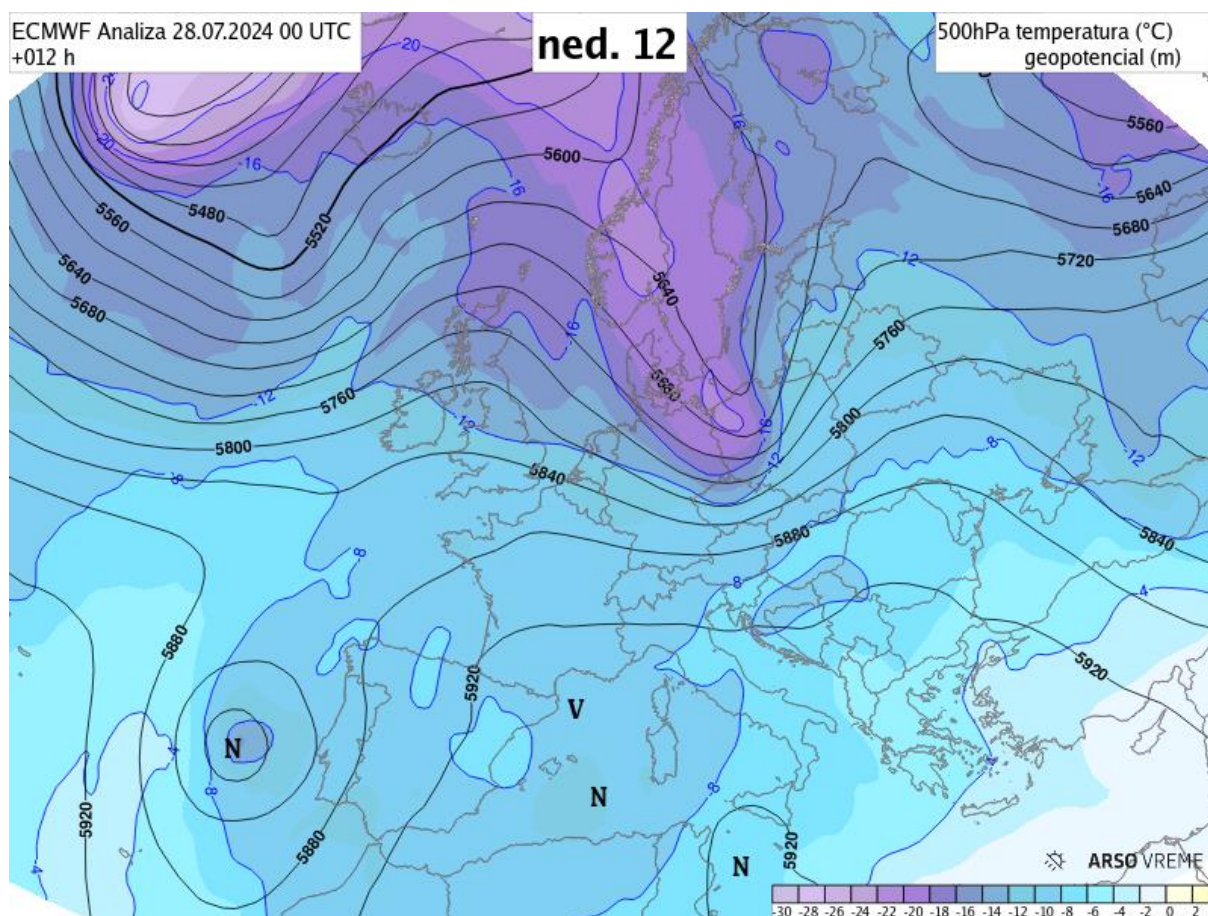


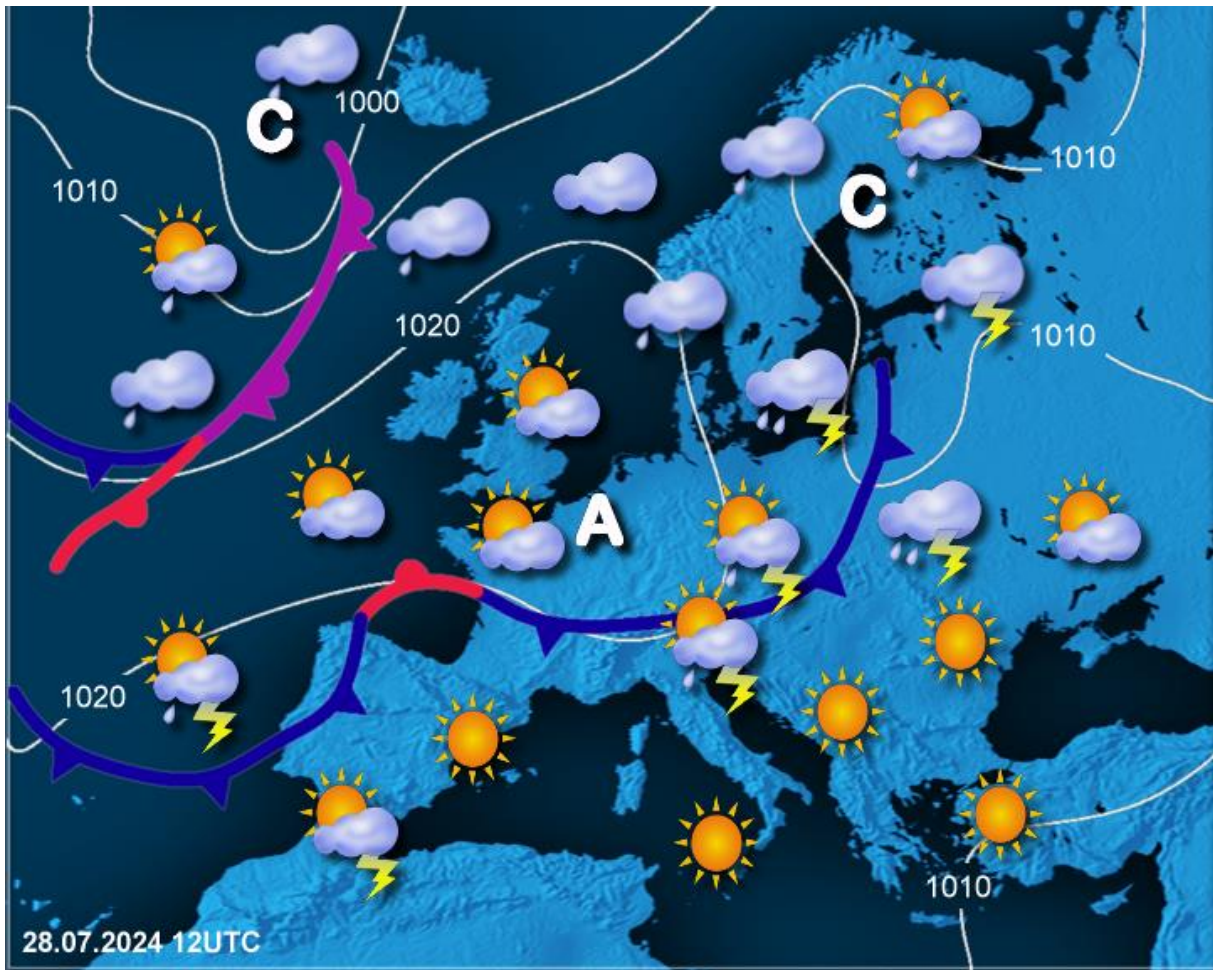
# Neurja 28. julija 2024

## Splošna vremenska slika

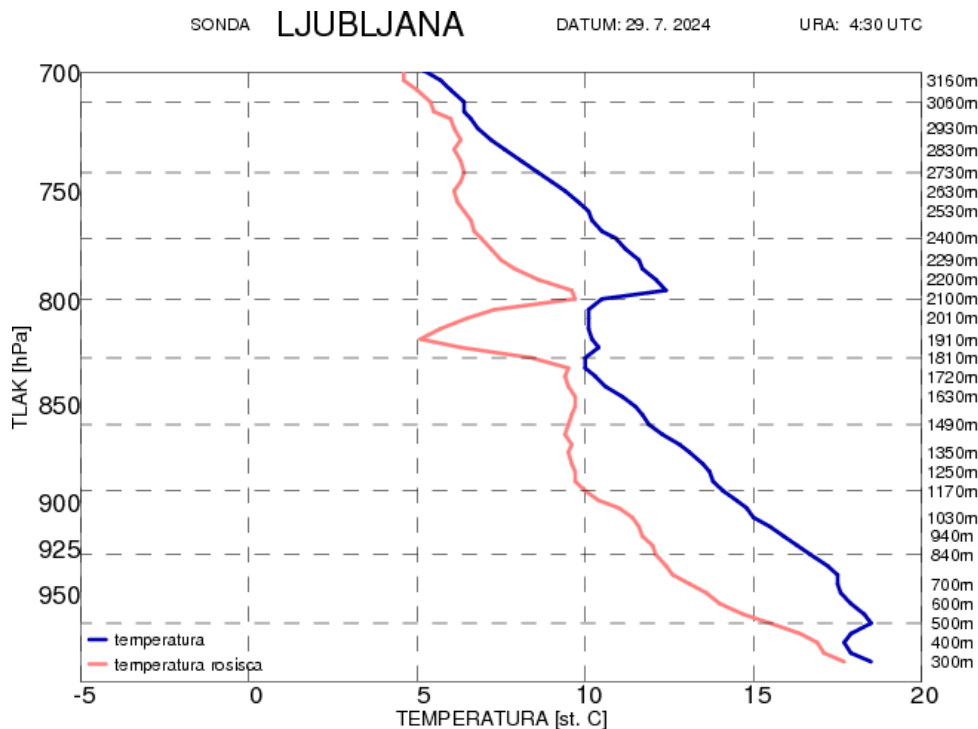
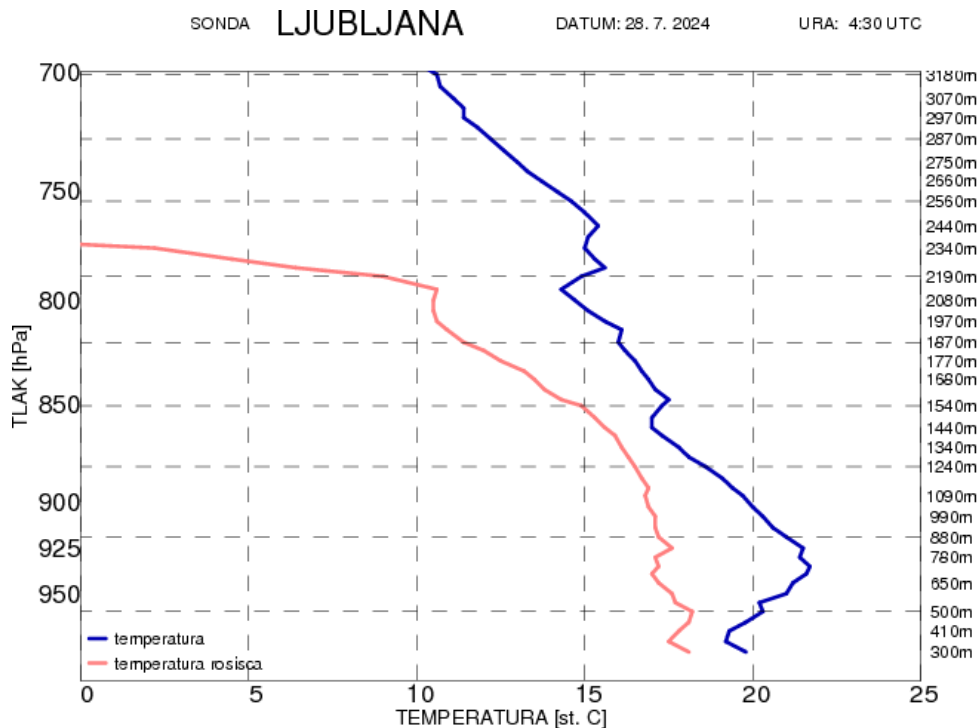
V nedeljo, 28. julija, se je prek severnega dela srednje Evrope proti vzhodu pomikala dokaj izrazita višinska dolina hladnega zraka (slika 1). Z njo povezana hladna fronta je dosegla Alpe (slika 2) in popoldne vplivala tudi na vreme v Sloveniji. Nad območjem Alp so pihali zahodni višinski vetrovi, veter v spodnjih plasteh ozračja pa se je popoldne obrnil na vzhodno smer, kar je ob dotoku dokaj vlažnega zraka povzročilo vetrovno striženje in dodatno labilizacijo ozračja (slika 3). Predvsem v severnem delu Slovenije, pa tudi ponekod drugod, so se razvile močne nevihte. Pojavljali so se predvsem obilni nalivi in močni sunki vetra.



