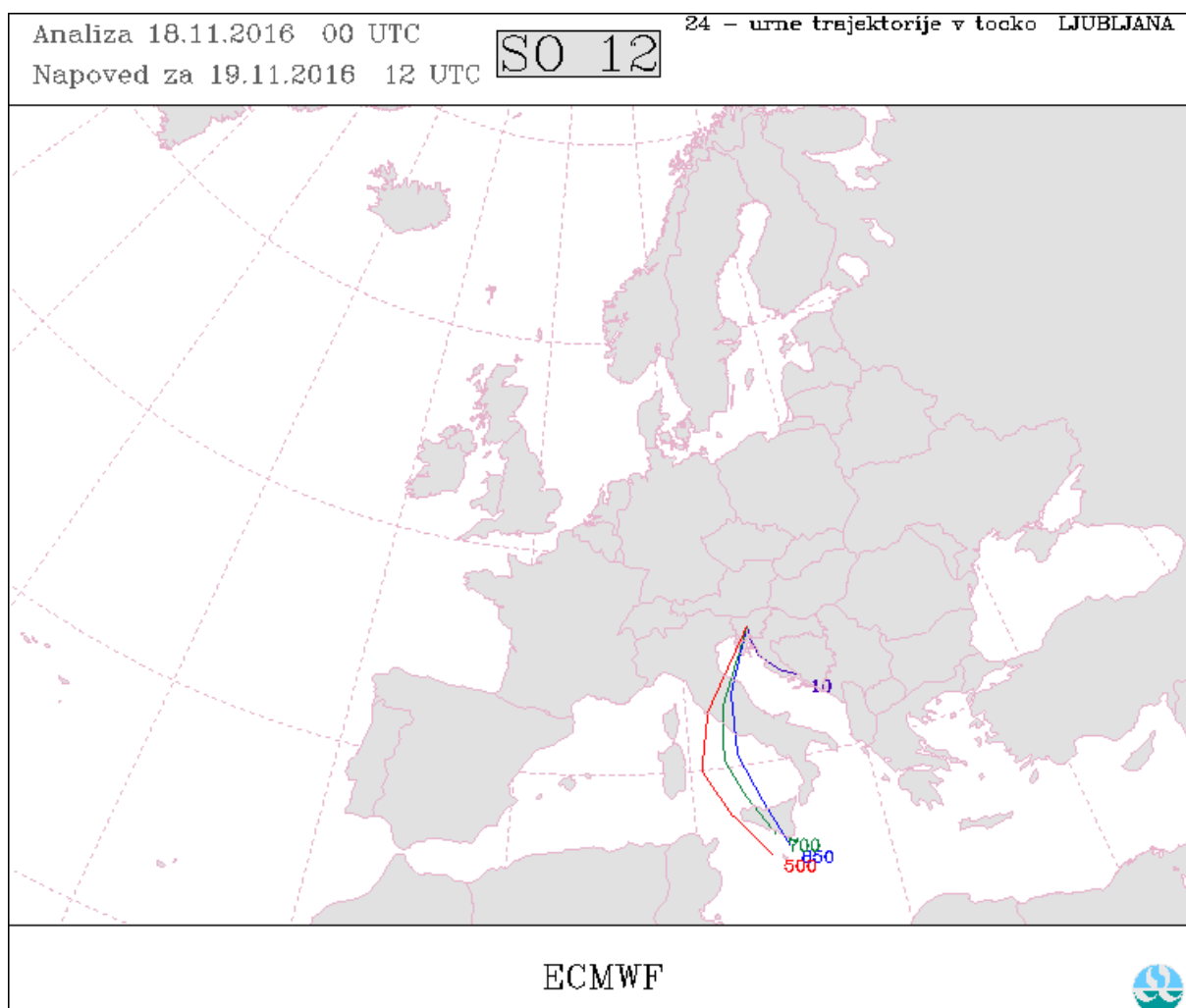




Obilne padavine in močan veter od 18. do 21. novembra 2016

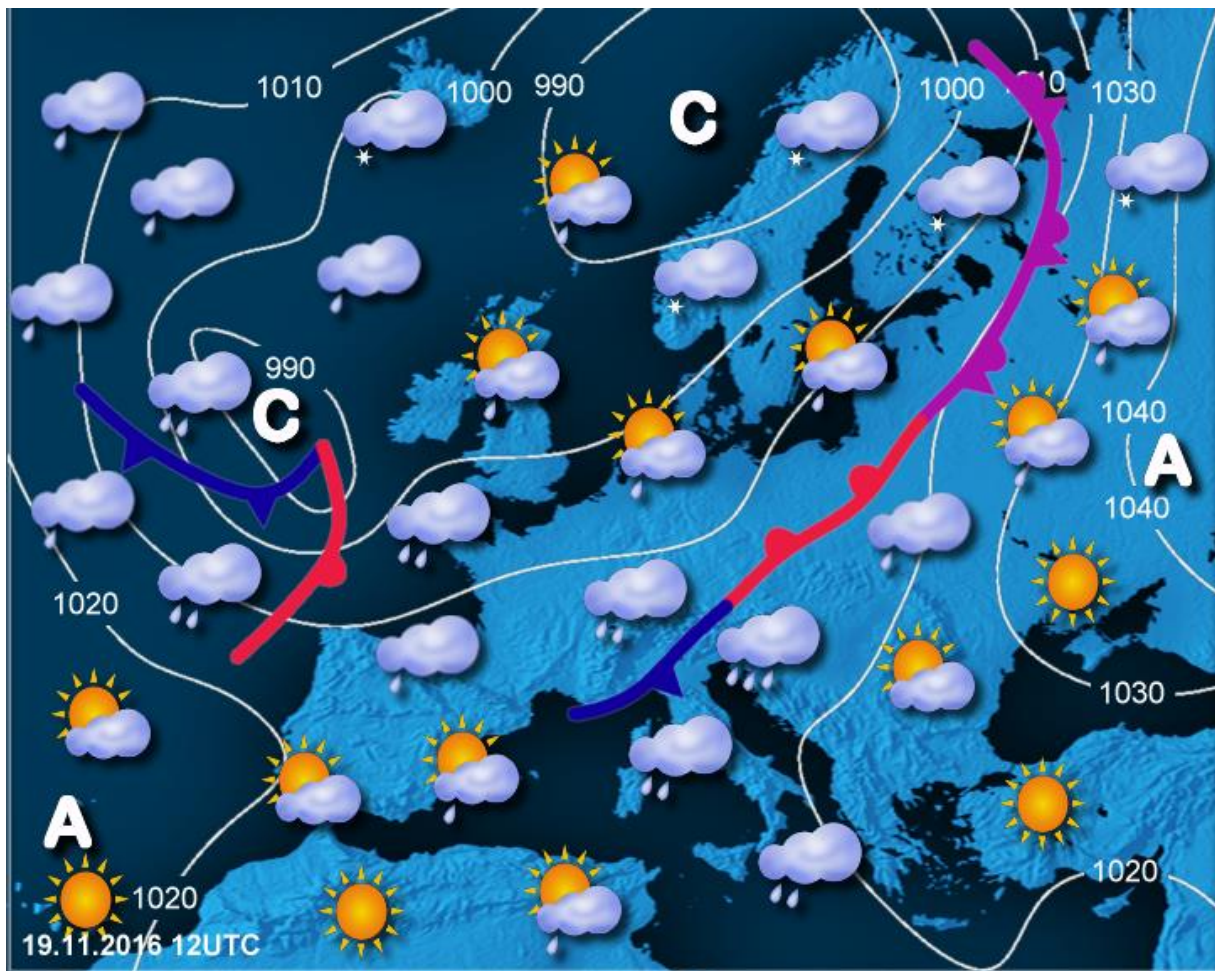
Splošna vremenska slika

V petek, 18. novembra, se je široka dolina hladnega zraka iznad vzhodnega Atlantika pomikala nad srednjo Evropo in naprej proti Alpam. Pred hladno fronto, ki je sredi dneva dosegla zahodne Alpe, je iznad Sredozemlja k nam pritekal topel in vlažen zrak (slika 1).



Slika 1. Predvidena 24-urna pot zračne mase proti Ljubljani do sobote, 19. novembra, ob 13. uri na treh končnih višinah (10 metrov nad tlemi – vijolična črta, okoli 1400 m nad morjem – modra črta, okoli 2900 m nad morjem – zelena črta in okoli 5400 m nad morjem – rdeča črta). Vir: ECMWF/ARSO

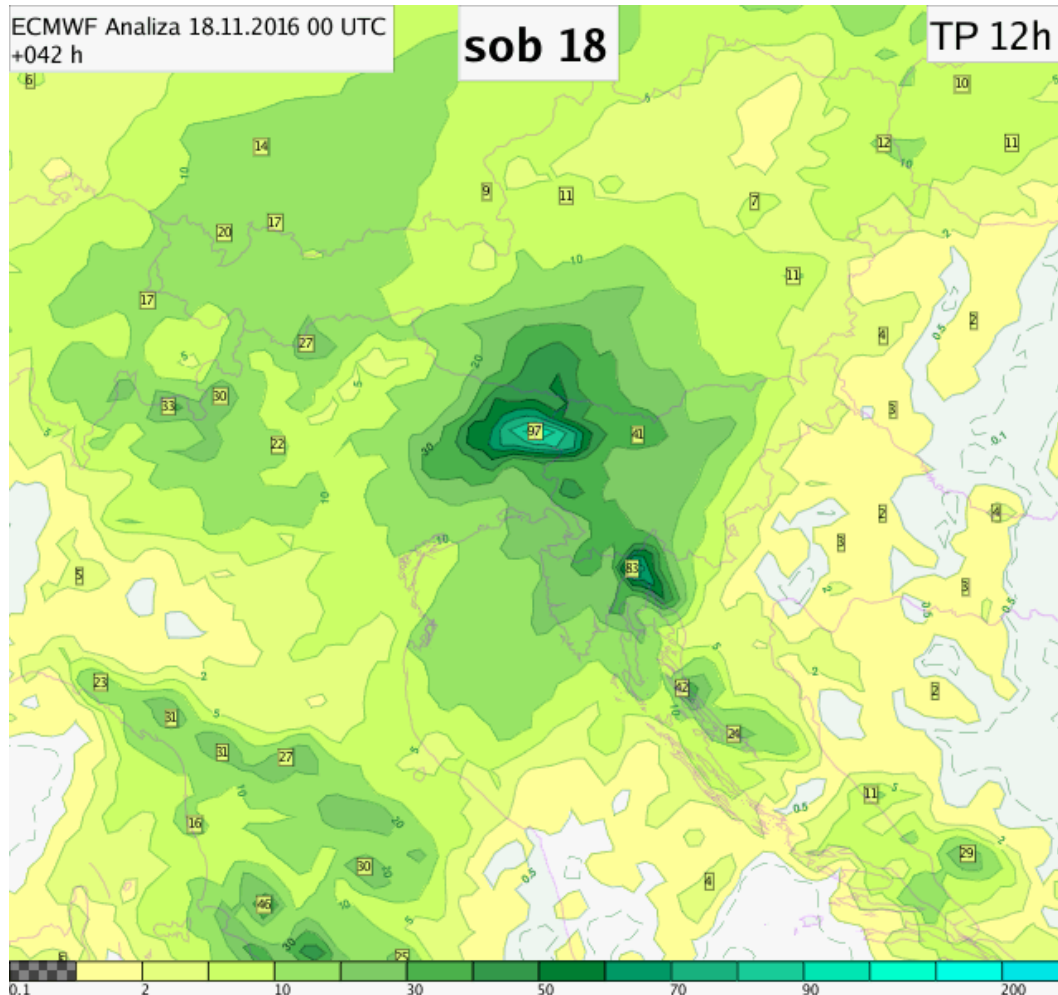
Središče ciklona se je ves konec tedna zadrževalo nad Severnim morjem in južno Skandinavijo, sekundarnega ciklona nad Sredozemljem pa kljub počasnemu prehodu vremenske motnje ni bilo (slika 2). Tako je glavčina padavin padla na gorskih pregradah zahodne Slovenije, proti vzhodu pa je količina padavin hitro pojemala. Po prekinitvi padavin v nedeljo sta v noči na ponedeljek v Kvarnerju in na severozahodu Istre – zaradi vetrne konvergence v spodnjih plasteh ozračja – nastali majhni, a intenzivni padavinski območji. Slednje je zajelo tudi Obalo.



Slika 2. Vremenska slika nad Evropo 19. novembra 2016

Opozorila

Meteorološki modeli so obilne padavine napovedali nekaj dni pred dogodkom in skladno s temi napovedmi je državna meteorološka služba od 18. novembra dopoldne sproti izdajala opozorila pred nevarnim vremenskim dogajanjem (slika 3).



Slika 3. Napoved 12-urne višine padavin do 19. novembra zvečer nad Slovenijo in širšo okolico, izdana 18. novembra zjutraj. Vidna sta dva izrazita padavinska viška: nad Julijskimi Alpami in Gorskim kotarjem. Vir: ECMWF/ARSO

Prvo opozorilo pred bližajočo se vremensko ujmo se je glasilo takole:

Dež, ki je že zajel zahodne in južne kraje, se bo danes popoldne in zvečer okrepil.

Od petka 18.11. zvečer do sobote 19.11. zvečer bo deževalo po vsej Sloveniji. Najmočnejše deževje pričakujemo v zahodni, južni in delu osrednje Slovenije.

V dobrih 24 urah bo v večjem delu zahodne in južne Slovenije predvidoma padlo od 50 do 100, lokalno v hribovitem svetu lahko tudi okoli 200 l dežja na kvadratni meter.

Padavine bodo ponehale v prvi polovici noči na nedeljo.

Tretja različica opozorila, izdana naslednji dan ob 8. uri, je bila takšna:

V zahodnih in južnih krajih je do sobote zjutraj padlo od 30 do 70, lokalno do 120 litrov dežja na kvadratni meter.

