

Ljubljana, 4. 3. 2011

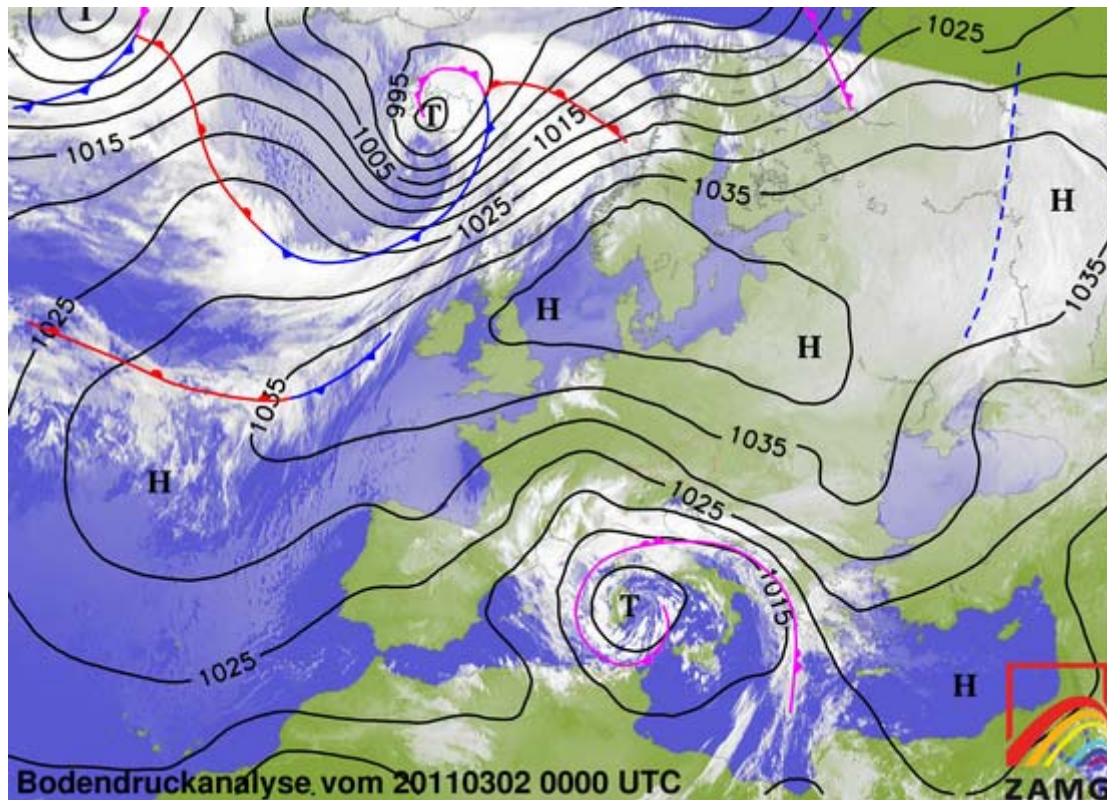
Poročilo o močni burji 1. in 2. marca 2011

Uvod

Po enem letu je na Primorskem spet divjala nenavadno močna burja, ki pa je tokrat kljub podobni hitrosti vetra povzročila manj škode. Agencija za okolje je na podlagi napovedi meteoroloških modelov pravočasno izdala vremenska opozorila pred močno burjo. Analiza meritev kaže, da so modeli uspešno napovedali časovni potek in moč burje.

Opis sinoptične situacije

Ob koncu februarja je nad severnim Sredozemlje nastalo plitvo območje nizkega zračnega pritiska, nad severno Evropo pa se je raztezal pas visokega zračnega pritiska. Prvega marca se je razlika med zračnim pritiskom nad srednjo Evropo in Sredozemlje povečala, izobare so bile najbolj zgoščene na območju dinarske pregrade in Jadrana (slika 1). Z vzhodnimi vetrovi je nad Balkan dotekal razmeroma hladen zrak, medtem ko je bilo nad severno polovico Evrope večinoma razmeroma toplo. Naslednji dan sta omenjena anticiklon in ciklon postopno oslabela, zato so oslabili tudi vetrovi nad Balkanom in Jadranskim morjem.

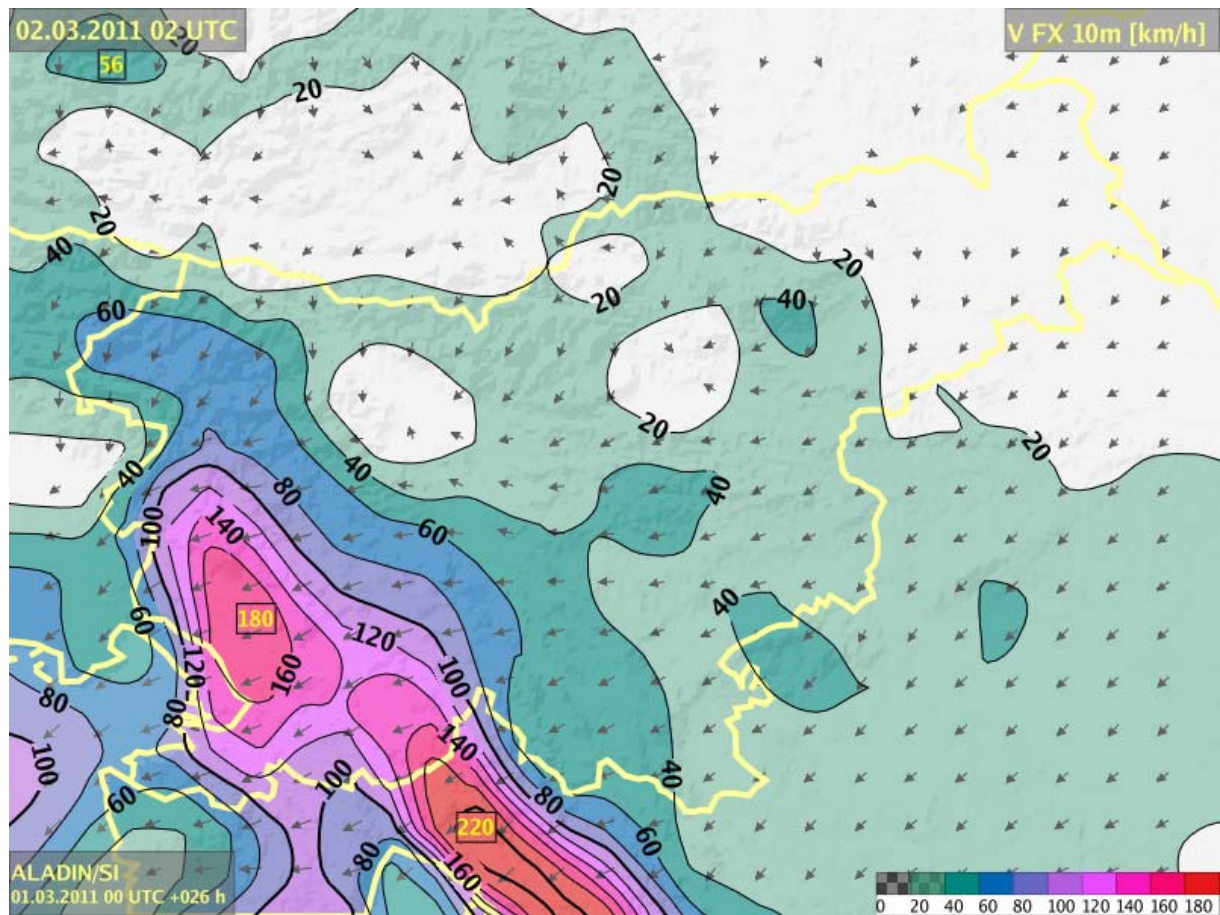


Slika 1. Sinoptična situacija nad severnim Atlantikom in Evropo v noči s 1. na 2. marec zjutraj. Prikazane so fronte, izobare, središča ciklonov (L) in anticiklonov (H) in oblačnost v infrardečem delu spektra. Močno stisnjene izobare nad Jadranom in delom Balkana kažejo na zelo močno burjo (vir: Avstrijska meteorološka služba, <http://www.zamg.ac.at/wetter/bodenwetter/?tag=02&monat=03&jahr=2011&utc=06>)

Razvoj vremena pri nas

Veter

Meteorološki modeli so že nekaj dni pred dogodkom napovedovali možnost zelo močne burje za torek in sredo, 1. in 2. marca. Model ALADIN je za nekatera območja na Primorskem napovedal sunke tudi prek 160 km/h (slika 2).