Slika 1. Temperatura zraka (barvna lestvica) in geopotencialna (približno nadmorska) višina pritiskove ploskve 500 hPa nad Evropo in okolico v nedeljo, 28. julija, ob 14. uri. Prek severnega dela srednje Evrope se je proti vzhodu pomikala dokaj izrazita višinska dolina hladnega zraka. Nad območjem Alp so pihali zahodni višinski vetrovi. Vira: ECMWF in ARSO

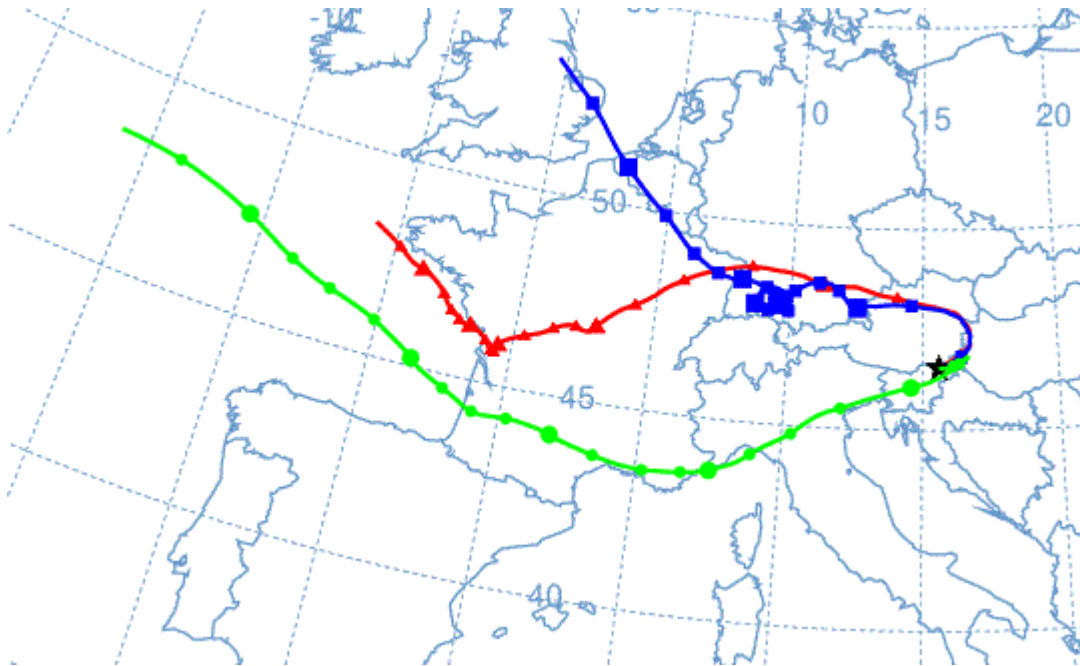


Slika 2. Vremenska slika nad Evropo 28. julija ob 14. uri



Slika 3. Navpični presek ozračja nad Ljubljano 28. julija (zgoraj) in 29. julija (spodaj) zjutraj do nadmorske višine 3 km. Modra krivulja prikazuje temperaturo zraka, rdeča temperaturo rosišča. Na desnem robu grafičnega prikaza so s puščicami prikazane vetrne razmere; krogec pomeni brezvetrje, kratek repek označuje hitrost 5 vozlov (9 km/h) in dolg repek 10 vozlov (19 km/h). Osemindvajsetega julija zjutraj je z vetrovi zahodnih smeri v nižjih in višjih plasteh ozračja k nam dotekal zelo toplel in dokaj suh zrak. Popoldne, 28. julija, pa se je veter v spodnjih plasteh ozračja obrnil na vzhodno smer, medtem ko je v višinah še pihal zahodnik. Kombinacija spremembe smeri vetra z višino (vetrovno striženje) in dotok bolj vlažnega zraka je pripeljala do razvoja močnih neviht. Tudi 29. julija je pri tleh še pihal veter vzhodnih smeri, v višjih plasteh ozračja pa je vztrajal zahodni zračni tok. K nam je dotekal postopno spet bolj suh zrak.





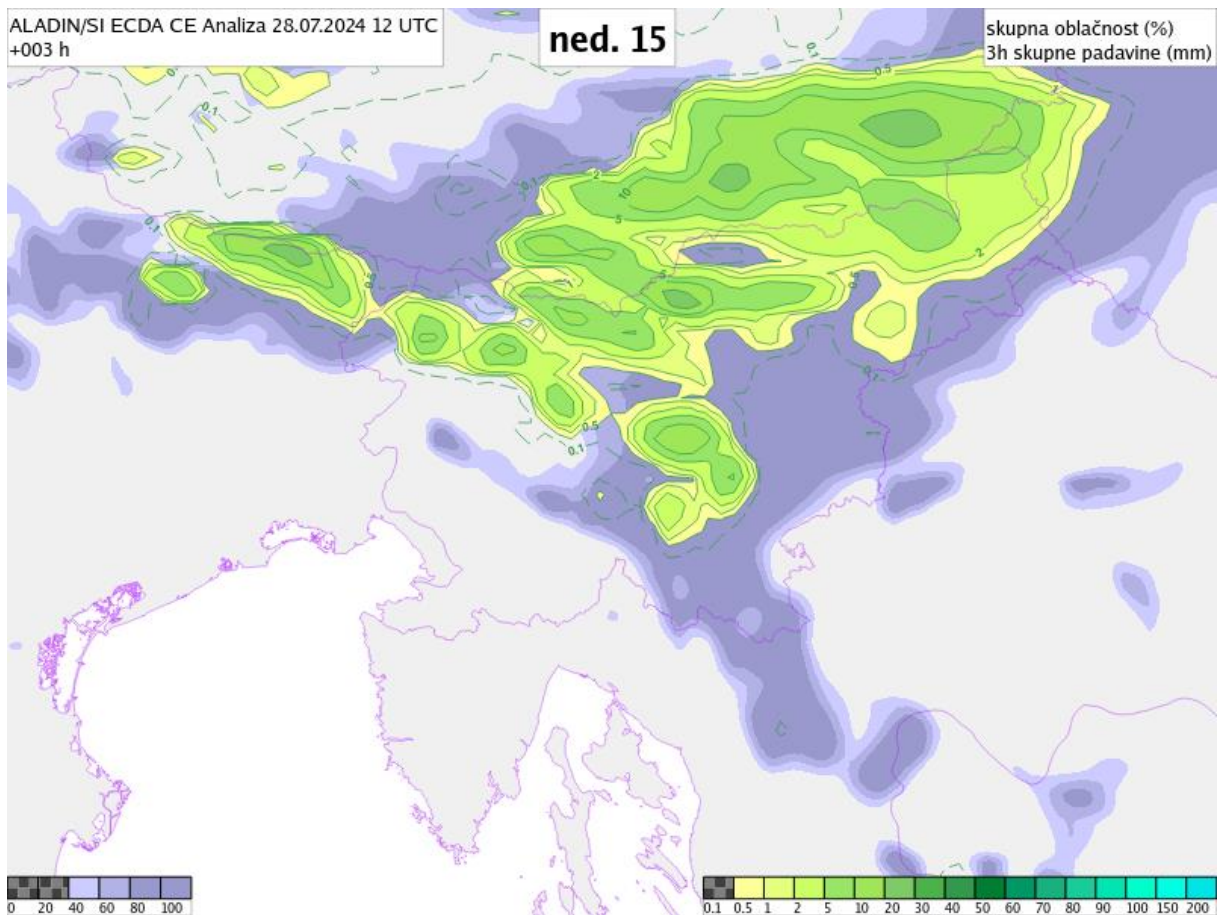
Slika 4. Napovedana 120-urna pot zračne mase do severovzhodne Slovenije do 16. ure 28. julija z meteorološkim modelom GFS. Barva krivulje označuje končno višino nad tlemi: rdeča 500 metrov, modra 1500 metrov in zelena 3000 metrov. Zrak je pri tleh dotekal iznad Atlantika, nato severno od Alp in od vzhoda proti Sloveniji, nekoliko više je zrak dotekal iznad Britanskega otočja, prek srednje Evrope in od vzhoda proti našim krajem, še više pa je zračna masa izviralala iznad Atlantika, severovzhodno Slovenijo pa je dosegla od jugozahoda, prek severne Italije. Vir: NOAA Air Resources Laboratory (ARL), HYSPLIT transport and dispersion model: <https://www.ready.noaa.gov>

## Opozorila

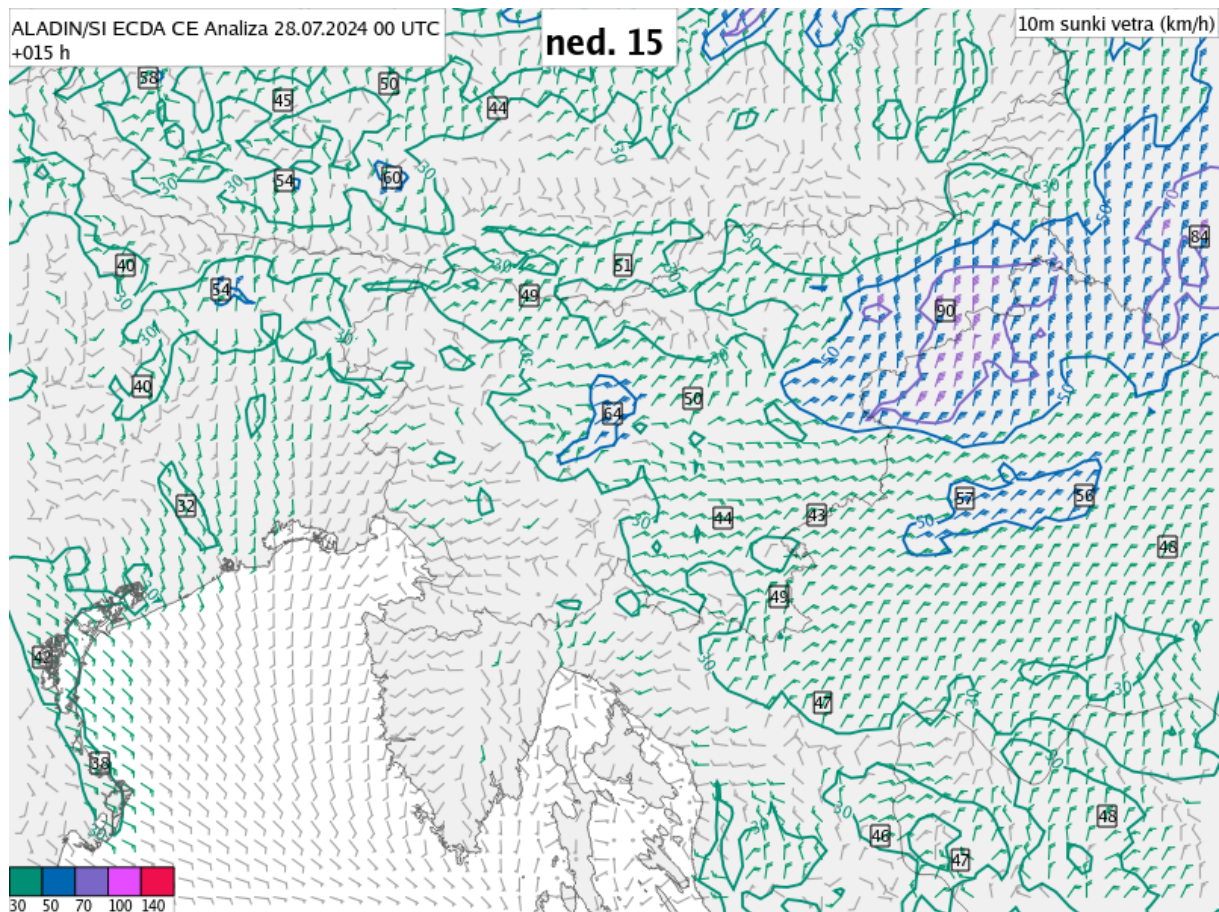
Državna meteorološka služba je opozorilo pred pričakovanimi neurji (sliki 5 in 6) izdala v nedeljo, 28. julija, ob 7. uri:

*Danes popoldne in zvečer lahko v notranjosti Slovenije nastanejo krajevna neurja. Ob tem pričakujemo udare strel, okrepljen vetrovni piš, nalive, krajevno lahko tudi točo. Ponoči se bo ozračje umirilo.*

V opozorilnem sistemu Meteoalarm je bilo za popoldan in večer 28. julija za vse regije z izjemo jugozahodne izdano opozorilo druge najvišje (oranžne) stopnje.