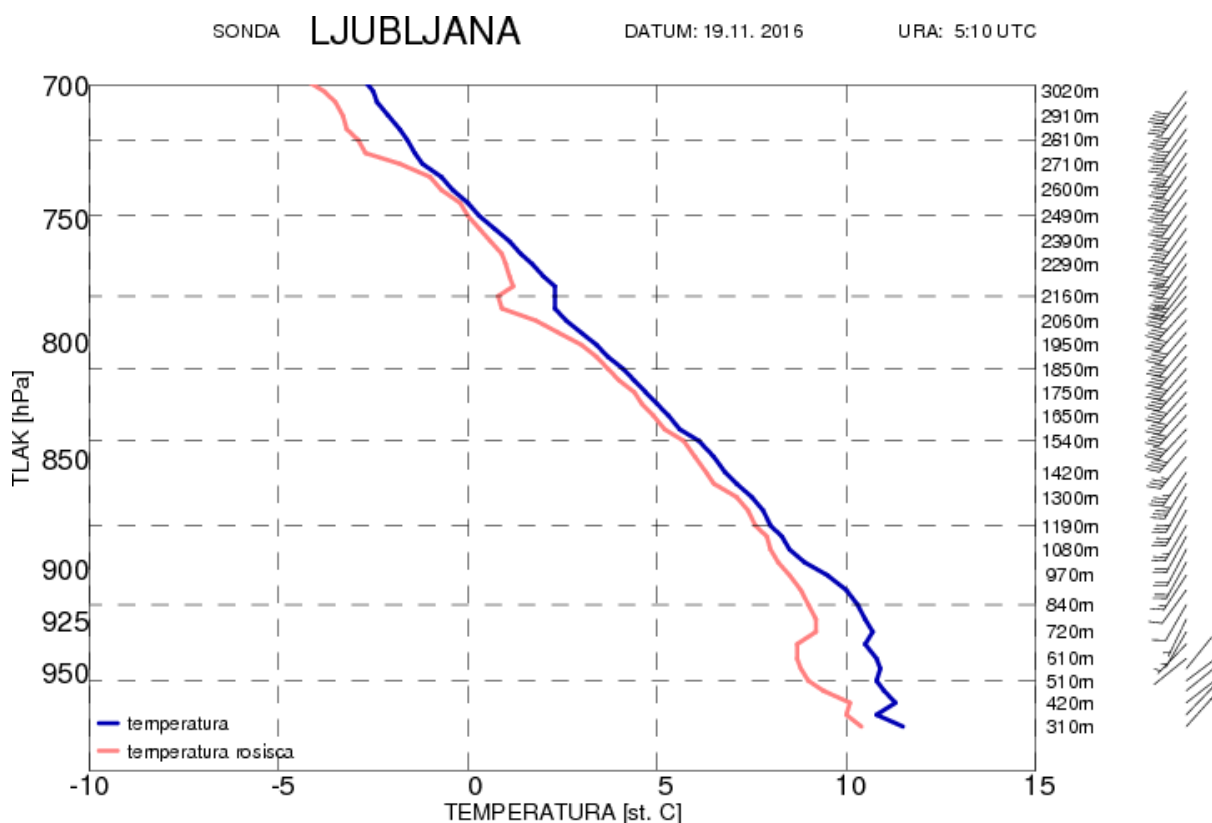
Do sobote zvečer pričakujemo obilne padavine predvsem v zahodni, južni in v delu osrednje Slovenije.

V naslednjih 12 urah bo tam predvidoma padlo še od 20 do 60, v hribovitem svetu lokalno tudi do okoli 100 l dežja na kvadratni meter.

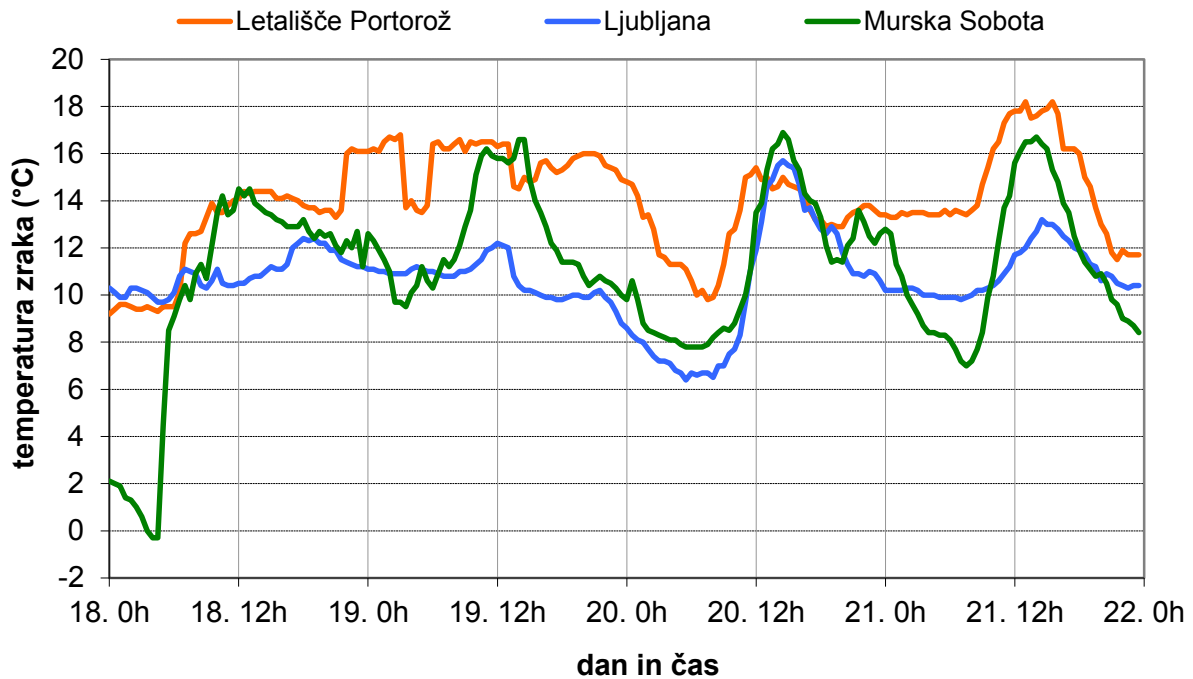
Močne padavine bodo ponehale v prvi polovici noči na nedeljo.

Razvoj vremena

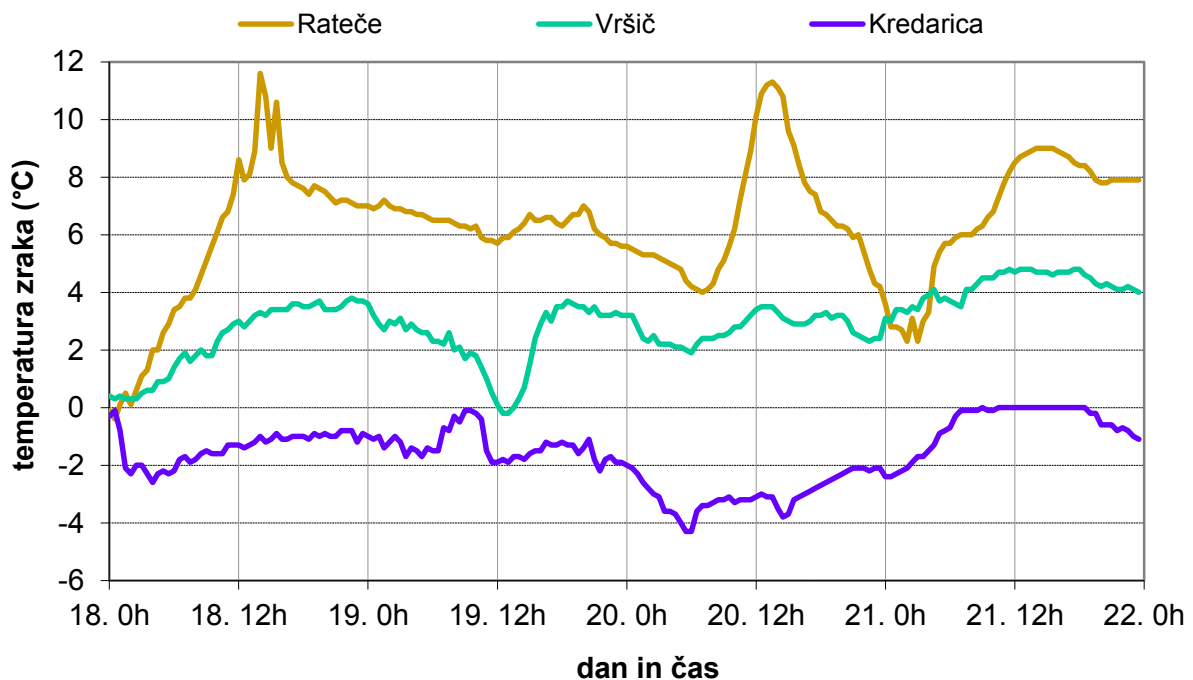
V dneh ob 18. do 21. novembra je ob dotoku tople in vlažne zračne mase iznad Sredozemlja prevladovalo toplo vreme, po nižinah se je čez dan ogrelo do okoli 15 °C (slika 5), zaradi prevladujočega oblačnega vremena pa se je ponoči povečini le malo ohladilo. Tudi v večini goratega sveta je bilo sorazmerno toplo, le v delu visokogorja je bila temperatura pod lediščem (slika 6). Zlasti na severovzhodu je bilo 18., 20. in 21. deloma sončno, 19. novembra pa je bilo povsod po Sloveniji oblačno. V višjih legah je pihal močan jugozahodnik, ki je bil najmočnejši 18. in 19. novembra (slika 4). Po nižinah je bil veter večinoma šibak in iz različnih smeri.



Slika 4. Navpični presek skozi spodnji del ozračja nad Ljubljano 19. novembra zjutraj. Temperaturni potek z višino je predstavljen z modro, potek temperature rosišča z rdečo krivuljo. Vetrne razmere so predstavljene na desnem robu slike. Povsem pri tleh je bilo vetra zelo malo, više je pihal zmeren do močan jugozahodnik, ki je prinašal toplel in vlažen zrak.



Slika 5. Časovni potek temperature zraka od 18. do 21. novembra na treh nižinskih meteoroloških postajah

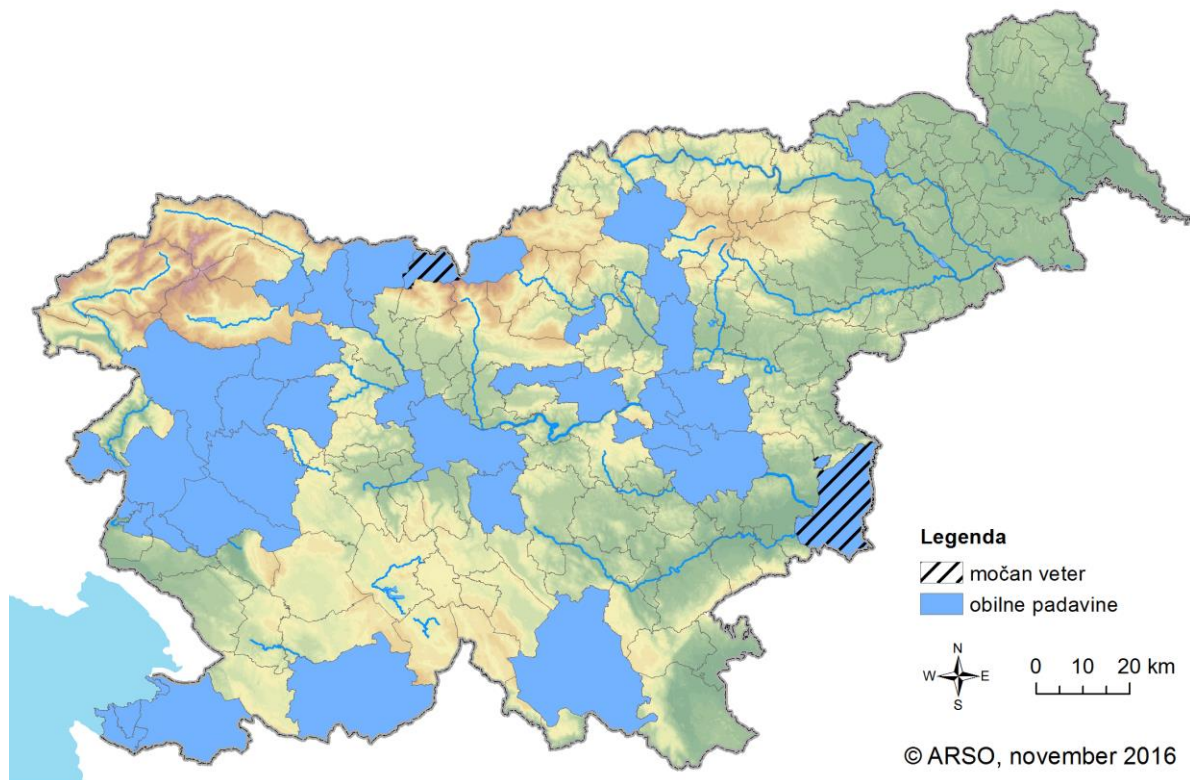


Slika 6. Časovni potek temperature zraka od 18. do 21. novembra na treh višinskih meteoroloških postajah

