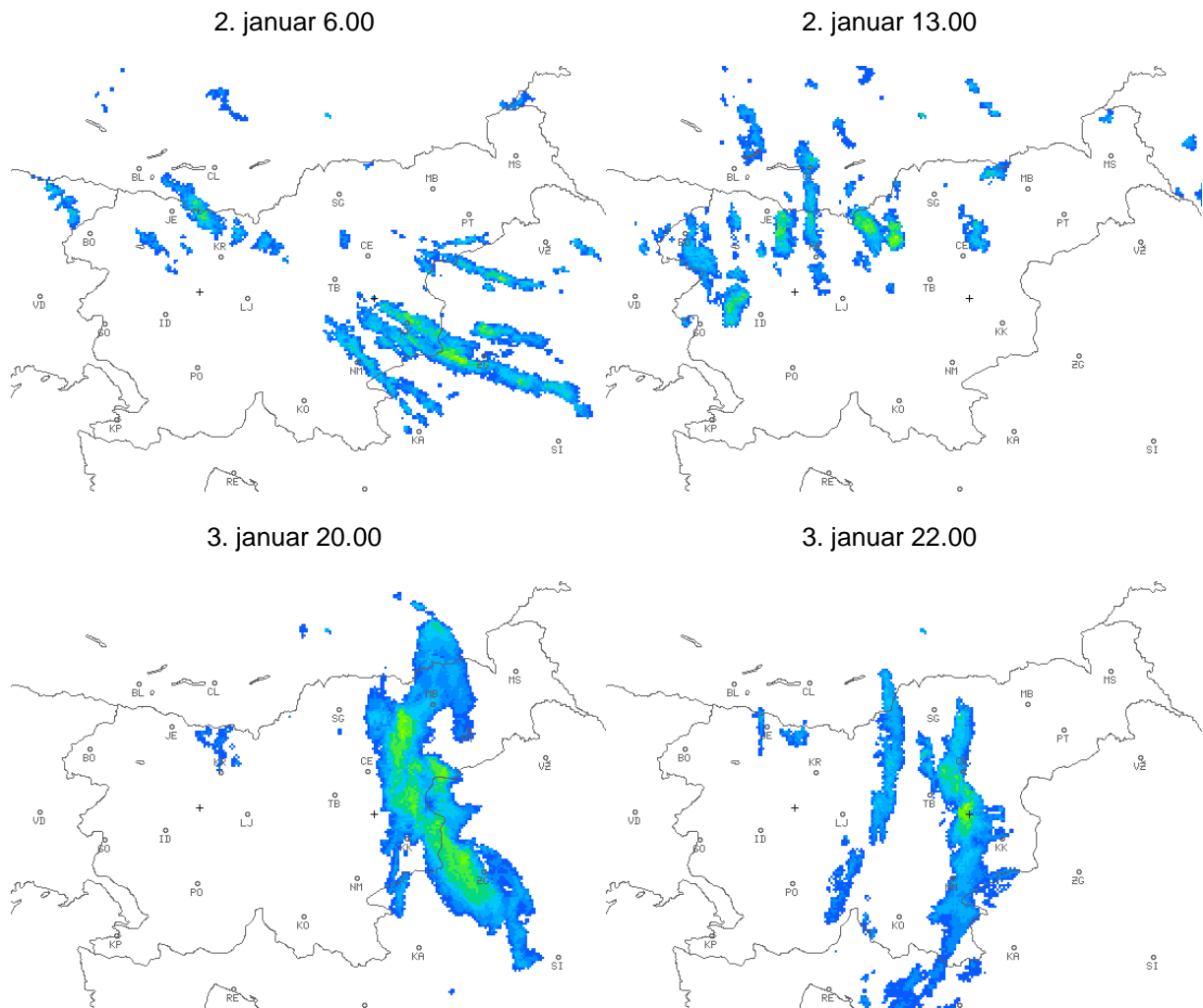
V sistemu Meteoalarm je bilo za severne predele Slovenije izdano opozorilo druge najvišje (oranžne) stopnje.



Slika 6. Napoved meteorološkega modela ALADIN za hitrost in smer najmočnejših sunkov vetra 3. januarja ob 7. uri. Najmočnejši sunki, tudi prek 100 km/h, so bili napovedani za osrednji del Alp (severniki do severozahodniki), višeležeče dele severne Slovenije (severniki) in hrvaški del dinarske gorske pregrade (burja).

Razvoj vremena nad Slovenijo

Vse tri dni obravnavanega obdobja je bilo vreme deloma ali pretežno sončno, občasno je bilo več oblačnosti, ponekod je krajši čas deževalo ali snežilo. Padavine, večinoma kot plohe, so se pojavljale zlasti 2. januarja zjutraj in sredi dneva ter v noči s 3. na 4. januar (slika 7). Padavin nikjer ni bilo več kot nekaj milimetrov (do nekaj centimetrov snega), večinoma pa manj kot en milimeter.

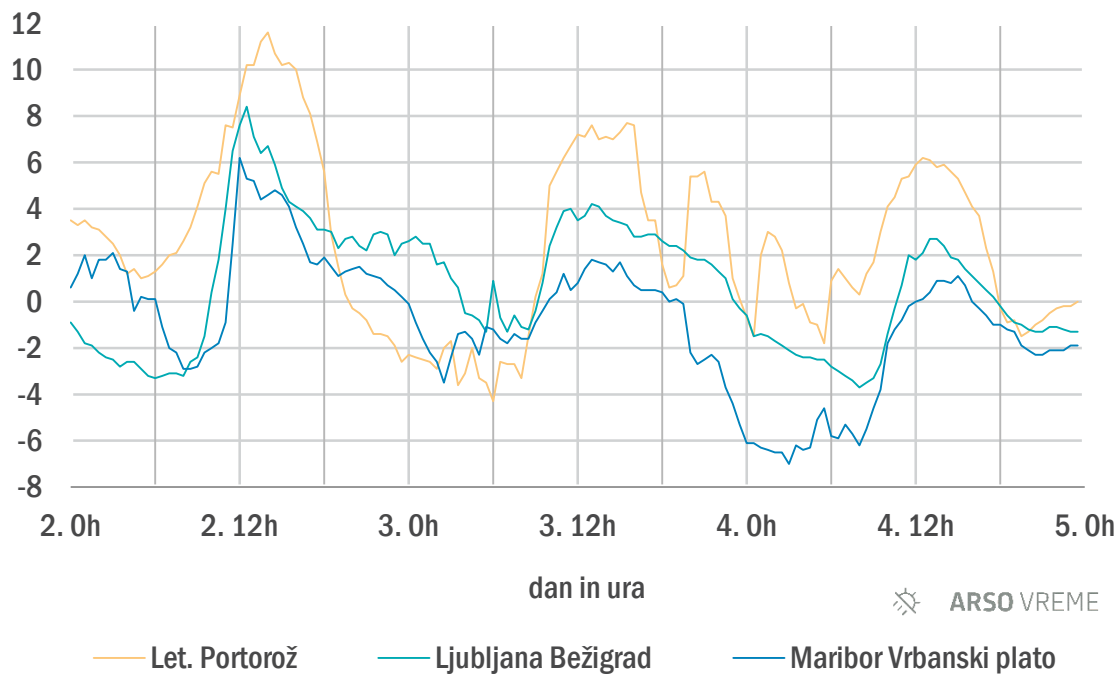


Slika 7. Največja radarska odbojnost višine padavin ob izbranih časih 2. in 3. januarja. Šibke padavine so predstavljene z modrimi, zmerne pa z zelenimi in rumenimi odtenki.

