

VETROVNOST V SLOVENIJI LETA 2005

Wind in Slovenia in 2005

Renato Bertalanic* UDK 551.55(497.4)“2005”

Povzetek Abstract

V prispevku primerjamo vetrovnost desetih merskih postaj v letu 2005 glede na desetletno obdobje 1995–2004. V Sloveniji je bila vetrovnost leta 2005 podpovprečna. Na nižinskih postajah, ki niso na Primorskem, je bilo kar pet mesecev podpovprečno prevetrenih, na Primorskem pa so bili podpovprečno prevetreni štirje meseci. V zadnjih enajstih letih lahko opazimo upadanje povprečne letne hitrosti na polovici izbranih merilnih mest.

Wind at ten measuring stations in 2005 is compared with the ten-year period 1995–2004. Wind was below average in Slovenia in 2005. At lowland stations, except in Primorska, five months had below average wind, and four months were below average in Primorska. In the last eleven years, a trend has been observed of a fall in the average annual speed at half of the selected measuring stations.

Uvod

Za pregled vetrovnih razmer v Sloveniji smo analizirali podatke desetih samodejnih meteoroloških merilnih postaj (preglednica 1). Osem postaj je v nižinah, ena je sredogorska (Rogla) in ena visokogorska (Kredarica). Tri postaje so na Primorskem, po ena v osrednji Sloveniji, na Dolenjskem, v Prekmurju in na Koroškem.

Veter je zelo hitro spreminjajoča se meteorološka količina. Nanj vplivajo splošne vremenske razmere, relief, vetrne ovire (zgradbe, drevesa ...) in rastje. Močno je odvisen od višine nad tlemi. Zaradi tega je zelo težko najti merilno mesto za veter na zemeljski površini, ki bi bilo značilno za širše območje. Še posebej to velja za njegovo smer. Meritve vetra Agencije RS za okolje so velikokrat v naseljih ali njihovi bližini, zato pogosto niso značilne za širše območje. Meritve postaje Portorož npr. dobro opisujejo vetrne razmere v dolini Dragonje, ne moremo pa na njihovi podlagi sklepati na razmere celotne Primorske ali na morju. Meritve postaje Ljubljana so sredi gosto naseljenega območja in opisujejo vetrne razmere v mestu. Nasprotno potekajo meritve postaje Murska Sobota na ravnini in so značilne za Pomurje. Tudi višina meritve se med merilnimi postajami razlikuje, vendar se na istem merilnem mestu ni spreminjala. Večina postaj je merila na 10 m višine, kar je tudi priporočilo Svetovne meteorološke organizacije, v Ljubljani in Portorožu pa so bile meritve na večji višini od tal (22 in 13 m). Prednost izbranih meritev je, da so se izvajale ves čas na istem mestu in so zato primerne za časovno analizo in primerjavo vetrovnosti v letu 2005 glede na daljše obdobje.

Merilno mesto	Nadmorska višina v m	Višina meritve v m	Obdobje
Dolenje	90	10	1995–okt. 2005
Koper	5	10	1995–2005
Kredarica	2514	10	1995–2005
Ljubljana	299	22	1995–2005
Maribor	270	10	1995–2005
Murska Sobota	185	10	1995–2005
Novo mesto	220	10	1995–2005
Portorož	2	13	1995–2005
Rogla	1492	10	april 1995–2005
Slovenj Gradec	445	10	1995–2005

Preglednica 1. Deset merilnih mest, njihova nadmorska višina, višina meritve in obdobje meritev
Table 1. Ten measuring stations, their altitudes, measurement height and measurement period

Na samodejnih meteoroloških postajah merijo z elektronskimi anemometri, ki vzorčijo hitrost in smer vetra nekajkrat na sekundo. Seveda vseh teh podatkov ne shranjujejo, ampak jih povprečijo v nekem časovnem obdobju, običajno je to pol ure, in šele nato shranijo. Kratka dve- do trisekundna povprečja opredelimo kot sunke. Poleg polurnih povprečij shranjujemo tudi največje polurne sunke vetra.

Meritve v letu 2005 smo primerjali z daljšim obdobjem. Izbrali smo desetletno obdobje 1995–2004 (v nadaljevanju referenčno obdobje). To obdobje smo izbrali zato, ker so v njem ves čas merile vse postaje in ker je dovolj dolgo, da že lahko opišemo podnebne značilnosti vetra.

* Ministrstvo za okolje in prostor, ARSO, Vojkova 1 b, Ljubljana, Renato.Bertalanic@rzs-hm.si

Leta 2005 nismo vključili v referenčno obdobje, da bi bili podatki primerljivi z analizami v prejšnji številki Ujme (Bertalanč, 2005). Za celotni referenčni klimatološki obdobji 1961–1990 in 1971–2000 v Sloveniji ni primerljivih podatkov o vetru. Analizirali smo polurne povprečne hitrosti vetra in njegove največje polurne sunke. V Dolenju zaradi okvare merilne postaje manjkajo podatki za zadnja dva meseca. Ustrezna povprečja smo ocenili oz. interpolirali iz drugih podatkov.

Vetrovnost v letu 2005

Letna povprečja

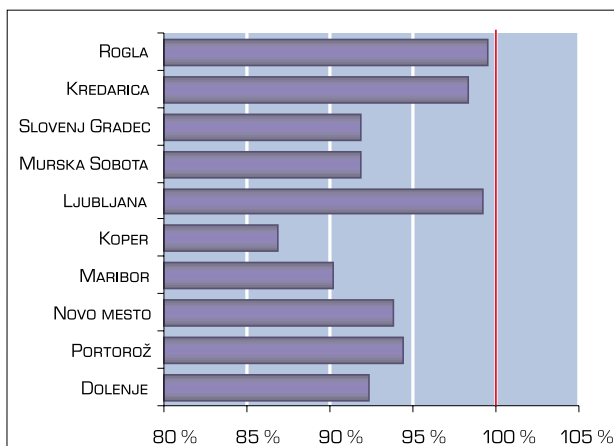
Po podatkih izbranih merilnih postaj v zadnjem desetletju ni bilo leta z nadpovprečno vetrovnostjo na vseh postajah hkrati ali po vsej Sloveniji hkrati. Izstopa leto 1998, ki je bilo nadpovprečno ali vsaj povprečno vetrovno na vseh merilnih postajah, razen v Portorožu, kjer je bilo podpovprečno vetrovno. Leto 2005 je bilo podpovprečno navseh izbranih merilnih postajah. Podobno podpovprečna je bila že lanska sezona, ki pa je bila podpovprečna ali povprečno vetrovna na vseh merilnih postajah, razen na Rogli. Leto 1999 je bilo v zadnjem desetletju na izbranih merilnih postajah najbolj povprečno.