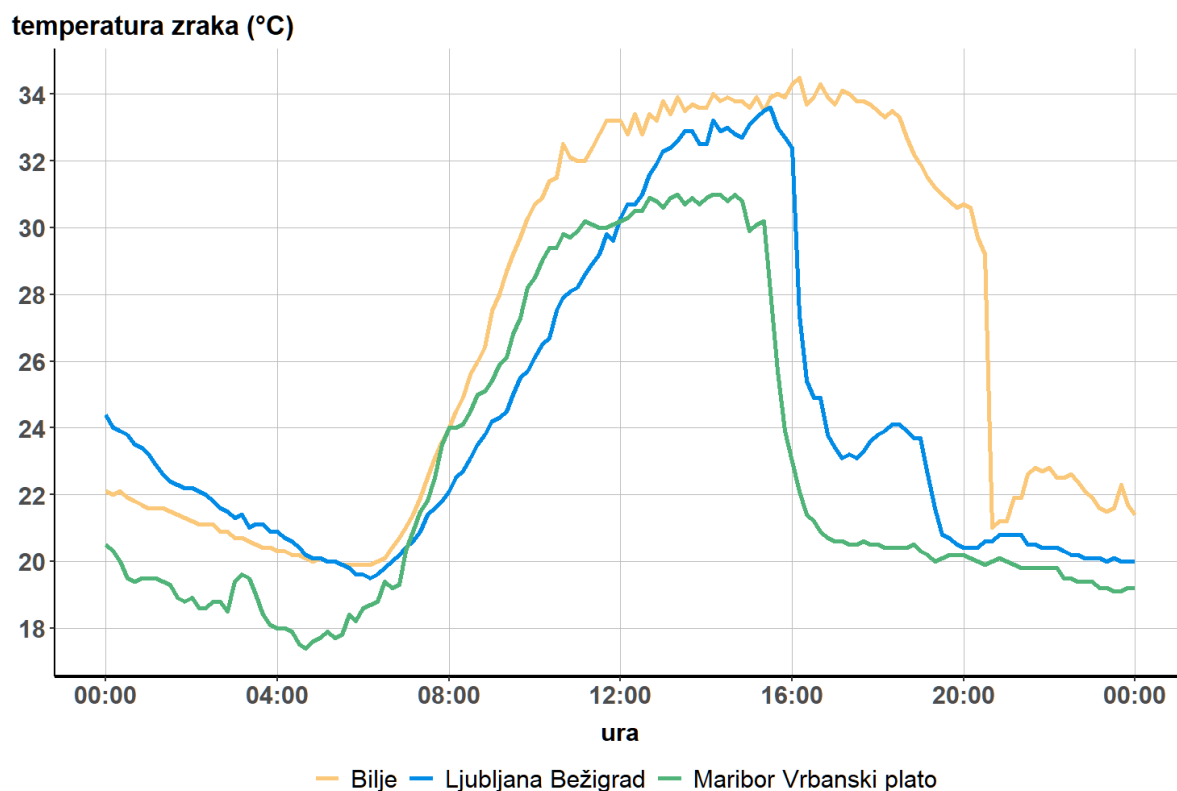
Slika 5. Napoved meteorološkega modela ALADIN/SI ECDA za 3-urno višino padavin, od 14. do 17. ure 28. julija. Višina padavin je prikazana z barvno lestvico, številke označujejo krajevne viške (v mm). Začetno stanje napovedi je 28. julij ob 14. uri. Nad severno in vzhodno Slovenijo so bolj ali manj izrazita padavinska območja, povezana z nevihtami. Krajevno naj bi padlo več kot 20 mm padavin v treh urah.. Vir: ARSO



Slika 6. Napoved meteorološkega modela ALADIN/SI ECDA za hitrost najmočnejših sunkov vetra 10 metrov nad tlemi med 16. in 17. uro 28. julija. Z barvno lestvico je prikazana hitrost, s puščicami pa tudi smer najmočnejših sunkov vetra. Začetno stanje napovedi je 28. julij ob 1. uri.

## Razvoj vremena nad Slovenijo

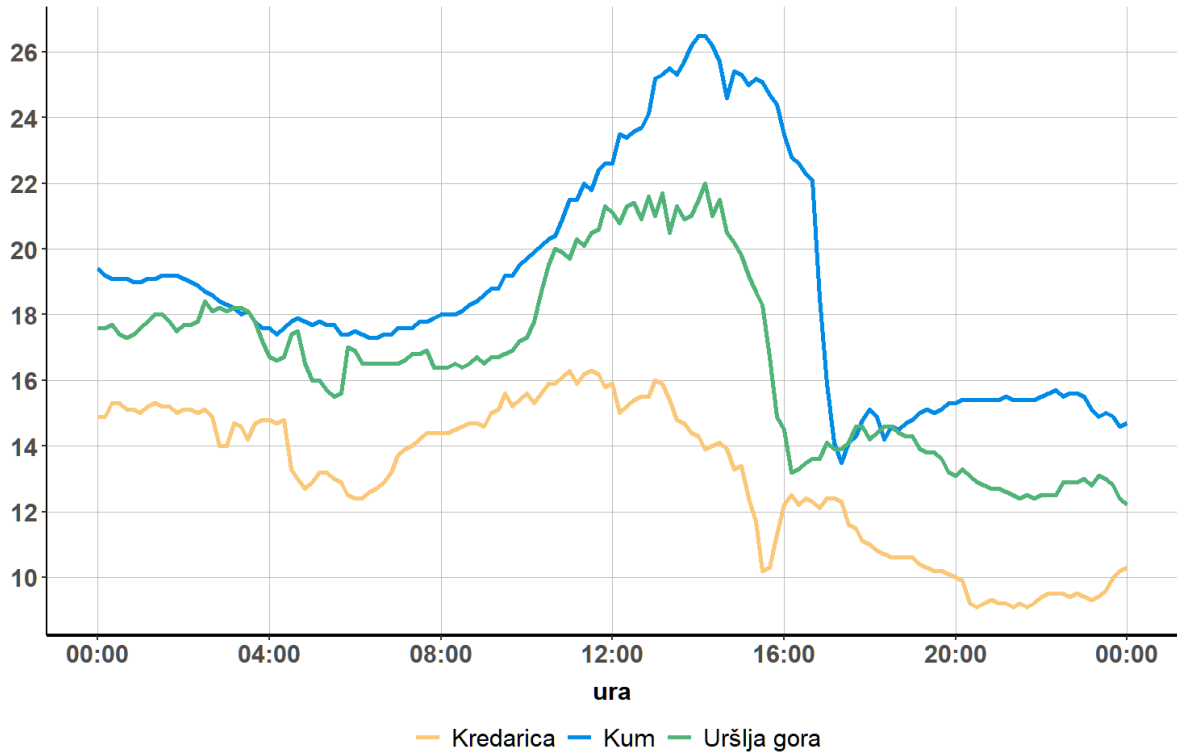
Nedeljsko jutro, 28. julija, je bilo jasno in sorazmerno toplo. Najnižja jutranja temperatura je bila po nižinah večinoma od 15 do 20 °C (slika 7). Ob sončnem vremenu se je čez dan segrelo na 30–36 °C (slika 7). Zgodaj popoldne so na severu začele nastajati prve plohe in nevihte. Nad severno Slovenijo se je okoli 15. ure izoblikovala nevihtna linija, ki se je nato pomikala prek Koroške, dela Savinjske, Zasavja in Posavja proti Dolenjski in Beli krajini (sliki 9 in 10). Nevihte so spremljali močni nalivi in močni sunki severovzhodnega vetra. Nevihtno dogajanje se je nad območjem vzhodne Slovenije začelo umirjati po 19. uri, težišče nevihtne aktivnosti pa se je preselilo nad zahodno polovico države. Nad severovzhodom Italije so nastajale plohe in nevihte in se širile proti našim krajem (slika 11). Zahodno od Tolmina je malo pred 20. uro nastala močnejša nevihtna celica, ki je nato potovala proti jugovzhodu, le nekaj kilometrov južneje od Nove Gorice (slika 11). Tudi to nevihto so spremljali močnejši nalivi in močni sunki vetra. Nevihtno dogajanje se je do polnoči povsod umirilo. Nevihte so na hitro osvežile ozračje in po njihovem prehodu je bilo za okoli 10 °C hladneje (sliki 7 in 8).



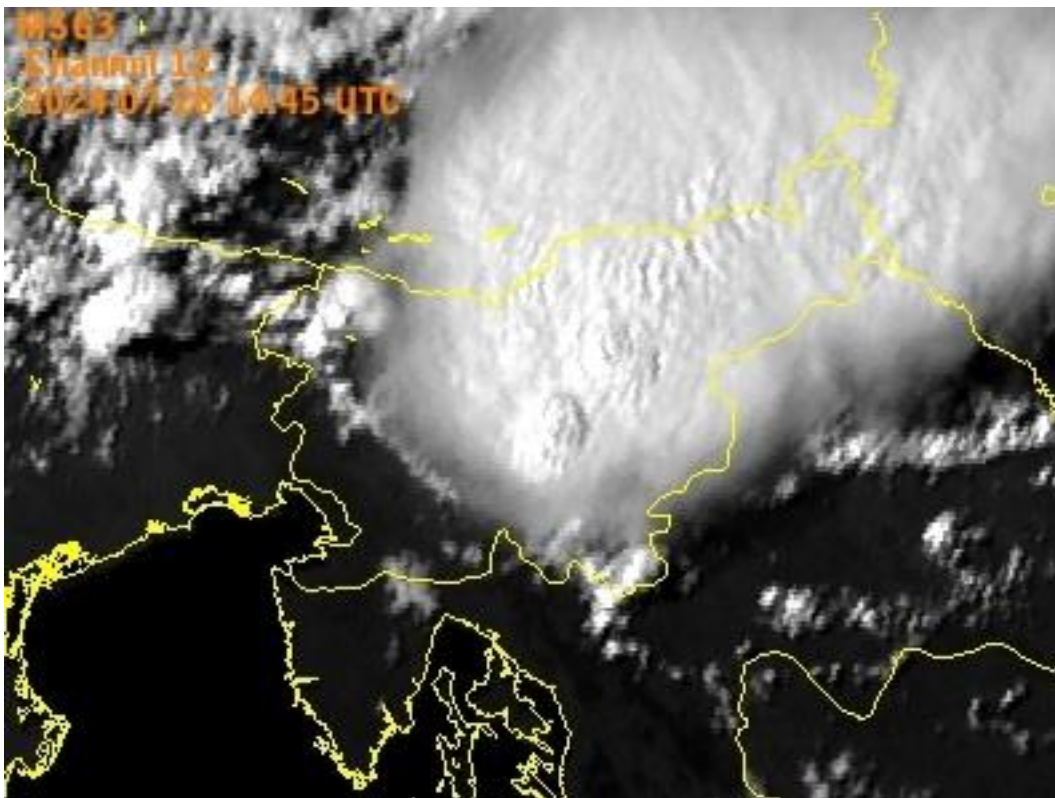
Slika 7. Časovni potek temperature zraka 28. julija na treh nižinskih merilnih mestih



temperatura zraka (°C)

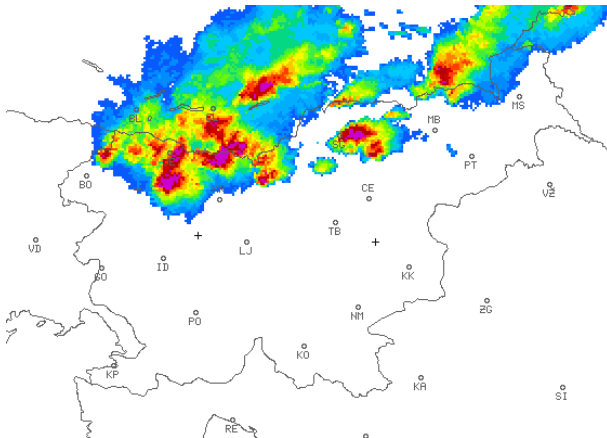


Slika 8. Časovni potek temperature zraka 28. julija na treh višinskih merilnih mestih (Kredarica (2513 m), Kum (1211 m) in Uršlja gora (1696 m))

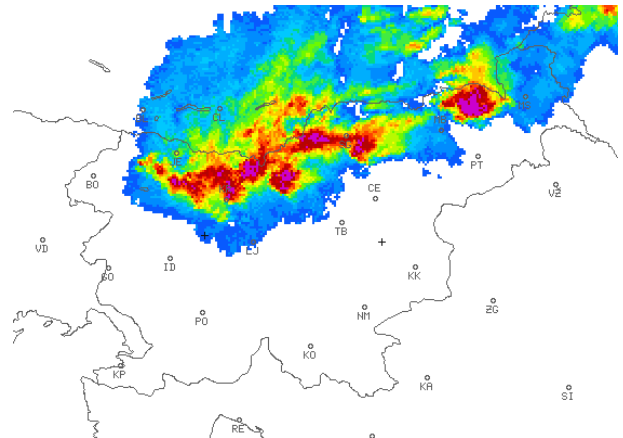


Slika 9. Satelitska slika oblačnosti v vidnem delu spektra nad Slovenijo in okolico 28. julija ob 16.45. Nad severovzhodnim delom Slovenije so vidni obsežni nevihtni oblaki, ki so povzročili neurja z nalivi in močnimi sunki vetra.