Slika 2. Napoved modela ALADIN za največje sunke vetra v km/h za 2. marec ob 3. uri (modelska napoved 1. marca ob 1. uri). Najmočnejši sunki naj bi v delu Primorske presegali 160 km/h (roza barva)

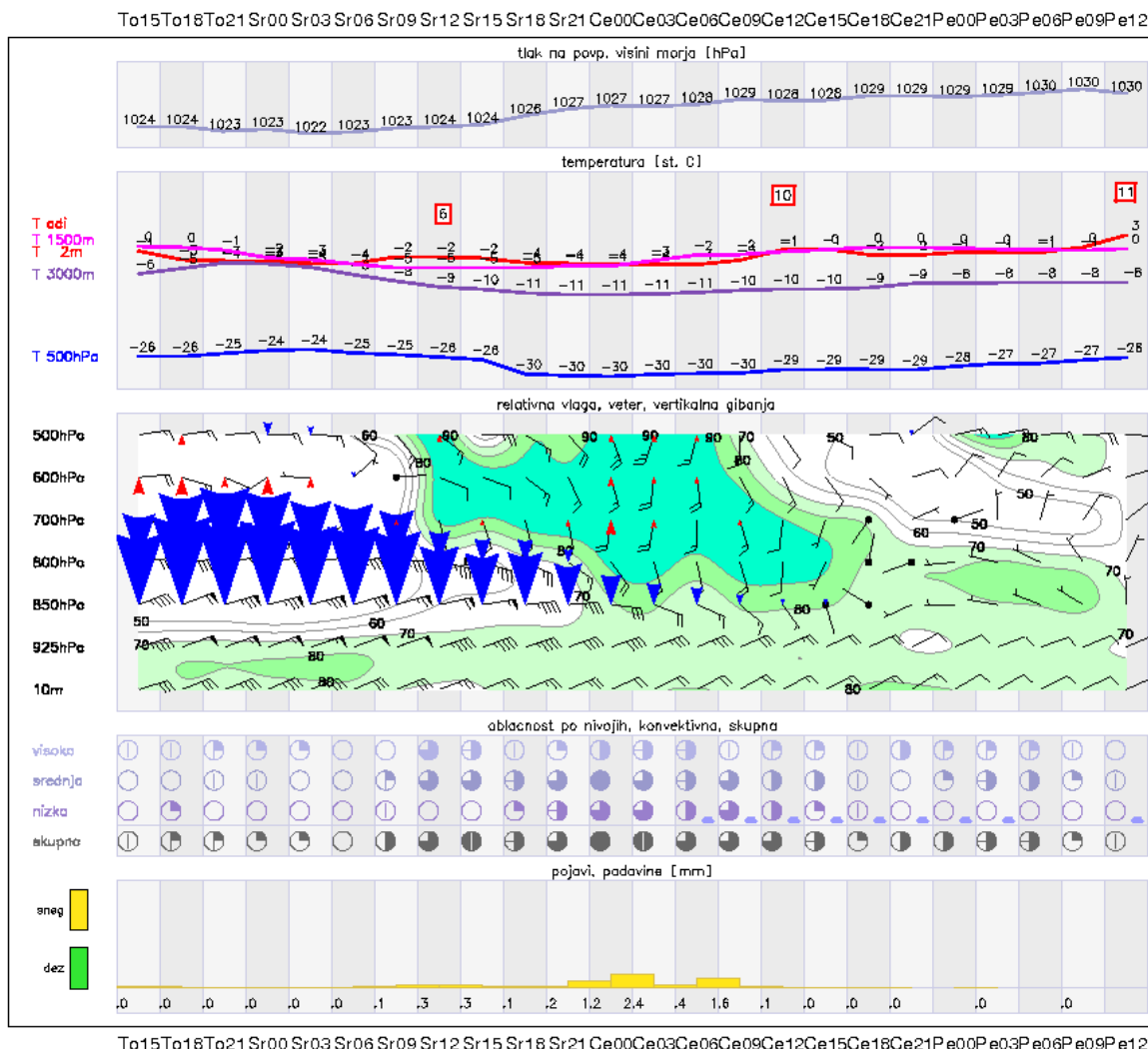


Meteogram iz ALADIN/SI modela

01.03.2011 12 UTC

Vipava (400m)

Lon = 13.80, Lat = 45.89 , modelska visina = 700m (kopno)

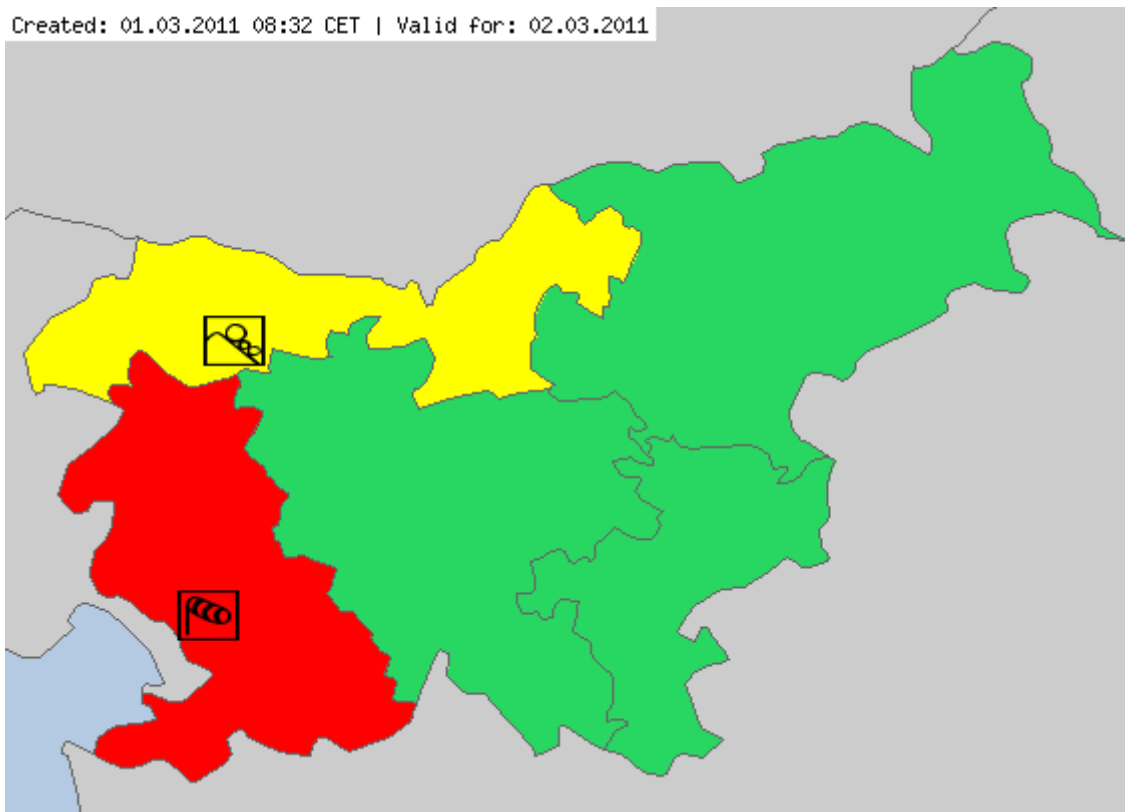


Slika 3. Meteogram modela ALADIN za Vipavo za obdobje od 1. do 4. marca (modelska napoved 1. marca ob 13. uri)

Napoved močne burje je razvidna tudi z meteograma modela ALADIN za Vipavo (slika 3). Na srednjem delu vidimo časovno napoved modela po plasteh višine. Burja je padajoč fenski veter, izrazito močan le v razmeroma ozki plasti nad tlemi. Zelo hitro spuščanje zraka prek Trnovske planote v Vipavsko dolino kažejo modre puščice. Zastavice kažejo smer in povprečno hitrost vetra. Kratke črtice pomenijo 5, dolge 10 in trikotniki 50 vozlov. S časovnega poteka lahko razberemo, da je na višini približno 1500 m (850 hPa) v napovedi vzhodni do severovzhodni veter dosegel hitrost vetra tudi 75 vozlov (140 km/h).