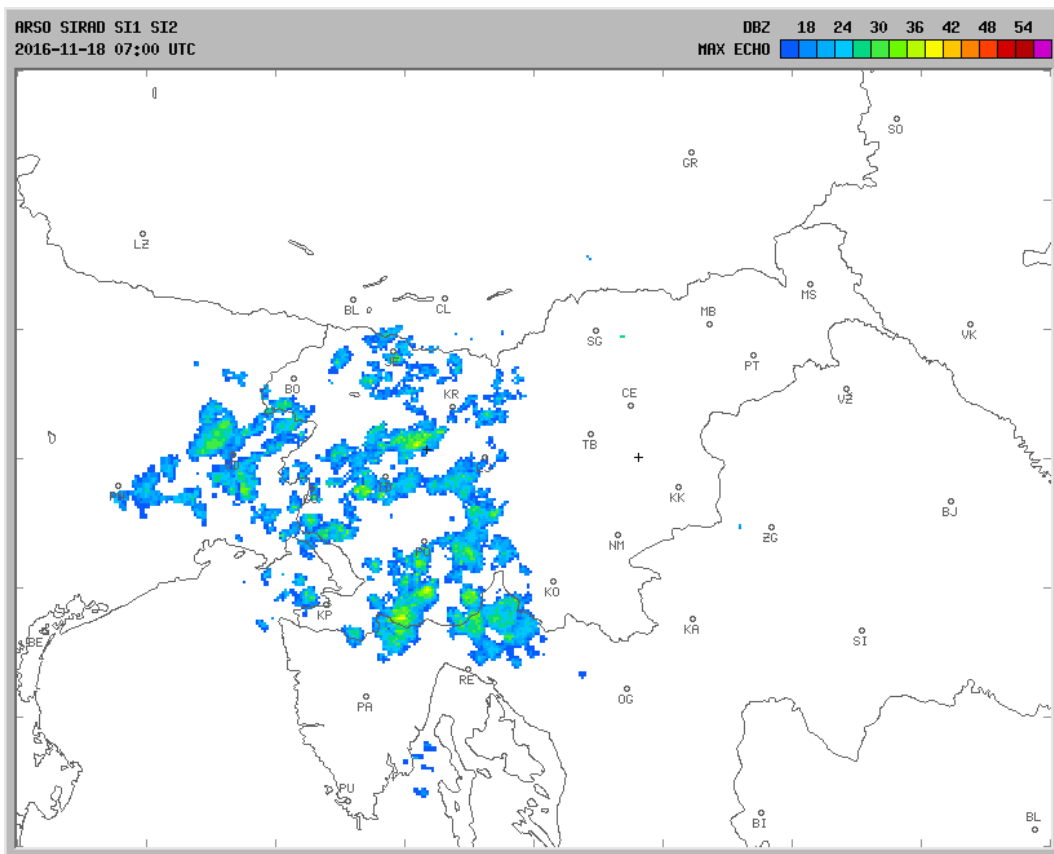
V vlažnem in nekoliko labilnem jugozahodnem zračnem toku so se že 18. novembra zjutraj v zahodni polovici Slovenije pojavljale manjše padavine, kasneje v obliki padavinskih pasov (sliki 8 in 9). V noči na 19. november so se padavine okrepile in širile proti vzhodu, vmes so bili nalivi (sliki 10 in 11). Obsežno padavinsko območje je 19. novembra čez dan zajelo tudi

severovzhod, kmalu zatem pa so na zahodu padavine že oslabele, do sredine noči na 20. november pa so še nastajale plohe (slike 12–16). V nedeljo, 20. novembra, je bilo večinoma suho, v naslednji noči so južno polovico Slovenije ponovno zajele padavine (slika 17). Zlasti na Obali so bile padavine zelo obilne, saj se je iznad morja za nekaj ur vzpostavil skoraj nepremičen pas močnega dežja (sliki 18 in 19). Podoben padavinski pas, le nekoliko šibkejši, je segal iznad Gorskega kotarja nad jugovzhodno Slovenijo. V drugi polovici noči na 21. november se je vremensko dogajanje umirilo.

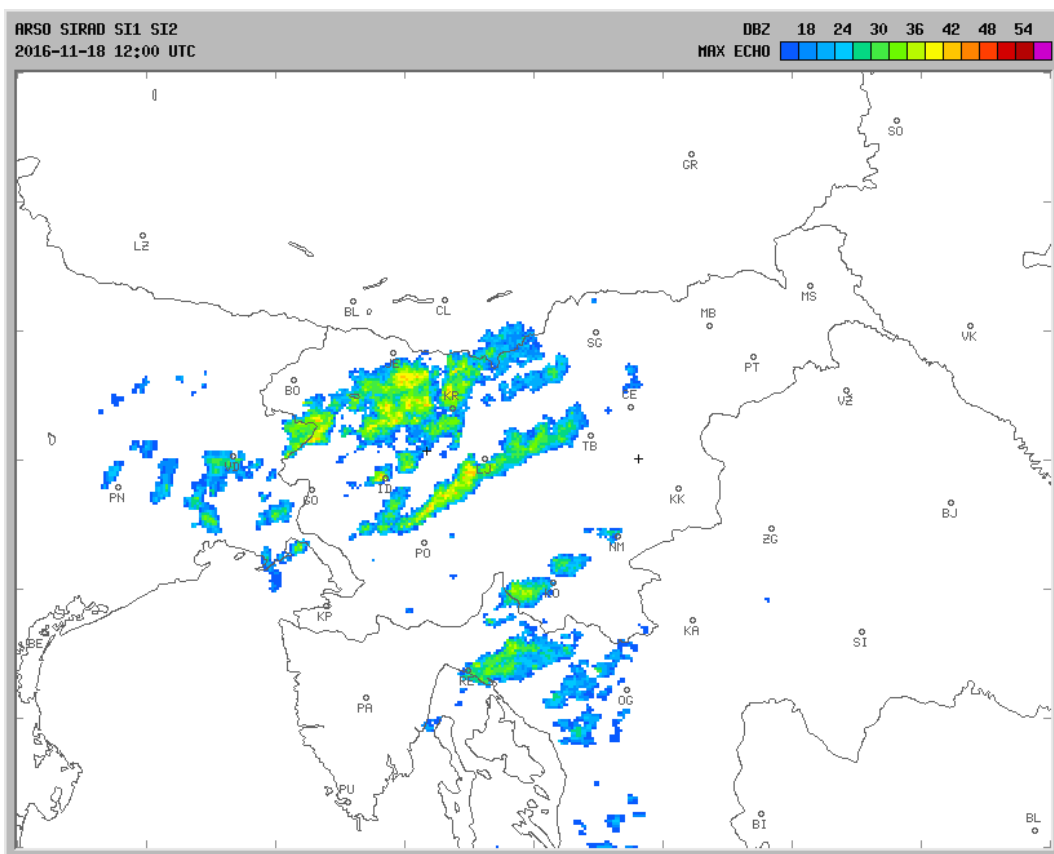
Obilno deževje je bilo glavna značilnost obravnavanega obdobja, saj je marsikje po Sloveniji povzročilo gmotno škodo (slika 7).



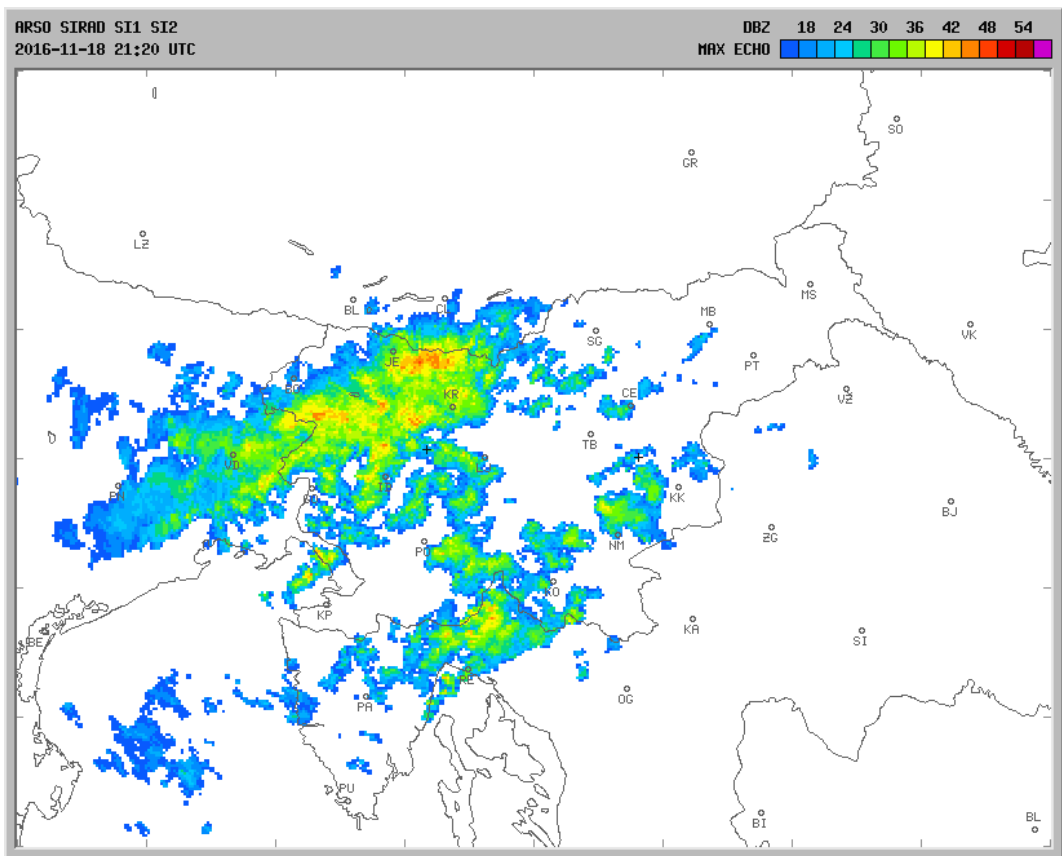
Slika 7. Zemljevid občin, s katerih so javili gmotno škodo zaradi obilnega dežja ali vetra med 18. in 21. novembrom 2016. Vir podatkov: Dnevni bilten Uprave RS za zaščito in reševanje



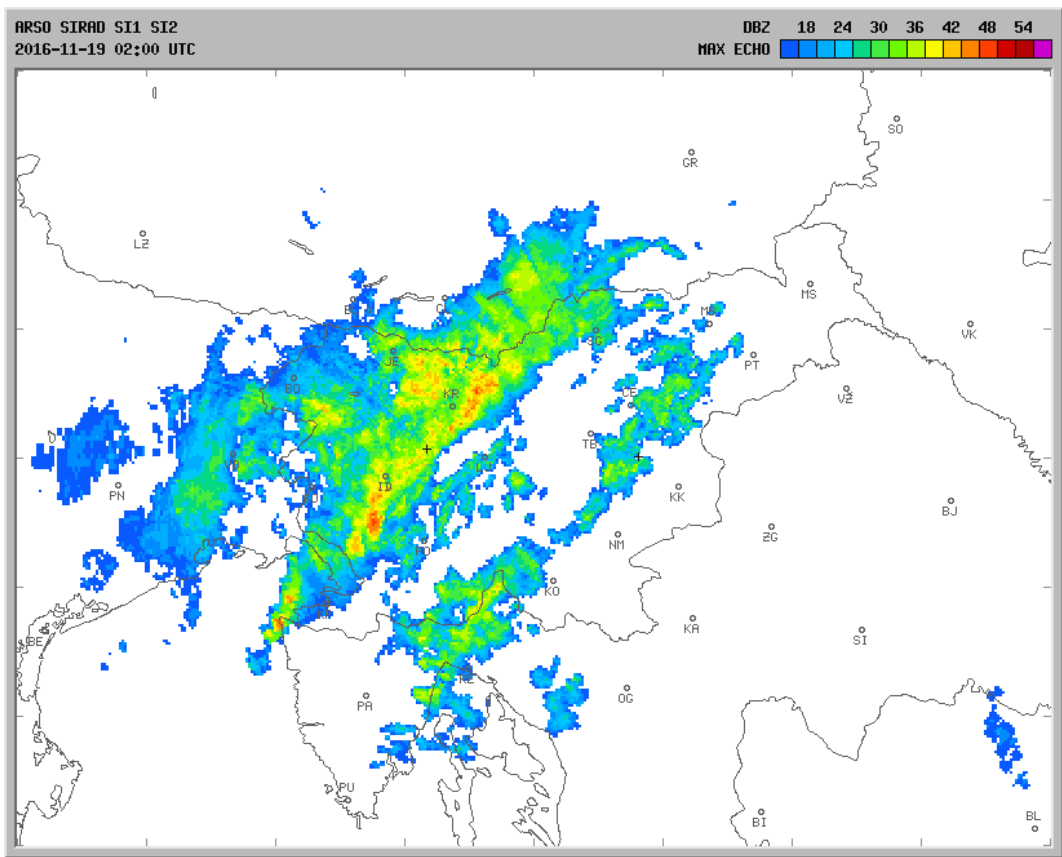
Slika 8. Največja radarska odbojnost padavin 18. 11. ob 8.00 po srednjeevropskem času