Preglednica 2 prikazuje opisne statistike hitrosti vetra v referenčnem obdobju in v letu 2005. Prikazani so povprečna hitrost, standardni odklon, ki je merilo razpršenosti hitrosti vetra in s tem njene spremenljivosti,

Merilno mesto	1995–2004			2005		
	pov m/s	std m/s	maks m/s	pov m/s	std m/s	maks m/s
Dolenje	1,8	2,2	19,9	1,7	1,8	17,3
Portorož	2,8	1,5	15,3	2,7	1,5	15,1
Novo mesto	1,5	1,2	11,2	1,4	1,0	8,1
Maribor	1,8	1,1	10,5	1,6	1,0	6,4
Koper	2,6	1,9	20,0	2,3	1,6	12,5
Ljubljana	1,3	1,0	9,5	1,3	0,9	7,4
Murska Sobota	1,6	1,3	11,9	1,5	1,3	12,1
Slovenj Gradec	1,4	1,3	11,6	1,3	1,2	7,7
Kredarica	5,1	3,6	31,6	5,1	3,5	29,0
Rogla	3,9	2,3	18,3	3,9	2,1	15,3

Preglednica 2. Opisne statistike hitrosti vetra v referenčnem obdobju 1995–2004 in v letu 2005: povprečna hitrost (pov), standardni odklon (std) in največja polurna povprečna (stalna) hitrost (maks)

Table 2. Observed statistical wind speed in the reference period 1995–2004 and in 2005: average speed (pov), standard deviation (std) and maximum half-hourly average (constant) speed (maks)



Slika 1. Povprečna hitrost vetra v letu 2005 glede na referenčno obdobje 1995–2004

Figure 1. Average wind speed in 2005 in relation to the reference period 1995–2004

in največja polurna povprečna hitrost, ki je merilo za najmočnejši, dlje trajajoči veter. Spremenljivost povprečne hitrosti vetra med leti je majhna in znaša le nekaj desetink m/s. Ker pa je meritev več tisoč, saj se meri vsake pol ure, so te razlike statistično značilne.

Odklone povprečne hitrosti vetra v letu 2005 glede na referenčno obdobje prikazuje slika 1. Vidimo, da je bila povprečna hitrost vetra pod desetletnim povprečjem povsod v Sloveniji. Vzrok, da je za merilni mesti

Merilno mesto	1995–2004			2005		
	pov m/s	std m/s	maks m/s	pov m/s	std m/s	maks m/s
Dolenje	10,0	5,8	37,3	9,7	5,2	33,1
Portorož	9,4	3,7	31,7	9,3	4,2	31,9
Novo mesto	7,3	3,9	33,3	6,8	3,3	23,0
Maribor	7,9	3,2	22,8	6,9	2,6	17,6
Koper	9,4	4,8	39,0	8,8	4,4	28,1
Ljubljana	7,1	3,4	22,0	6,9	3,1	17,2
Murska Sobota	7,3	3,7	28,3	7,0	3,5	20,5
Slovenj Gradec	7,6	3,4	27,5	7,0	2,9	17,1
Kredarica	18,7	8,5	51,0	17,4	7,6	46,6
Rogla	12,1	5,4	46,0	12,2	4,8	30,9

Preglednica 3. Opisne statistike največjih dnevnik sunkov vetra v referenčnem obdobju 1995–2004 in v letu 2005: povprečje največjih dnevnik sunkov vetra (pov), njihov standardni odklon (std) in največji izmerjeni sunek vetra (maks)

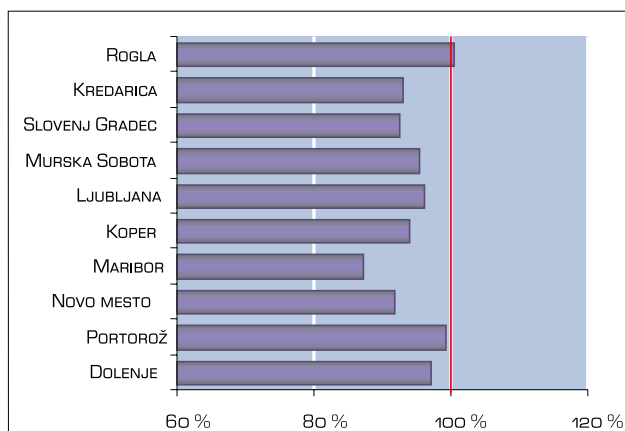
Table 3. Described statistical maximum daily gusts of wind in the reference period 1995–2004 and in 2005: average maximum daily gusts of wind (pov), their standard deviations (std) and maximum measured gust of wind (maks)

Kredarica in Rogla v tabeli vrednost za leto 2005 enaka tisti v referenčnem obdobju, je v zaokroževanju na eno decimalno mesto. Boljše je razlika vidna na sliki 1. Na Kredarici je bila hitrost vetra povprečna (5,1 m/s), prav tako na Rogli (3,9 m/s) in v Ljubljani (1,3 m/s). Na ostalih postajah je bila hitrost vetra podpovprečna, čeprav so razlike zelo majhne (od 0,3 m/s v Kopru, 0,2 m/s v Portorožu in Mariboru, do 0,1 m/s drugod, slika 3). Na splošno hitrost vetra z višino narašča. Najvišje povprečje so tako izmerili na Kredarici (5,1 m/s) in Rogli (3,9 m/s), najnižjo pa v Slovenj Gradcu in Ljubljani (1,3 m/s).

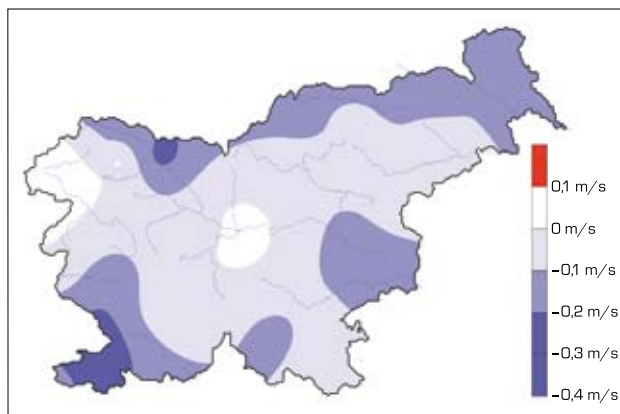
Največja polurna povprečna hitrost, ki je merilo za dlje trajajoči močan veter, je bila na vseh izbranih merilnih mestih, razen v Murski Soboti, pod največjo vrednostjo referenčnega obdobja. Največja razlika je bila tako kakor lani v Kopru (12,5 m/s, glede na 20 m/s v referenčnem obdobju), Mariboru (6,4 m/s, glede na 10,5 m/s v referenčnem obdobju) in Slovenj Gradcu (7,7 m/s, glede na 11,6 m/s v referenčnem obdobju). V Murski Soboti (12,1 m/s, glede na 11,9 m/s v referenčnem obdobju) in Portorožu (15,1 m/s, glede na 15,3 m/s) sta bili vrednosti v letu 2005 skoraj enaki kakor v referenčnem obdobju.

Povprečna hitrost vetra ne pove nič o sunkovitosti vetra. Nekaj o tem pove največji dnevni sunek vetra. To je največje dve- do trisekundno povprečje hitrosti vetra v dnevnu. Preglednica 3 prikazuje opisne statistike največjih dnevnih sunkov vetra v referenčnem obdobju in v letu 2005. Prikazani so povprečje največjih dnevnih sunkov vetra, njihov standardni odklon, ki je merilo spremenljivosti sunkov vetra, in največji izmerjeni sunek vetra v letu 2005 in referenčnem obdobju.