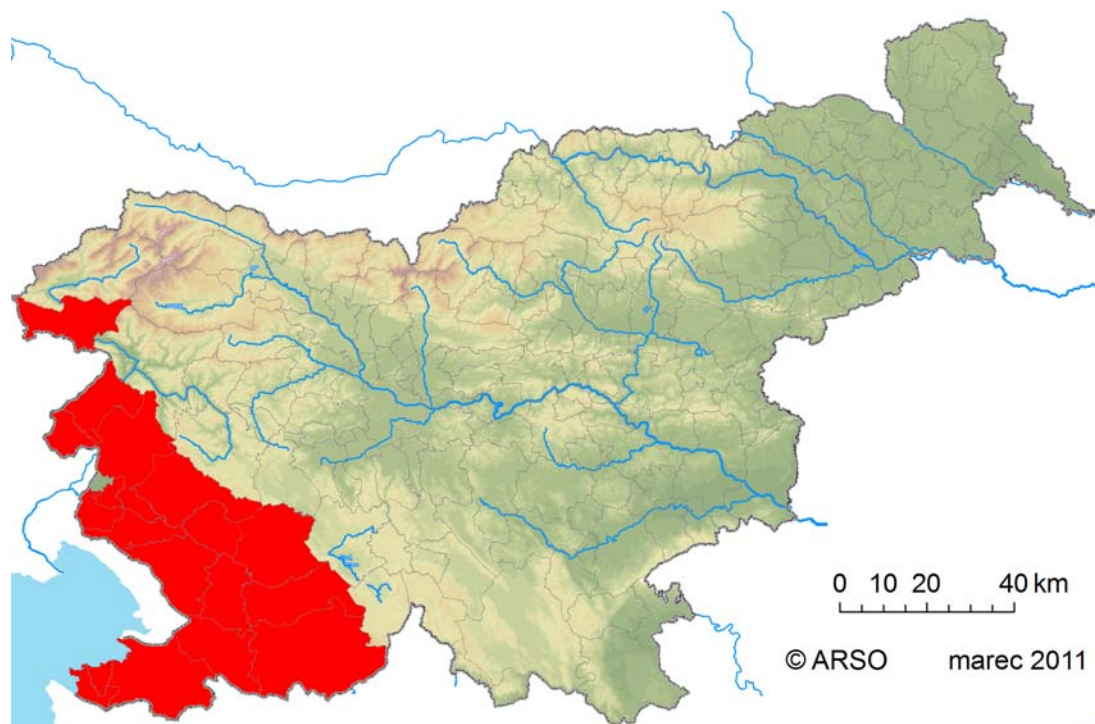
Meteoalarm je za torek in sredo izdal opozorilo najvišje stopnje za Primorsko regijo (slika 4). Meteoalarm je spletna stran, ki opozarja na ekstremne vremenske razmere v evropskih deželah. Razvit je bil v okviru EUMETNET, mreže evropskih meteoroloških družb. Z rdečo je označena najvišja stopnja ogroženosti, ko je predviden razvoj vremena nevaren. Napovedani so posebej intenzivni vremenski pojavi, ki lahko povzročijo večjo škodo na večjem območju in so lahko življenjsko nevarni.

Created: 01.03.2011 08:32 CET | Valid for: 02.03.2011



Slika 4. Opozorilo Meteolarma najvišje rdeče stopnje za Primorsko za sredo, 2. marca (vir: Metealarm)

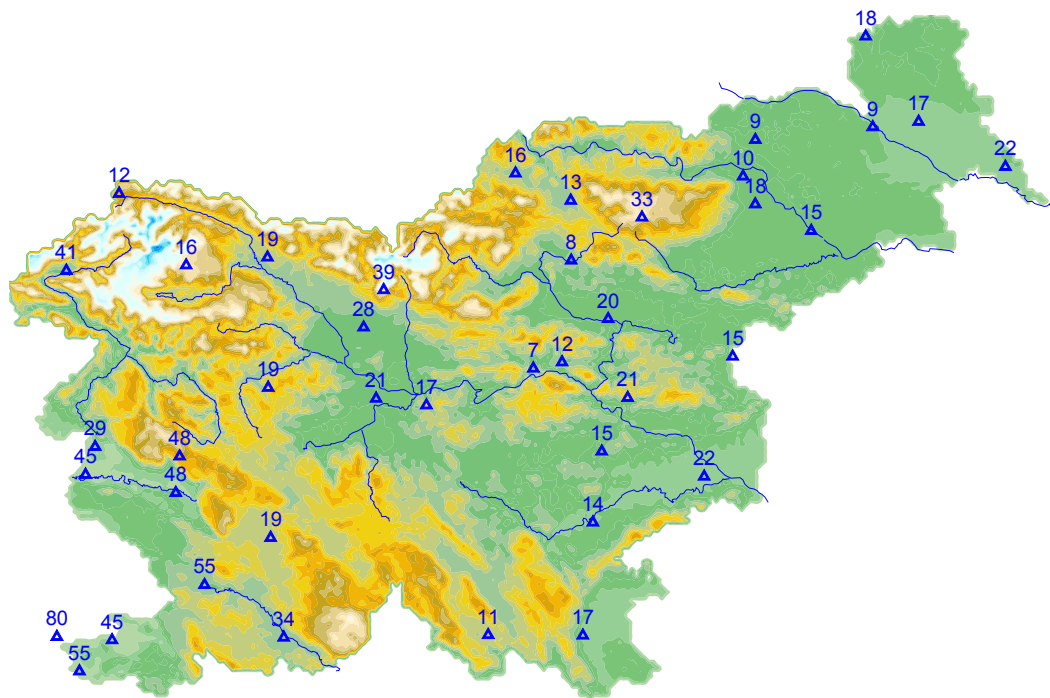
Veter je povzročil 1. in 2. marca škodo samo na Primorskem (slika 5). Območja z največjo škodo se dobro ujemajo z rdečim območjem opozorila Metealarm.



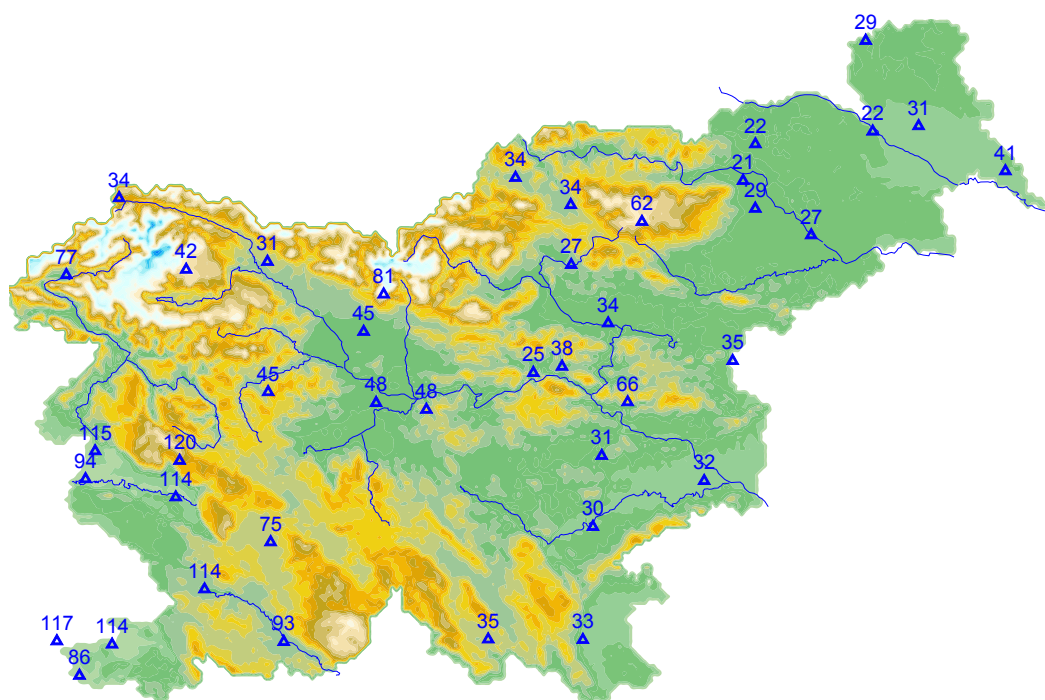
Slika 5. Občine, kjer je burja 1. in 2. marca povzročila škodo

Merilna mesta Agencije RS za okolje so namenjena 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 nastane na izpostavljenih legah. Hitrost vetra merimo z elektronskimi anemometri, ponavadi na drogovih višine 10 m. Podatki se vzorčijo ves čas, shranjujemo pa jih na pol ure ali ponekod vsako uro. Na merilnih mestih Agencije RS za okolje smo 1. in 2. marca izmerili najmočnejši veter skladno z napovedmi modelov na merilnih mestih na Primorskem. Sliki 6 in 7 prikazujeta največjo izmerjeno polurno povprečno hitrost in največji izmerjeni sunek vetra v km/h 1. in 2. marca za Slovenijo.

Najmočnejši veter smo izmerili v Vipavski dolini. Na merilnem mestu Dolenje, ki je zaradi svoje lege nekoliko v zavetrju, smo izmerili največji sunek vetra 114 km/h. Močan veter je bil izmerjen tudi nad Vipavsko dolino (Otlica, 120 km/h), v Novi Gorici (115 km/h, kar je novi rekord te postaje, prejšnjega smo izmerili med burjo pred skoraj letom dni, 10. marca 2010), v Škocjanu (114 km/h), Kopru (114 km/h), na boji pred Piranom (117 km/h) in na letališču Portorož (86 km/h). Polurna povprečja, ki opisujejo dlje časa trajajoč veter, so dosegala vrednosti do 80 km/h (boja pred Piranom), drugod so bila precej nižja (55 km/h v Škocjanu, 55 km/h na letališču Portorož, drugod na Primorskem pa do 50 km/h).