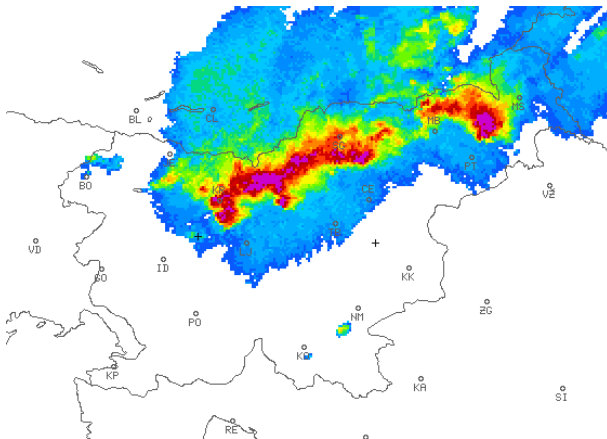
15.15



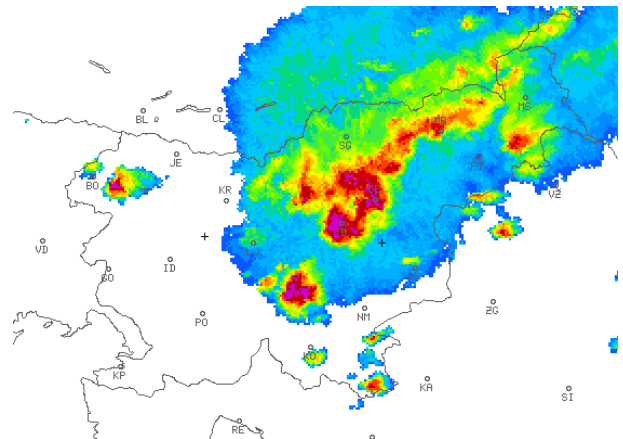
15.45



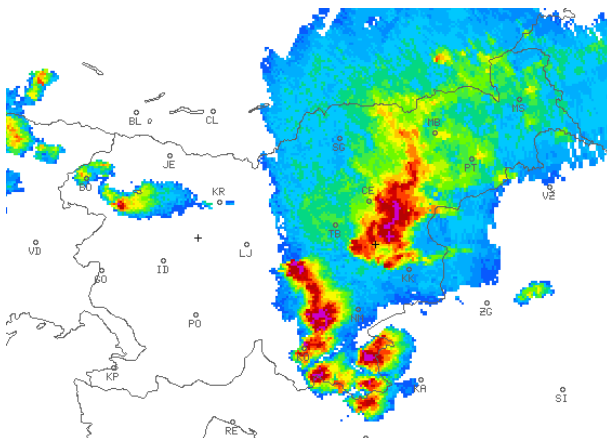
16.10



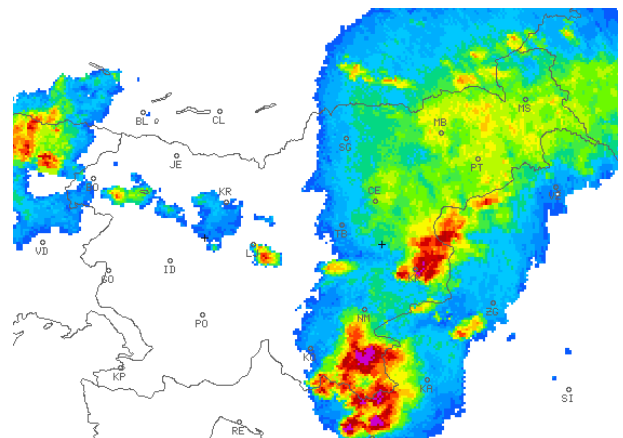
16.55



17.30

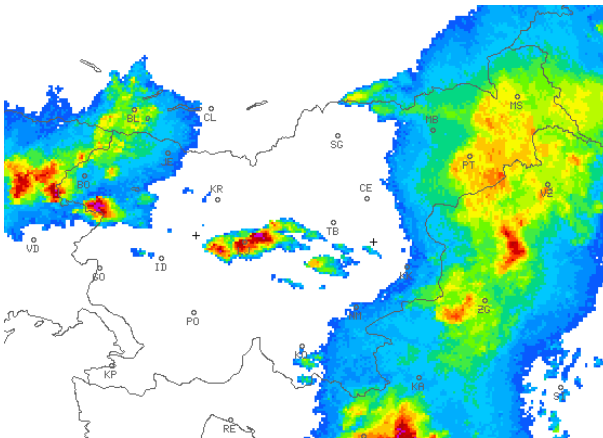


18.05



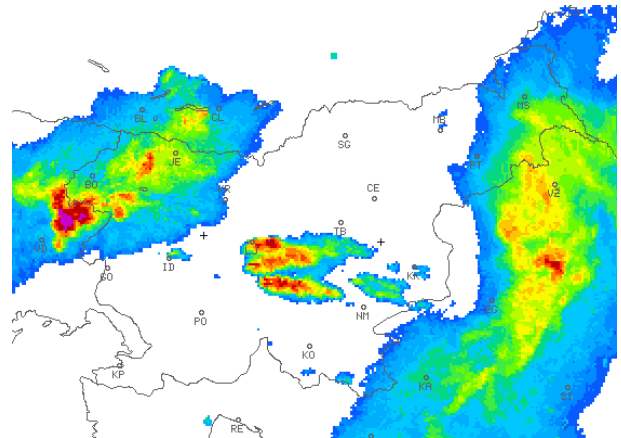
Slika 10. Največja radarska odbojnost padavin ob izbranih časih popoldne 28. julija. Šibke padavine so predstavljene z modrimi, zmerne z zelenimi in rumenimi odtenki, močne z oranžnimi, rdečimi in vijoličnimi odtenki.

19.00

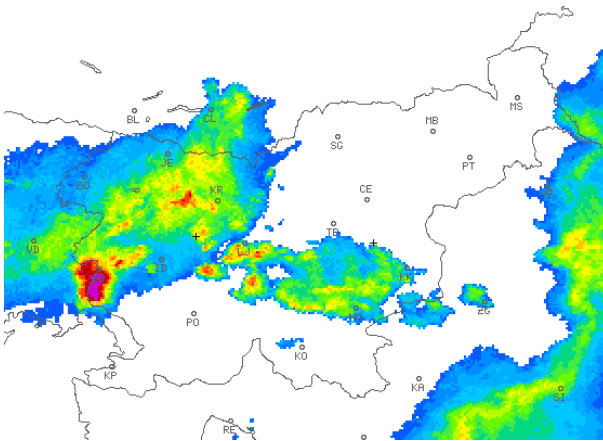


20.30

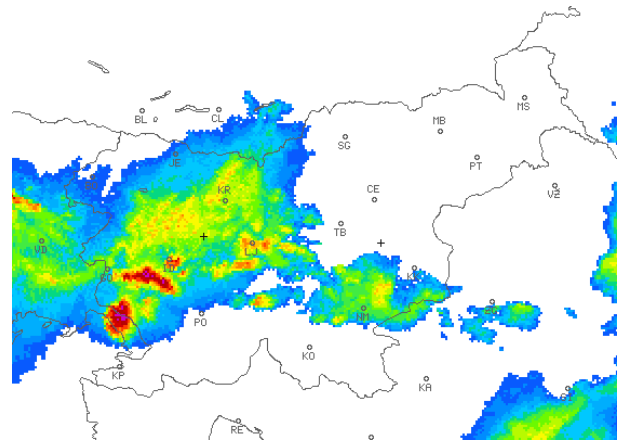
19.40



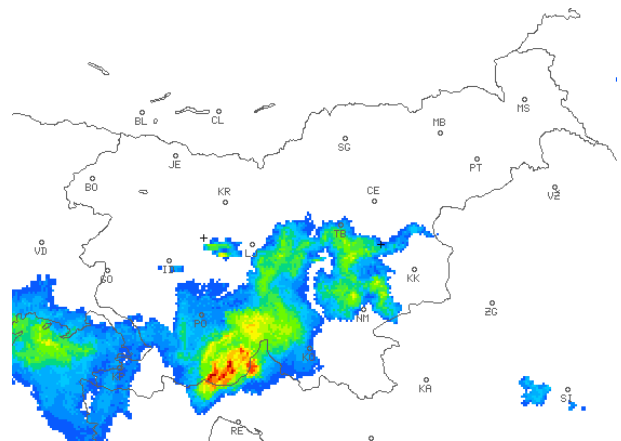
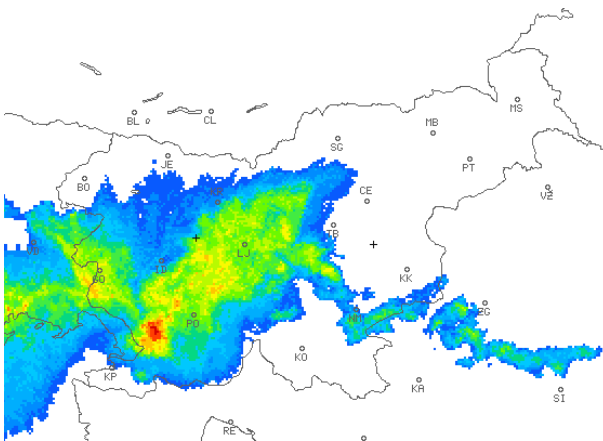
21.05



22.00



23.15

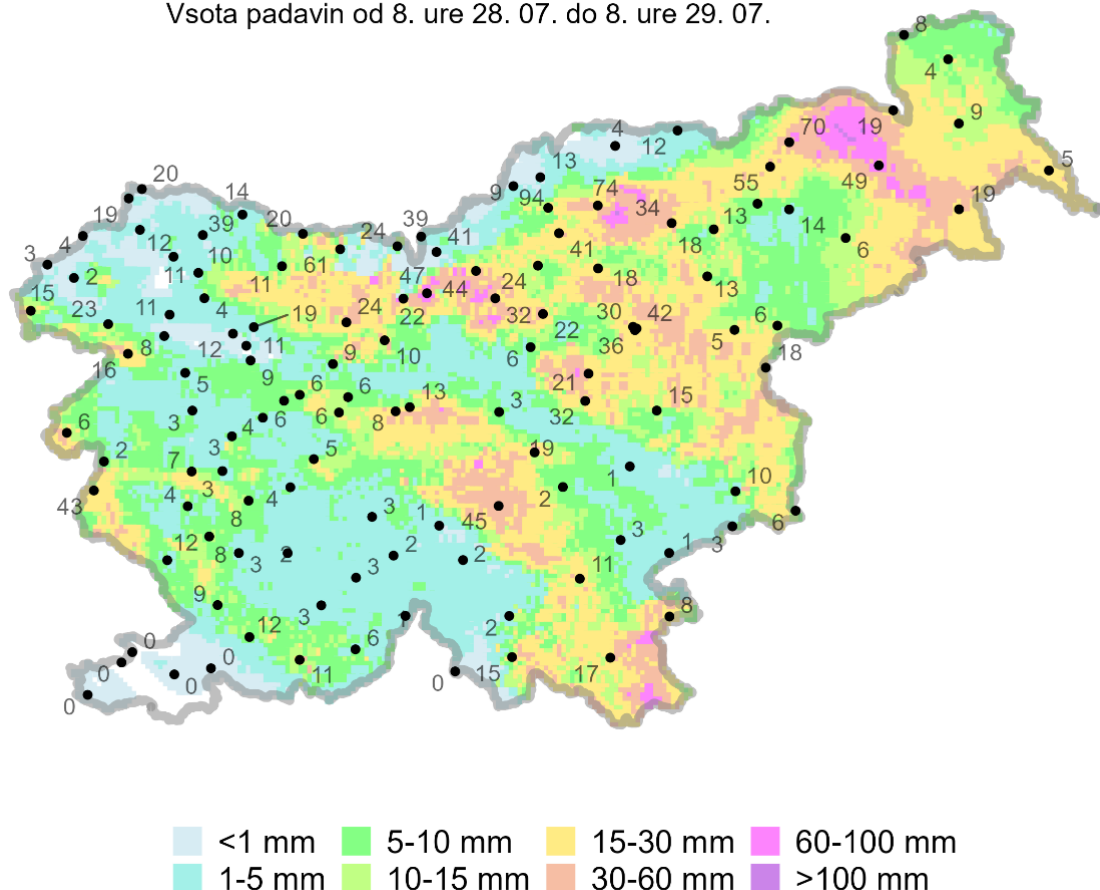


Slika 11. Največja radarska odbojnost padavin ob izbranih časih zvečer 28. julija. Šibke padavine so predstavljene z modrimi, zmerne z zelenimi in rumenimi odtenki, močne z oranžnimi, rdečimi in vijoličnimi odtenki.

## Višina padavin

Razporeditev višine padavin po prehodu hladne fronte, 28. julija, je bila precej neenakomerna. V Slovenski Istri, kjer je padavinski primanjkljaj že precej velik, je ostalo suho. V preostalem delu zahodne Slovenije je bilo padavin v glavnem od nekaj do največ 10 mm. Tudi nekateri predeli v vzhodni polovici države so prejeli le nekaj mm dežja. Zmerna do velika višina padavin pa je padla v treh pasovih v smeri severozahod–jugovzhod, ki so potekali od severne Slovenije proti vzhodni meji s Hrvaško. Tam je padlo večinoma od 20–40 mm, krajevno pa tudi več kot 60 mm dežja. Ponekod je večina padavin padla v močnih nalivih. Ti so predvsem na manjših območjih Kamniško-Savinskih Alp, Koroške, Savinjske in Podravja dosegli večletno, krajevno celo sto- in večletno povratno dobo (preglednica 1, slike 13–17) ter povzročili težave ali gmotno škodo.

Vsota padavin od 8. ure 28. 07. do 8. ure 29. 07.