Primerjava povprečij največjih dnevnih sunkov vetra v letu 2005 glede na referenčno obdobje da v marsičem podobno sliko kakor povprečja (slika 2). Leto 2005 je bilo podpovprečno sunkovito na vseh izbranih merilnih



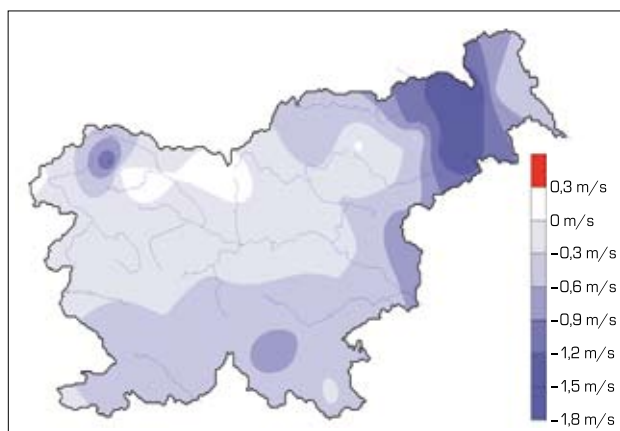
Slika 2. Povprečje največjih dnevnih sunkov vetra v letu 2005 glede na referenčno obdobje 1995-2004
Figure 2. Average maximum daily gusts of wind in 2005 in relation to the reference period 1995-2004



Slika 3. Odkloni povprečne hitrosti vetra v letu 2005 od povprečja referenčnega obdobja 1995-2004
Figure 3. Deviations in the average wind speed in 2005 from the average in the reference period 1995-2004

postajah, razen na Rogli, kjer je bilo povprečno sunkovito (12,2 m/s, kar je rahlo nad povprečjem referenčnega obdobja 12,1 m/s). Absolutne razlike so tudi tukaj zelo majhne, od 1,3 m/s na Kredarici, 1,9 m/s v Mariboru, 0,6 m/s v Novem mestu, Kopru in Slovenj Gradcu, 0,3 m/s v Dolenju, Ljubljani in Murski Soboti do 0,1 m/s na Rogli in v Portorožu (slika 4).

Veliko večje razlike so v največjih izmerjenih sunkih v letu 2005 in referenčnem obdobju. Vsi največji izmerjeni sunki vetra v letu 2005, razen na merilnem mestu Portorož, so manjši od največjih sunkov v referenčnem obdobju. To je razumljivo, ker je verjetnost za izjemni dogodek večja pri daljšem spremljanju pojava, leto 2005 pa je bilo podpovprečno vetrovno in zato rekorda ni bilo pričakovati. Največja razlika je tako kakor že v lanskem letu na Rogli (30,9 m/s, glede na 46,0 m/s v referenčnem obdobju) in v Kopru (28,1 m/s glede na 39,0 m/s v referenčnem obdobju), podobno v Slovenj Gradcu (17,1 m/s glede



Slika 4. Odkloni povprečij dnevnih sunkov hitrosti vetra v letu 2005 od povprečja referenčnega obdobja 1995-2004
Figure 4. Deviations in average daily gusts of wind in 2005 from the average in the reference period 1995-2004

na 27,5 m/s v referenčnem obdobju) in Novem mestu (23,0 m/s glede na 33,3 m/s v referenčnem obdobju). Drugje so bile razlike manjše, v Portorožu so celo izmerili največji sunek v izbranem obdobju (31,9 m/s glede na 31,7 m/s v referenčnem obdobju). Od izbranih merilnih mest so najmanjši sunek vetra izmerili v Slovenj Gradcu (17,1 m/s), največjega pa na Kredarici (46,6 m/s).

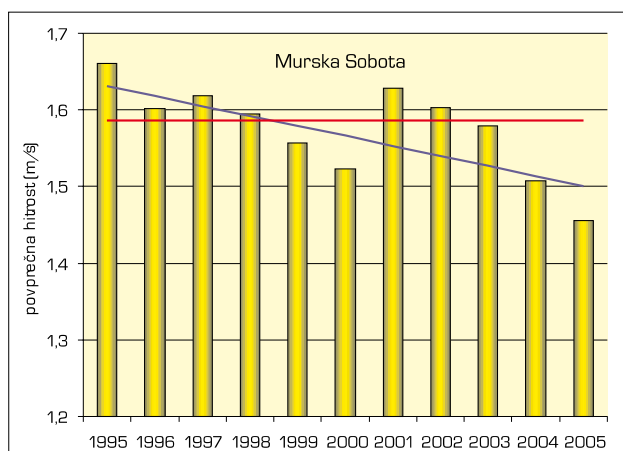
Kakšna je bila slika vetrovnosti nad vso Slovenijo? Zaradi močne spremenljivosti vetra s krajem je nemogoče iz samo desetih meritev sklepati na odklone po vsej Sloveniji. Shematsko smo poskusili interpolirati odklone od povprečij na vso Slovenijo z vsemi dosegljivimi podatki. Uporabili smo podatke 31 merilnih postaj. Odklone povprečne hitrosti vetra v letu 2005 od povprečja v referenčnem obdobju v Sloveniji kaže slika 3, odklone povprečij najvišjih dnevnih sunkov pa slika 4. Opozorimo naj, da se oceni na slikah nanašata na letno povprečno hitrost, kar ni v neposredni zvezi z morebitnim zelo močnim vetrom, ki je kratek čas pihal nad danim območjem. Sliki sta samo za približen prikaz, dejansko so zaradi različnih geografskih danosti lahko razmere na posameznih območjih drugačne od prikazanih. Pri interpolaciji namreč nismo upoštevali vpliva reliefa na veter.

S slik vidimo, da je bilo v večini Slovenije podpovprečno vetrovno in sunkovito, še bolj kakor v lanskem letu, ki je bilo tudi podpovprečno. Nekoliko nadpovprečno vetrovne razmere so bile v dolini Soče, v Ljubljanski kotlini in okolici Lesc pa so bile razmere povprečne. Nadpovprečno sunkovito je bilo na Pohorju v okolici Rogle, na Pokljuki in nad območjem Kamniško/Savinjskih Alp.