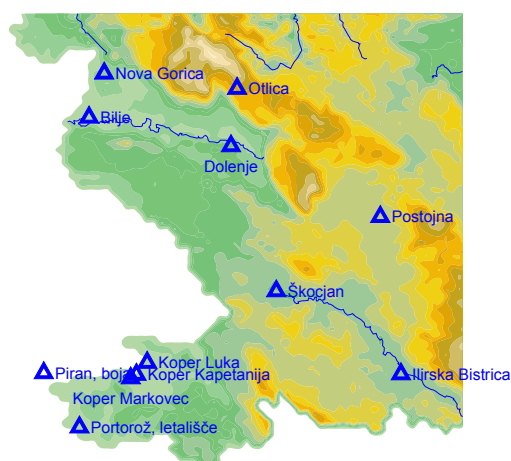


Slika 6. Največja izmerjena polurna povprečna hitrost v km/h na merilnih mestih ARSO in merilnih mestih, s katerih podatki razpolaga ARSO, 1. in 2. marca 2011



Slika 7. Največji izmerjeni sunki vetra v km/h na merilnih mestih ARSO in merilnih mestih, s katerih podatki razpolaga ARSO, 1. in 2. marca 2011

Pomembnejši vetrni podatki za merilna mesta na Primorskem so zbrani v preglednici 1. Podana je največja izmerjena polurna povprečna hitrost v teh dveh dneh, največji sunek in čas, ko je nastopil ter največjo izmerjeno terminsko 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 rabijo kot vhodni podatek v svojih izračunih vetrne obremenitve na objekte. Projektna hitrost znaša za Primorje 108 km/h (30 m/s). Vidimo, da tudi v teh dveh dnevih nobena terminska hitrost ni dosegla ali celo preseгла projektno hitrosti vetra.



Slika 8. Lega merilnih mest ARSO in merilnih mest, s katerih podatki razpolaga ARSO, na Primorskem

Preglednica 1. Podatki o najmočnejšem vetru 1. in 2. marca 2011 za merilna mesta ARSO in merilna mesta, s katerih podatki razpolaga ARSO, na Primorskem (največja povprečna polurna hitrost vetra, največji sunek vetra, čas največjega sunka, povprečna hitrost za oba dneva, največja terminska hitrost)

merilno mesto	največja polurna povprečna hitrost (km/h)	največji sunek (km/h)	datum največjega sunka	čas največjega sunka	največja terminska hitrost (km/h)
Bilje	45	94	1. 3. 2011	20:52	48
Dolenje	48	114	2. 3. 2011	5:09	49
Ilirska Bistrica Koseze	34	93	2. 3. 2011	6:58	39
Koper Kapitanija	32	84	1. 3. 2011	21:08	32
Koper Luka	38	89	2. 3. 2011	9:08	39
Koper Markovec	45	114	2. 3. 2011	7:47	41
Nova Gorica	29	115	2. 3. 2011	1:27	28
Otlica	48	120	2. 3. 2011	5:18	50
Piran-boja	80	117	2. 3. 2011	8:41	80
Portorož–letališče	55	86	1. 3. 2011	18:43	56
Postojna	19	75	2. 3. 2011	5:12	19
Škocjan	55	114	1. 3. 2011	23:05	57

Primerjavo z lansko burjo 9. in 10. marca 2010 kaže preglednica. Vidimo, da je bilo med lansko burjo izmerjenih nekoliko več višjih povprečnih polurnih hitrosti, med letošnjo pa več višjih sunkov hitrosti. Razlika je največja v Dolenjah, drugod so razlike manjše. To kaže na to, da je bila letošnja burja bolj sunkovita od lanske.

Preglednica 2. Primerjava največje povprečne polurne hitrosti in največjega sunka za burjo 9.–10. marca 2010 in letošnjo burjo 1.–2. marca 2011 za merilna mesta ARSO in merilna mesta, s katerih podatki razpolaga ARSO, na Primorskem. Višje od obeh vrednosti so označene krepko

merilno mesto	1.–2. marec 2011		9.–10. marec 2010	
	največja polurna povprečna hitrost (km/h)	največji sunek (km/h)	največja polurna povprečna hitrost (km/h)	največji sunek (km/h)
Bilje	45	94	46	86
Dolenje	48	114	70	133
Ilirska Bistrica Koseze	34	93	30	73
Koper Kapitanija	32	84	34	84
Koper Luka	38	89	48	108
Koper Markovec	45	114	48	100
Nova Gorica	29	115	33	112
Otlica	48	120	51	113
Piran-boja	80	117	80	113
Portorož–letališče	55	86	59	91
Postojna	19	75	19	77
Škocjan	55	114	48	104

Ceste v Vipavski dolini so bile zaprte ob naslednjih terminih:

odsek	1. stopnje	2. stopnje	3. stopnje	4. stopnje
Podnanos-Ajdovščina	od 28. 2. ob 19.15	od 1. 3. ob 5.45	2. 3. ob 5.45– 2. 3. ob 14.00, 2. 3. ob 18.15– 3. 3. ob 9.30	
hitra cesta Nanos-Ajdovščina	od 28. 2. ob 19.44	od 28. 2. ob 23.45	1. 2. ob 22.06– 3. 3. ob 10.35	2. 3. ob 1.57– 2. 3. ob 21.50
hitra cesta Ajdovščina-Selo	1. 3. ob 7.10– 2. 3. ob 21.50	1. 2. ob 12.25– 2. 3. ob 21.50	1. 2. ob 22.06– 2. 3. ob 13.36, 2. 3. ob 21.50– 3. 3. ob 10.35	2. 3. ob 1.57– 2. 3. ob 13.36
hitra cesta Selo-Vogrsko	1. 3. ob 7.10– 2. 3. ob 21.50	1. 2. ob 12.25– 2. 3. ob 21.50	1. 2. ob 22.06– 2. 3. ob 13.36	
hitra cesta Vogrsko-Vrtojba	1. 3. ob 7.10– 2. 3. ob 21.50	1. 2. ob 12.25– 2. 3. ob 21.50	1. 2. ob 22.06– 2. 3. ob 13.36	
Selo-Ozeljan	1. 3. ob 16.10– 3. 3. ob 4.05	2. 3. ob 3.20– 3. 3. ob 4.05	2. 3. ob 7.00– 2. 3. ob 15.10	
Ozeljan-Vogrsko	1. 3. ob 16.10– 3. 3. ob 4.05	2. 3. ob 3.20– 3. 3. ob 4.05	2. 3. ob 7.00– 2. 3. ob 15.10	
Ajševica-Ozeljan	1. 3. ob 16.10– 3. 3. ob 4.05	2. 3. ob 3.20– 3. 3. ob 4.05	2. 3. ob 7.00– 2. 3. ob 15.10	
Selo-Ajdovščina	2. 3. ob 9.50– 2. 3. ob 13.36	2. 3. ob 9.50– 2. 3. ob 10.30		

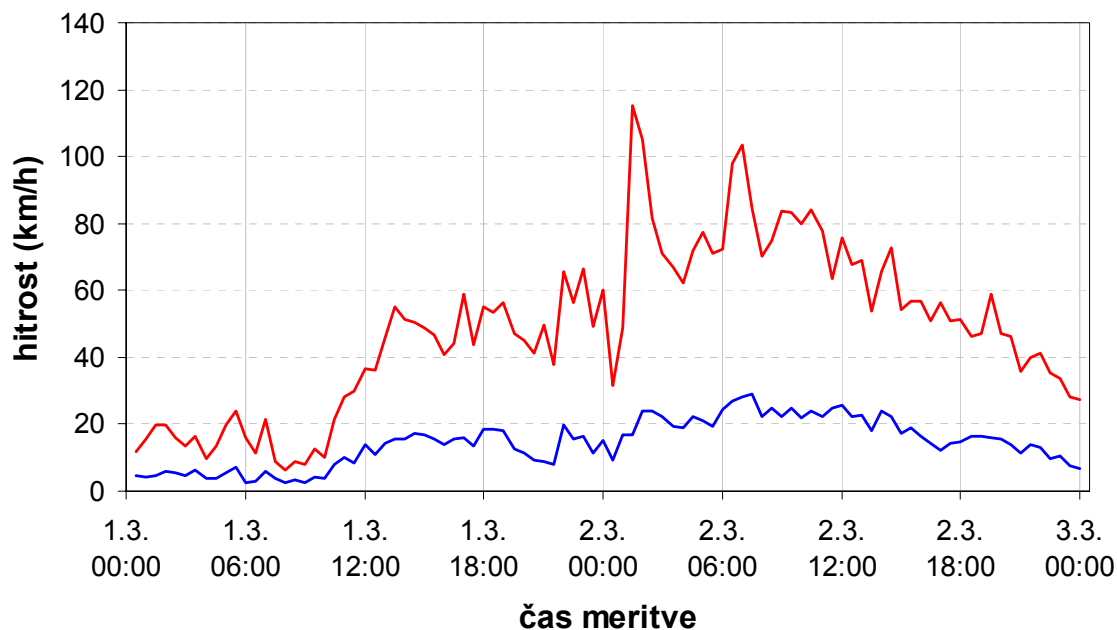
Pri tem velja zapora 1. stopnje za kamp prikolice, hladilnike in vozila s ponjavami do nosilnosti 8 t, 2. stopnje za vsa vozila s ponjavami in hladilniki, 3. stopnje vsa vozila 2. stopnje in avtobuse ter 4. stopnje za vsa vozila.