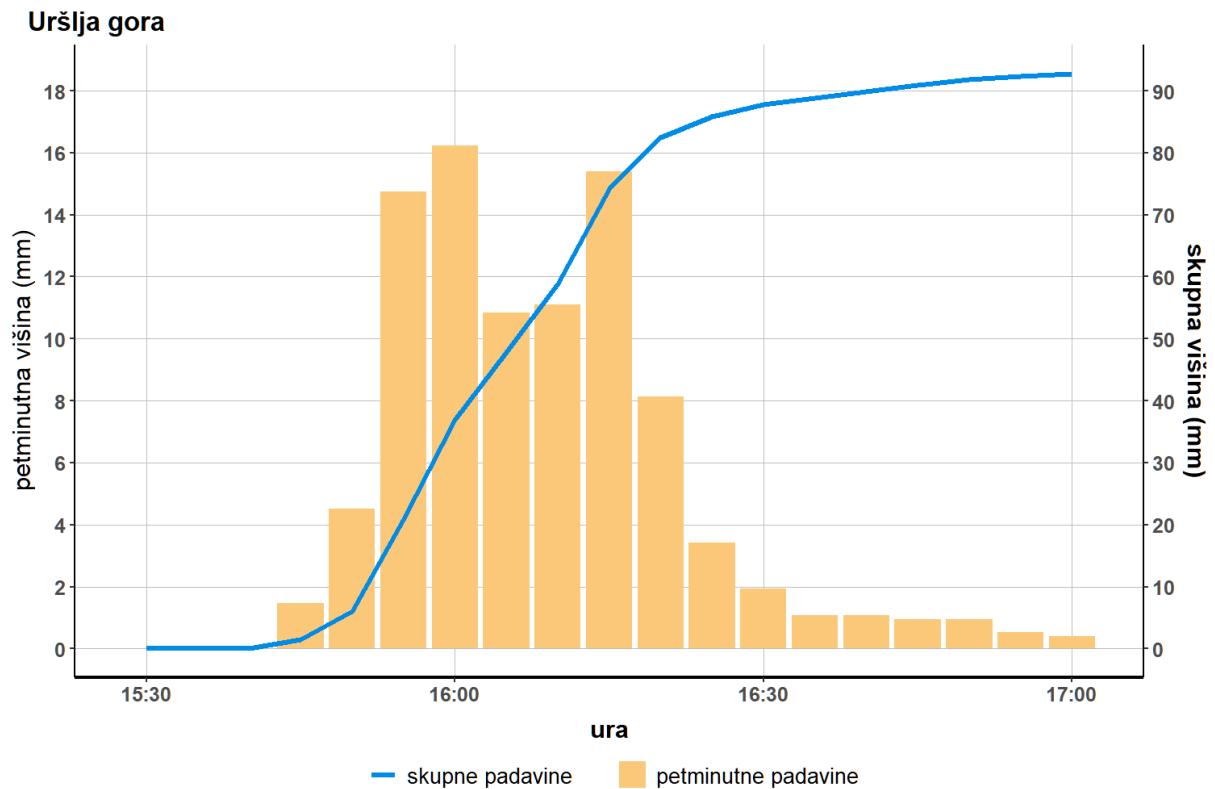


Slika 12. Zemljevid 24-urne višine padavin (mm) do 8. ure 29. julija na podlagi radarskih meritev (barvna lestvica) in meritev meteoroloških postaj

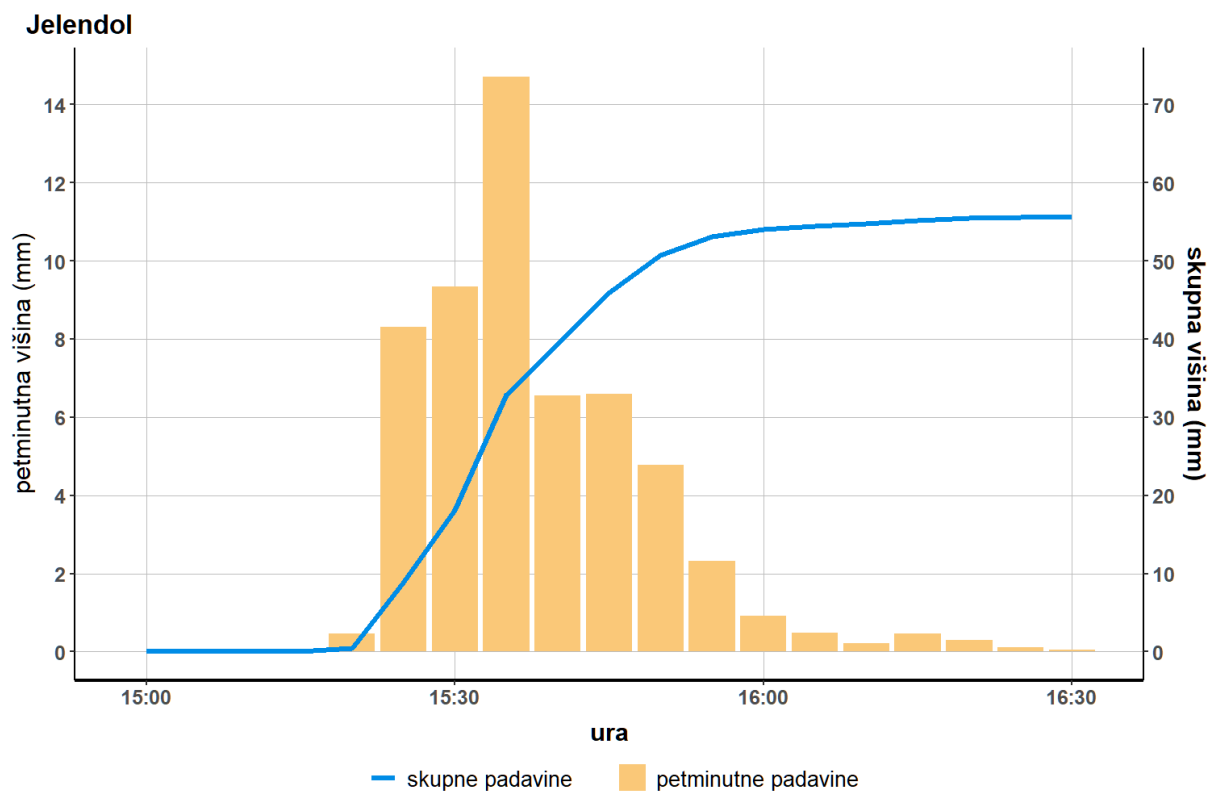


Preglednica 1. Po povratni dobi najmočnejši izmerjeni nalivi oziroma obdobja padavin 28. julija. Navedeni so višina padavin (mm), dolžina časovnega intervala v minutah, konec intervala (dan, ura) in ocenjena povratna doba (v letih).

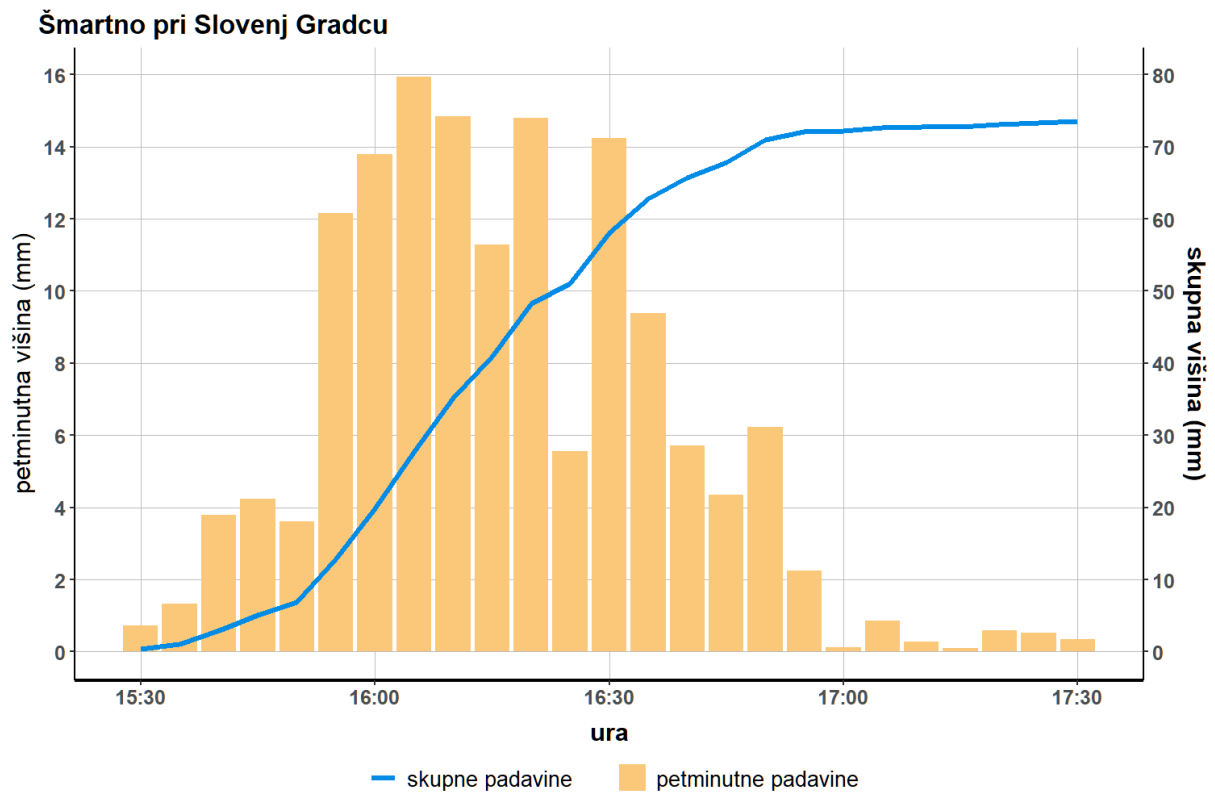
<b>merilna postaja</b>	<b>višina padavin</b>	<b>dolžina intervala</b>	<b>ura konca intervala</b>	<b>povratna doba</b>
<b>Uršlja gora</b>	31	10	16.00	> 100
<b>Jelendol</b>	24	10	15.35	> 100
<b>Šmartno pri Slovenj Gradcu</b>	56	45	16.35	> 100
<b>Gačnik</b>	59	60	16.55	> 100
<b>Kamniška Bistrica</b>	42	30	16.40	100
<b>Maribor Vrbanski plato</b>	46	45	17.20	100
<b>Bilje</b>	25	10	20.50	25
<b>Celje Medlog</b>	24	10	17.20	25
<b>Zavodje</b>	19	10	16.25	25
<b>Zgornja Radovna</b>	18	10	15.15	25
<b>Pavličevo sedlo</b>	20	15	15.55	25
<b>Kum</b>	28	20	17.25	25
<b>Kadrenci</b>	34	30	16.40	25
<b>Logarska Dolina</b>	34	45	16.30	25
<b>Marinča vas</b>	27	20	17.35	10
<b>Luče</b>	43	90	17.05	10



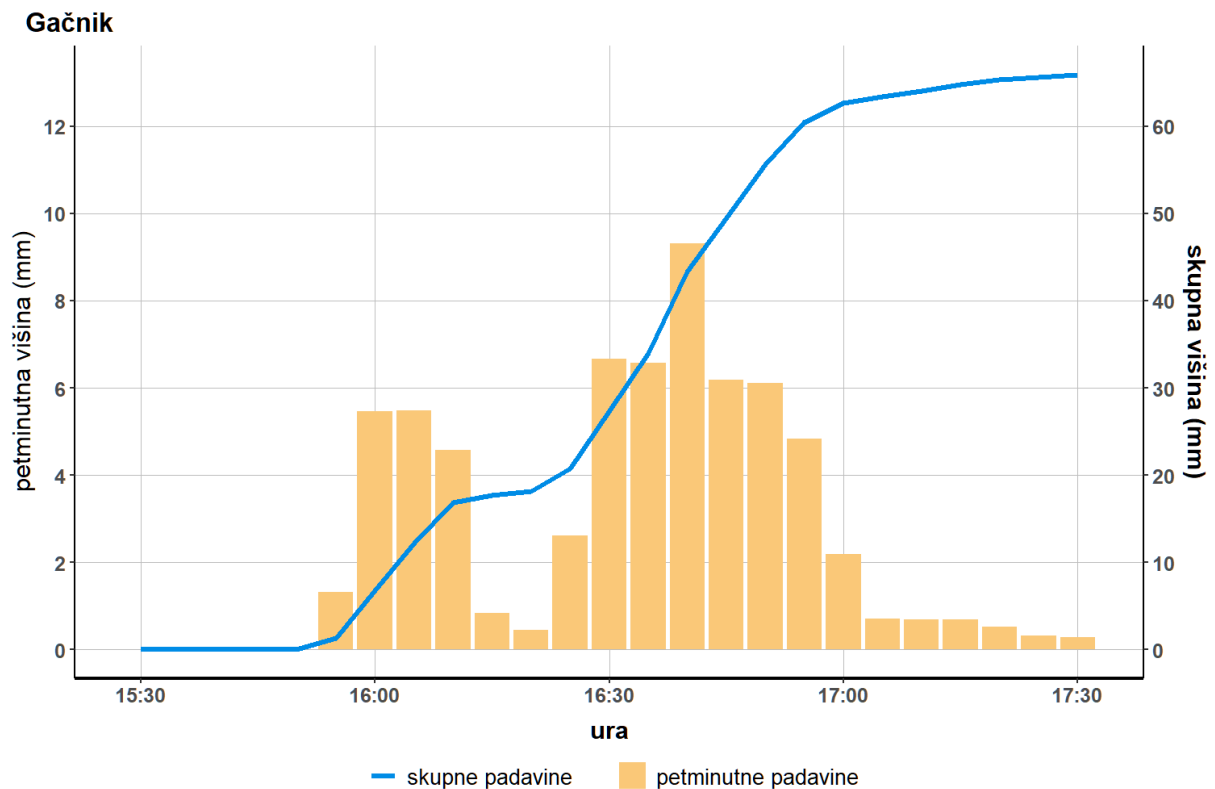
Slika 13. Časovni potek petminutne in skupne višine padavin ob nalivu 28. julija popoldne na Uršlji gori