Drugega januarja je bilo sprva po nižinah večinoma mirno, najnižja temperatura je bila večinoma med -6 in -2 °C (sliki 8 in 9). Nekoliko topleje je bilo v prevetrenih višeležečih krajih in ob morju. V gorah se je močno ohladilo (na Kredarici z -7 °C opolnoči na -14 °C sredi dneva, sliki 10), severozahodni do severni veter je čez dan prepihal nižine, ogrelo se je na $6-9$ °C, na Primorskem do 12 °C. Naslednji dan smo bili sicer pod vplivom mrzle zračne mase, a bilo je bolj ali manj vetrovno s precej oblačnosti, zato po nižinah ni bilo posebej hladno. V zatišnih legah je bilo zjutraj med -10 in -3 °C, v prevetrenih krajih okoli 0 °C. Čez dan je bilo hladnejše kot prejšnji dan, ogrelo se je na $2-5$ °C, na Primorskem do 8 °C. Četrtega januarja se je v gorah začelo ogrevati, veter po nižinah pa je oslabil, zato je bilo še

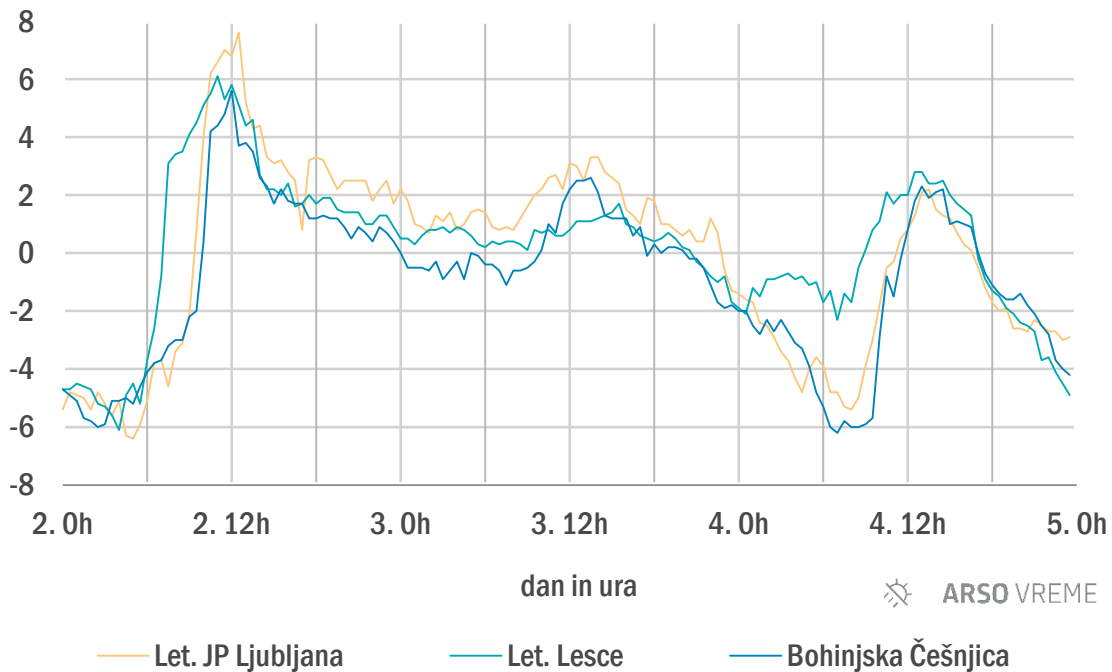
hladnejše kot prejšnja dva dneva. Zjutraj je bilo večinoma med -13 °C in -5 °C , čez dan se je ogrelo na $0-3\text{ °C}$, na Primorskem do 7 °C .

temperatura zraka (°C)



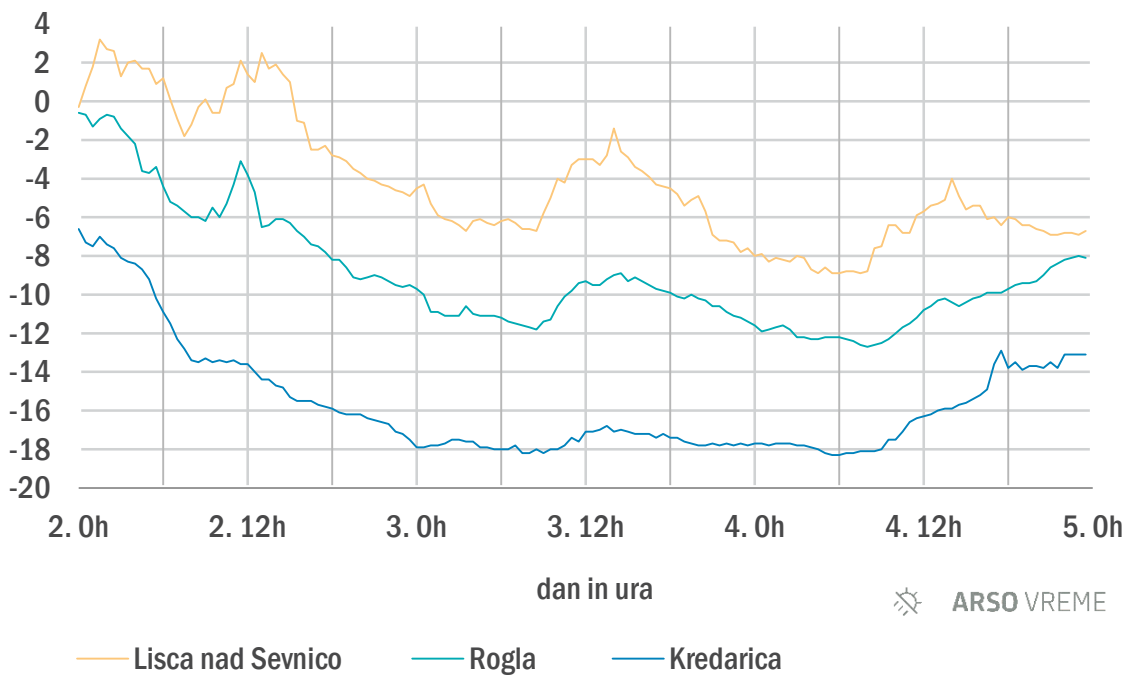
Slika 8. Časovni potek temperature zraka od 2. do 4. januarja na treh merilnih mestih v nižinah

temperatura zraka (°C)



Slika 9. Časovni potek temperature zraka od 2. do 4. januarja na treh merilnih mestih na Gorenjskem

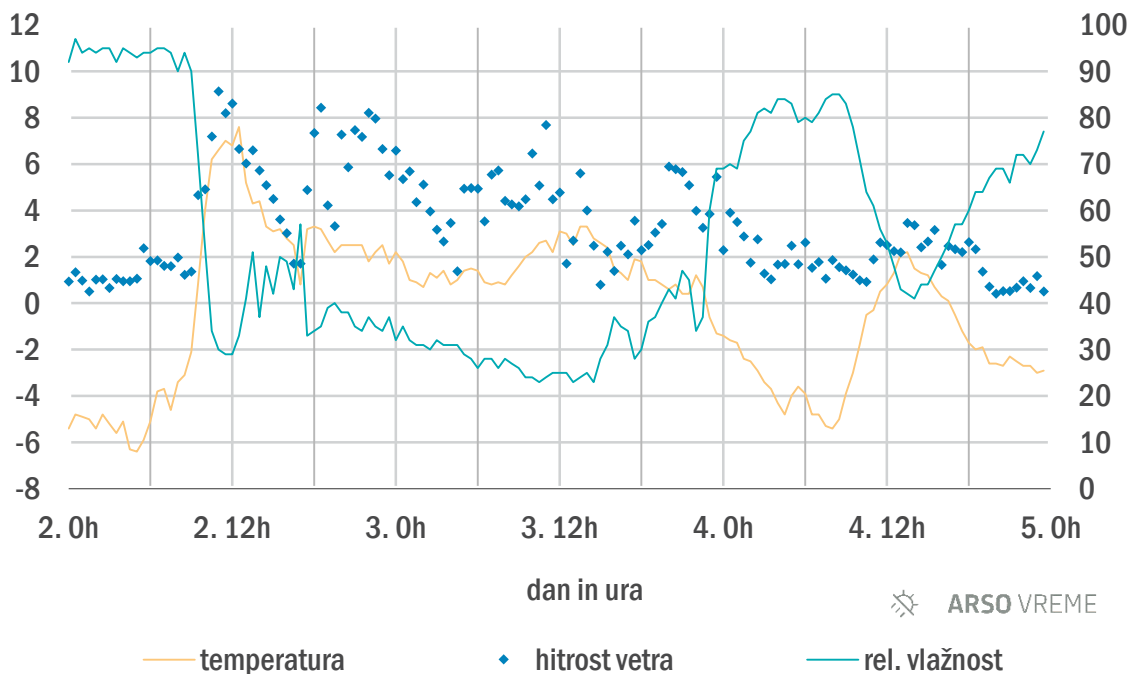
temperatura zraka (°C)