1. marca okrog 19. ure so zaprli pristanišče Koper. Zaprto je ostalo do 2. marca ob 14.10.

Časovni potek povprečne hitrosti vetra in najmočnejših sunkov na merilnih mestih ARSO in merilnih mestih, do katerih ima ARSO dostop, je prikazan na slikah 9–18.

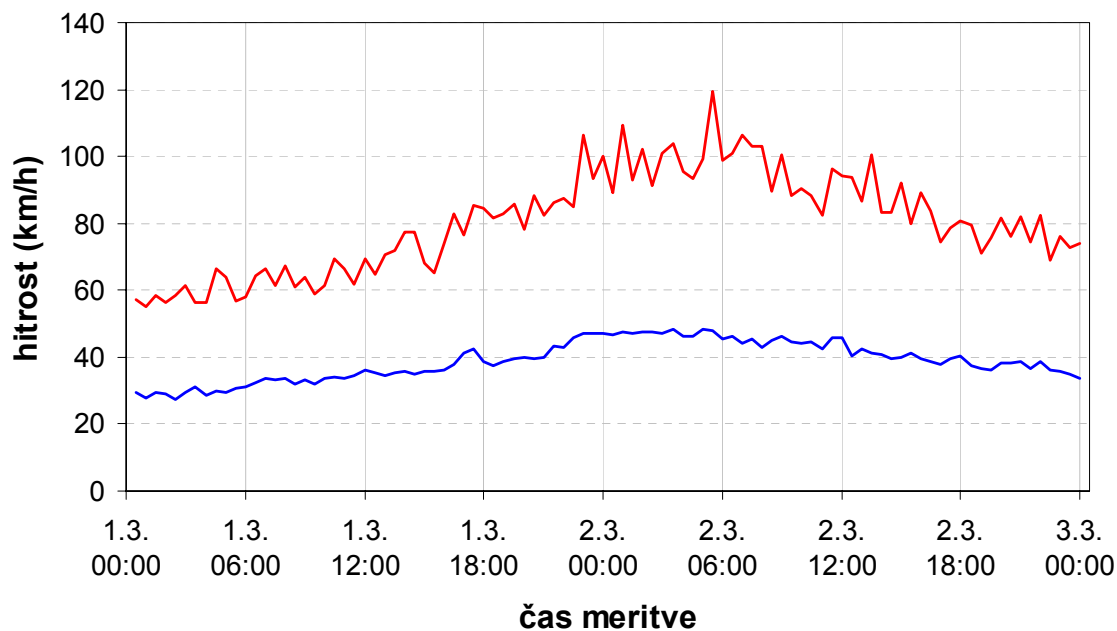
Na večini merilnih mest je burja dosegla največjo hitrost zvečer 1. marca in zgodaj zjutraj 2. marca. V Biljah, Škocjanu, Kopru Kapitaniji in na letališču Portorož je veter dosegel najmočnejše sunke zvečer 1. marca, drugod se je to zgodilo 2. marca zjutraj oz. dopoldan.

Nova Gorica



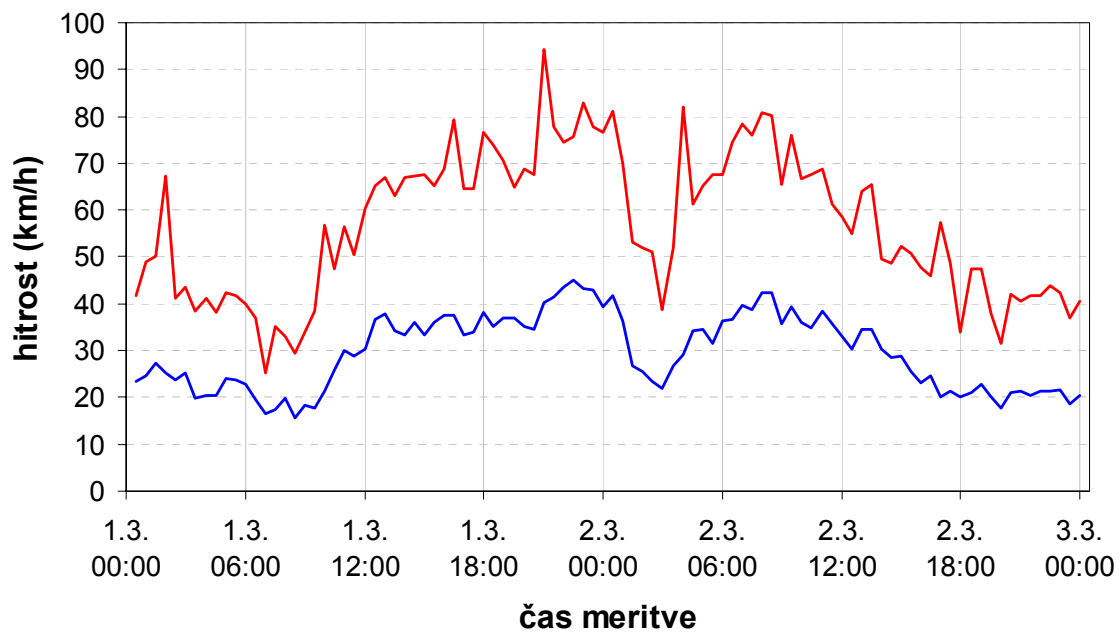
Slika 9. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) 1. in 2. marca na merilnem mestu Nova Gorica

Otlica



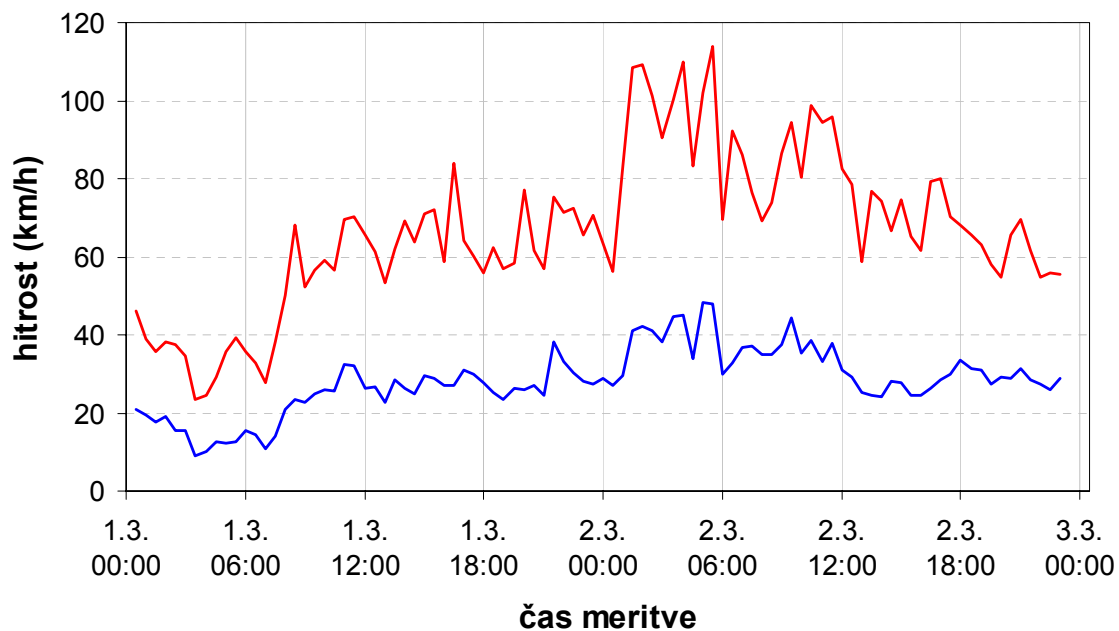
Slika 10. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) 1. in 2. marca na merilnem mestu Otlica