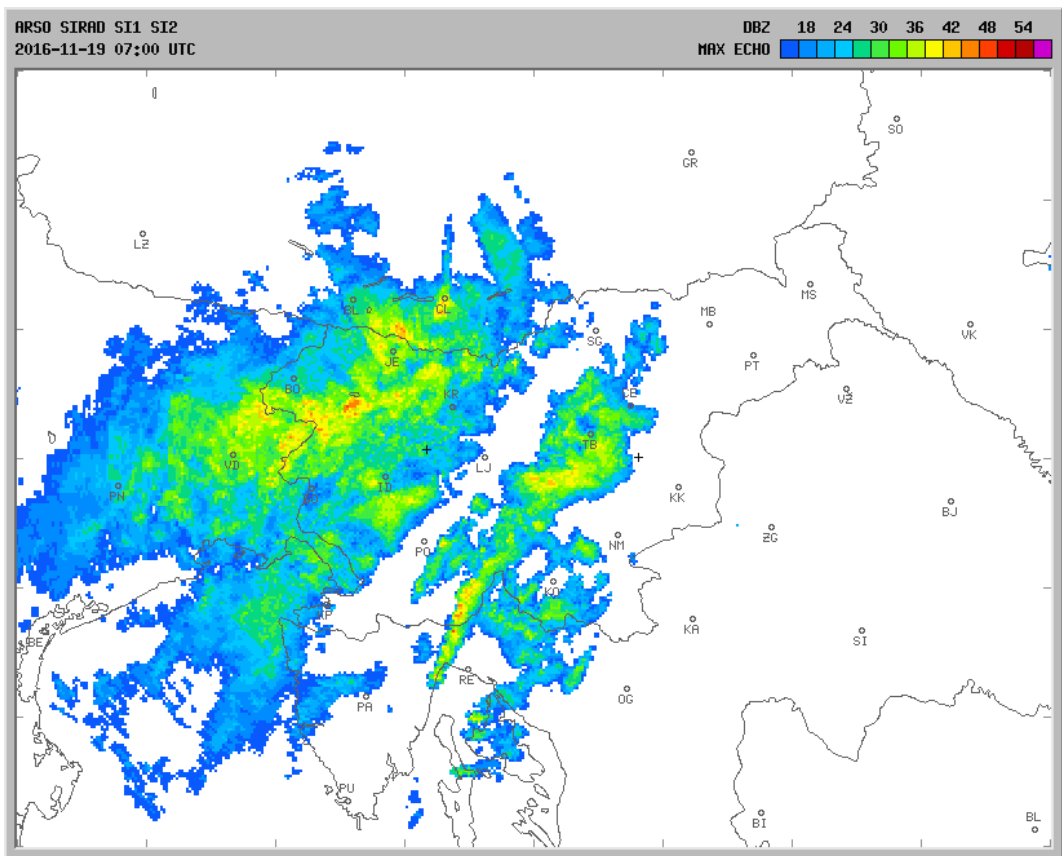
Slika 9. Največja radarska odbojnost padavin 18. 11. ob 13.00 po srednjeevropskem času



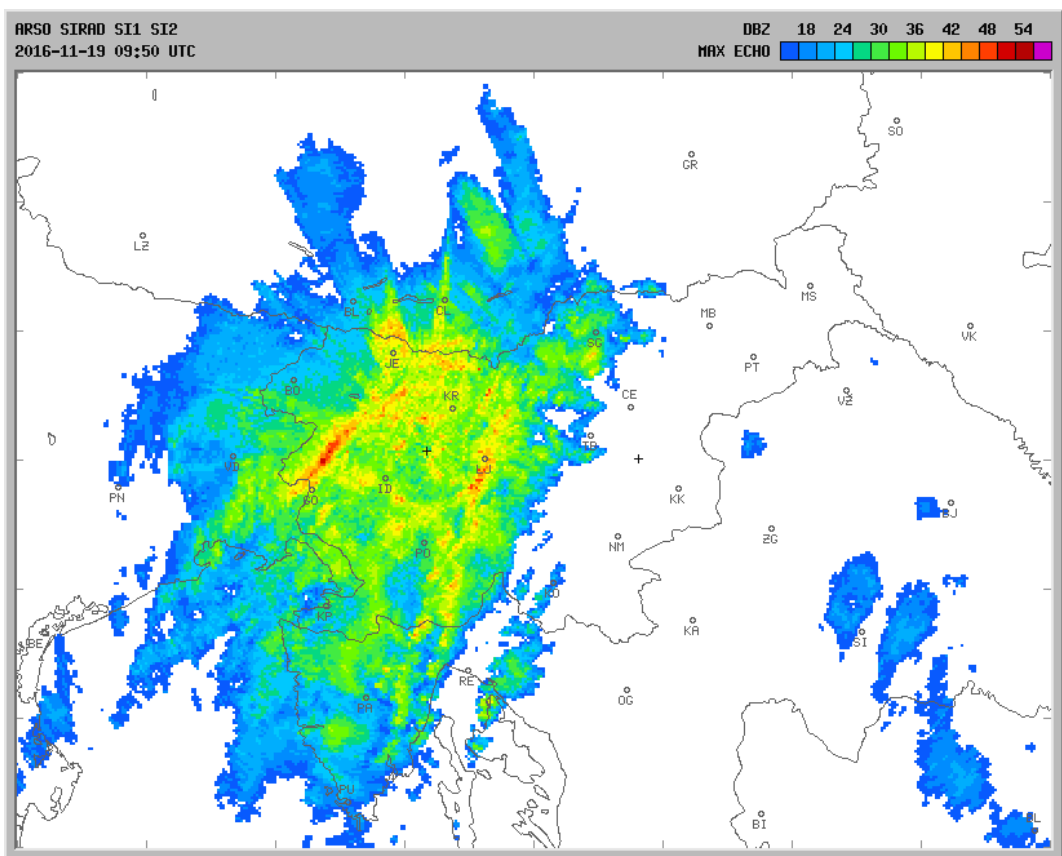
Slika 10. Največja radarska odbojnost padavin 18. 11. ob 22.20 po srednjeevropskem času



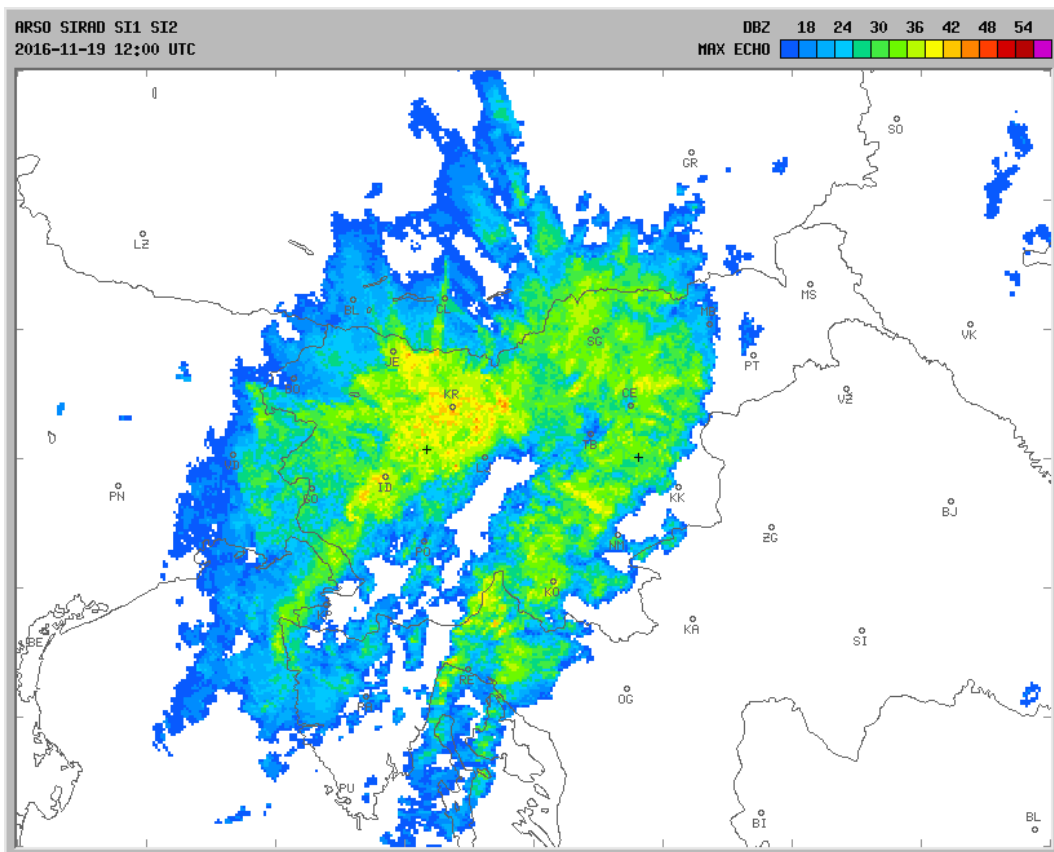
Slika 11. Največja radarska odbojnost padavin 19. 11. ob 3.00 po srednjeevropskem času



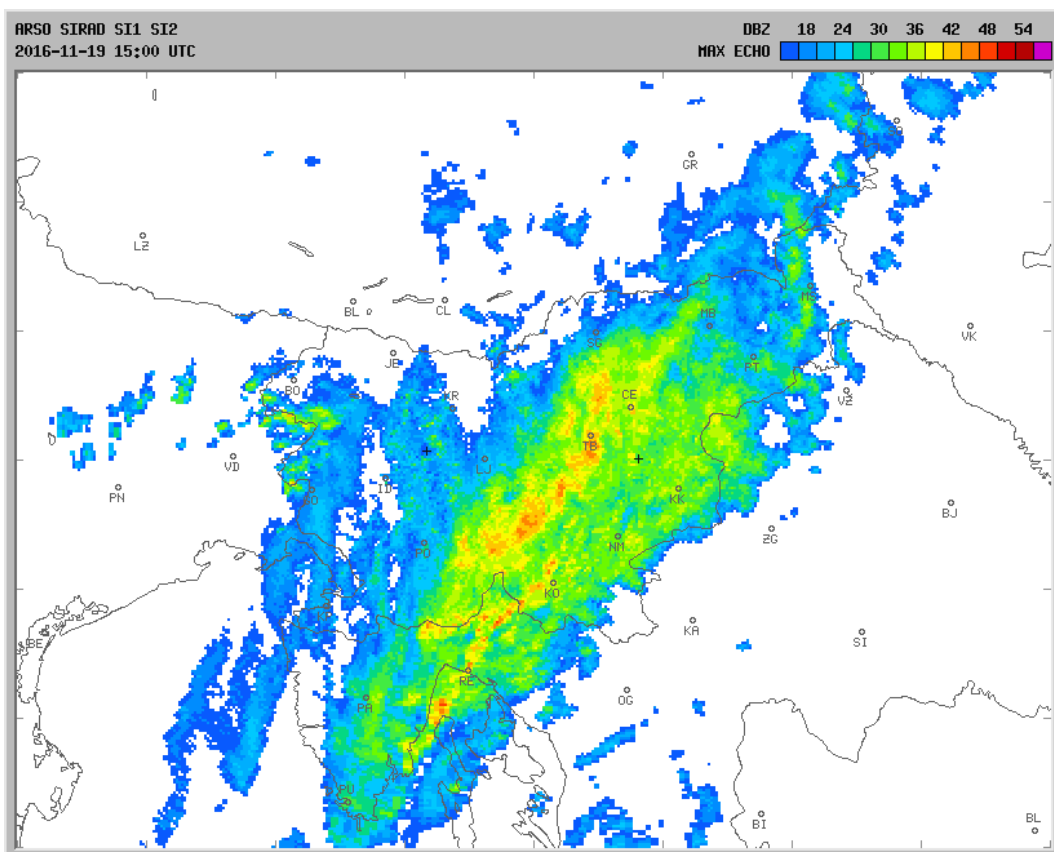
Slika 12. Največja radarska odbojnost padavin 19. 11. ob 8.00 po srednjeevropskem času



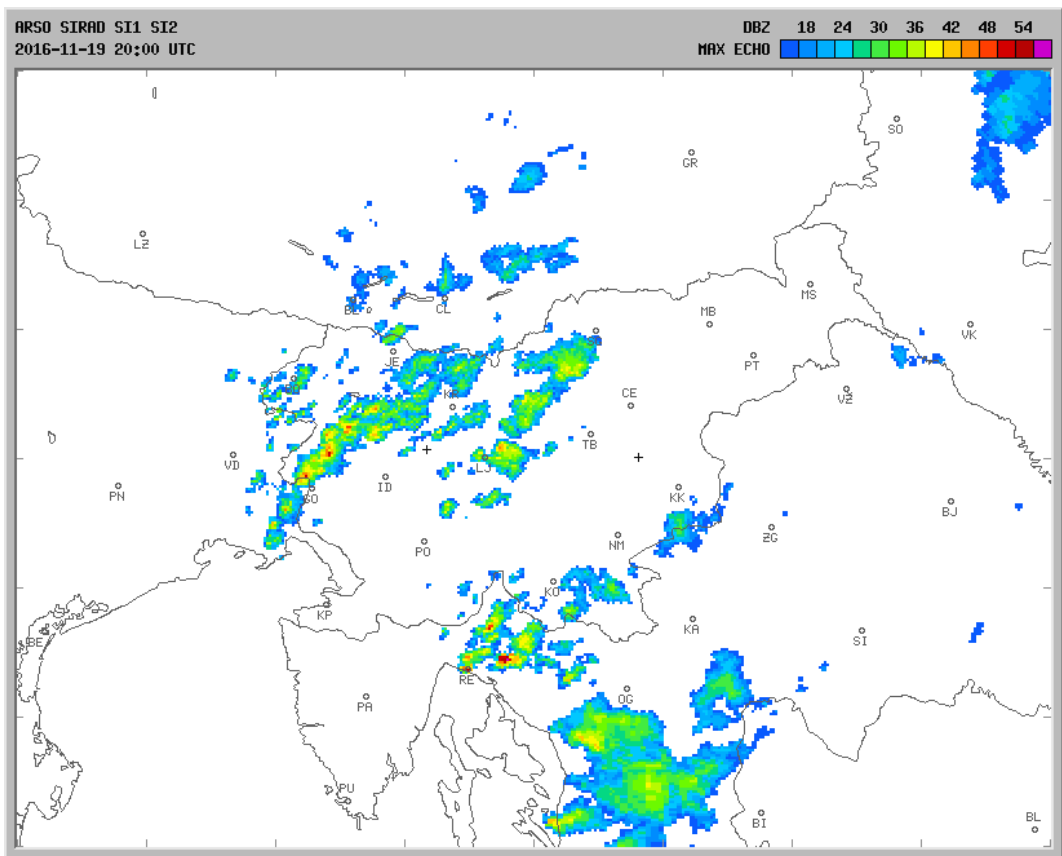
Slika 13. Največja radarska odbojnost padavin 19. 11. ob 10.50 po srednjeevropskem času