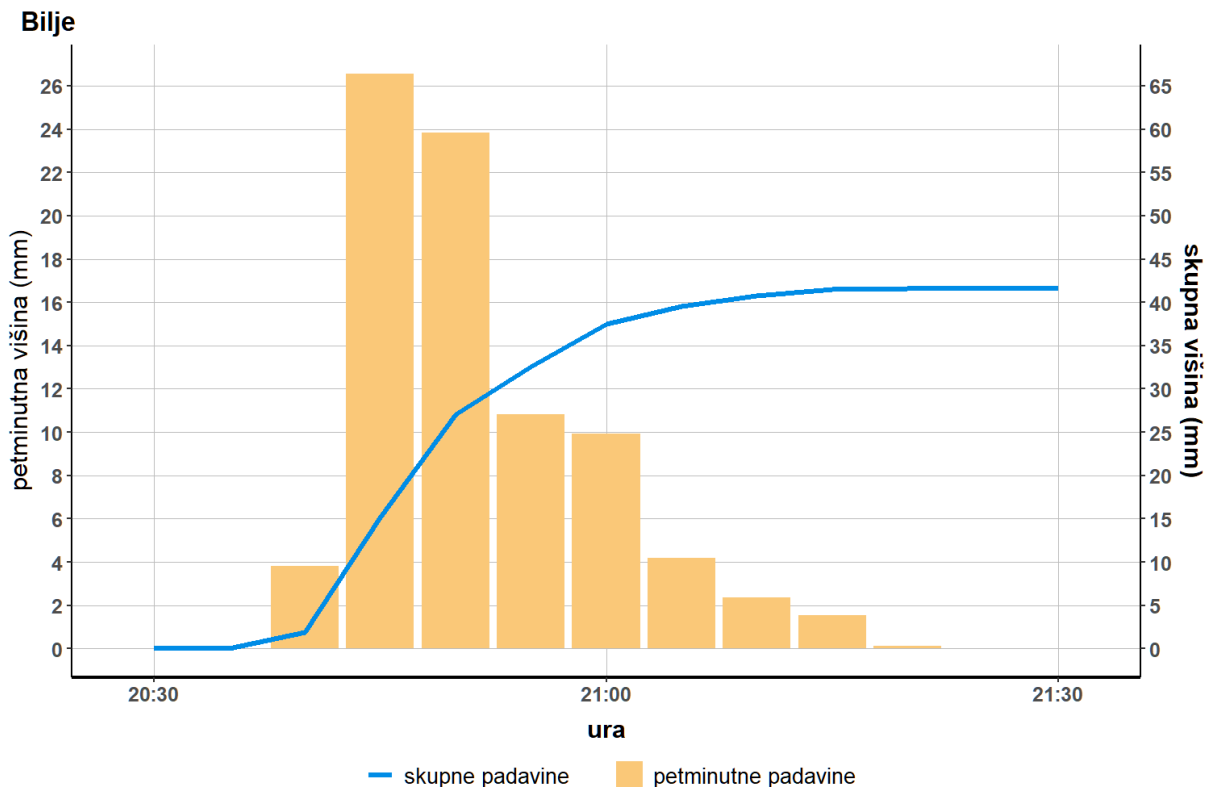
Slika 14. Časovni potek petminutne in skupne višine padavin ob nalivu 28. julija popoldne v Jelendolu



Slika 15. Časovni potek petminutne in skupne višine padavin ob nalivu 28. julija popoldne v Šmartnem pri Slovenj Gradcu



Slika 16. Časovni potek petminutne in skupne višine padavin ob nalivu 28. julija popoldne v Gačniku



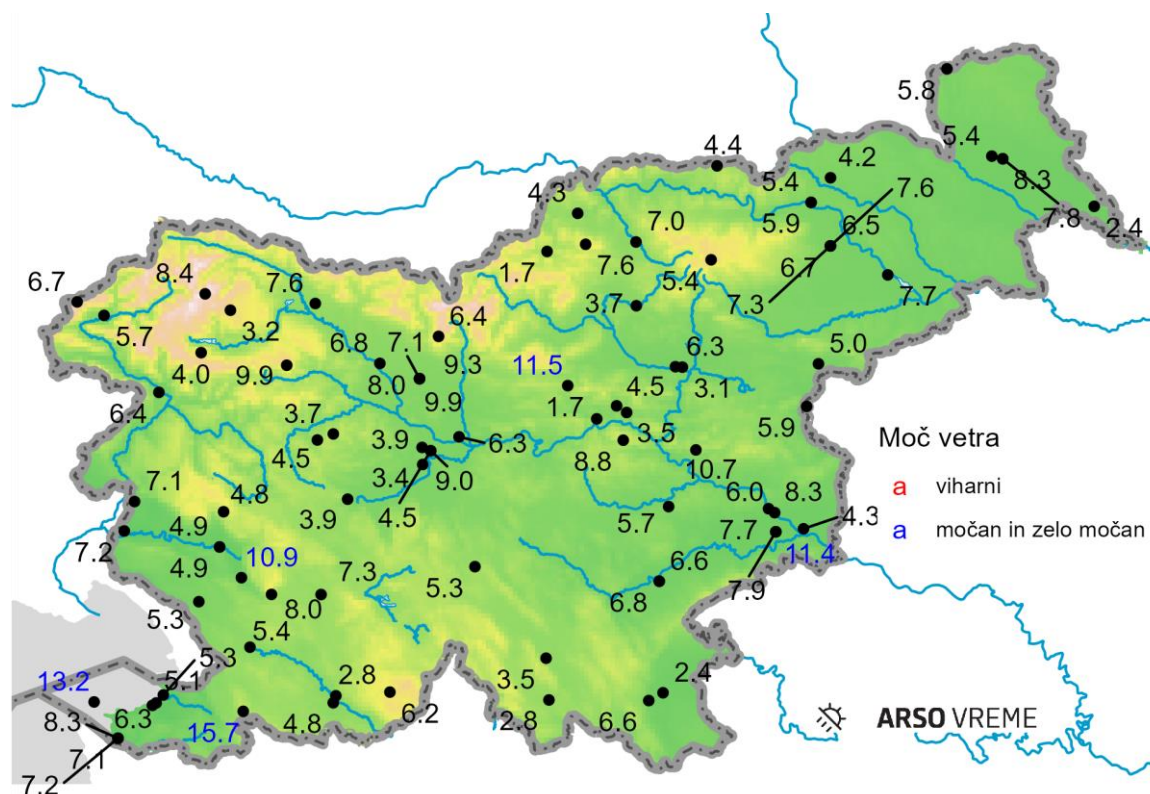
Slika 17. Časovni potek petminutne in skupne višine padavin ob nalivu 28. julija zvečer v Biljah

## Veter

Med nevihtami 28. julija popoldan in zvečer je veter viharne sunke (8 boforjev in več oz. hitrost 17,2 m/s in več) dosegal predvsem na Gorenjskem in v osrednji Sloveniji, v Zasavju, Krški kotlini, Zgornjesotelskem gričevju in na Primorskem. Drugod je veter večinoma dosegal najmočnejše sunke jakosti zelo močnega in močnega vetra (6 in 7 boforjev ali med 10,8 in 17,1 m/s). Najmočnejši sunek vetra je bil v tem času izmerjen ob 16.32 na merilni postaji Limovce (pri Trojanah, 32,0 m/s).

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 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. Na nekaterih meteoroloških postajah, predvsem na letališčih, merimo hitrost vetra z več merilniki. V teh primerih prikazujejo slike izmerjene vrednosti na vsakem od njih.

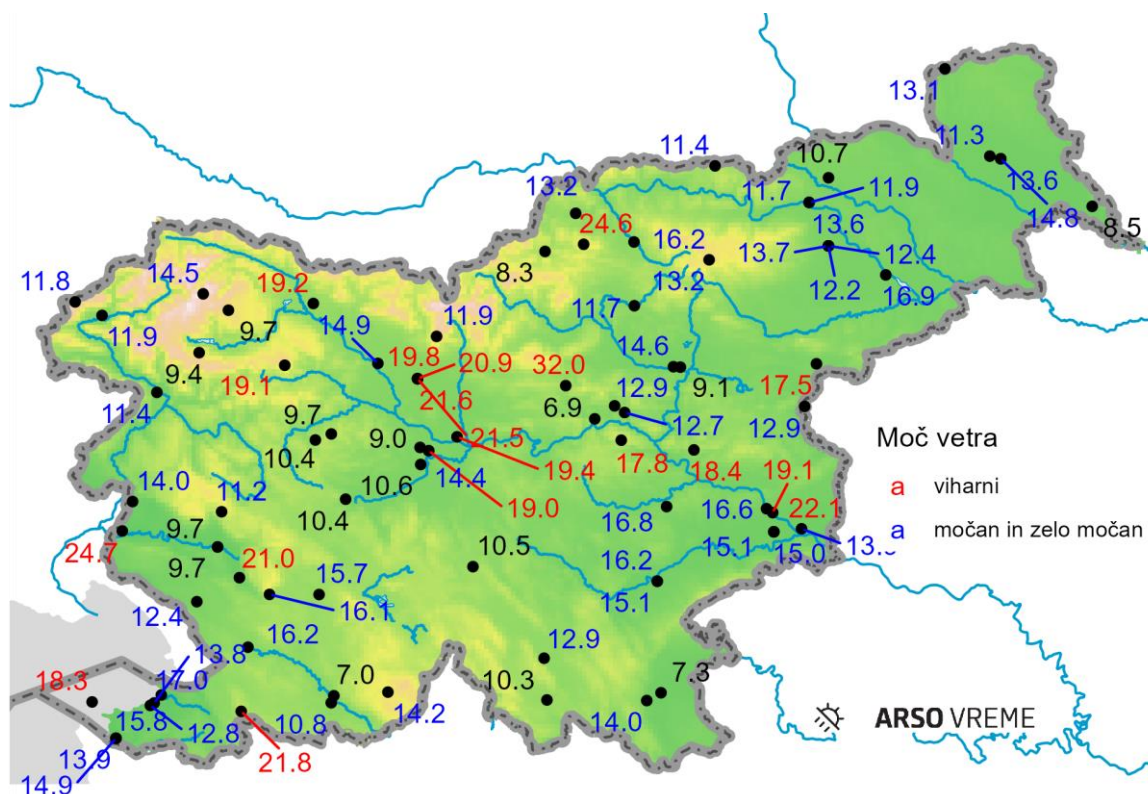




Slika 18. Največja izmerjena polurna povprečna hitrost vetra v m/s na merilnih postajah ARSO med nevihtami 28. julija 2024. Na nekaterih postajah, predvsem letališčih, meritve opravljamo z več merilniki. Viharne polurne hitrosti vetra (8 boforjev in več) so označene z rdečo, veter z jakostjo močnega in zelo močnega vetra (6–7 boforjev) pa z modro

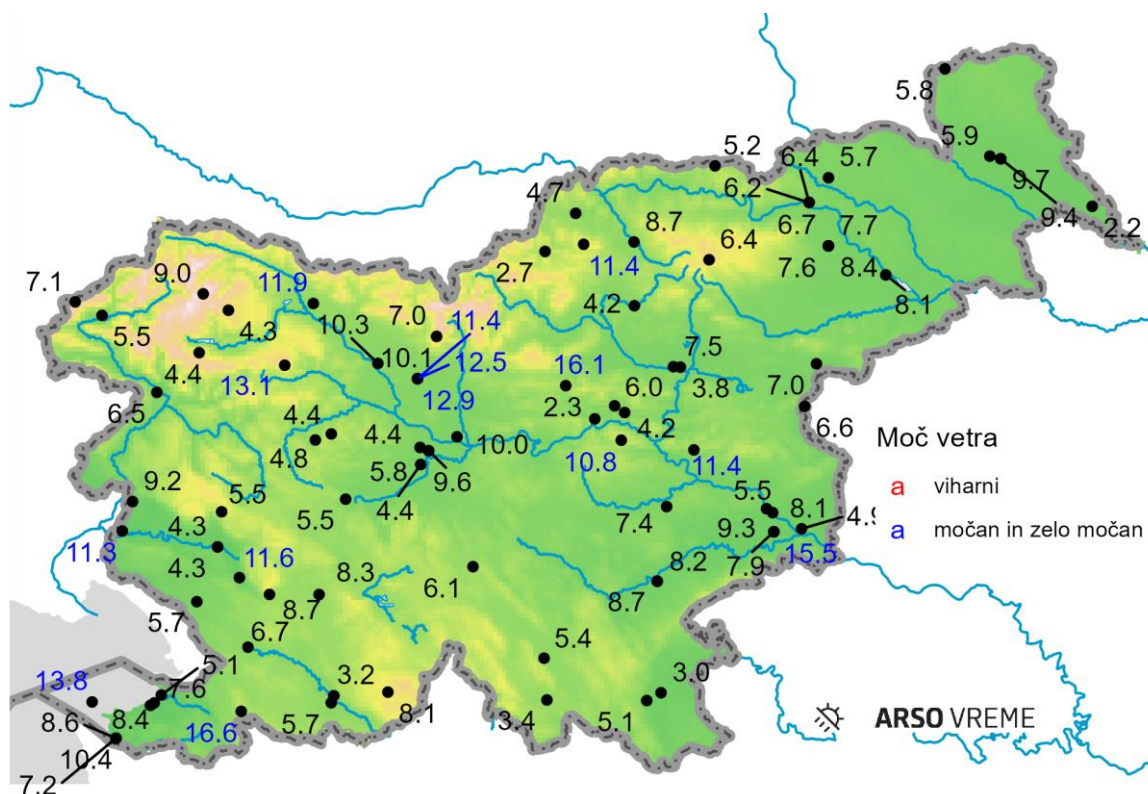
Največjo povprečno polurno hitrost v m/s na merilnih mestih ARSO med nevihtami 28. julija prikazujeta slika 18 in preglednica 2. Vrednosti hitrosti v km/h dobimo iz tistih v m/s tako, da jih pomnožimo s 3,6. Največjo polurno hitrost vetra smo izmerili v višinah (npr. Slavnik 15,7 m/s, Limovce 11,5 m/s in Lisca 10,7 m/s), v nižinah pa na Letališču Cerklje ob Krki (11,4 m/s) in v Podnanosu (10,9 m/s). Drugod, razen na oceanografski boji Vida pred Piranom (13,2 m/s), polurna povprečna hitrost na merilnih mestih ARSO v tem času ni preseгла 10 m/s.