Bilje



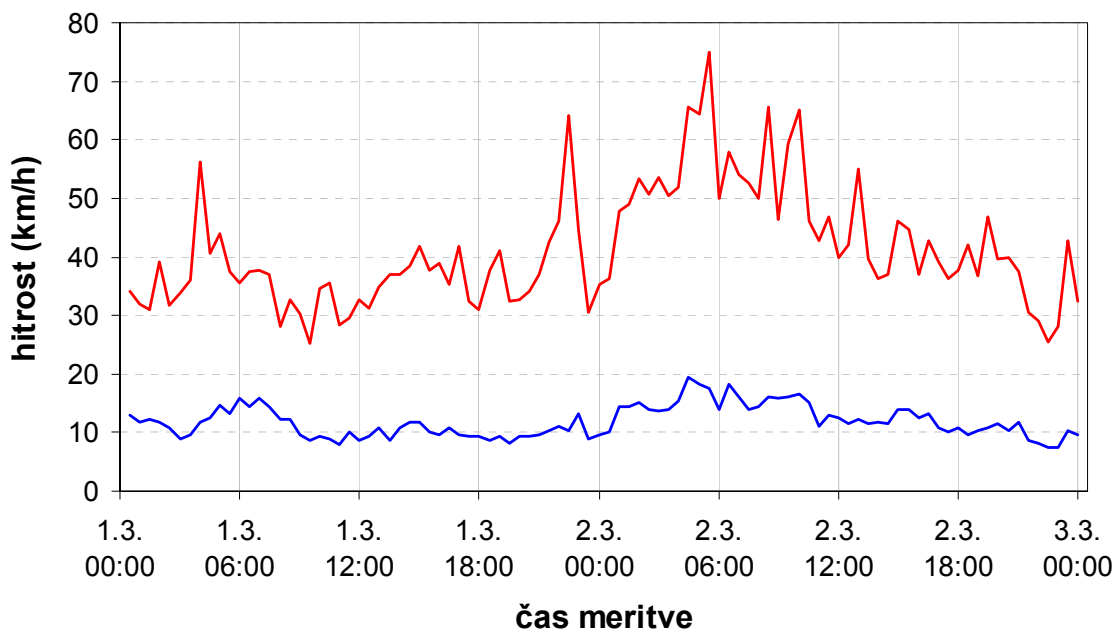
Slika 11. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) 1. in 2. marca na merilnem mestu Bilje

Dolenje



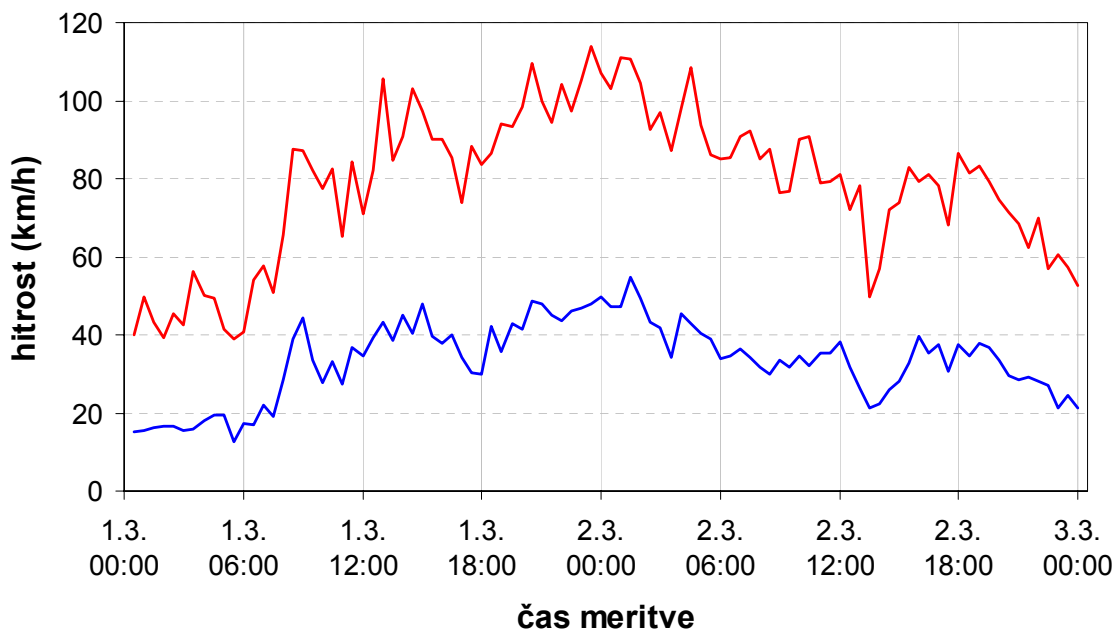
Slika 12. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) 1. in 2. marca na merilnem mestu Dolenje

Postojna



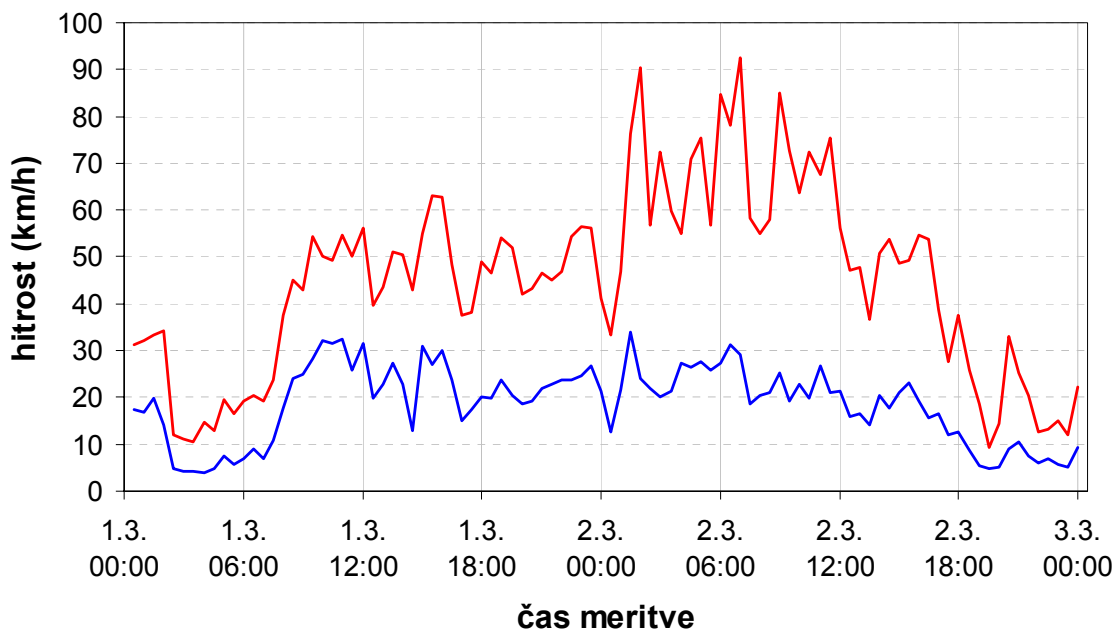
Slika 13. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) 1. in 2. marca na merilnem mestu Postojna

Škocjan



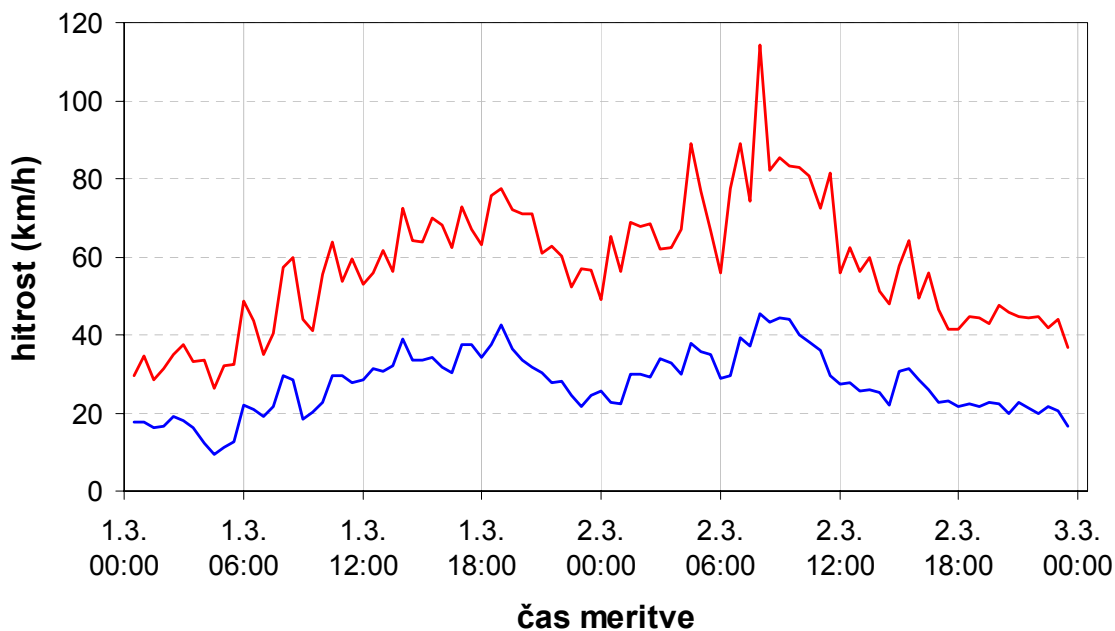
Slika 14. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) 1. in 2. marca na merilnem mestu Škocjan