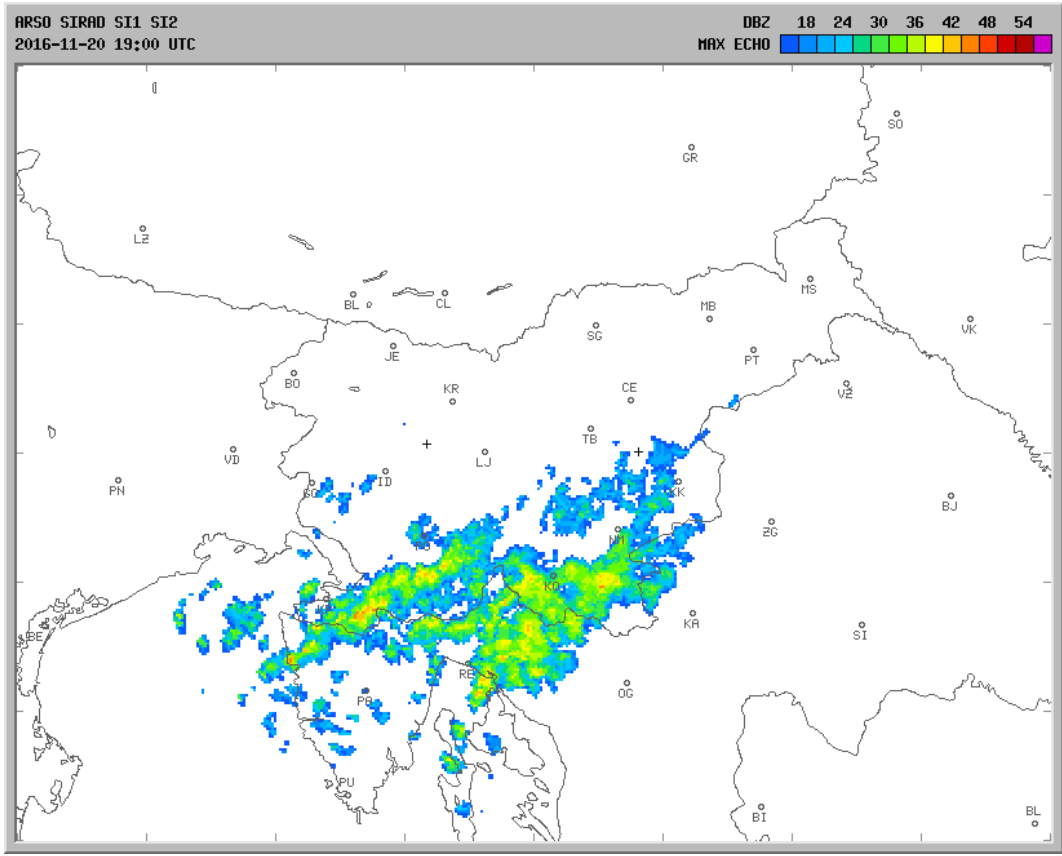
Slika 14. Največja radarska odbojnost padavin 19. 11. ob 13.00 po srednjeevropskem času



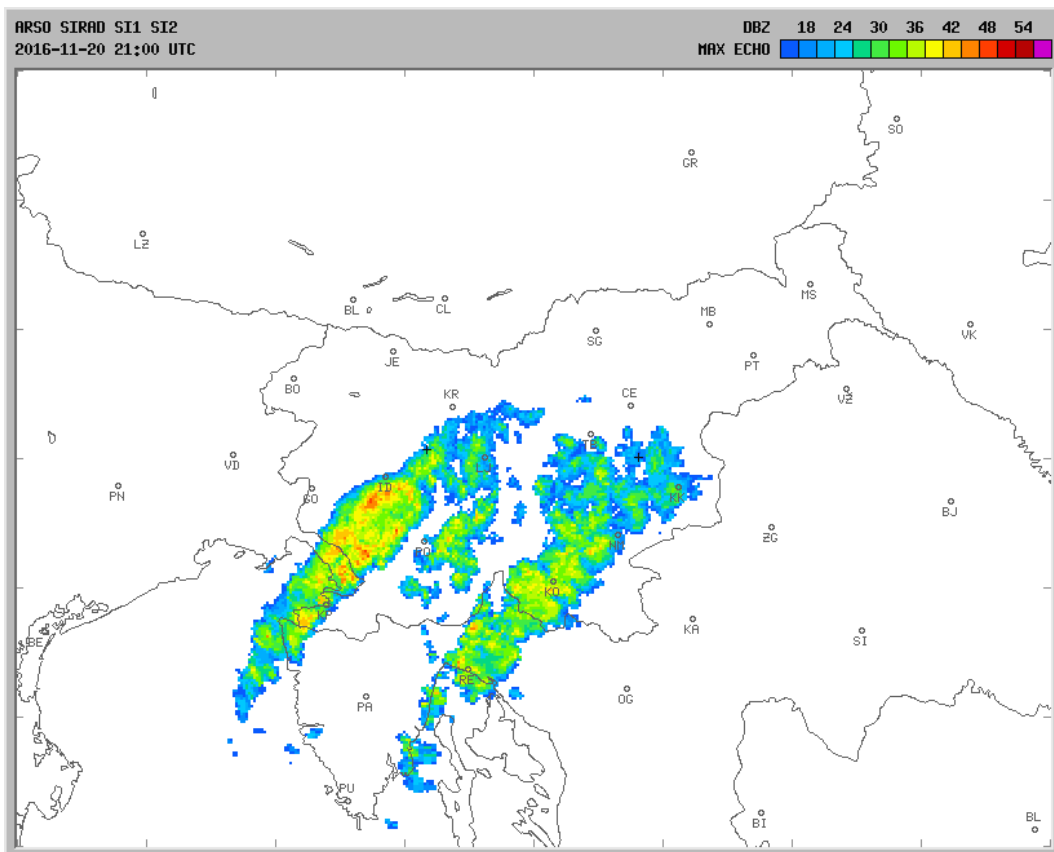
Slika 15. Največja radarska odbojnost padavin 19. 11. ob 16.00 po srednjeevropskem času



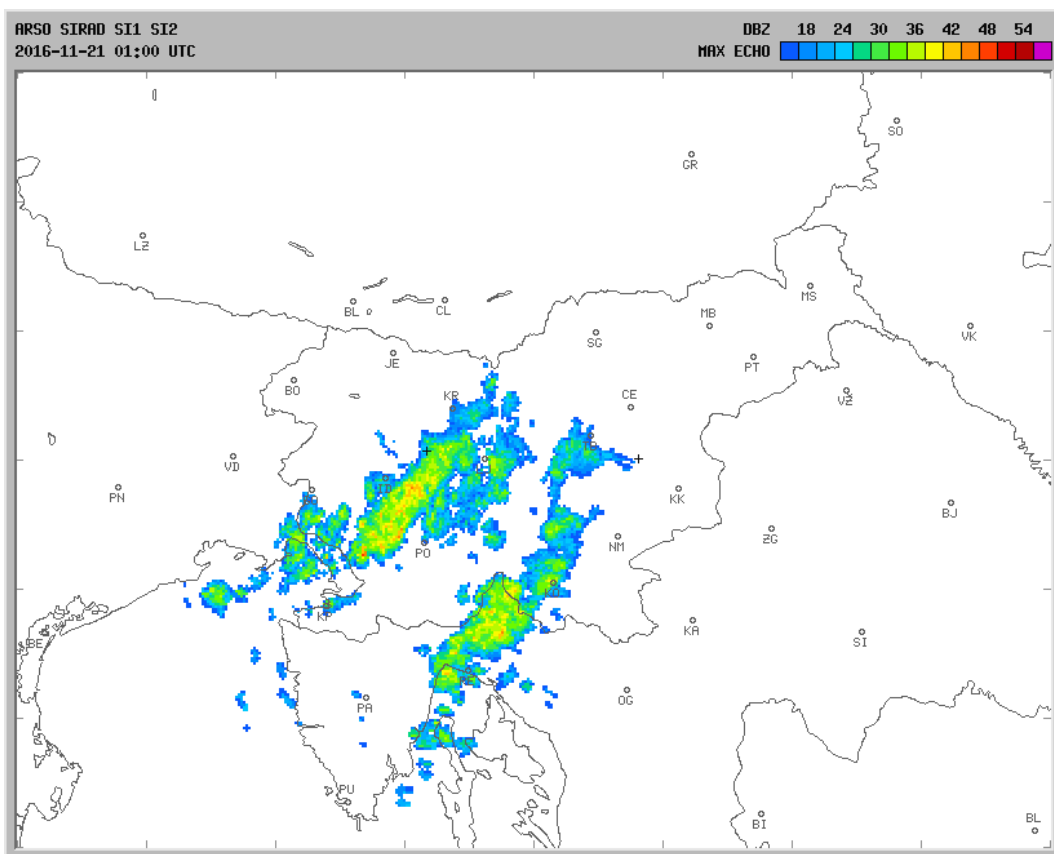
Slika 16. Največja radarska odbojnost padavin 19. 11. ob 21.00 po srednjeevropskem času



Slika 17. Največja radarska odbojnost padavin 20. 11. ob 20.00 po srednjeevropskem času



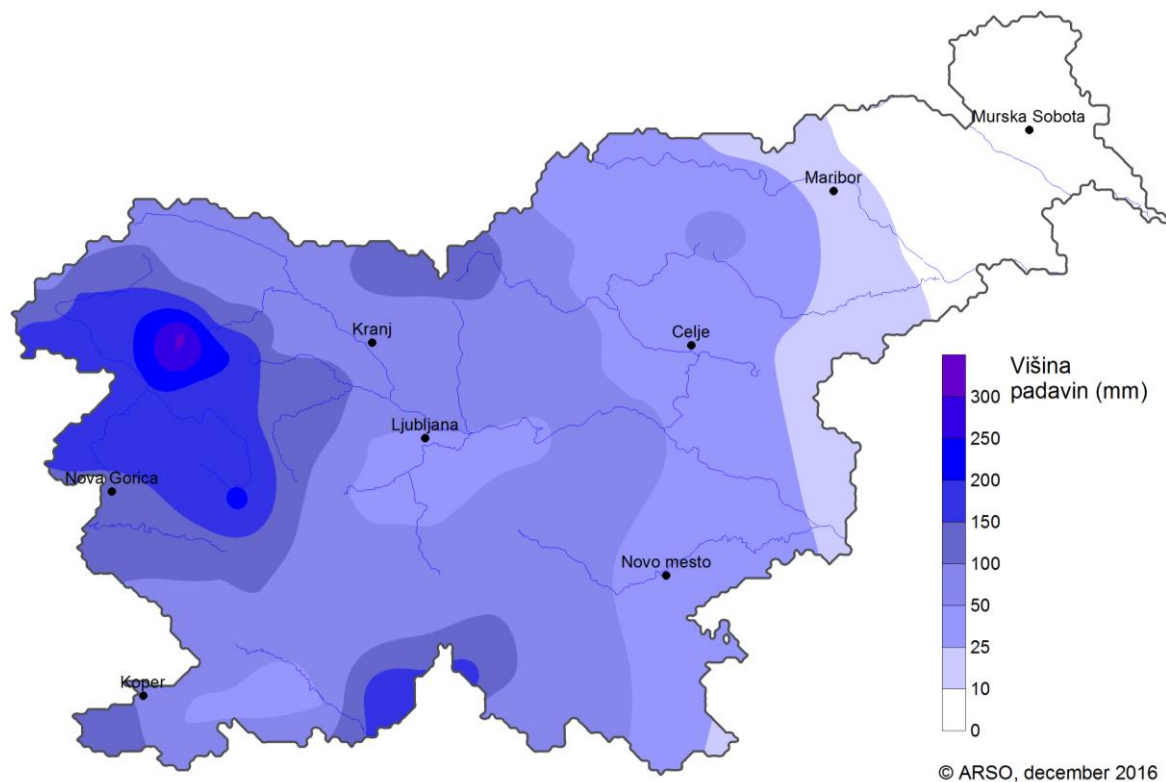
Slika 18. Največja radarska odbojnost padavin 20. 11. ob 22.00 po srednjeevropskem času



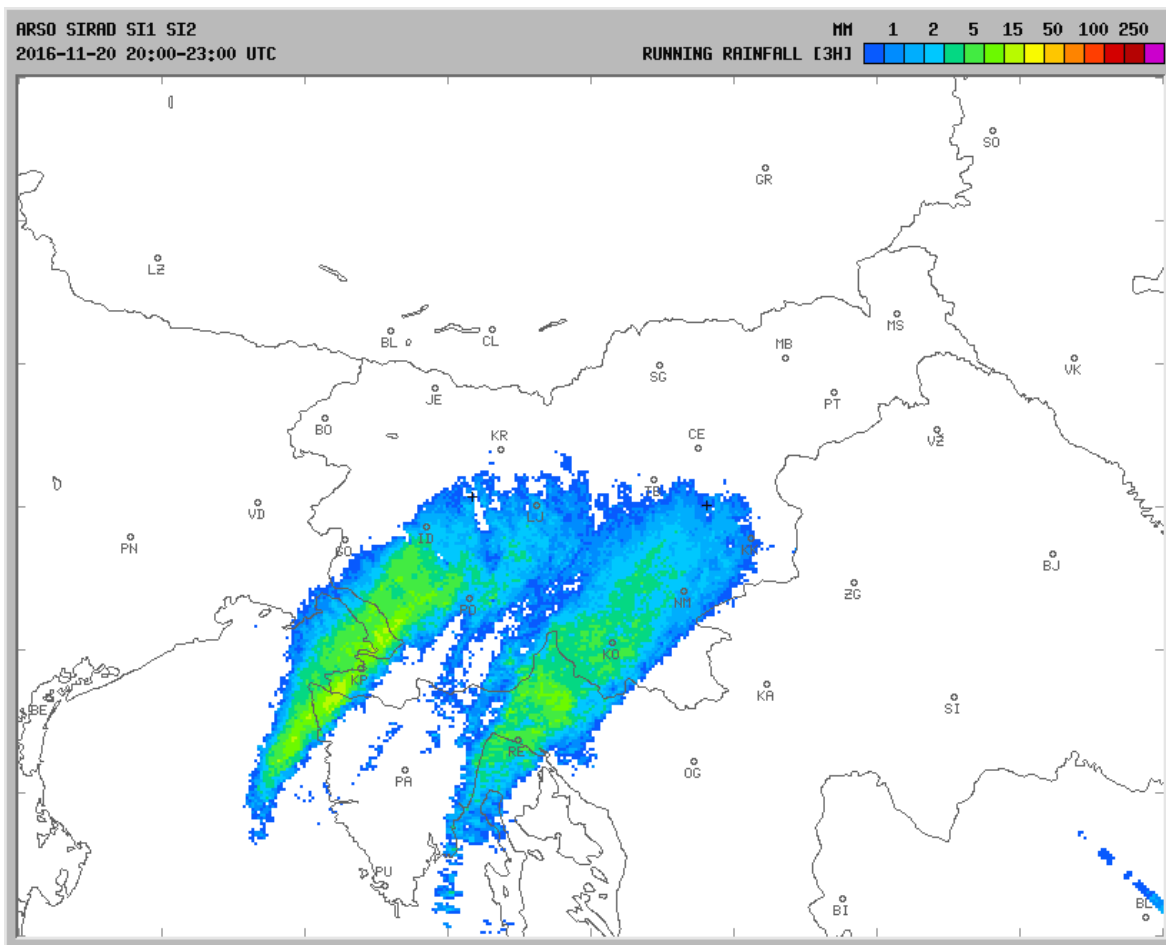
Slika 19. Največja radarska odbojnost padavin 21. 11. ob 2.00 po srednjeevropskem času