Slika 10. Časovni potek temperature zraka od 2. do 4. januarja na treh merilnih mestih v višjih legah

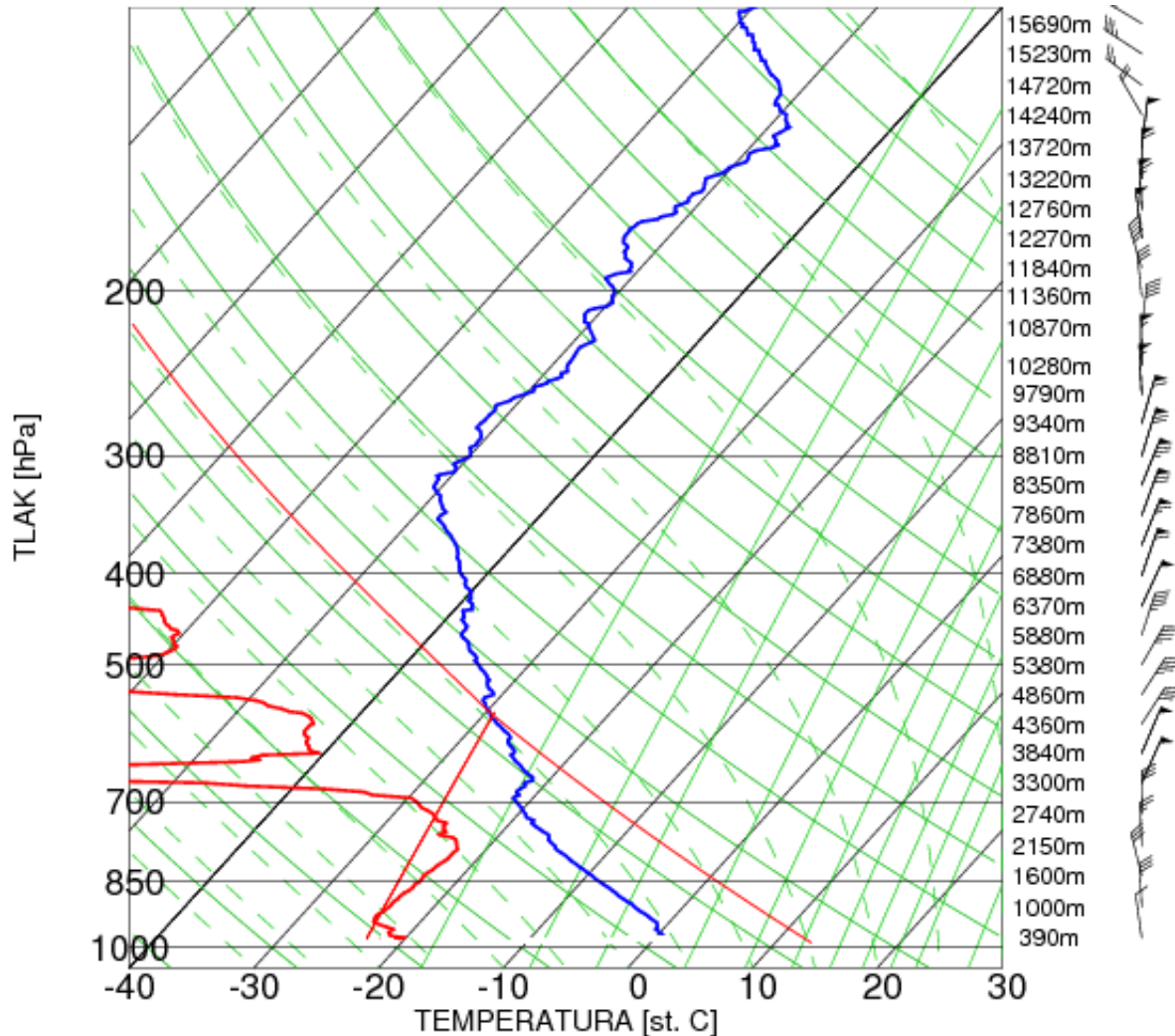
temperatura zraka (°C) / hitrost vetra (m/s)

rel. vlažnost (%)



Slika 11. Časovni potek temperature in relativne vlažnosti zraka ter povprečne hitrosti vetra od 2. do 4. januarja na Letališču JP Ljubljana. V obdobju mirnega in jasnega vremena ponoči (prvih nekaj ur 2. januarja ter v drugi polovici noči s 3. na 4. januar) je bilo hladno z visoko relativno vlažnostjo (nad 70 %), ob zmernem fenskem vetru (2. januarja sredi dneva in 3. januarja) pa je bila relativna vlažnost večinoma pod 40 %.

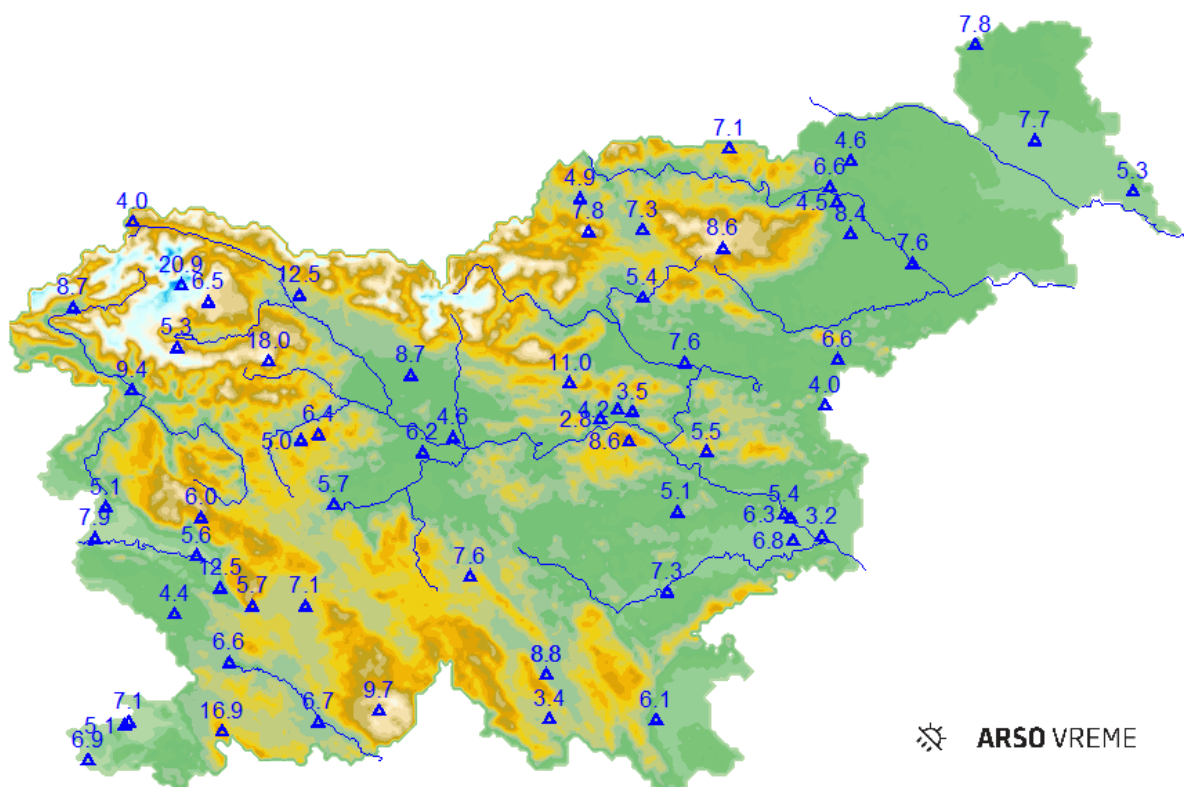
Ob severnem fenu je bila zaradi dotoka suhe zračne mase v višinah in spuščanja prek Alp relativna vlažnost zraka izredno nizka (sliki 11 in 12), ponekod je padla pod 25 % (npr. 2. januarja v Biljah pri Novi Gorici 18 %, Podnanosu 20 % in Bovcu 23 %; 3. januarja v Tolminu 13 %, Biljah 15 %, Bovcu 17 %, Ljubljani 21 % in na letališču v Lescah 23 %).