Trend letnih povprečij

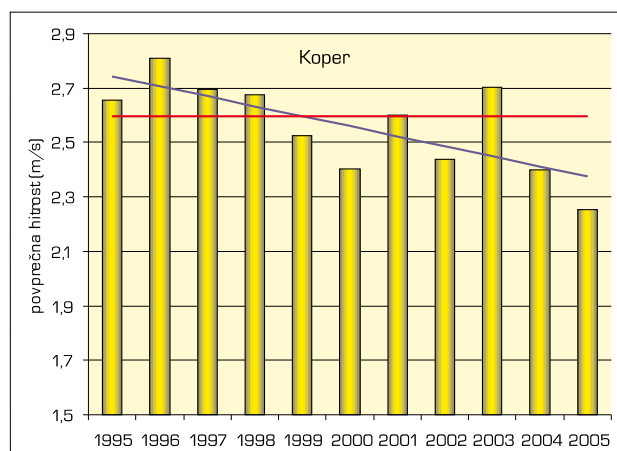
Kakšna je vetrovnost v zadnjih enajstih letih? Ali pada ali narašča? Ostaja nespremenjena? Razlika vsekakor je in sicer v številu statistično pomembnih trendov padanja povprečne letne hitrosti. V letu 2004 sta imela od desetih izbranih merilnih postaj samo dve statistično pomembna linearna trenda povprečne letne hitrosti. V letu 2005 je takih polovica izbranih merilnih mest, saj se je njihovo število povzpelo na pet. Statistično pomembne trende imajo merilna mesta Dolenje, Maribor, Koper, Murska Sobota in Slovenj Gradec. Vsi trendi so padajoči. Primera kažeta sliki 5 in 6, ki prikazujeta stolpična diagrama povprečne letne hitrosti za Mursko Soboto in Koper. Za Dolenje in Slovenj Gradec sta sliki zelo podobni tistima v lanskem letu (Bertalanč, 2005). Z modro sta označena trenda, z rdečo pa povprečje referenčnega obdobja. Vsi trendi so padajoči, kar pomeni, da se povprečna letna hitrost v zadnjih enajstih letih zmanjšuje. Čeprav je padanje majhno, je statistično značilno. Račun in meritve kažejo, da se povprečna hitrost vetra v Dolenju v zadnjih enajstih letih zmanjšuje v povprečju za 0,07 m/s letno ali okrog 4 %, v Mariboru za 1 % letno, Kopru 0,04 m/s letno (2 %), Murski Soboti za 1 % letno in Slovenj Gradcu za 2 %.

Na preostalih merilnih mestih linearni trendi statistično niso značilni. Letna nihanja lahko pripišemo običajni spremenljivosti. Seveda se trendi nanašajo na referenčno obdobje. Če bi izbrali daljše obdobje, bi bili morda drugačni. Vseeno pa nekaj povedo o vetrovnosti v novejši zgodovini.



Slika 5. Letna povprečja (rumeni stolpci) in trend (modro) za Mursko Soboto. V Murski Soboti je trend statistično značilen. V zadnjih enajstih letih se je povprečna letna hitrost zmanjševala za v povprečju 0,01 m/s letno ali okrog 1 %. Z rdečo je označeno povprečje obdobja.

Figure 5. Annual average (yellow column) and trend (blue) for Murska Sobota. The trend is statistical characteristic in Murska Sobota. In the last eleven years the average annual wind speed has fallen by an average 0.01 m/s or around 1%. The average for the period is marked in red.



Slika 6. Letna povprečja (rumeni stolpci) in trend (modro) za Koper. V Kopru je trend statistično značilen. V zadnjem desetletju se je povprečna letna hitrost zmanjševala za v povprečju 0,04 m/s letno ali okrog 4 %. Z rdečo je označeno povprečje obdobja.

Figure 6. Annual average (yellow column) and trend (blue) for Koper. The trend is statistical characteristic in Koper. In the last decade the average annual wind speed has fallen by an average 0.04 m/s or around 4%. The average for the period is marked in red.

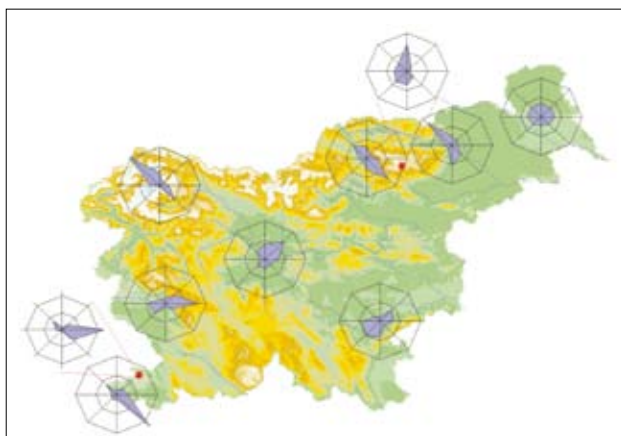
Smer vetra

Smeri vetrov običajno grafično prikažemo z vetrnimi rožami. To so večkotniki, katerih diagonale prikazujejo, kako pogosto piha veter iz izbrane smeri. Vetrne rože za izbrane merilne postaje za referenčno obdobje in za leto 2005 prikazujeta sliki 7 in 8. Vetrne rože na slikah označujejo pogostost vetra z ene od osmih glavnih strani neba. Rože so postavljene v točke, na katerih so postaje. Osmerokotniki, ki obkrožajo rože, označujejo vrednosti 20 in 40 %.

Na sliki 7, ki prikazuje razmere v zadnjem desetletju, vidimo, da je najenakomernejša porazdelitev vetrov v Murski Soboti, kjer je približno enako verjetno, da bo veter zapihal iz katere koli smeri. To je tudi posledica ravnega reliefa v Prekmurju, ki na veter skoraj ne vpliva. Najpogostejši je severni veter (14 %). V Mariboru prevladuje severozahodni veter, viden je vpliv bližnjega Pohorja. Na Rogli je najpogostejši severni veter, na Kredarici pa veter na osi severozahod jugovzhod, kar je posledica reliefa. V Dolenju in Vipavski dolini sta najpogostejša vzhodni in jugozahodni ter zahodni veter, v Kopru pa vzhodni in severozahodni veter (maestral). Drugod so smeri vetra močno odvisne od reliefa, zelo pogosti pa so vetrovi z zahoda in jugozahoda.

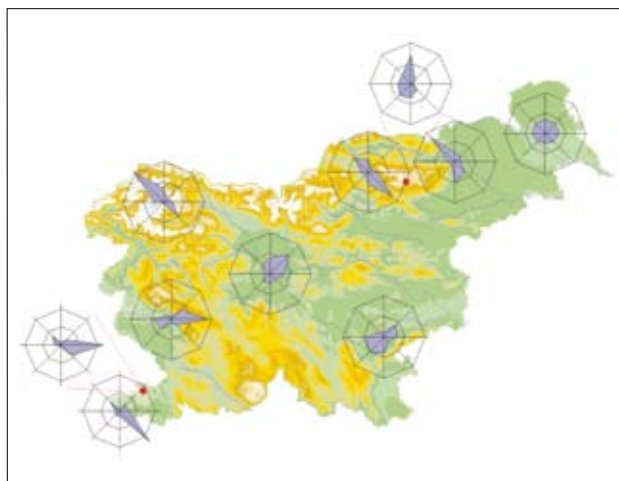
Razlik med letom 2005 in referenčnim obdobjem ni veliko. Statistično jih lahko ocenimo s preizkusom χ^2 (hi kvadrat). Med desetimi izbranimi merilnimi mesti je le na treh razlika med vetrno rožo referenčnega obdobja in vetrno rožo v letu 2005 statistično pomembna: v Dolenju, Portorožu in Slovenj Gradcu. Na ostalih merilnih mestih so odstopanja majhna in jih lahko pripišemo naključju.

Največ razlik je v Dolenju. Zmanjšala se je pogostost



Slika 7. Vetrne rože v referenčnem obdobju 1995–2004. Rože prikazujejo pogostost pojavljanja vetra iz osmih smeri. Osmerokotnika na posamezni vetrni roži označujeta 20 % in 40 %.

Figure 7. Wind compasses in the reference period 1995–2004. The frequency of appearance of wind from eight directions is shown. The octagons on individual wind compasses show 20% and 40%.



Slika 8. Vetrne rože v letu 2005. Rože prikazujejo pogostost pojavljanja vetra iz osmih smeri. Osmerokotnika na posamezni vetrni roži označujeta 20 % in 40 %.