Ilirska Bistrica



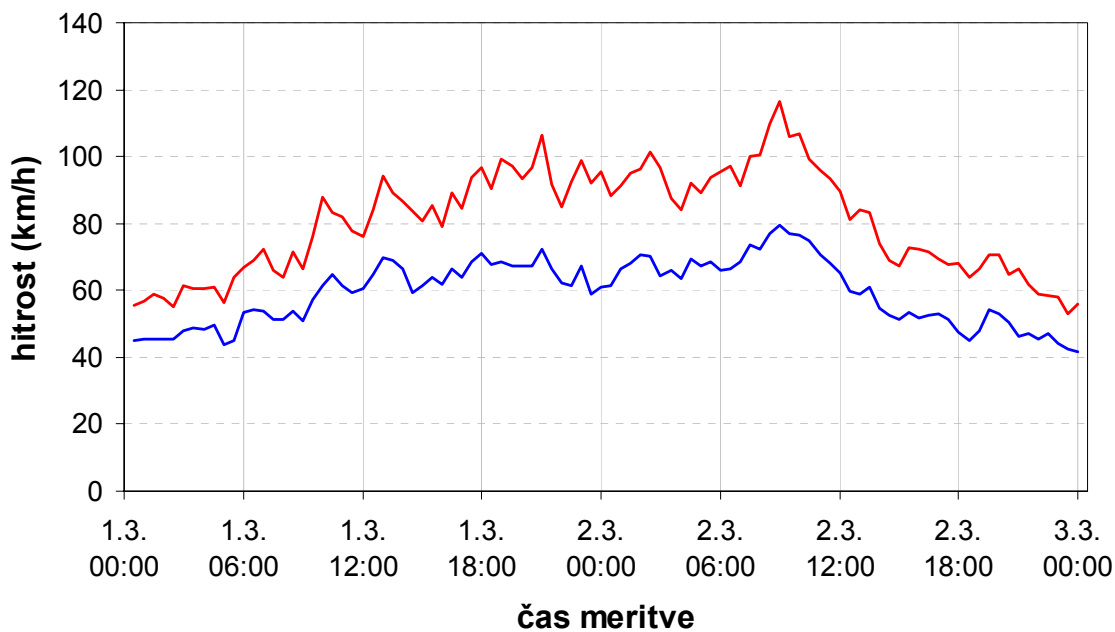
Slika 15. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) 1. in 2. marca na merilnem mestu Ilirska Bistrica

Koper Markovec



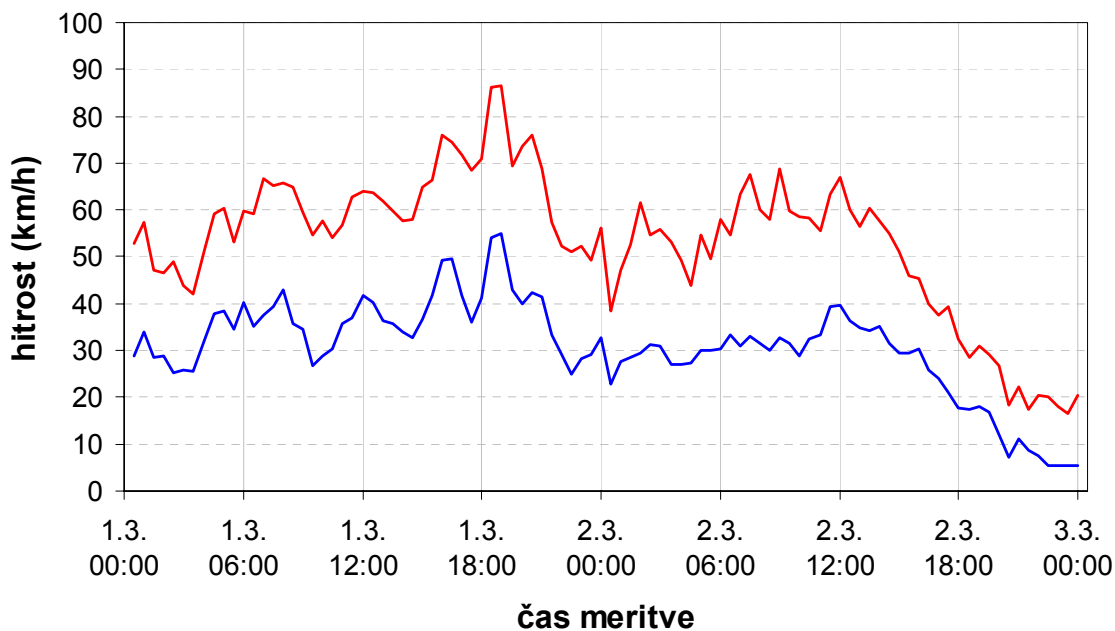
Slika 16. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) 1. in 2. marca na merilnem mestu Koper Markovec

Piran, boja



Slika 17. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) 1. in 2. marca na merilnem mestu Boja Piran

Portorož, letališče



Slika 18. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) 1. in 2. marca na merilnem mestu Letališče Portorož

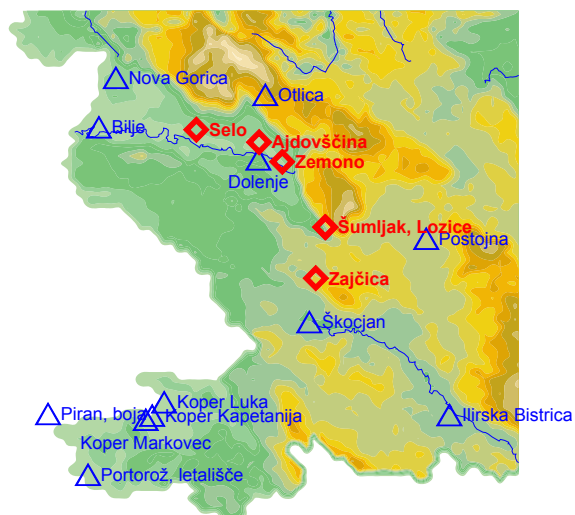
Rekordne vrednosti povprečne polurne hitrosti in sunkov vetra smo namerili na treh merilnih mestih: Nova Gorica (sunek 115 km/h, prej 112 km/h pred letom dni med burjo), Otlica (sunek 120 km/h, prej 113 km/h) in Škocjan (povprečna polurna hitrost 55 km/h, prej 52 km/h in sunek 114 km/h, prej 112 km/h).

Preglednica 3 prikazuje za merilna mesta na Primorskem največjo polurno povprečno hitrost 1. in 2. marca in absolutno največjo izmerjeno polurno povprečno hitrost na merilnih mestih ter največji izmerjen sunek 1. in 2. marca in absolutno največji izmerjeni sunek. Rekordne vrednosti so označene krepkeje.

Preglednica 3. Vrednosti, izmerjene 9. in 10. marca 2010 in najvišje izmerjene vrednosti za izbrana merilna mesta. Rekordne vrednosti so natisnjene krepkeje

merilno mesto	največja polurna povprečna hitrost (km/h)	absolutno največja izmerjena povprečna polurna hitrost (km/h)	največji sunek (km/h)	absolutno največji izmerjeni sunek (km/h)
Bilje	45	50	94	119
Dolenje	48	72	114	134
Ilirska Bistrica	34	55	93	120
Koper Kapitanija	32	63	84	132
Koper Luka	38	59	89	108
Koper Markovec	45	48	114	105
Nova Gorica	29	33	115	115
Otlica	48	51	120	120
Piran, boja	80	80	117	214
Portorož, letališče	55	71	86	129
Postojna	19	36	75	114
Škocjan	55	55	114	114

Ker merilna mesta ARSO niso na najbolj od burje izpostavljenih mestih, smo za podatke o vetru zaprosili DARS, Družbo za avtoceste v Republiki Sloveniji. Njihova merilna mesta se nahajajo na avtocestah, nekatera med njimi tudi na najbolj izpostavljenih legah (slika 19). To dokazujejo tudi največje izmerjene hitrosti 1. in 2. marca. Vrednosti sunkov, ki so jih izmerili, presegajo tiste, ki jih je namerila merilna mreža ARSO, najbolj očitno na viaduktu Lozice. Tam izmerjena največja polurna hitrost vetra je dosegla 108 km/h, sunki pa 212 km/h, kar spada med najvišje zabeležene sunke vetra v Sloveniji. Zaradi programske opreme, ki jo imajo na merilnem mestu Zemono, višjih vrednosti sunkov od 187 km/h niso zabeležili.