Slika 12. Navpični presek ozračja nad Ljubljano 3. januarja 2019 zjutraj. Z modro črto je predstavljen potek temperature z nadmorsko višino in z debelo rdečo črto potek temperature rosišča. Na desnem robu sta prikazani smer in hitrost vetra. Kratek repek pomeni 5, dolg repek 10 vozlov. V spodnji plasti ozračja je pihal severnik, višje zmeren do močan severovzhodnik. Ozračje je bilo do nadmorske višine 3000 metrov dobro premešano, zato je v tej plasti temperatura z višino naglo padala, pri tleh pa je bila relativna vlažnost zelo nizka.

Veter

Med močnim severnim vetrom med 2. in 4. januarjem smo skoraj na vseh meteoroloških postajah v Sloveniji izmerili veter, katerega največji sunki so dosegali jakost močnega vetra (6 boforjev ali hitrost 10,8 m/s ali več), viharne sunke pa je veter v tem času dosegal v višinah, po nižinah pa v delih Vipavske doline, severu Ljubljanske kotline in pod Karavankami, na Koroškem in izpostavljenih delih Ptujskega polja in Prekmurja. Pod Karavankami smo sunke vetra jakosti zelo močnega vetra (7 boforjev ali 13,8 m/s ali več) izmerili še naslednji dan, 5. januarja, viharne sunke pa še dan po njem (Lesce, letališče 22,0 m/s). Največjo izmerjeno desetminutno oz. polurno povprečno hitrost vetra in največji izmerjeni sunek vetra v m/s na merilnih postajah ARSO med 2. in 4. januarjem prikazujeta sliki 13 in 14. Viharni sunki vetra, torej taki z jakostjo 8 boforjev ali več (17,2 m/s ali več), so na sliki 14 prikazani z rdečo. Vrednosti hitrosti v km/h dobimo iz tistih v m/s tako, da jih pomnožimo s 3,6.



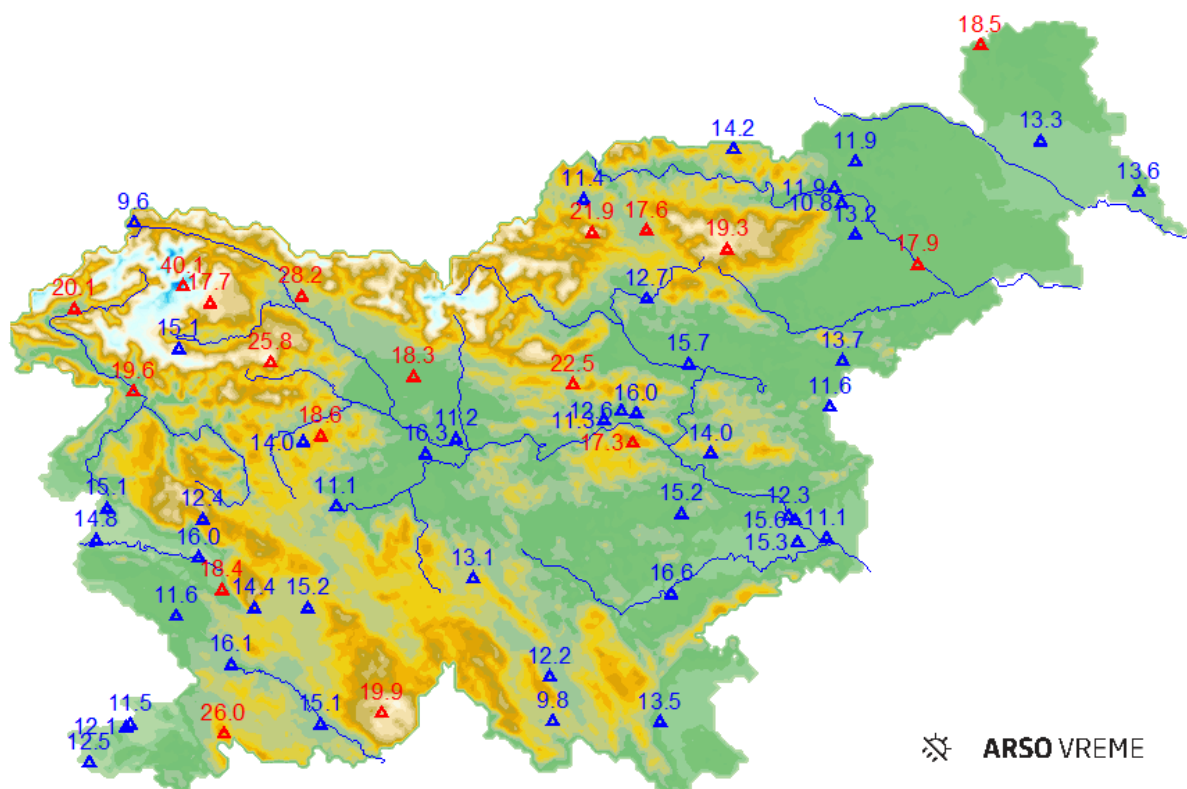
Slika 13. Največja izmerjena desetminutna oz. polurna povprečna hitrost vetra v m/s na merilnih postajah ARSO med 2. in 4. januarjem 2019

Na samodejnih merilnih postajah ARSO merimo hitrost in smer vetra nepretrgano, podatke pa shranjujemo na pol ure, na novejših samodejnih postajah mreže Bober pa na deset minut. Polurna oz. desetminutna povprečna hitrost je nekakšno merilo za dalj časa trajajoč veter, na največjo trenutno hitrost vetra pa sklepamo iz najmočnejših sunkov vetra, ki so definirani kot trisekundno povprečje hitrosti vetra.

Največjo polurno oz. desetminutno povprečno hitrost smo med 2. in 4. januarjem izmerili v visokogorju in višjih, izpostavljenih legah (Kredarica 20,9 m/s, Ratitovec 18,0 m/s, desetminutno povprečje, Slavnik

16,9 m/s, desetminutno povprečje, Trojane, Limovce 11,0 m/s, desetminutno povprečje, Sviščaki 9,7 m/s, desetminutno povprečje), pod Karavankami (Lesce 12,5 m/s) in delih Vipavske doline (Podnanos 12,5 m/s, desetminutno povprečje). Povprečna polurna oz. desetminutna hitrost na ostalih meteoroloških postajah ARSO ni presegala 10 m/s (slika 13, preglednica 1).

Sunki vetra so v tem času dosegli ali presegli viharo jakost 8 boforjev ali 17,1 m/s na vseh višinskih meteoroloških postajah in tudi na tistih na izpostavljenih legah v višini, v delih Vipavske doline, pod Karavankami, na Koroškem, Ptujskem polju in v Prekmurju. V višinah smo največje sunke vetra izmerili na Kredarici (40,1 m/s), kar je najmočnejši izmerjeni sunek v mreži ARSO v tem obdobju, Lescah (28,2 m/s), kar je najmočnejši izmerjeni sunek vetra v nižinah v tem obdobju, Slavniku (26,0 m/s), Ratitovcu (25,8 m/s), Trojanah, Limovcah (22,5 m/s), Uršlji gori (21,9 m/s) in Bovcu (20,1 m/s). Na ostalih postajah v višinah in v nižinah izmerjeni sunki vetra niso presegali 20 m/s, viharne sunke vetra pa smo izmerili na še enajstih meteoroloških postajah ARSO (slika 14, preglednica 1). Na izpostavljenih legah in legah, kjer je prišlo do močnega vrtnčenja toka, je tudi drugod možno, da so sunki dosegali viharo jakost, ki pa je naše merilne postaje niso zaznale.