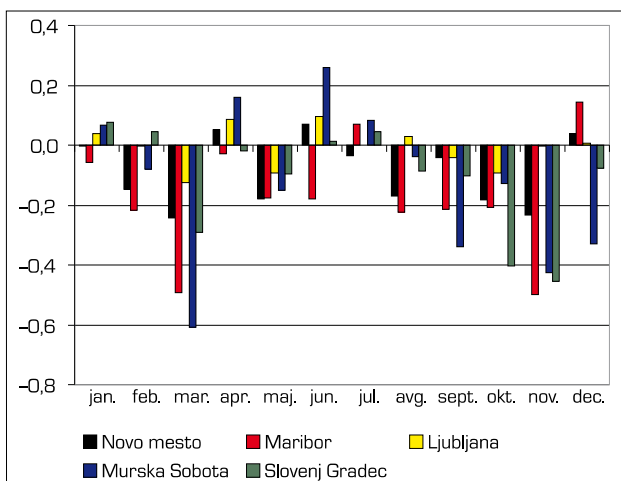
Figure 8. Wind compasses in 2005. The frequency of appearance of wind from eight directions is shown. The octagons on individual wind compasses show 20% and 40%.

severnega vetra (z 5,9 % v referenčnem obdobju na 2,6 % v letu 2005), povečal pa delež vzhodnika (z 31,7 % v referenčnem obdobju na 36,0 % leta 2005). Podobno je bilo tudi leto poprej, leta 2004. V Portorožu se je nekoliko zmanjšal delež severnega vetra (3,2 % v primerjavi z 4,3 % v referenčnem obdobju). V Slovenj Gradcu se je zmanjšal delež vzhodnika (8,8 % v primerjavi z 10,4 % v referenčnem obdobju), povečal pa delež jugovzhodnika (32,8 % v primerjavi z 30,3 % v referenčnem obdobju) in severozahodnika (19,3 % v primerjavi z 17,9 % v referenčnem obdobju).

Mesečna spremenljivost

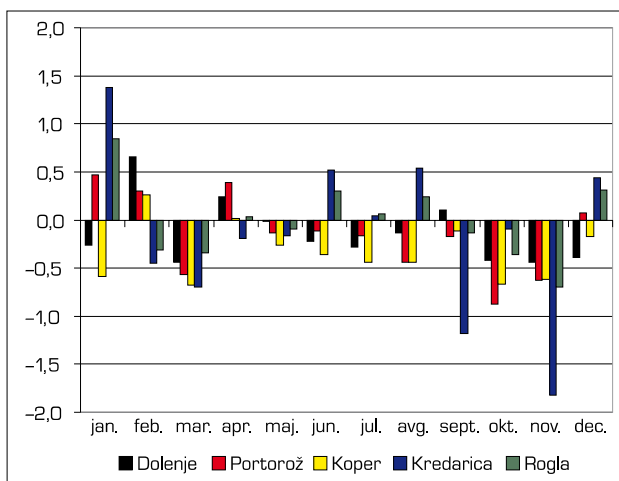
Večja spremenljivost povprečne hitrosti kakor med leti je med posameznimi meseci v letu. V nižinskih postajah, ki niso na Primorskem, so bili v letu 2005 podpovprečno prevetreni marec, maj, september, oktober in november. Podpovprečen, razen na Koroškem, je bil še februar. To je prispevalo k znižanju povprečne letne hitrosti. Nekoliko nadpovprečna, razen v Mariboru, sta bila januar in junij. Meseca, ki bi bil nadpovprečno vetroven na vseh postajah, ni bilo (slika 9).

Na primorskih postajah so bili podpovprečni marec, maj, oktober in november. Razen v Dolenju je bil podpovprečen tudi september. Tudi to je prispevalo k zmanjšanju povprečne letne hitrosti za primorska merilna mesta. Nadpovprečna sta bila februar in april. Na visokogorskih postajah so bili podpovprečni februar, marec, maj, september, oktober in november. Nadpovprečno hitrost vetra so izmerili januarja, junija, julija, avgusta in decembra. Kljub temu je bilo na Kredarici leto 2005 podpovprečno vetrovno, na Rogli pa malenkost nad povprečjem (slika 10).



Slika 9. Mesečni odkloni povprečne hitrosti vetra v letu 2005 glede na referenčno obdobje za nižinske postaje, ki niso na Primorskem

Figure 9. Monthly deviations in average wind speed in 2005 in relation to the reference period for lowland stations, except in Primorska



Slika 10. Mesečni odkloni povprečne hitrosti vetra v letu 2005 glede na referenčno obdobje za postaje na Primorskem in v visokogorju

Figure 10. Monthly deviations in average wind speed in 2005 in relation to the reference period for stations in Primorska and the mountains

Za večino nižinskih merilnih mest, ki niso na Primorskem, je značilen vrh povprečne hitrosti vetra spomladi, ko je ozračje zaradi vedno močnejšega sončnega obsevanja nestabilno. Najnižje povprečne mesečne hitrosti so jeseni ali pozno poleti. Na sredogorski in visokogorski

postaji so najnižje hitrosti avgusta, najvišje pa februarja na Kredarici in novembra na Rogli. V Portorožu in Kopru so hitrosti približno enake vse leto, mogoče so nekoliko višje spomladi. V Dolenju je veter najmočnejši decembra in najšibkejši julija (glej Bertalanč, 2005). Preglednica 4

Merilno mesto	Obdobje	jan.	febr.	mar.	apr.	maj	jun.	jul.	avg.	sept.	okt.	nov.	dec.
Dolenje	1995-2004	2,5	2,2	2,3	1,8	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,7	2,0	2,6
	2005	2,2	2,9	1,8	2,0	1,4	1,2	1,1	1,3	1,5	1,2	1,5*	2,2*
Portorož	1995-2004	2,5	2,7	3,0	3,1	2,8	2,9	3,0	3,0	2,8	2,7	2,8	2,6
	2005	3,0	3,0	2,4	3,4	2,7	2,8	2,8	2,6	2,6	1,8	2,2	2,6
Novo mesto	1995-2004	1,3	1,5	1,8	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4	1,3
	2005	1,3	1,3	1,6	1,8	1,5	1,6	1,4	1,2	1,2	1,1	1,1	1,3
Maribor	1995-2004	1,5	1,6	2,0	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,6	1,4
	2005	1,4	1,4	1,5	2,2	1,9	1,8	2,0	1,6	1,5	1,3	1,1	1,5
Koper	1995-2004	2,6	2,7	2,8	2,7	2,5	2,6	2,5	2,5	2,6	2,4	2,6	2,7
	2005	2,1	2,9	2,1	2,7	2,3	2,3	2,1	2,1	2,5	1,7	1,9	2,5
Ljubljana	1995-2004	1,1	1,2	1,5	1,6	1,6	1,4	1,4	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0
	2005	1,1	1,2	1,4	1,7	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0
Murska Sobota	1995-2004	1,5	1,7	2,0	2,1	1,8	1,6	1,6	1,4	1,4	1,2	1,5	1,4
	2005	1,6	1,6	1,4	2,2	1,6	1,8	1,6	1,4	1,0	1,1	1,1	1,1
Slovenj Gradec	1995-2004	1,1	1,3	1,7	1,9	1,7	1,6	1,5	1,2	1,2	1,2	1,4	1,1
	2005	1,2	1,3	1,4	1,9	1,6	1,6	1,5	1,1	1,1	0,8	0,9	1,0
Kredarica	1995-2004	6,2	6,7	6,2	5,0	4,2	4,1	4,1	3,8	4,6	5,4	6,2	5,9
	2005	7,5	6,3	5,5	4,8	4,1	4,7	4,2	4,3	3,4	5,3	4,4	6,3
Rogla	1995-2004	3,8	4,3	4,0	4,3	3,9	3,5	3,5	3,2	3,7	4,2	4,7	4,1
	2005	4,6	4,0	3,7	4,3	3,8	3,8	3,6	3,4	3,6	3,8	4,0	4,5