Višina padavin

Največ padavin, 200–300 mm, je od 18. novembra do 21. novembra zjutraj padlo na južnem robu Julijskih Alp (slika 20). Nekoliko manj padavin je bilo drugod v Alpah, na dinarski gorski pregradi in v delu Primorske. Na vzhodu države je bilo padavin večinoma pod 50 mm, na skrajnem severovzhodu le nekaj milimetrov. Na Obali je večina padavin padla v nekajurnem naliivu, drugod v mnogo daljšem obdobju (slike 21–24, preglednica 1). Na Letališču Portorož je samodejna meteorološka postaja izmerila 106 mm dežja v slabih štirih urah, kar predstavlja dogodek s povratno dobo okoli 50 let. Drugod nalivi oziroma dolgotrajnejše obilne padavine niso presegle desetletne povratne dobe.



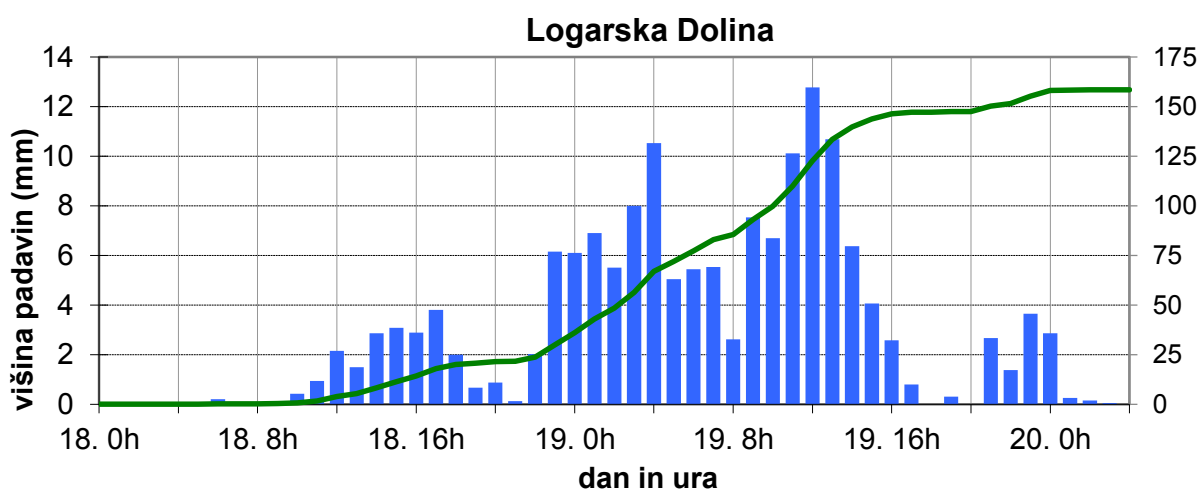
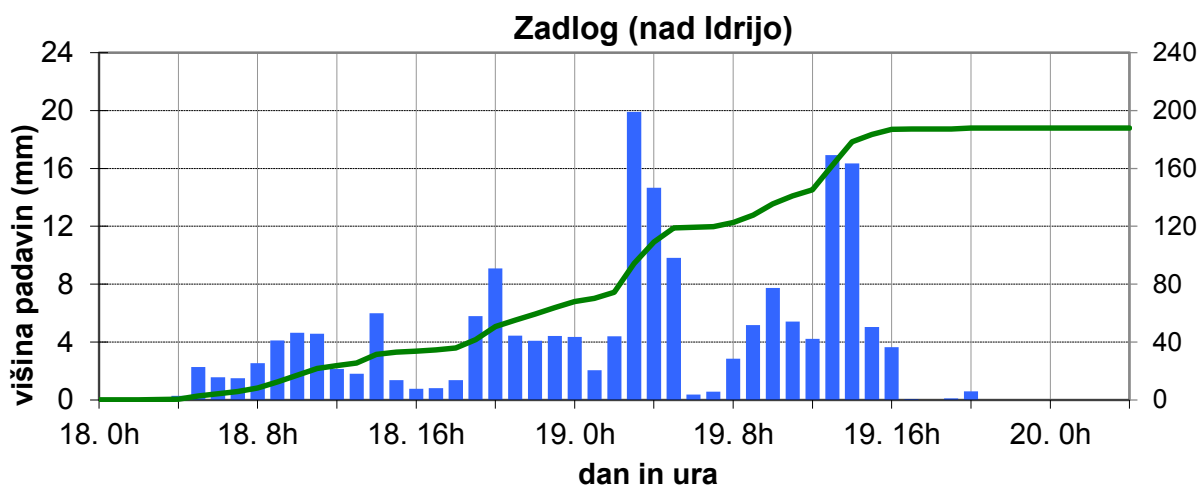
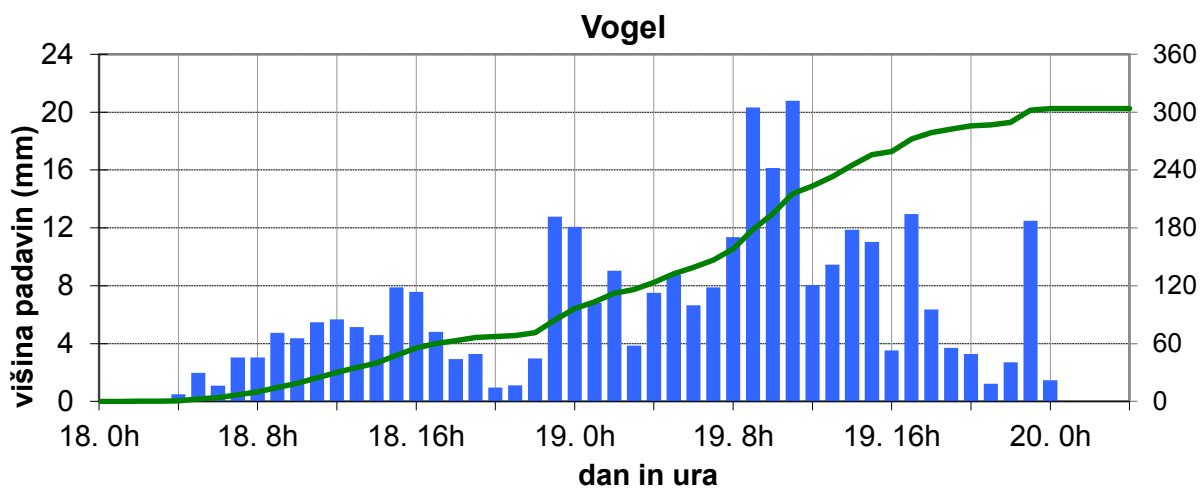
Slika 20. Višina padavin do 17. novembra ob 7. uri do 21. novembra ob 7. uri, izračunana na podlagi meritev na meteoroloških postajah



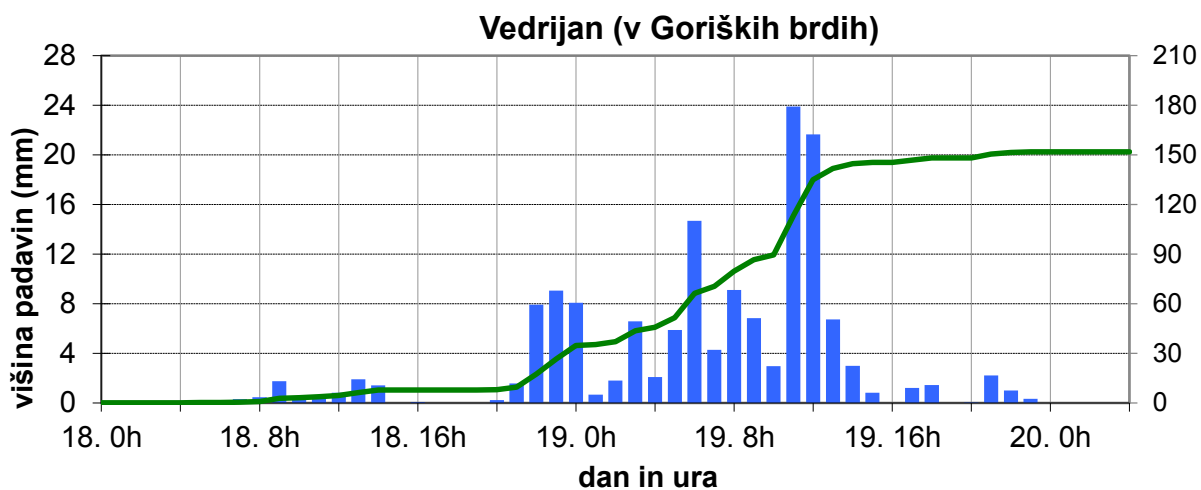
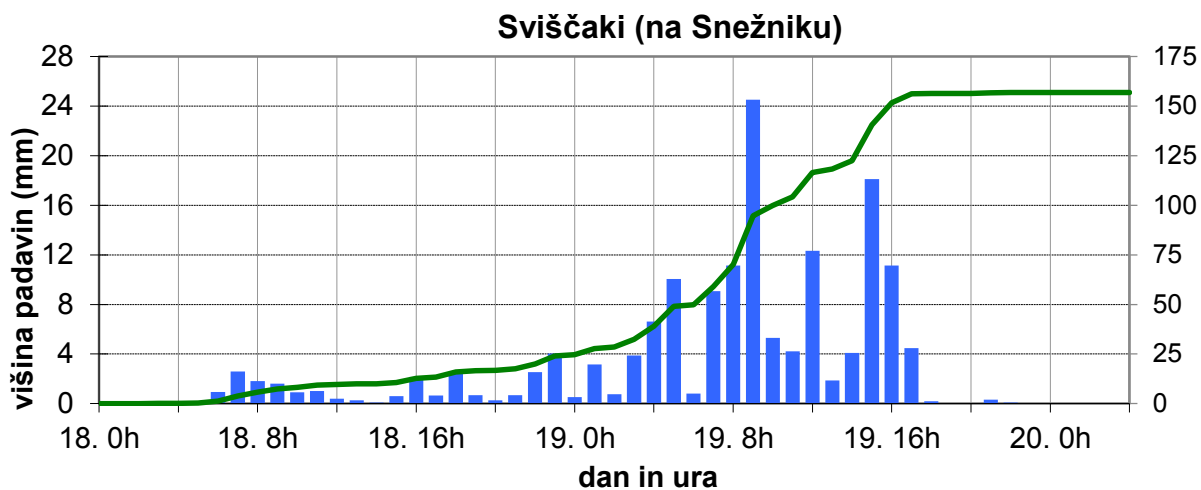
Slika 21. Z meteorološkim radarjem ocenjena triurna višina padavin od 21. do 24. ure 20. novembra. Zaradi neobičajnih razmer pri tleh (zelo vlažno ozračje) je v resnici je ponekod padlo nekajkrat več dežja, kot bi sklepali iz radarskih meritev.