Slika 14. Največji izmerjeni sunki vetra v m/s na merilnih postajah med 2. in 4. januarjem

Podatki o vetru med 2. in 4. januarjem za šest merilnih postaj, kjer so izmerili viharne sunke vetra (jakosti vsaj 8 boforjev oz. 17,2 m/s in več), so zbrani v preglednici 1. Podani so največja izmerjena polurna oz. desetminutna povprečna hitrost v tem obdobju, največji sunek vetra in čas, ko je nastopil, ter največja izmerjena termimska hitrost. Termimska hitrost je desetminutna povprečna hitrost vetra, izmerjena ob koncu polurnega intervala oz. kar desetminutna povprečna hitrost vetra pri meritvah na 10 minut. 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 25 m/s, na Primorskem 30 m/s, v višinah pa je še večja, tudi do 40 m/s za npr. Kredarico. Na omenjenih merilnih postaj termimska hitrost nikjer ni dosegla ali celo presegla projektne hitrosti vetra. Največjo termimsko hitrost so izmerili na Kredarici (21,1 m/s), Ratitovcu (18,0 m/s) in Slavniku (16,9

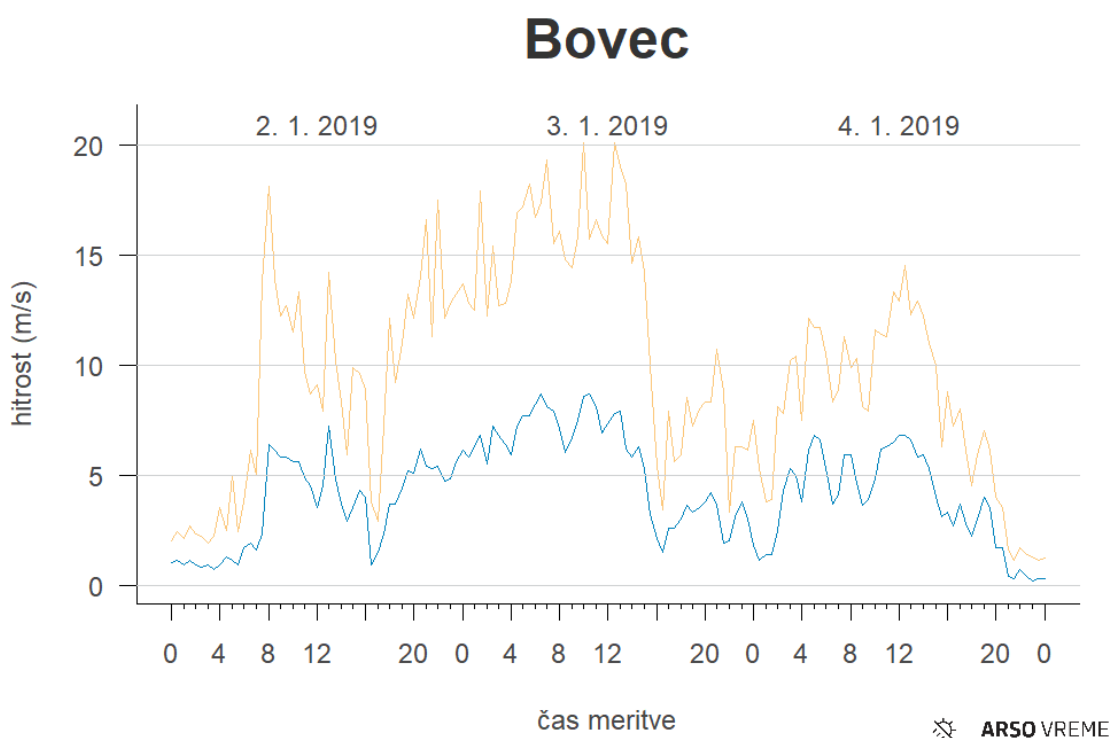
m/s), v nižinah pa v Lescah (13,1 m/s), Podnanosu (12,5 m/s) in Letališču Cerklje (10,3 m/s). Drugod po nižinah terminska hitrost ni presegla 10 m/s. Projektna hitrost je izbrana tako, da naj bi v povprečju ne bila dosežena ali presežena več kot enkrat na 50 let.

Preglednica 1. Podatki o najmočnejšem vetru med 2. in 4. januarjem 2019 za merilne postaje ARSO z vihnimi sunki vetra (največja povprečna polurna hitrost vetra, največji sunek vetra, datum in čas največjega sunka in največja terminska hitrost). Podatki so urejeni po velikosti najmočnejšega sunka vetra. Čas je srednjeevropski.

Merilna postaja	Največja desetminutna na oz. polurna povprečna hitrost (m/s)	Najmočnejši sunek (m/s)	Dan najmočnejšega sunka	Ura najmočnejšega sunka	Največja terminska hitrost (m/s)
Kredarica	20,9	40,1	3. 1.	2.20	21,1
Lesce, letališče	12,5	28,2	3. 1.	3.13	13,1
Slavnik	16,9	26,0	2. 1.	15.51	16,9
Ratitovec	18,0	25,8	3. 1.	5.11	18,0
Trojane, Limovce	11,0	22,5	3. 1.	8.18	11,0
Uršlja gora	7,8	21,9	2. 1.	5.23	7,8
Bovec, letališče	8,7	20,1	3. 1.	12.22 9.58	9,0
Sviščaki	9,7	19,9	3. 1.	13.41	9,7
Tolmin, Volče	9,4	19,6	3. 1.	13.17	9,4
Rogla	8,6	19,3	3. 1.	12.30	9,3
Pasja ravan	6,4	18,6	3. 1.	0.08	6,4
Sotinski breg	7,8	18,5	3. 1.	18.38	8,7
Podnanos	12,5	18,4	2. 1.	15.29	12,5
Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana	8,7	18,3	2. 1.	18.00	9,6
Ptuj, Terme	7,6	17,9	3. 1.	19.15	9,0
Rudno Polje	6,5	17,7	2. 1.	21.54	6,9

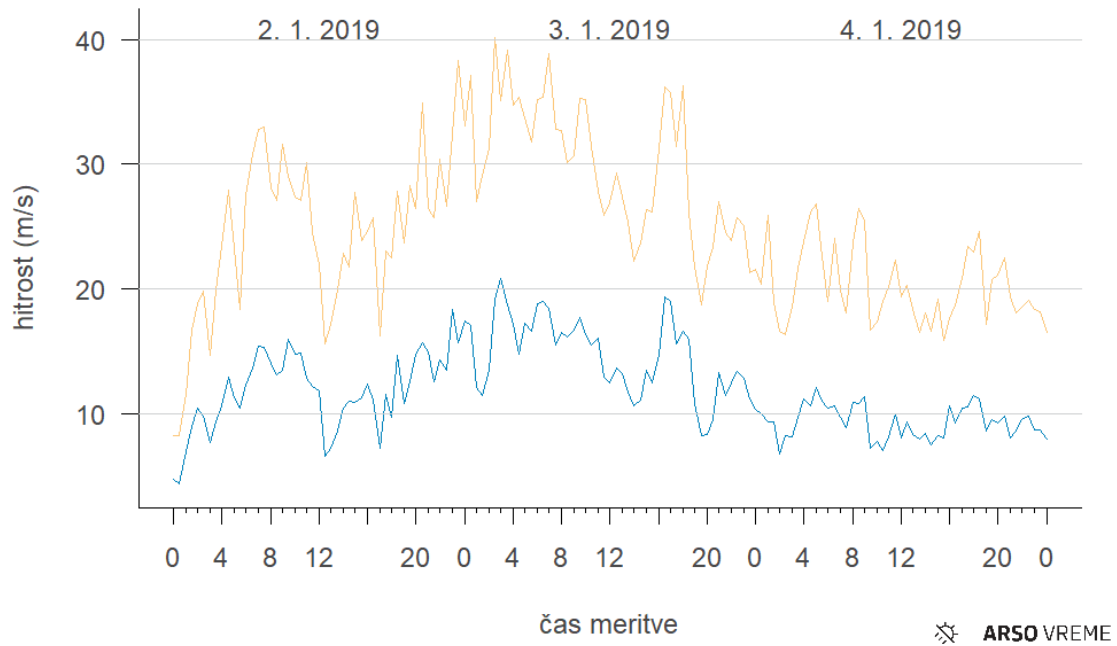
Merilna postaja	Največja desetminut na oz. polurna povprečna hitrost		Dan najmočnejšega sunka	Ura najmočnejšega sunka	Največja terminska hitrost (m/s)
	(m/s)	Najmočnejši sunek (m/s)			
Šmartno Pri Slovenj Gradcu	7,3	17,6	2. 1.	14.15	7,8
Kum	8,6	17,3	2. 1.	13.35	8,6

Med 2. in 4. januarjem nismo izmerili rekordnih vrednosti hitrosti vetra. Veter je najmočnejše sunke vetra dosegal predvsem 2. in 3. januarja, 4. januarja je bil veter že šibkejši, se je pa pod Karavankami okreplil 6. januarja, ko smo v Lescah namerili najmočnejši sunek vetra 22,0 m/s. Časovni potek povprečne hitrosti vetra in najmočnejših sunkov med 2. in 4. januarjem na merilnih postajah z izmerjenimi viharnimi sunki vetra prikazujejo slike od 15 do 25.