Preglednica 4. Povprečne hitrosti vetra v m/s v letu 2005 in v referenčnem obdobju. Zvezdica (*) pri Dolenju označuje interpolirano vrednost

Table 4. Average wind speed in m/s in 2005 and in the reference period. The asterisk (*) for Dolenje marks an interpolated value

kaže povprečne hitrosti vetra po mesecih v letu 2005 in v referenčnem desetletnem obdobju.

Preglednica 5 kaže mesečna povprečja največjih dnevnih sunkov vetra v letu 2005 in v vzorčnem referenčnem desetletnem obdobju. Iz nje je razvidno, kakšen sunek vetra lahko v povprečju pričakujemo v danem mesecu.

Preglednica 6 kaže največje izmerjene mesečne sunke vetra v letu 2005. Sunek je zelo kratko, običajno trisekundno povprečje hitrosti vetra. Največji sunki so praviloma na gorskem merilnem mestu, Kredarici. Najmočnejši v letu 2005 so bili pozno jeseni in pozimi. Na Rogli so bili največji izmerjeni sunki med letom precej enakomerni, najvišji pa prav tako pozimi.

Stanje na posameznih merilnih postajah med letom je bilo naslednje: **Januarja** je bila podpovprečna prevetrenost v Dolenju in Kopru, nadpovprečna v Portorožu, Slovenj Gradcu ter v visokogorju in sredogorju. V Dolenju je bila hitrost nižja od desetletnega povprečja (2,2 m/s glede na 2,5 m/s v referenčnem obdobju). Na Kredarici so izmerili povprečje 7,5 m/s, kar je nad povprečjem referenčnega obdobja 6,2 m/s, podobno tudi na Rogli (4,6 m/s, glede na 3,8 m/s v referenčnem obdobju), Portorožu (3,0 m/s, glede na 2,5 m/s v referenčnem obdobju) in nekoliko tudi v Slovenj Gradcu (1,2 m/s, glede na 1,1 m/s v referenčnem obdobju). Hitrost vetra je bila povprečna v

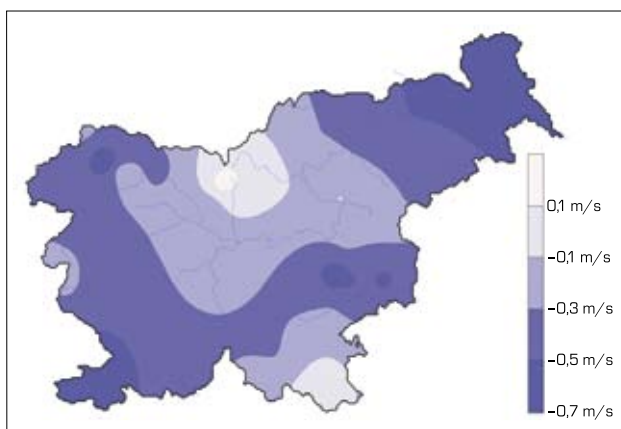
Ljubljani, Murski Soboti, Mariboru in Novem mestu. Sunki vetra so bili skoraj vsepovsod nad povprečjem ali vsaj povprečni. Najbolj sta izstopala Rogla (povprečje dnevnih sunkov 14,9 m/s, glede na 11,4 m/s v referenčnem obdobju) in Slovenj Gradec (povprečje dnevnih sunkov 6,8 m/s, glede na 5,8 m/s v referenčnem obdobju). Najmočnejši sunek so izmerili na Kredarici, dosegel je vrednost 44,8 m/s, in v Dolenju (33,0 m/s).

Februar je bil nadpovprečen v Primorju, povprečen v Ljubljani, Slovenj Gradcu in Murski Soboti in podpovprečen povsod drugod. V Dolenju je povprečna hitrost presegla referenčno za skoraj 30 % (4,6 m/s, glede na 3,8 m/s v referenčnem obdobju), v Kopru (4,6 m/s, glede na 3,8 m/s v referenčnem obdobju) in Portorožu (4,6 m/s, glede na 3,8 m/s v referenčnem obdobju) pa okrog 10 %. V Mariboru je bilo povprečje najnižje glede na referenčno obdobje (4,6 m/s, glede na 3,8 m/s v referenčnem obdobju). Je bil pa februar manj sunkovit od januarja, veter je bil nadpovprečno sunkovit na Primorskem, povprečno v Ljubljani in na Rogli, drugod pa podpovprečno sunkovit. V Dolenju so izmerili najvišji sunek vetra 25,2 m/s, v Portorožu 17,1 m/s in v Kopru 20,0 m/s.

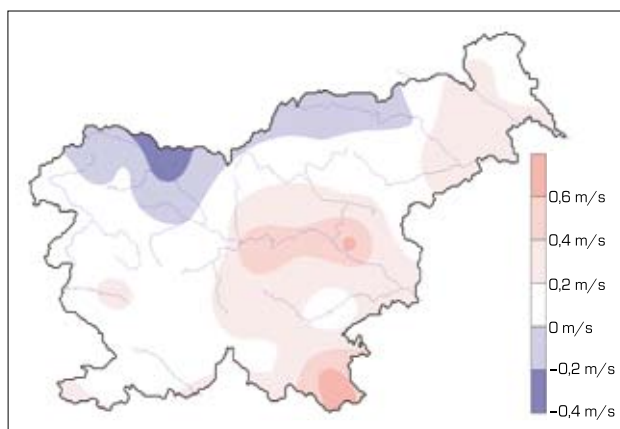
Marec je bil po vsej Sloveniji podpovprečen (slika 11). Močno podpovprečno vetrovno je bilo v Murski Soboti (1,4 m/s, glede na 2,0 m/s v referenčnem obdobju), Mariboru (1,5 m/s, glede na 2,0 m/s v referenčnem