Največji izmerjeni sunek vetra na merilnih postajah ARSO v tem obdobju prikazuje slika 19. Viharni sunki vetra so na sliki prikazani z rdečo, sunki z jakostjo močnega in zelo močnega vetra pa z modro. Najmočnejši sunek vetra smo izmerili v Limovcah (pri Trojanah, 32 m/s), v višinah (Uršlja gora 24,6 m/s, Slavnik 21,8 m/s, Ratitovec 19,1 m/s), v nižinah pa v Biljah (pri Novi Gorici, 24,7 m/s), na Letališču Cerklje ob Krki (22,1 m/s), Letališču Jožeta Pučnika Ljubljana (21,6 m/s), v Podnanosu (21,0 m/s), Ljubljani Brinju (19,4 m/s), na letališču v Lescah (19,2 m/s), v Krškem JEK (19,1 m/s), Ljubljani Bežigradu (19,0 m/s) in Rogaški Slatini (17,5 m/s). Drugod na merilnih mestih ARSO veter ni dosegal vihnih sunkov.



Slika 19. Največji izmerjeni sunki vetra v m/s na merilnih postajah ARSO med nevihtami 28. julija 2024. Na nekaterih postajah, predvsem letališčih, meritve opravljamo z več merilniki. Viharni sunki vetra (8 boforjev in več) so označeni z rdečo, sunki vetra z jakostjo močnega in zelo močnega vetra (6–7 boforjev) pa z modro.

Podatki o vetru med nevihtami 28. julija za merilne postaje, kjer smo 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 10-minutna hitrost. Največja 10-minutna povprečna hitrost je zanimiva 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 merilnih mestih ARSO je bila najvišja 10-minutna povprečna hitrost med nevihtami 28. julija po nižinah izmerjena na merilnih mestih Letališče Cerklje ob Krki (15,5 m/s), Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana (12,9 m/s), Lesce, letališče (11,9 m/s), Podnanos (11,6 m/s), Bilje (11,3 m/s), Letališče Portorož (10,4 m/s), Kranj (10,3 m/s) in Ljubljana Brinje (10,0 m/s). Drugod po nižinah na postajah merilne mreže ARSO 10-minutna povprečna hitrost ni presegla 10 m/s. Na merilnih mestih ARSO 10-minutna povprečna hitrost vetra ni nikjer ni dosegla ali celo presegla projektne hitrosti vetra. Projektna hitrost je izbrana tako, da naj bi v povprečju ne bila dosežena ali presežena več kot enkrat na 50 let oz. je verjetnost za tako ali višjo hitrost 2 % v danem letu. Na starejših samodejnih postajah 10-minutno povprečno hitrost merimo samo ob koncu polurnega intervala meritev. Tam meritve 10-minutne povprečne hitrosti pokrivajo samo tretjino vsega časa. Takšne meritve so v tabeli označene z zvezdico. Lahko se zgodi, da je 10-minutna povprečna hitrost tam presegala izmerjeno.



Slika 20. Največja izmerjena 10-minutna hitrost vetra v m/s na merilnih postajah ARSO med nevihtami 28. julija 2024. Na nekaterih postajah, predvsem letališčih, meritve opravljamo z več merilniki. Viharna 10-minutna hitrost (8 boforjev in več) je označena z rdečo, takšna z jakostjo močnega in zelo močnega vetra (6–7 boforjev) pa z modro. Na starejših postajah meritve pokrivajo samo tretjino časa, zadnjih 10 minut polurnega intervala meritev.

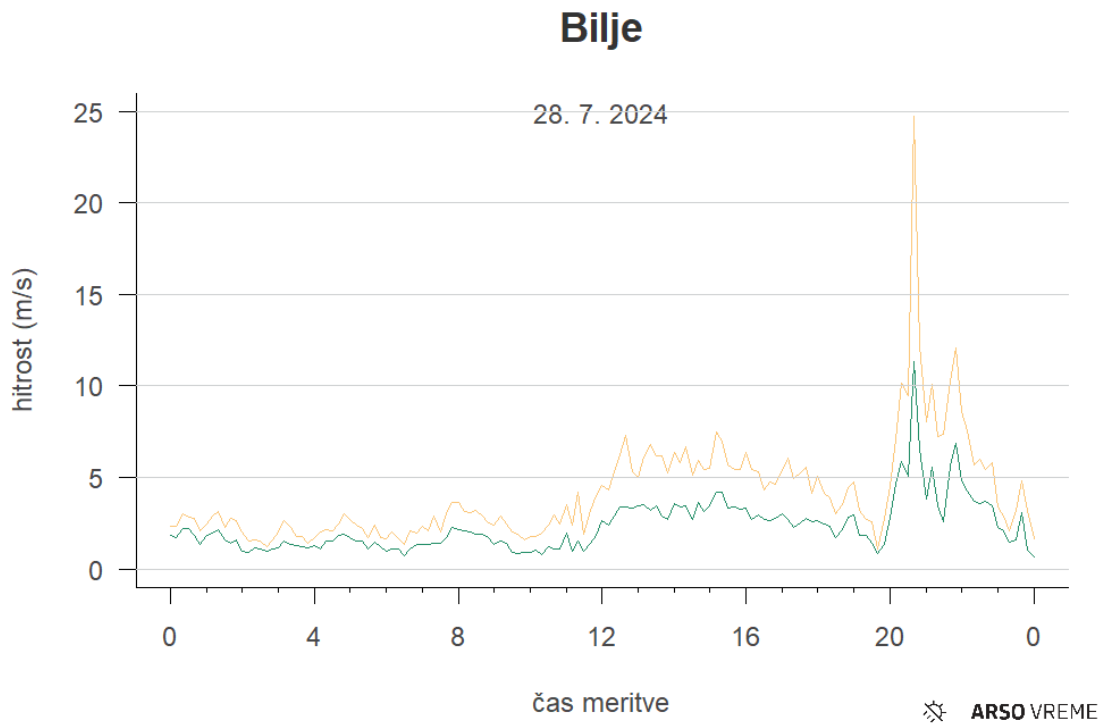
Preglednica 2. Podatki o najmočnejšem vetru med nevihtami 28. julija 2024 za merilne postaje ARSO z viharnimi sunki vetra (ki so presegali 17,1 m/s) (največja povprečna polurna hitrost vetra, največji sunek vetra, čas največjega sunka in največja 10-minutna hitrost). Podatki so urejeni po velikosti najmočnejšega sunka vetra. Čas je srednjeevropski poletni. Nekatero merilne postaje imajo več merilnikov hitrosti vetra. Če so najvišje hitrosti različnih časovnih intervalov izmerjene na različnih merilnikih, so prikazane vrednost vseh teh merilnikov. Podatki starejših merilnih postaj so se shranjevali na pol ure, 10-minutna povprečna hitrost se je na teh postajah merila samo v zadnjih 10 minutah tega intervala. Zaradi tega se prikazane največje 10-minutne povprečne hitrosti nanašajo samo na tretjino časa. Take meritve so označene z zvezdico (\*).

Merilna postaja	Največja polurna povprečna hitrost (m/s)	Najmočnejši sunek (m/s)	Ura najmočnejšega sunka	Največja 10-minutna hitrost (m/s)
<b>Limovce</b>	11,5	32,0	16.32	16,1
<b>Bilje</b>	7,2	24,7	20.35	11,3
<b>Uršlja gora</b>	7,6	24,6	16.04	11,4
<b>Letališče Cerklje ob Krki</b>	11,4	22,1	17.55	15,5

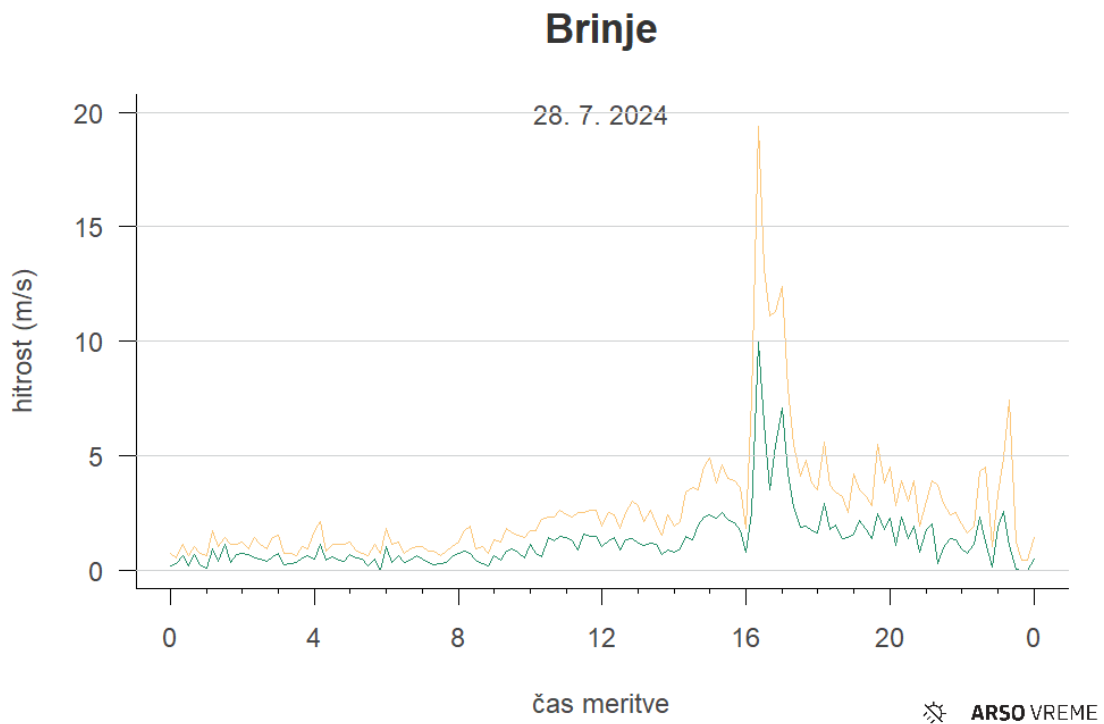
Merilna postaja	Največja polurna povprečna hitrost (m/s)	Najmočnejši sunek (m/s)	Ura najmočnejšega sunka	Največja 10-minutna hitrost (m/s)
<b>Slavnik</b>	15,7	21,8	22.42	16,6
<b>Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana</b>	8,0	21,6	15.49	11,4
<b>Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana</b>	9,9	21,5	15.52	12,9
<b>Podnanos</b>	10,9	21,0	21.49	11,6
<b>Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana</b>	9,3	20,9	16.01	12,5
<b>Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana</b>	7,1	19,8	15.49	10,1
<b>Brinje</b>	6,3	19,4	16.15	10,0
<b>Lesce, letališče</b>	7,6	19,2	15.16	11,9*
<b>Ratitovec</b>	9,9	19,1	15.41	13,1
<b>Krško JEK</b>	8,3	19,1	17.49	8,1*
<b>Ljubljana Bežigrad</b>	9,0	19,0	16.28	9,6
<b>Lisca</b>	10,7	18,4	17.18	11,4
<b>Piran, boja Vida</b>	13,2	18,3	21.46	13,8*
<b>Kum</b>	8,8	17,8	17.14	10,8
<b>Rogaška Slatina</b>	5,0	17,5	16.22	7,0

Časovni potek povprečne hitrosti vetra in njegovih najmočnejših sunkov med nevihtami 28. julija na izbranih merilnih postajah z vihnimi sunki vetra prikazujejo slike od 21 do 28. Veter je dosegal najmočnejše sunke med razvojem neviht po 15. uri v severozahodni Sloveniji in na Koroškem. Te so se potem širile na Gorenjsko, osrednjo Slovenijo, nad Zasavje, Dolenjsko in proti vzhodni meji s Hrvaško ter nad Belo krajino. Okrog 20. ure so nastajale nevihte v Furlaniji-Juljski krajini in se širile nad zahod Vipavske doline ter Kras. Rekordnih vrednosti v Sloveniji tega dne nismo izmerili.