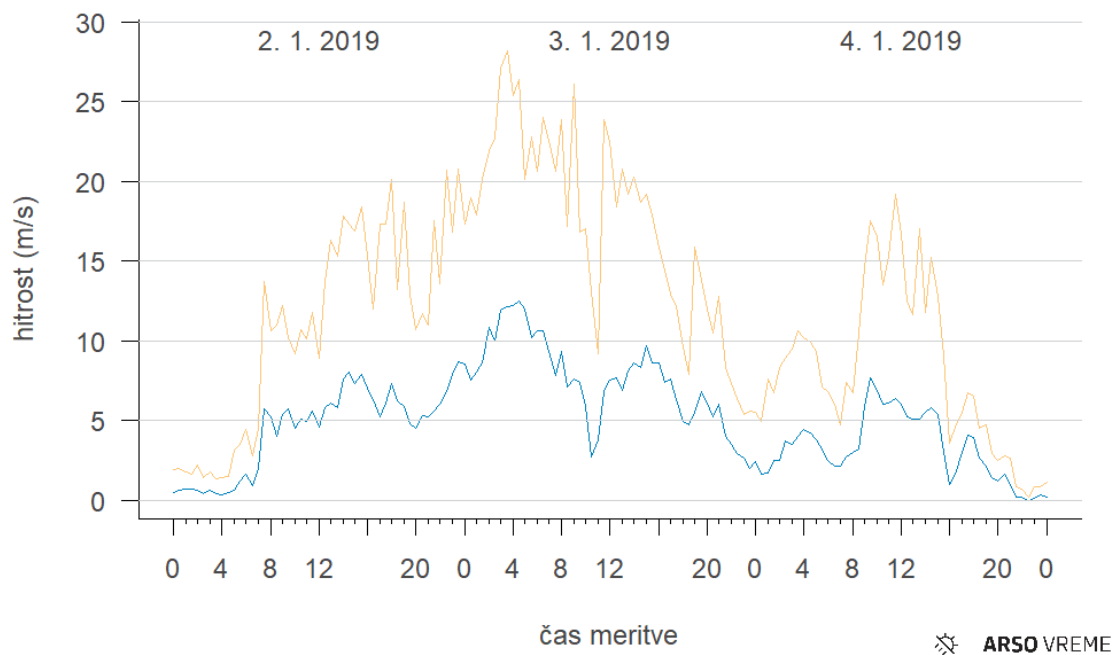
Slika 15. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med 2. in 4. januarjem na merilni postaji Bovec

Kredarica



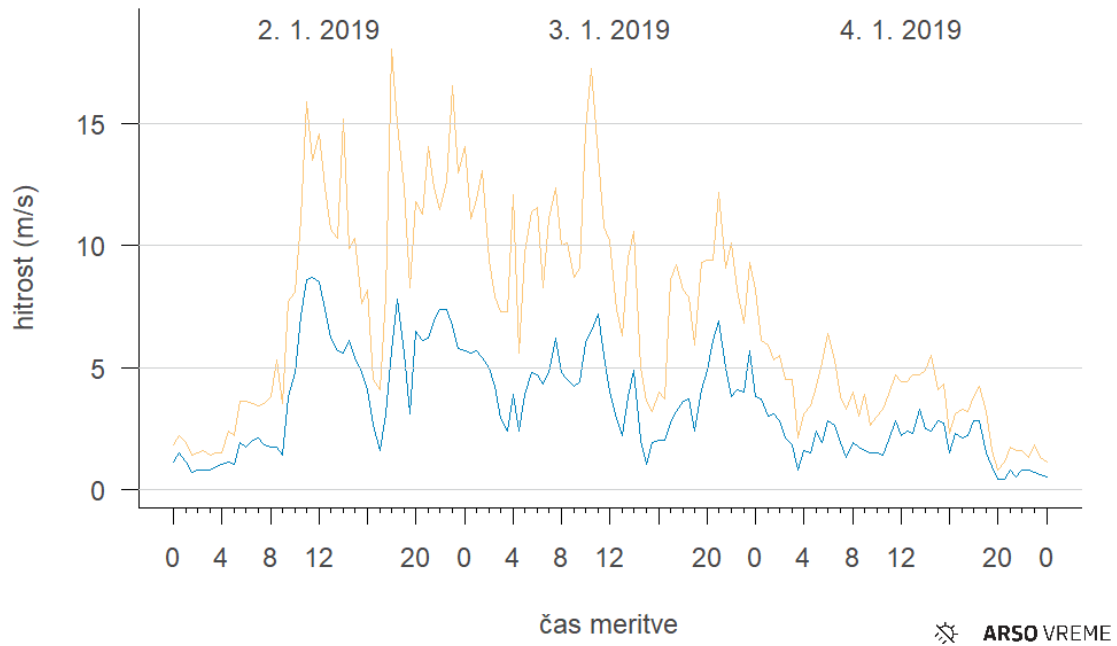
Slika 16. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med 2. in 4. januarjem na merilni postaji Kredarica

Lesce, letališče



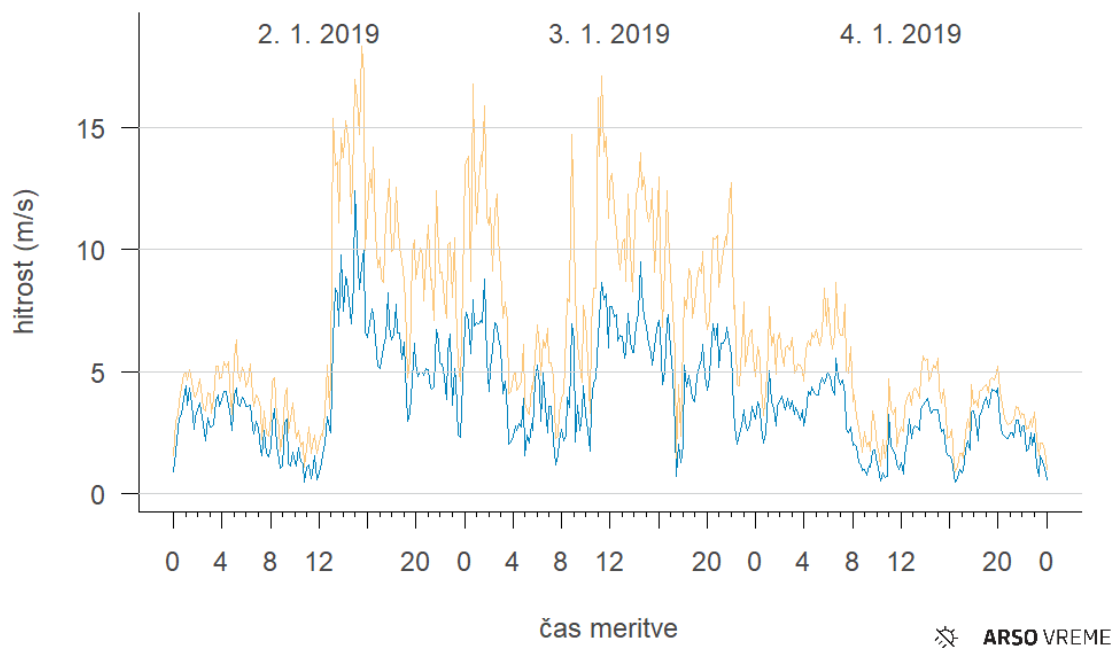
Slika 17. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med 2. in 4. januarjem na merilni postaji Lesce, letališče