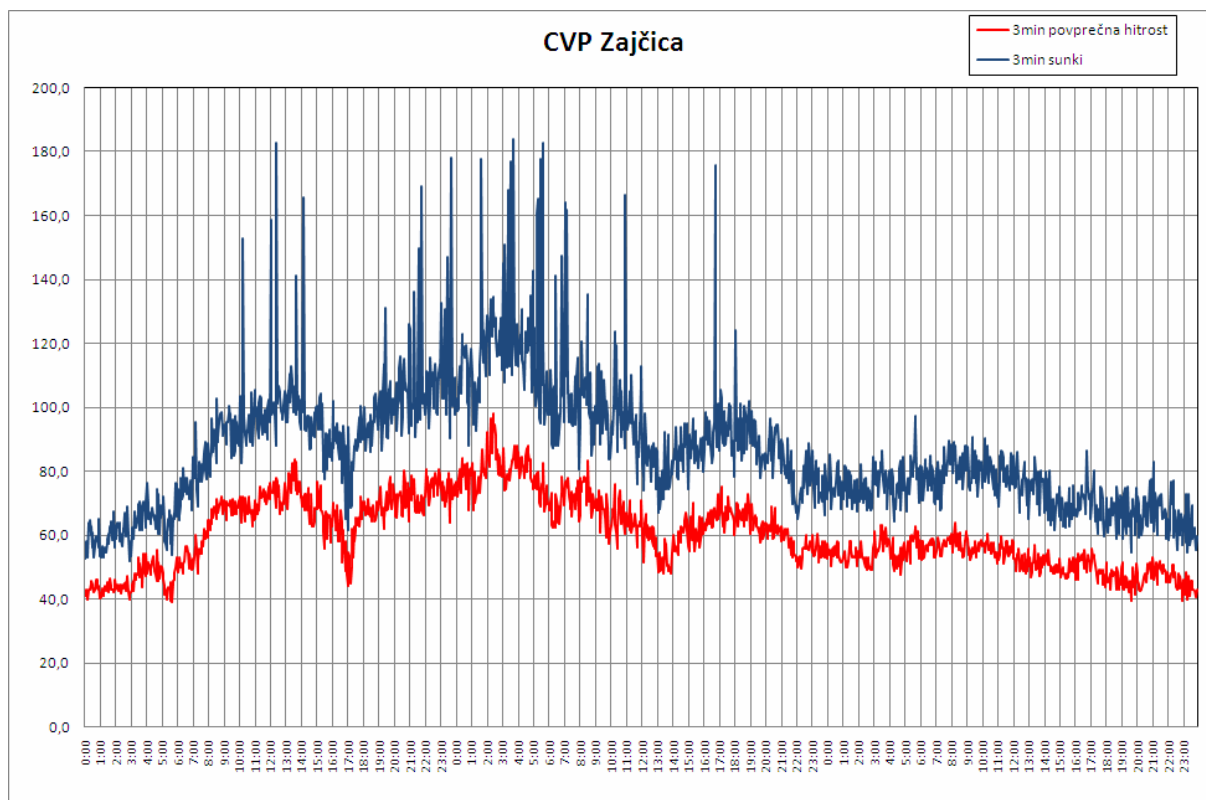
Slika 19. Lega merilnih mest hitrosti vetra DARS v Vipavski dolini in okolici (označena z rdečimi kvadrati), merilna mesta ARSO so označena z modrimi trikotniki

Podatke šestih merilnih mest DARS prikazuje preglednica 4. Prikazani so podatki merilnih mest na nadvozu Ajdovščina, viaduktu Selo v Vipavski dolini, pri Zemonu v Vipavski dolini, na viaduktu Šumljak na Rebrnicah, na viaduktu Lozice in na grebenu Zajčica pri Senožečah. Prikazani sta največja polurna povprečna hitrost in največji izmerjen sunek vetra 1. in 2. marca. Izmerjeni največji sunki presegajo tiste, izmerjene na merilnih mestih ARSO.

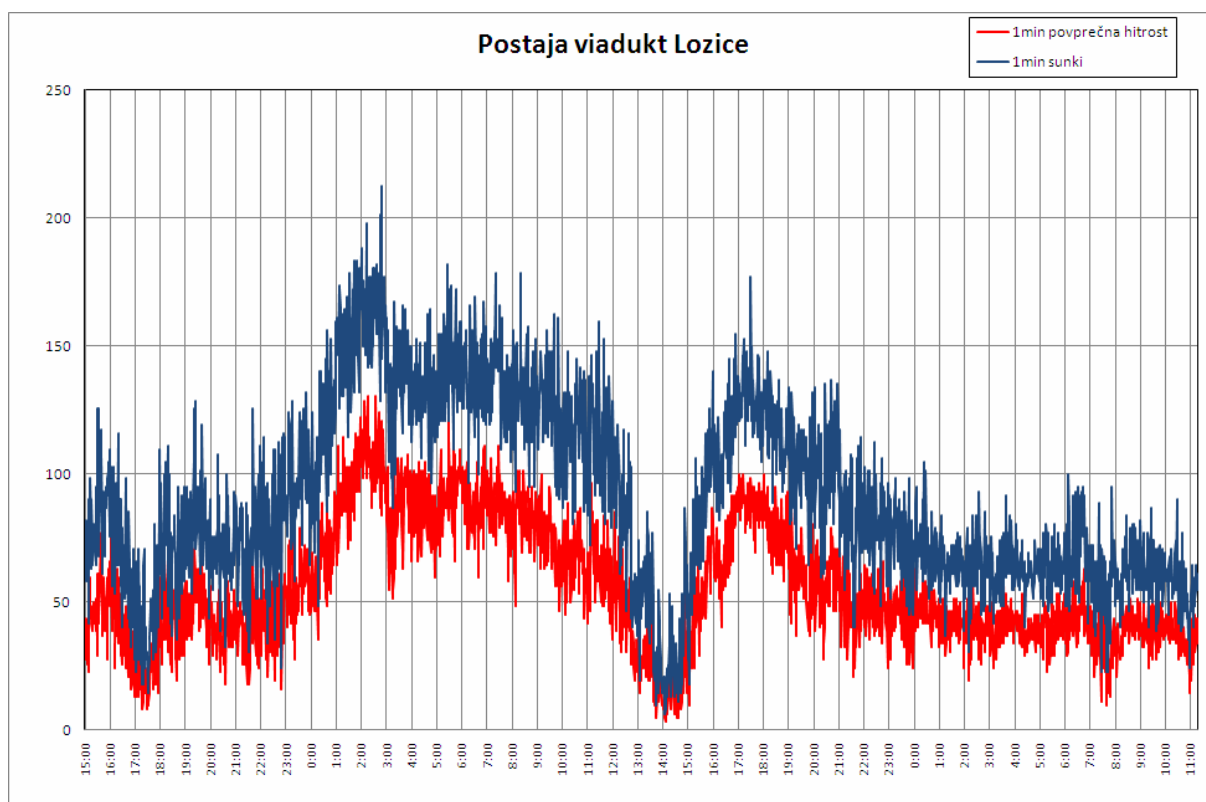
Preglednica 4. Podatki o najmočnejšem vetru 1. in 2. marca 2011 za merilna mesta DARS na avtocesti v Vipavski dolini in okolici (največja polurna povprečna hitrost vetra in največji sunek vetra) (vir: DARS)

merilno mesto	največja polurna povprečna hitrost (km/h)	največji sunek (km/h)
nadvoz Ajdovščina	74	151
viadukt Selo	67	159
Zemono	73	več kot 187
viadukt Šumljak (na Rebrnicah)	67	121
greben Zajčica (pri Senožečah)	90	184
viadukt Lozice	108	212

Časovni potek povprečne hitrosti vetra in najmočnejših sunkov na dveh najzanimivejših merilnih mestih DARS 1. in 2. marca je prikazan na slikah 20–21. Na večini merilnih mestih je burja dosegla največjo moč 2. marca zgodaj zjutraj.



Slika 20. Časovni potek povprečne 3-minutne hitrosti vetra (rdeča) in njegovih najmočnejših sunkov (modra) v km/h 1. in 2. marca na viaduktu Zajčica (vir: DARS)



Slika 21. Časovni potek povprečne 3-minutne hitrosti vetra (rdeča) in njegovih najmočnejših sunkov (modra) v km/h 1. in 2. marca na merilnem mestu viadukt Lozice (vir: DARS)

Viri:

1. Uprava RS za zaščito in reševanje, www.sos112.si/slo/p00.php (3. 3. 2011)
2. ZAMG, www.zamg.ac.at/wetter/bodenwetter/
3. Wetterzentrale, www.wetterzentrale.de/topkarten/fsavneur.html
4. Meteorološki arhiv Agencije RS za okolje
5. Meteoalarm, www.meteoalarm.eu
6. DARS, Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji

Pripravi: Urad za meteorologijo