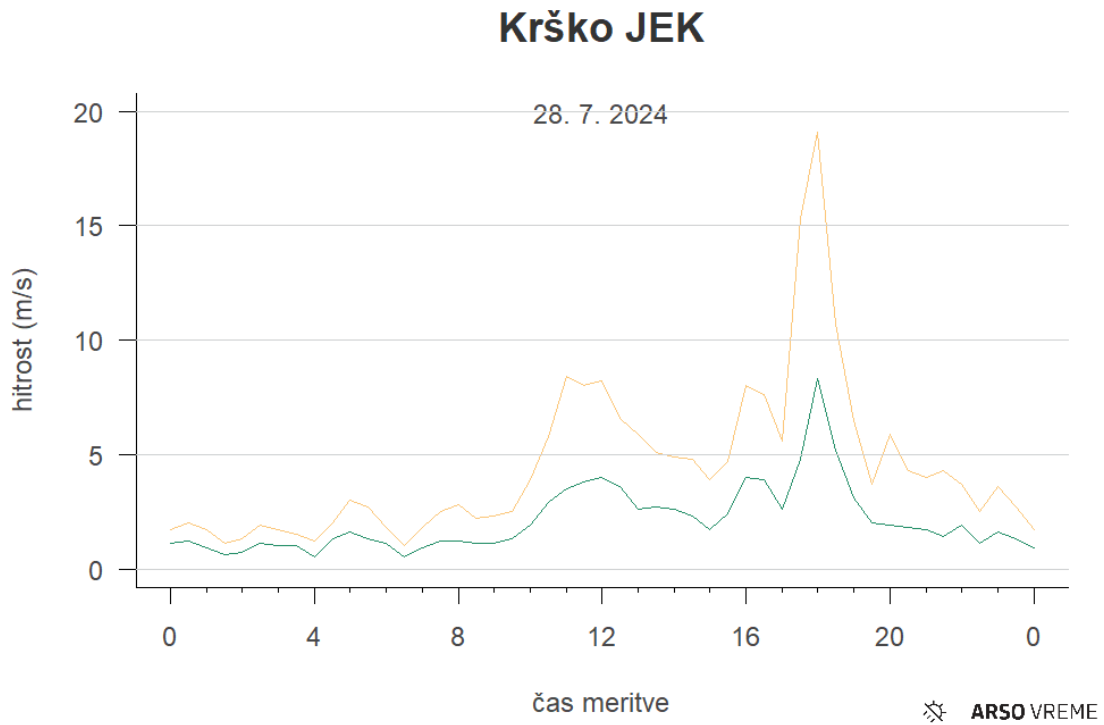




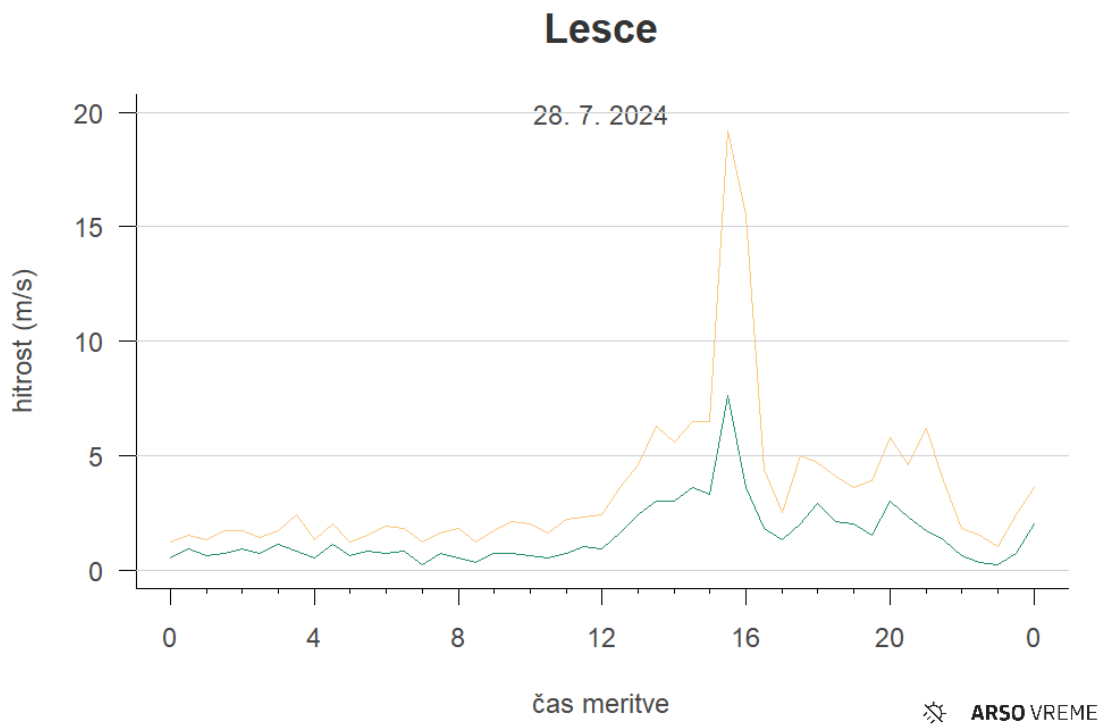
Slika 21. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (zelena) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med nevihtami 28. julija na merilni postaji Bilje



Slika 22. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (zelena) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med nevihtami 28. julija na merilni postaji Ljubljana Brinje

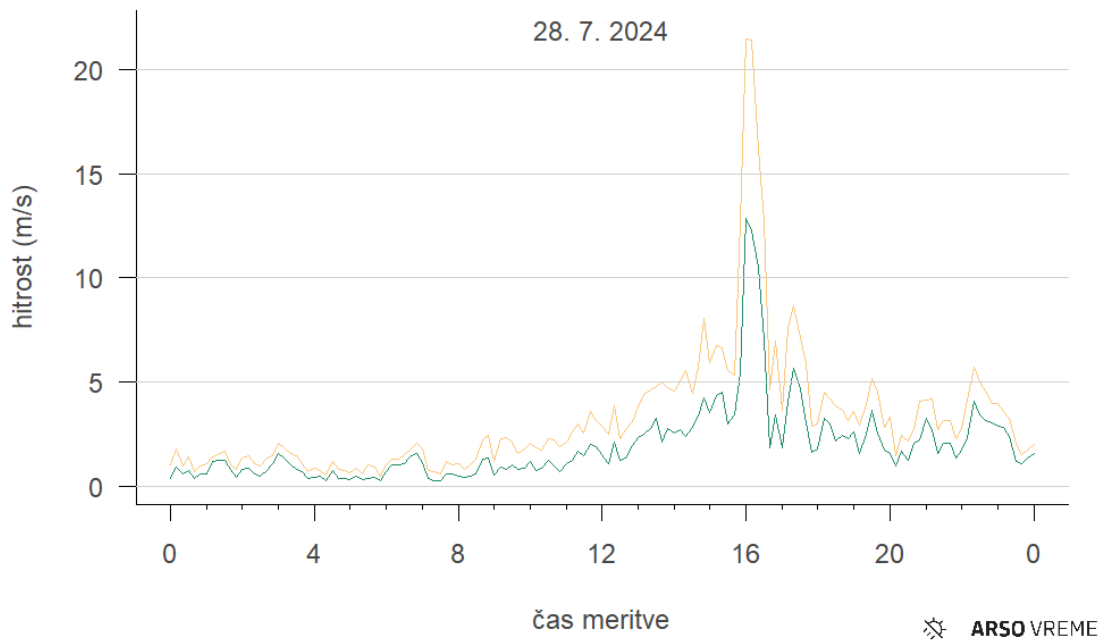


Slika 23. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (zelena) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med nevihtami 28. julija na merilni postaji Krško JEK



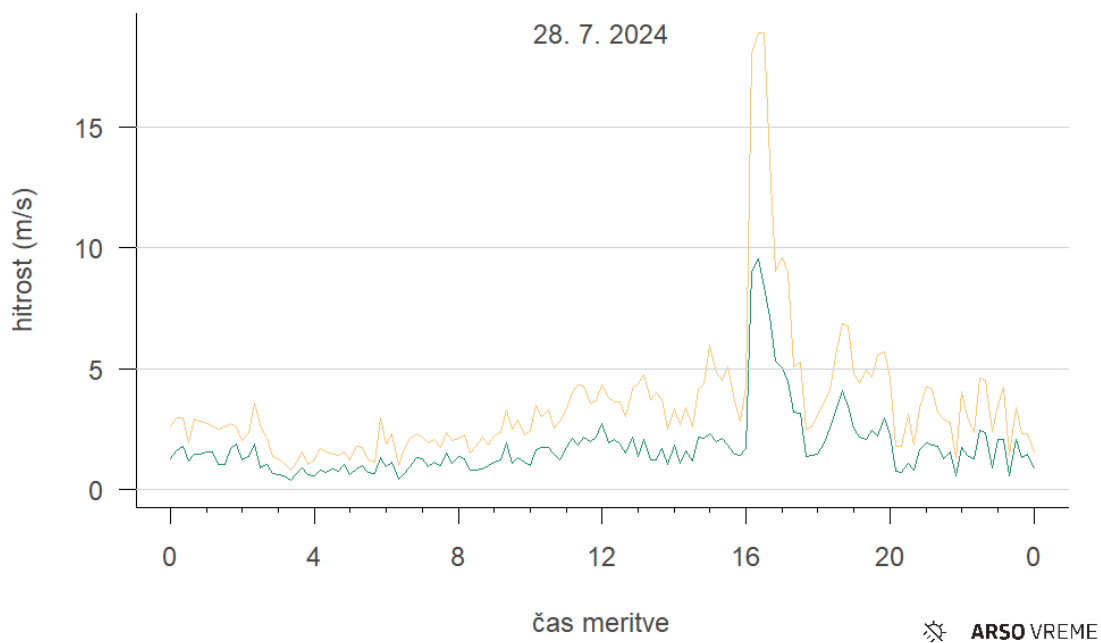
Slika 24. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (zelena) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med nevihtami 28. julija na merilni postaji Lesce, letališče

### Letališče JP Ljubljana



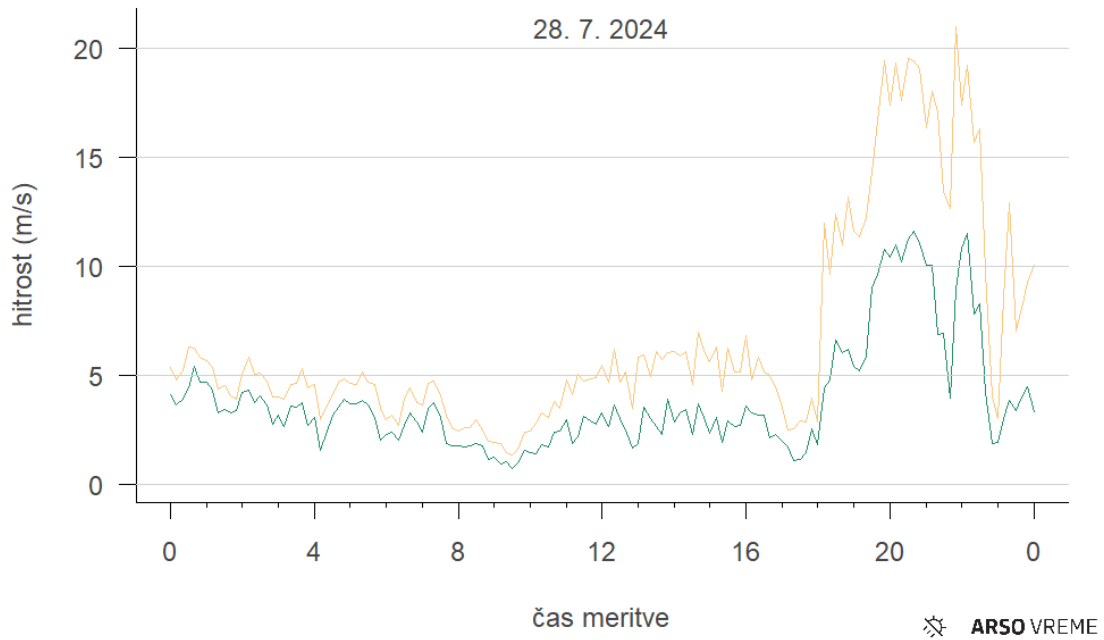
Slika 25. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (zelena) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med nevihtami 28. julija na merilni postaji Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana

### Ljubljana Bežigrad



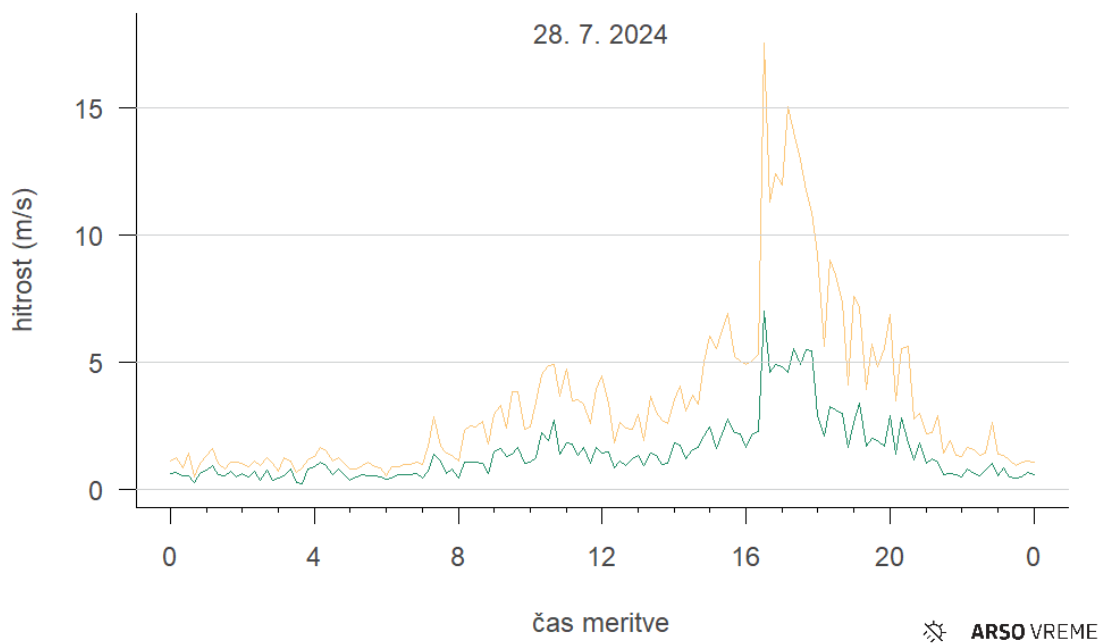
Slika 26. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (zelena) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med nevihtami 28. julija na merilni postaji Ljubljana Bežigrad

### Podnanos



Slika 27. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (zelena) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med nevihtami 28. julija na merilni postaji Podnanos

### Rogaška Slatina



Slika 28. Časovni potek povprečne hitrosti vetra (zelena) in njegovih najmočnejših sunkov (rumena) med nevihtami 28. julija na merilni postaji Rogaska Slatina

Prilavil: Urad za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo  
Datum: 1. avgust 2024