Letališče JP Ljubljana

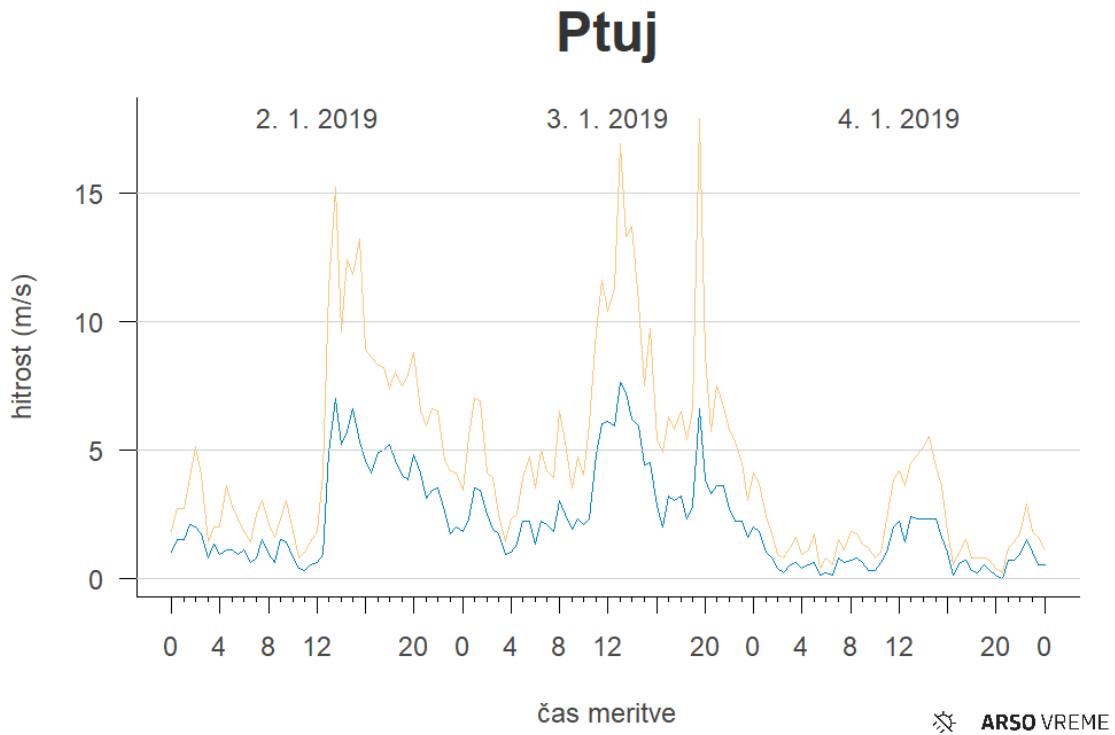


Slika 18. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med 2. in 4. januarjem na merilni postaji Letališče JP Ljubljana

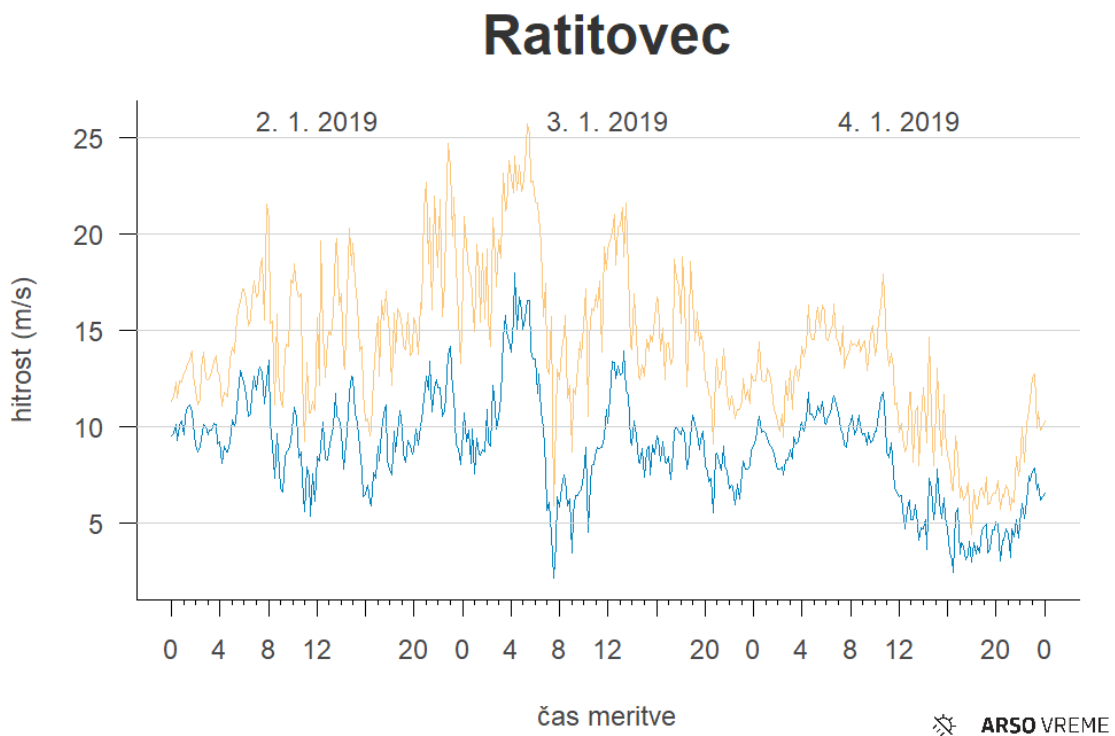
Podnanos



Slika 19. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med 2. in 4. januarjem na merilni postaji Podnanos

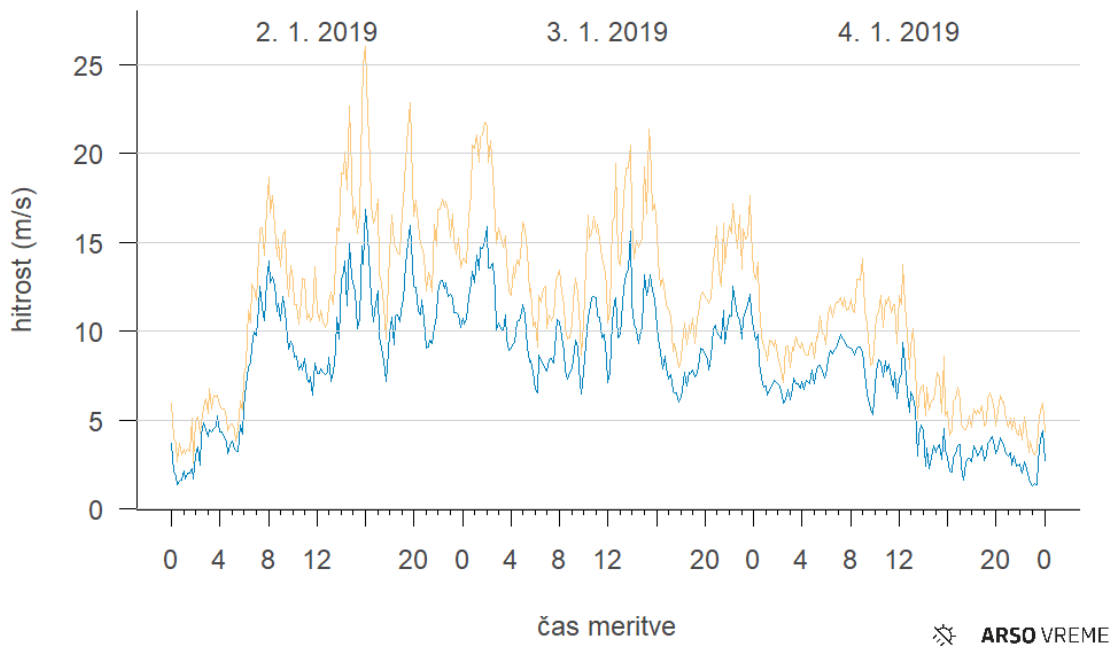


Slika 20. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med 2. in 4. januarjem na merilni postaji Ptuj