Merilno mesto	Obdobje	jan.	febr.	mar.	apr.	maj	jun.	jul.	avg.	sept.	okt.	nov.	dec.
Dolenje	1995-2004	11,0	11,4	11,0	10,0	9,4	9,1	9,4	9,2	9,0	9,0	10,4	11,3
	2005	11,0	13,7	9,3	10,6	9,3	10,0	8,4	8,8	9,4	8,1	4,3*	5,8*
Portorož	1995-2004	8,8	9,0	9,8	10,1	9,4	9,4	9,6	9,5	9,4	8,6	9,6	9,0
	2005	9,9	10,4	7,8	11,5	9,0	10,2	9,5	9,3	8,9	6,3	8,1	10,7
Novo mesto	1995-2004	5,8	6,9	8,8	8,9	8,5	8,2	8,5	7,6	6,6	6,4	6,5	5,5
	2005	5,7	6,2	7,2	9,2	7,8	9,5	8,0	6,3	6,0	5,3	4,7	5,2
Maribor	1995-2004	6,3	7,6	8,7	9,5	9,1	9,0	8,8	7,9	7,5	7,1	7,0	5,9
	2005	6,2	5,3	6,0	8,9	8,3	8,8	8,4	6,8	6,5	5,2	4,7	7,2
Koper	1995-2004	9,4	9,4	9,6	9,8	9,0	9,2	9,2	9,4	9,4	8,6	9,9	9,5
	2005	8,2	10,8	7,7	10,0	8,8	9,5	8,2	8,2	9,4	7,2	8,4	9,4
Ljubljana	1995-2004	5,4	6,5	8,2	8,8	8,7	8,3	8,5	7,5	6,6	6,2	5,9	5,1
	2005	5,8	6,3	7,2	9,3	8,5	9,0	7,6	7,2	6,3	5,5	4,8	4,7
Murska Sobota	1995-2004	6,1	7,2	8,5	9,2	8,4	8,0	8,0	7,2	6,8	6,1	6,6	5,7
	2005	6,3	6,4	6,5	9,3	8,0	10,1	8,1	7,3	5,7	5,5	5,1	5,5
Slovenj Gradec	1995-2004	5,8	7,0	8,5	9,2	8,8	9,1	8,5	7,6	7,1	6,8	7,1	5,7
	2005	6,8	7,2	7,4	8,5	8,4	9,0	8,0	6,9	6,2	5,1	5,0	5,7
Kredarica	1995-2004	20,8	21,9	20,4	18,5	16,3	16,7	16,6	15,3	16,9	19,7	21,1	20,4
	2005	21,9	19,6	18,5	15,4	14,9	17,5	16,3	15,2	13,4	16,0	18,4	21,0
Rogla	1995-2004	11,4	12,7	12,5	13,1	12,1	11,3	11,6	10,4	11,5	12,8	13,6	12,3
	205	14,9	12,4	11,7	12,6	11,7	12,8	12,0	11,4	10,5	10,8	12,1	13,3

Preglednica 5. Povprečni dnevni sunki vetra v m/s v letu 2005 in v referenčnem obdobju
Table 5. Average daily gusts of wind in m/s in 2005 and in the reference period



Slika 11. Odkloni povprečne hitrosti vetra v letu 2005 glede na referenčno obdobje marca
Figure 11. Deviation in average wind speed in 2005 in relation to the reference period of March



Slika 12. Odkloni povprečne hitrosti vetra v letu 2005 glede na referenčno obdobje aprila
Figure 12. Deviation in average wind speed in 2005 in relation to the reference period of April

obdobju) in Kopru (2,1 m/s, glede na 2,8 m/s v referenčnem obdobju). Prav tako je bil veter marca podpovprečno sunkovit. Najvišji izmerjeni sunek je bil na Kredarici in sicer 38,5 m/s.

April je bil, nasprotno kakor marec, po vsej državi, razen na severu, vsaj povprečno vetroven (slika 12). Močno nadpovprečno je bilo v Portorožu (3,4 m/s, glede na 3,1 m/s v referenčnem obdobju) in Dolenju (2,0 m/s, glede na 1,8 m/s v referenčnem obdobju). Sunki so bili podobno razporejeni, le da so bili nekoliko pod povprečjem v Mariboru, Slovenj Gradcu in na Kredarici. Najmočnejši sunek so izmerili v Dolenju (33 m/s), Kopru (28,1 m/s) in Portorožu (27,6 m/s), kar lahko pripišemo močni burji.

Maj je bil vetroven nekoliko podpovprečno ali največ povprečno po celotni Sloveniji, prav tako so bili tudi sunki vetra največ povprečni. Veter je bil najbolj podpovprečen v Novem mestu (1,5 m/s, glede na 1,7 m/s v referenčnem obdobju) in Kopru (2,3 m/s, glede na 2,5 m/s v referenčnem obdobju). Najmanj sunkovit glede

na daljše referenčno obdobje je bil veter na Kredarici in v Novem mestu. Povprečje najmočnejših dnevnik sunkov na Kredarici je znašalo 14,9 m/s (16,3 m/s v referenčnem obdobju), v Novem mestu pa 7,8 m/s (8,5 m/s v referenčnem obdobju). Najmočnejši sunek so izmerili na Kredarici (27,4 m/s), Rogli (20,3 m/s) in v Dolenju (18,4 m/s)

Junij je bil glede na povprečje zadnjega desetletja zelo neenakomerno vetroven. V Murski Soboti, Ljubljani in visokogorju je bil nadpovprečno vetroven. Povprečna hitrost vetra v Murski Soboti je bila 1,8 m/s (1,6 m/s v referenčnem obdobju), Ljubljani 1,5 m/s (1,4 m/s v referenčnem obdobju), na Rogli 3,8 m/s (3,5 m/s v referenčnem obdobju) in Kredarici 4,7 m/s (4,1 m/s v referenčnem obdobju). Podpovprečno vetrovno je bilo na Primorskem, v Dolenju 1,2 m/s (1,4 m/s v referenčnem obdobju), Portorožu 2,8 m/s (2,9 m/s v referenčnem obdobju), Kopru 2,3 m/s (2,6 m/s v referenčnem obdobju) in Mariboru (1,8 m/s glede na 2,0 m/s v referenčnem obdobju). Drugod je bila vetrovnost povprečna. Sunki so

Merilno mesto	jan.	febr.	mar.	apr.	maj	jun.	jul.	avg.	sept.	okt.	nov.	dec.
Dolenje	33,0	25,2	17,4	33,1	18,4	20,9	14,8	14,8	23,1	18,2	—	—
Portorož - Letališče	22,9	17,1	13,7	27,6	13,6	31,9	16,4	20,1	18,6	13,9	19,7	25,5
Novo mesto	15,0	13,6	14,8	17,8	13,3	23,0	13,4	13,7	14,9	9,9	13,2	12,1
Maribor - Tabor	12,3	10,7	12,4	14,6	14,8	17,6	13,7	12,7	11,0	11,1	9,4	12,5
Koper	23,6	20,0	17,1	28,1	17,9	24,6	18,1	16,1	22,6	17,0	24,0	21,0
Ljubljana	14,3	11,4	12,4	17,2	14,8	16,5	13,0	17,0	14,4	11,0	14,2	9,8
Murska Sobota	20,5	14,6	16,4	16,8	14,0	16,8	16,3	16,8	10,0	11,8	13,1	16,6
Slovenj Gradec	15,6	14,0	12,1	14,8	12,6	17,1	13,6	16,3	9,1	10,7	12,5	10,5
Kredarica	44,8	40,1	38,5	26,2	27,4	36,8	23,6	25,0	31,5	30,3	45,3	46,6
Rogla	26,6	22,2	24,6	23,0	20,3	24,0	20,2	20,4	17,6	17,6	22,0	30,9

Preglednica 6. Največji mesečni sunki vetra v m/s v letu 2005. V Dolenju zaradi okvare instrumenta manjkata podatka za zadnja dva meseca.