Preglednica 1. Statistika najmočnejših nalivov oziroma obdobij obilnih padavin od 18. do 21. novembra 2016. Podane so višina padavin v milimetrih, dolžina intervala v minutah (1440 minut je 24 ur), konec intervala po srednjeevropskem času in ocenjena povratna doba v letih

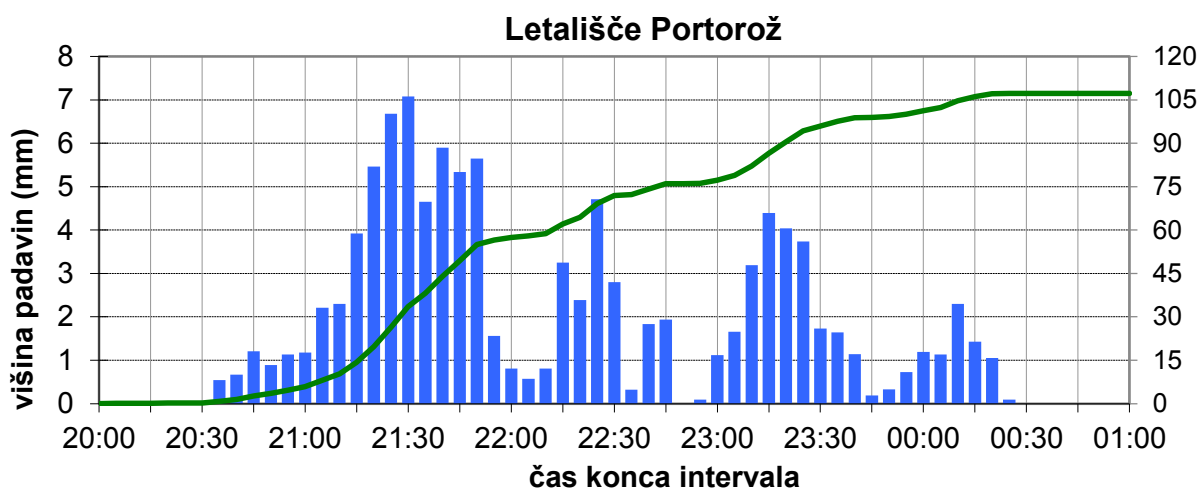
merilna postaja	višina padavin	dolžina intervala	čas konca	povratna doba
Letališče Portorož	106	220	21. 0:20	50
Vedrijan	137	1060	19. 14:20	10
Logarska Dolina	133	1440	19. 15:00	10
Tolmin	153	1440	19. 20:00	5
Zgornja Sorica (nad Železniki)	143	1440	19. 14:00	5
Idrija	129	1440	19. 15:30	5
Pavličevo sedlo	106	1050	19. 15:35	5
Koper	70	290	21. 1:15	5
Vogel	218	1440	19. 21:30	2
Zadlog (nad Idrijo)	152	1440	19. 16:00	2
Sviščaki	143	1440	19. 17:00	2

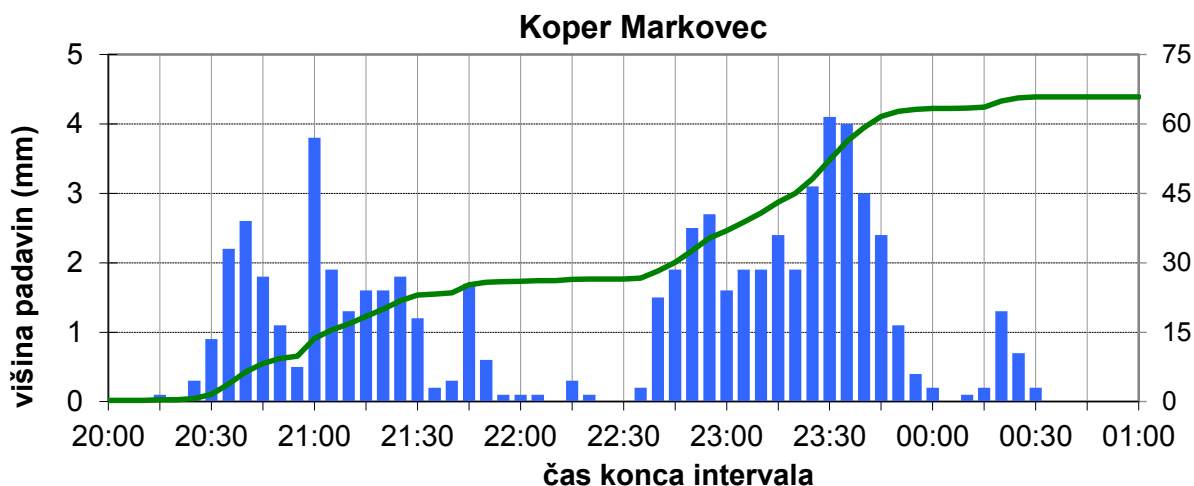


Slika 22. Časovni potek urne in skupne višine padavin od 18. novembra zjutraj do 20. novembra zjutraj na treh izbranih merilnih mestih v zahodni in severni Sloveniji



Slika 23. Časovni potek urne in skupne višine padavin od 18. novembra zjutraj do 20. novembra zjutraj na dveh izbranih merilnih mestih na jugozahodu Slovenije





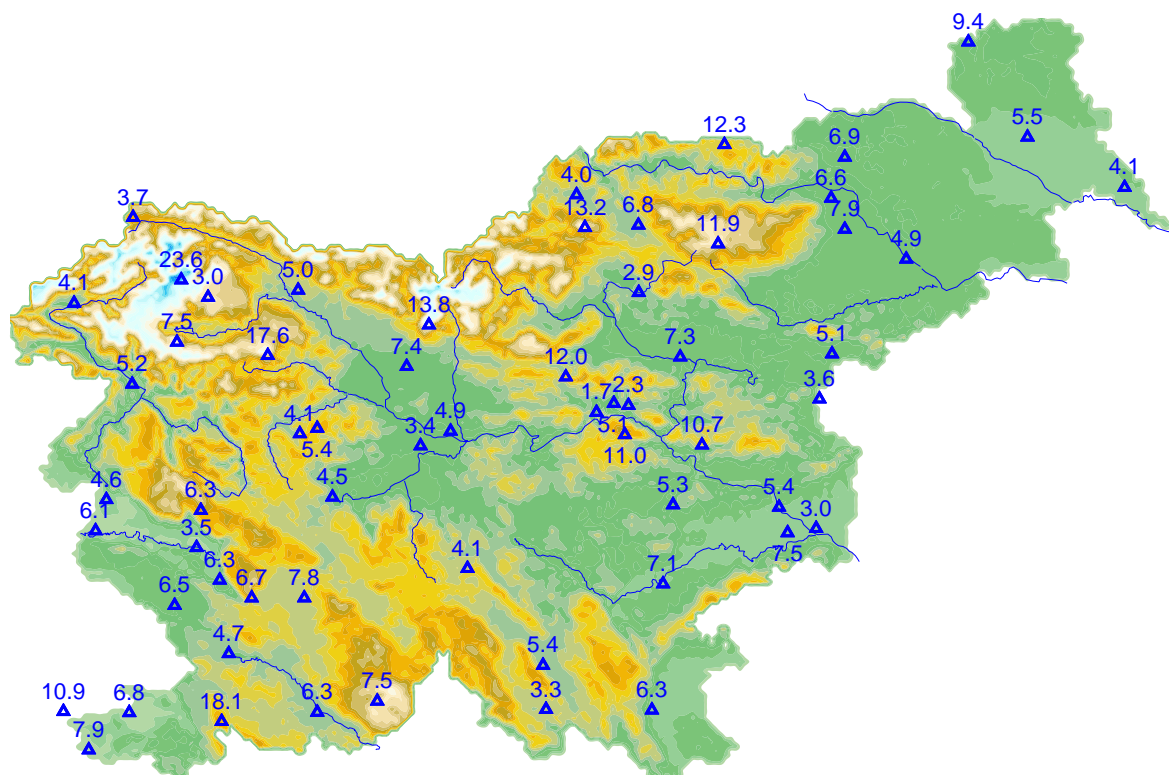
Slika 24. Časovni potek petminutne in skupne višine padavin v delu noči z 20. na 21. november na dveh obalnih meteoroloških postajah.

Veter

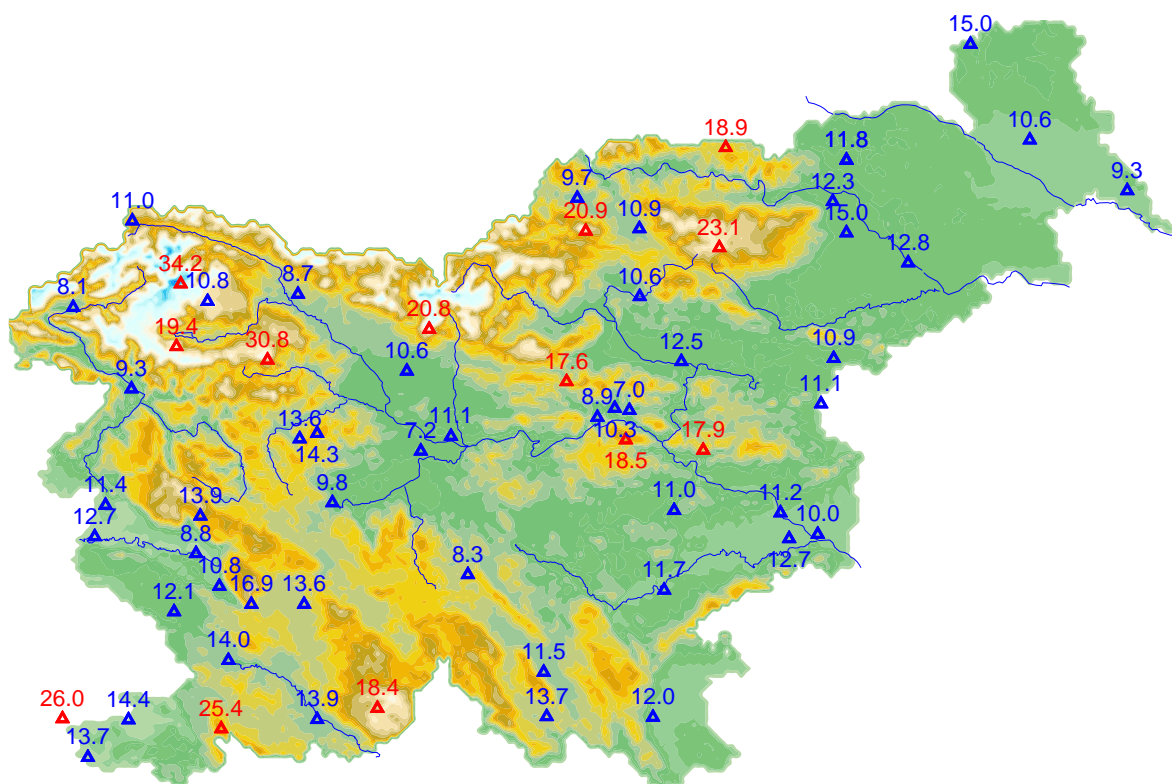
Največjo izmerjeno 10-minutno oz. polurno povprečno hitrost vetra in največji izmerjeni sunek vetra v m/s na merilnih postajah ARSO in merilnih postajah, s katerih podatki ARSO razpolaga (npr. z oceanografske boje Vida Nacionalnega inštituta za biologijo pred Piranom), med 18. in 21. novembrom 2016 prikazujeta sliki 25 in 26. Viharni sunki vetra, torej taki z jakostjo 8 boforjev ali več (17,2 m/s ali več), so na sliki 26 prikazani z rdečo. Vrednosti hitrosti v km/h dobimo iz tistih v m/s tako, da jih pomnožimo s 3,6.

Najvišjo polurno povprečno hitrost vetra, ki je merilo za dalj časa trajajoč močan veter, smo v tem obdobju izmerili v višinah (Slavnik 18,1 m/s, Kredarica 23,6 m/s, Ratitovec z 17,6 m/s, Kum 11,0 m/s, Lisca 10,7 m/s, Uršlja gora 13,2 m/s, Rogla 11,9 m/s), in na oceanografski boji Vida pred Piranom (10,9 m/s). Drugod največja polurna povprečna hitrost vetra ni presegla 10 m/s.

Na večini merilnih postaj smo med 18. in 21. novembrom namerili največje sunke vetra, ki so dosegali in presegali jakost močnega vetra, torej jakost 6 (sunki 10,8 m/s in več), vendar so sunki vetra dosegali viharo jakost (8 boforjev ali več oz. 17,2 m/s ali več) samo v višjih legah. Viharne sunke vetra smo namerili na Primorskem samo nad morjem (oceanografska boja Vida 26,0 m/s). Največji sunek vetra smo izmerili na Kredarici (34,2 m/s), vrednost nad 30 m/s smo namerili še na Ratitovcu (30,8 m/s), nad 20 m/s pa Slavniku (25,4 m/s), Krvavcu (20,8 m/s), Uršlji gori (20,9 m/s) in Rogli (23,1 m/s). Na izpostavljenih legah je tudi drugod mogoče, da so sunki dosegali viharo jakost, ki pa je naše merilne postaje niso zaznale.



Slika 25. Največja izmerjena polurna povprečna hitrost vetra v m/s na merilnih postajah ARSO in merilnih postajah, s katerih podatki razpolaga ARSO, med 18. in 21. novembrom 2016



Slika 26. Največji izmerjeni sunki vetra v m/s na merilnih postajah ARSO in merilnih postajah, s katerih podatki razpolaga ARSO, med 18. in 21. novembrom

Podatki o vetru med 18. in 21. novembrom za 12 merilnih postaj ARSO in oceanografsko bojo Vida pred Piranom, kjer so izmerili viharne sunke vetra (jakosti vsaj 8 boforjev oz. 17,2 m/s in več), so zbrani v preglednici 2. 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 oz. kar 10-minutna povprečna hitrost vetra pri meritvah na 10 minut na merilnih postajah nove mreže Bober. 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, na Primorskem 30 m/s, v višinah pa je še višja, tudi do 40 m/s za npr. Kredarico. Na omenjenih merilnih postaj terminska hitrost nikjer ni dosegla ali celo preseгла projektne hitrosti vetra. Najvišjo terminsko hitrost so izmerili na Kredarici (24,2 m/s), na Slavniku (18,1 m/s) in Ratitovcu (17,6 m/s). Drugod terminska hitrost ni preseгла 15,0 m/s. Terminska hitrost je izbrana tako, da naj bi v povprečju ne bila dosežena ali presežena več kot enkrat na 50 let.