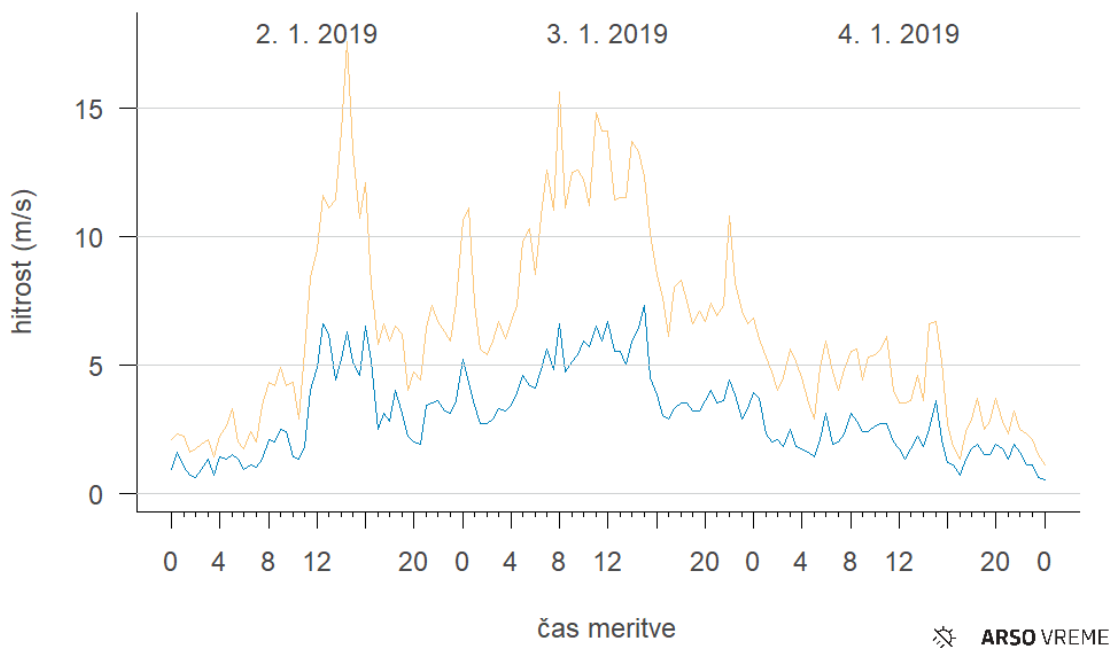
Slika 21. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med 2. in 4. januarjem na merilni postaji Ratitovec

Slavnik



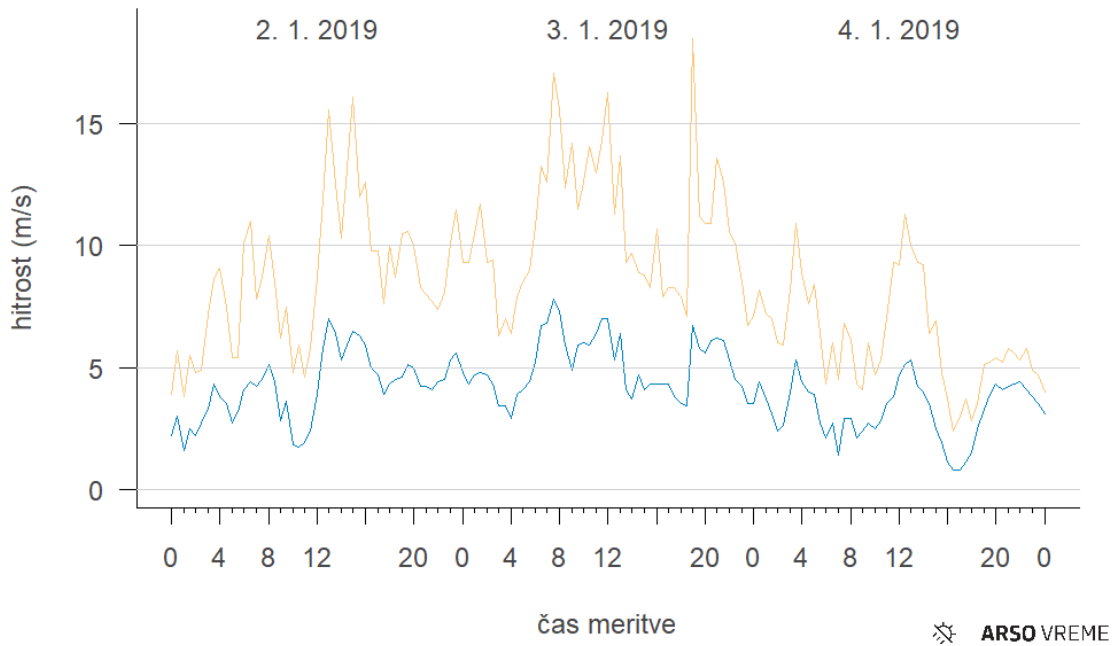
Slika 22. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med 2. in 4. januarjem na merilni postaji Slavnik

Šmartno pri Slovenj Gradcu



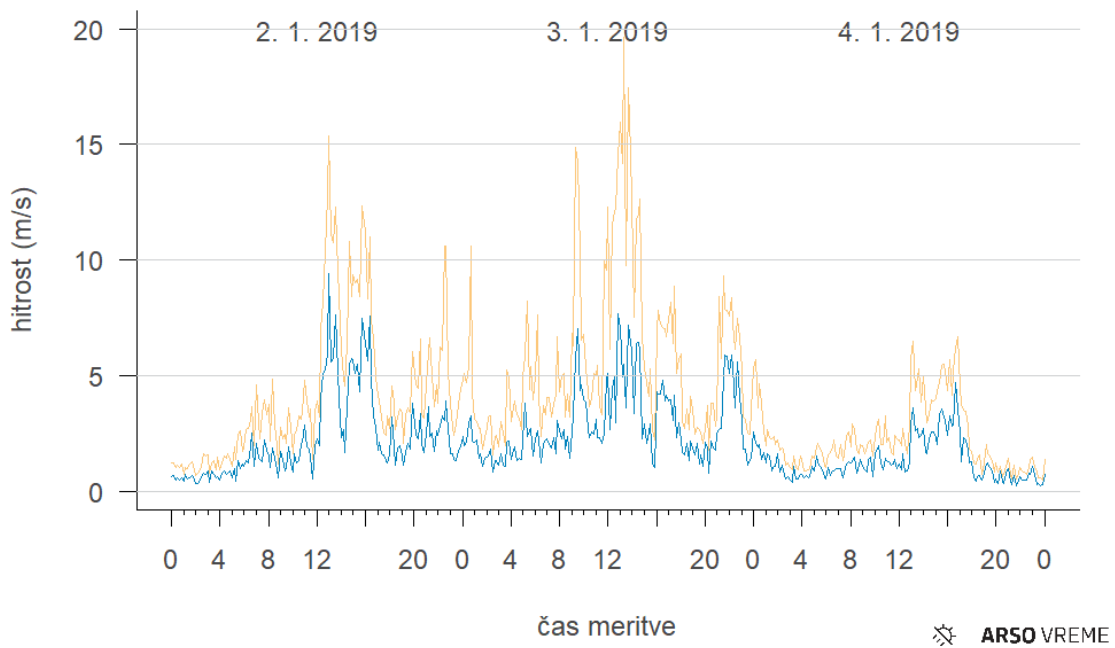
Slika 23. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med 2. in 4. januarjem na oceanografski boja Šmartno pri Slovenj Gradcu

Sotinski breg



Slika 24. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med 2. in 4. januarjem na merilni postaji Sotinski breg

Tolmin Volče



Slika 25. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med 2. in 4. januarjem na merilni postaji Tolmin, Volče

Pripravlil: Urad za meteorologijo in hidrologijo
Datum: 15. januar 2019