Table 6. Maximum monthly gusts of wind in m/s in 2005. Data for the last two months for Dolenje is missing because of a broken instrument.

bili junija vsaj povprečni. Nadpovprečni so bili v Murski Soboti (povprečje dnevnikh sunkov 10,1 m/s glede na 8,0 m/s v referenčnem obdobju), Novem mestu (povprečje dnevnikh sunkov 9,5 m/s glede na 8,2 m/s v referenčnem obdobju), na Kredarici, v Ljubljani, Portorožu in Kopru. V Murski Soboti so izmerili najmočnejši sunek vetra 16,8 m/s, najmočnejši izmerjeni sunek pa je bil na Kredarici (36,8 m/s) in v Portorožu (31,9 m/s).

Julij je bil največ povprečen povsod po državi, razen v Murski Soboti, kjer je bil rahlo nadpovprečen. V Murski Soboti je povprečje doseglo 1,6 m/s, kar je le nekoliko nad povprečjem v referenčnem obdobju. Sunki so bili vsepovsod povprečni ali podpovprečni. Najmočnejše sunke so izmerili na Kredarici (23,6 m/s), Rogli (20,2 m/s) in v Kopru (18,1 m/s).

Avgust je bil močno nadpovprečen v visoko- in sredogorju, povprečen v severovzhodni Sloveniji in podpovprečen na Primorskem, Dolenjskem in Koroškem. Na Kredarici je povprečna hitrost vetra znašala 4,3 m/s (3,8 m/s v referenčnem obdobju), na Rogli pa 3,4 m/s (3,2 m/s v referenčnem obdobju). Veter je bil nadpovprečno sunkovit samo na Rogli, dnevni sunki so dosegali v povprečju hitrost 11,4 m/s, povprečje referenčnega obdobja pa je 10,4 m/s. Na preostalih merilnih mestih velikih odstopanj ni bilo. Najvišji sunek so izmerili na Kredarici (25,0 m/s) in Rogli (20,4 m/s).

September je bil večinoma največ povprečno prevetren, izjema je Dolenje (8 % nad dolgoletnim povprečjem). Močno podpovprečno vetrovno je bilo v Murski Soboti (1,0 m/s glede na 1,4 m/s v referenčnem obdobju) in na Kredarici (3,4 m/s glede na 4,6 m/s v referenčnem obdobju). Sunki vetra so bili povsod največ povprečni. Najbolj podpovprečen je bil na Kredarici (povprečje dnevnikh sunkov 13,4 m/s, glede na 16,9 m/s v referenčnem obdobju), nekoliko nad povprečjem pa v Dolenju (povprečje dnevnikh sunkov 9,4 m/s, glede na 9,0 m/s v referenčnem obdobju). Največji sunek so izmerili na Kredarici (31,5 m/s) in v Dolenju (23,1 m/s).

Oktober je bil prevetren podpovprečno po vsej Sloveniji. Močno podpovprečno je bil prevetren na Primorskem in Slovenj Gradcu. V Dolenju je bila povprečna hitrost 1,2 m/s (1,7 v referenčnem obdobju), v Portorožu 1,8 m/s (2,7 m/s v referenčnem obdobju), v Kopru 1,7 m/s (2,4 m/s v referenčnem obdobju) in v Slovenj Gradcu 0,8 m/s (1,2 m/s v referenčnem obdobju). Povprečje leta 2005 je bilo najbližje dolgoletnemu povprečju na Kredarici (5,3 m/s, glede na 5,4 m/s v referenčnem obdobju). Veter je bil podpovprečno sunkovit po vsej državi. Močno podpovprečne sunke so izmerili v Portorožu (povprečje dnevnikh sunkov 6,3 m/s, glede na 8,6 m/s v referenčnem obdobju), Mariboru (povprečje dnevnikh sunkov 5,2 m/s, glede na 7,1 m/s v referenčnem obdobju) in Slovenj Gradcu (povprečje dnevnikh sunkov 5,1 m/s, glede na 6,8 m/s v referenčnem obdobju). Najvišji sunek so izmerili na Kredarici (30,3 m/s), Dolenju (18,2 m/s) in na Rogli (17,6 m/s).

Tudi **november** je bil podpovprečen po celotni državi, razen v Ljubljani, kjer je bil povprečno vetroven. Podpovprečen je bil še na več merilnih mestih kakor oktober: v Dolenju (1,5 m/s, glede na 2,0 m/s v referenčnem obdobju), Portorožu (2,2 m/s, glede na 2,8 m/s v referenčnem obdobju), Kopru (1,9 m/s, glede na 2,6 m/s v referenčnem obdobju), na Kredarici (4,4 m/s, glede na 6,2 m/s v referenčnem obdobju), v Slovenj Gradcu (0,9 m/s, glede na 1,4 m/s v referenčnem obdobju), Mariboru (1,1 m/s, glede na 1,6 m/s v referenčnem obdobju) in Murski Soboti (1,1 m/s, glede na 1,5 m/s v referenčnem obdobju). Sunki so bili podpovprečni po vsej državi, najbolj v Dolenju (ocenjena vrednost povprečij dnevnikh sunkov 4,3 m/s, glede na 10,4 m/s v referenčnem obdobju) in Mariboru (povprečje dnevnikh sunkov 4,7 m/s, glede na 7,0 m/s v referenčnem obdobju). Najmočnejši sunek so izmerili na Kredarici (45,3 m/s) in Kopru (24,0 m/s).

December je bil zelo neenakomerno vetroven. Nadpovprečen je bil v Mariboru (1,5 m/s glede na 1,4 m/s v referenčnem obdobju), na Kredarici (6,3 m/s glede na 5,9 m/s v referenčnem obdobju) in Rogli (4,5 m/s glede na 4,1 m/s v referenčnem obdobju), podpovprečen pa v Dolenju (2,2 m/s glede na 2,6 m/s v referenčnem obdobju), Kopru (2,5 m/s glede na 2,7 m/s v referenčnem obdobju) in Slovenj Gradcu (1,0 m/s glede na 1,1 m/s v referenčnem obdobju). Drugod je bil veter povprečen. Med sunki najbolj odstopata Dolenje, kjer je bila sunkovitost podpovprečna (ocenjeno povprečje dnevnikh sunkov 5,8 m/s, glede na 11,3 m/s v referenčnem obdobju), in Maribor, kjer je bilo nadpovprečno sunkovito (povprečje dnevnikh sunkov 7,2 m/s, glede na 5,9 m/s v referenčnem obdobju). Na Kredarici so sunki dosegali hitrost do 46,6 m/s, na Rogli pa 30,9 m/s.

Sklepne misli

V zadnjih enajstih letih je bilo leto 2005 najmanj vetrovno. Na vseh merilnih mestih je bila povprečna hitrost vetra pod povprečjem obdobja 1995–2004. V letu 2004 še ni bilo opaziti posebnih trendov v povprečni hitrosti vetra, letos pa je padajoči trend opazen na polovici izbranih merilnih mest.

Viri in literatura

1. Arhiv Agencije RS za okolje, Urad za meteorologijo.
2. Bertalanič, R., 2005. Vetrovnost v Sloveniji leta 2004. V: Ujma št. 19, Uprava RS za zaščito in reševanje, Ministrstvo za obrambo, 42–50.