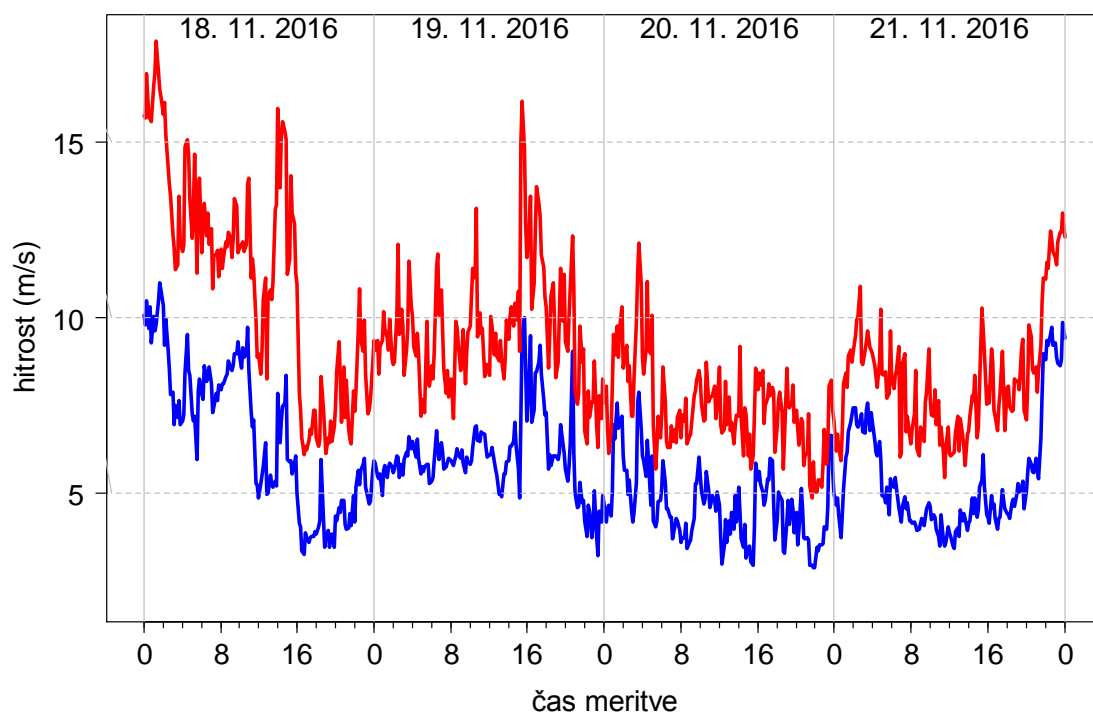
Preglednica 2. Podatki o najmočnejšem vetru med 18. in 21. novembrom za merilne postaje ARSO z viharnimi sunki vetra (največja povprečna polurna hitrost vetra, največji sunek vetra, čas največjega sunka in največja terminska hitrost). Podatki so urejeni po velikosti najmočnejšega sunka vetra.

merilna postaja	največja polurna oz. 10-minutna povprečna hitrost (m/s)	datum		največja terminska hitrost (m/s)	
		najmočnejši sunek (m/s)	najmočnejšega sunka		ura najmočnejšega sunka
Piran, boja Vida	10,9	26,0	19. 11.	1.20	11,3
Kredarica	23,6	34,2	19. 11.	9.12	24,2
Ratitovec	17,6	30,8	19. 11.	9.49	17,6
Slavnik	18,1	25,4	19. 11.	11.19	18,1
Rogla	11,9	23,1	18. 11.	9.52	12,7
Uršlja gora	13,2	20,9	20. 11.	11.55	13,2
Krvavec	13,8	20,8	19. 11.	9.34	14,7
Vogel	7,5	19,4	18. 11.	7.14	7,5
Zgornja Kapla	12,3	18,9	18. 11.	5.48	12,3
Kum	11,0	18,5	19. 11.	11.34	11,0
Sviščaki	7,5	18,4	19. 11.	14.50	7,5
Lisca	10,7	17,9	18. 11.	1.15	11,0
Trojane, Limovce	12,0	17,6	18. 11.	1.29	12,0

Časovni potek povprečne hitrosti vetra in najmočnejših sunkov med 18. in 21. novembrom na petih izbranih merilnih postajah prikazujejo slike 27–31.

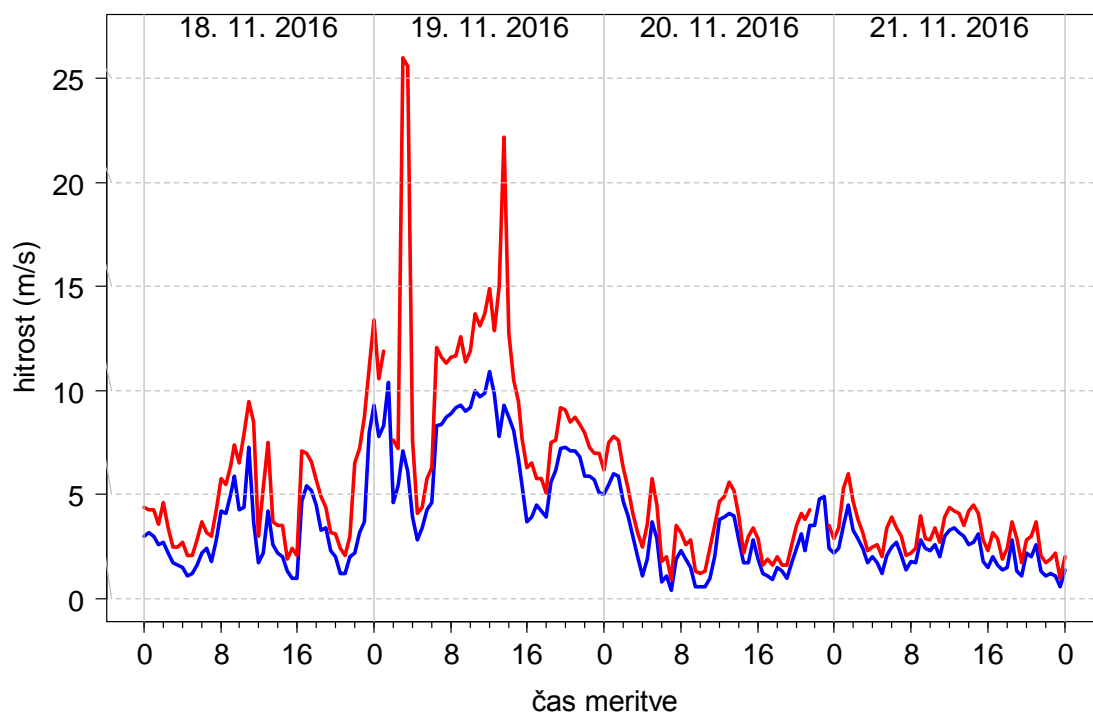
Nikjer hitrosti vetra niso presegle dosedanjih največjih izmerjenih vrednosti.

Lisca



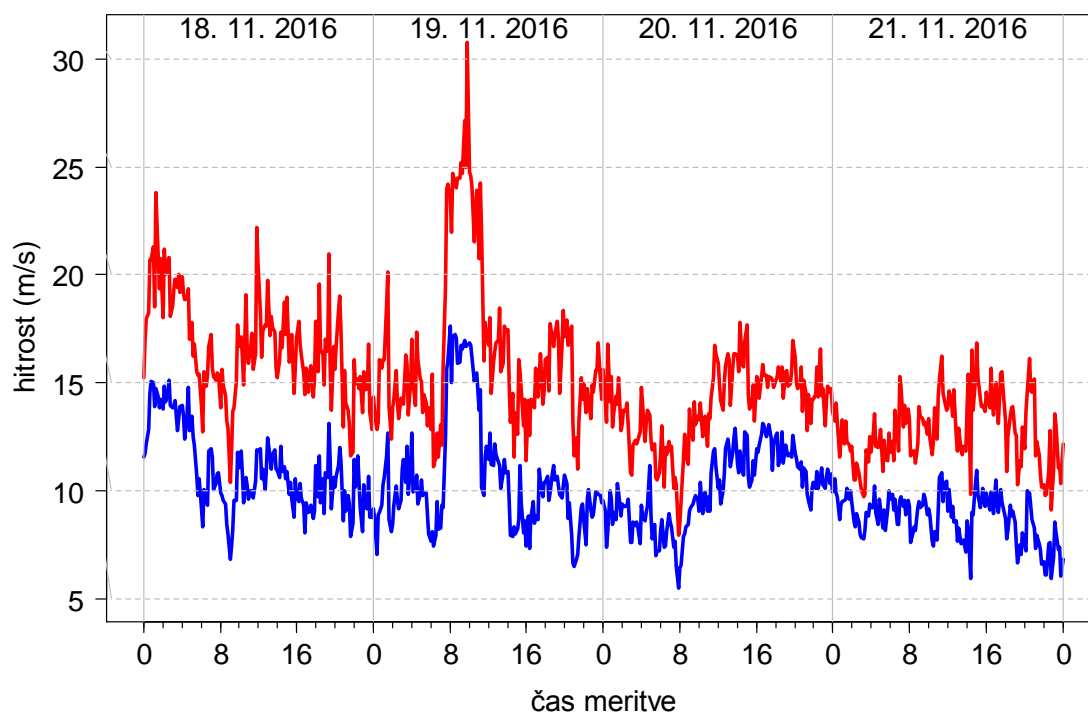
Slika 27. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 18. in 21. novembrom na merilni postaji Lisca

Piran, boja



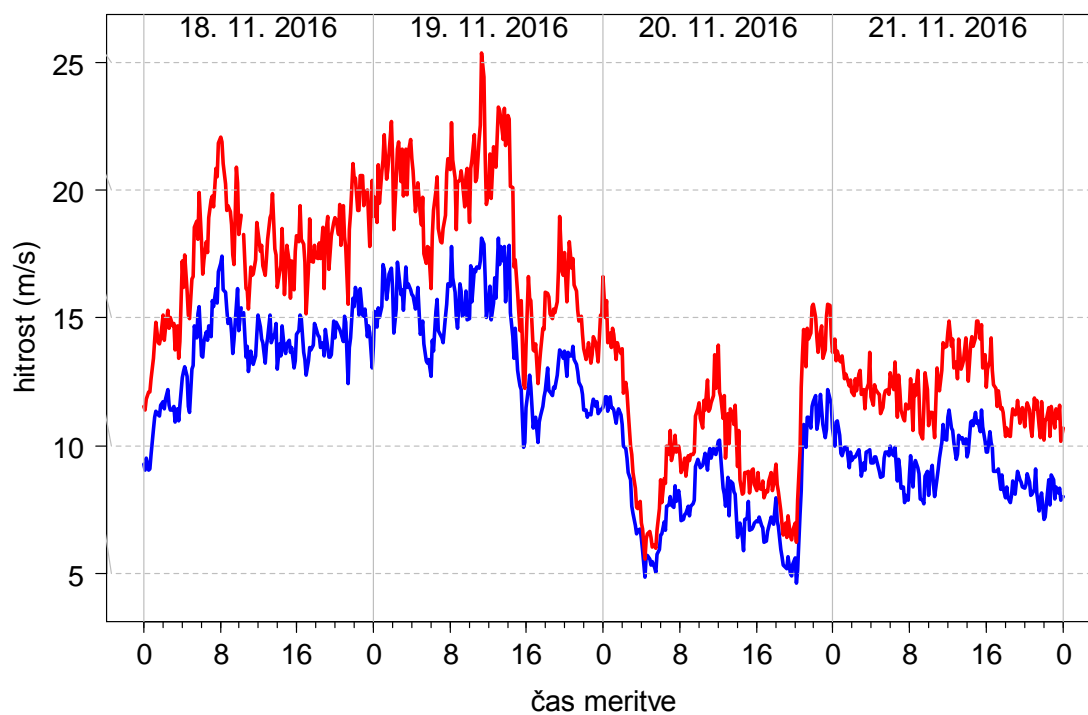
Slika 28. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 18. in 21. novembrom na oceanografski boji Vida pred Piranom

Ratovec



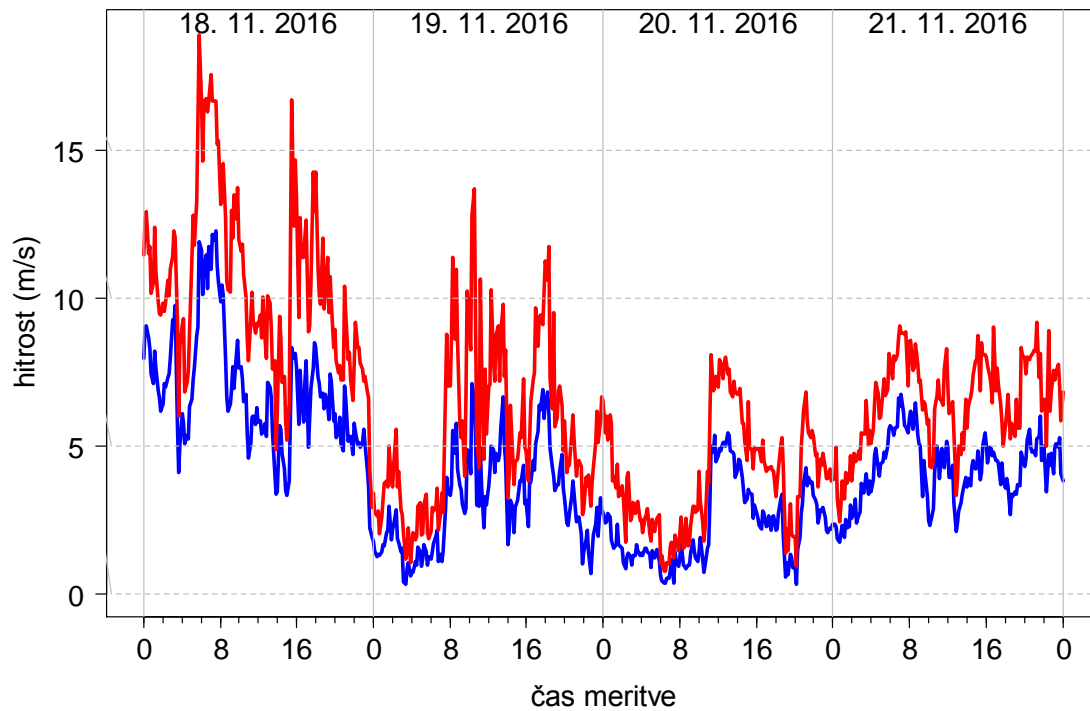
Slika 29. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 18. in 21. novembrom na merilni postaji Ratovec

Slavnik



Slika 30. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 18. in 21. novembrom na merilni postaji Slavnik

Zgornja Kapla



Slika 31. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (modra) in njegovih najmočnejših sunkov (rdeča) med 18. in 21. novembrom na merilni postaji Zgornja Kapla v občini Podvelka

Pripravil: Urad za meteorologijo

Ljubljana, 5. december 2016