

Vročina in nevihte med 10. in 17. avgustom 2024

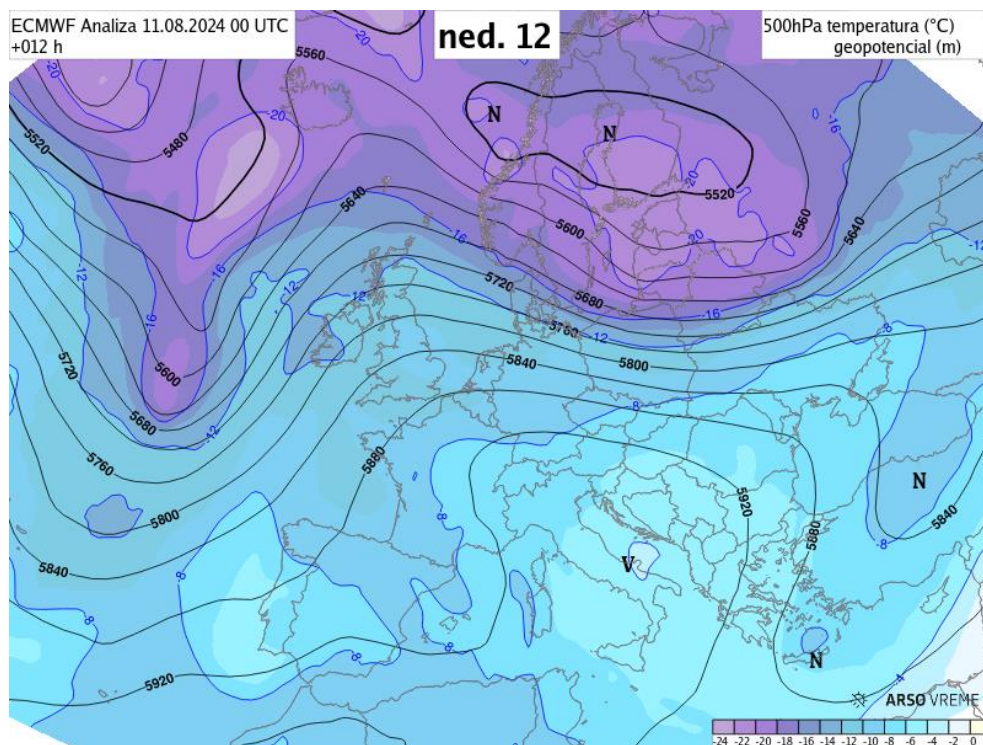
Splošna vremenska slika

Začetek avgusta je bil po Sloveniji sicer nadpovprečno tople, a vročina s popoldanskimi temperaturami nad 30 stopinj je vztrajala le na Primorskem.

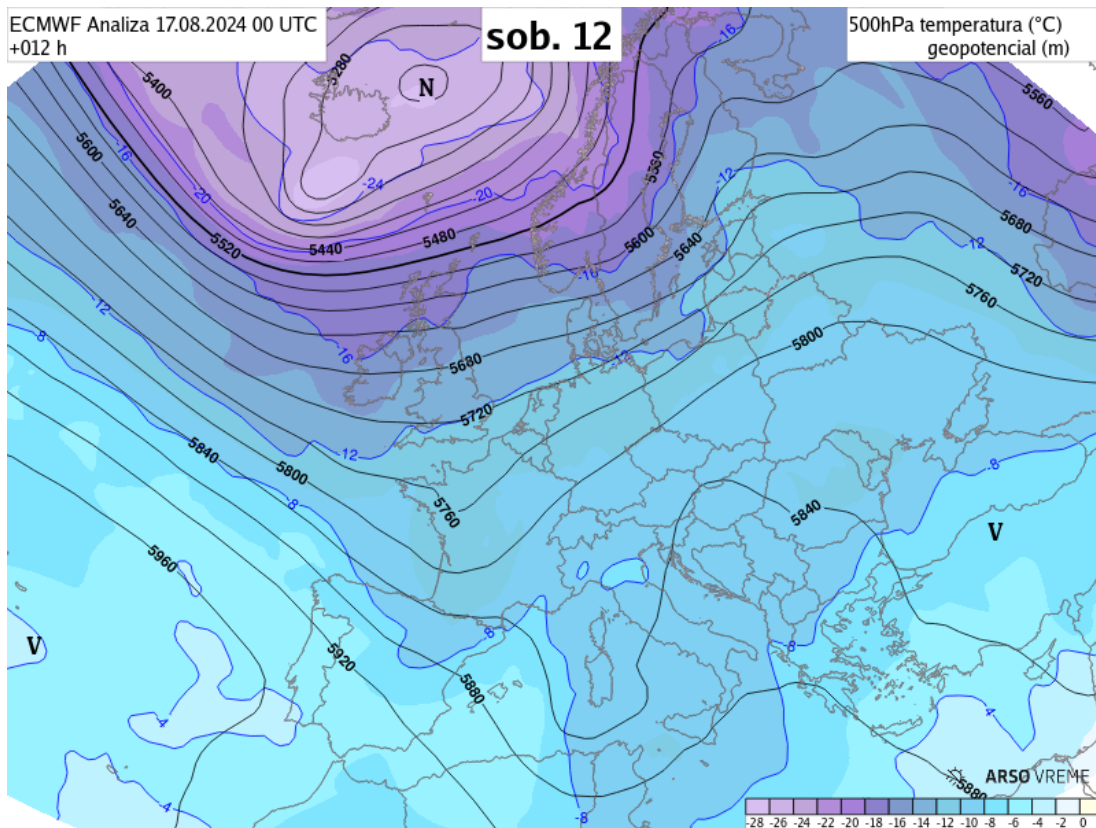
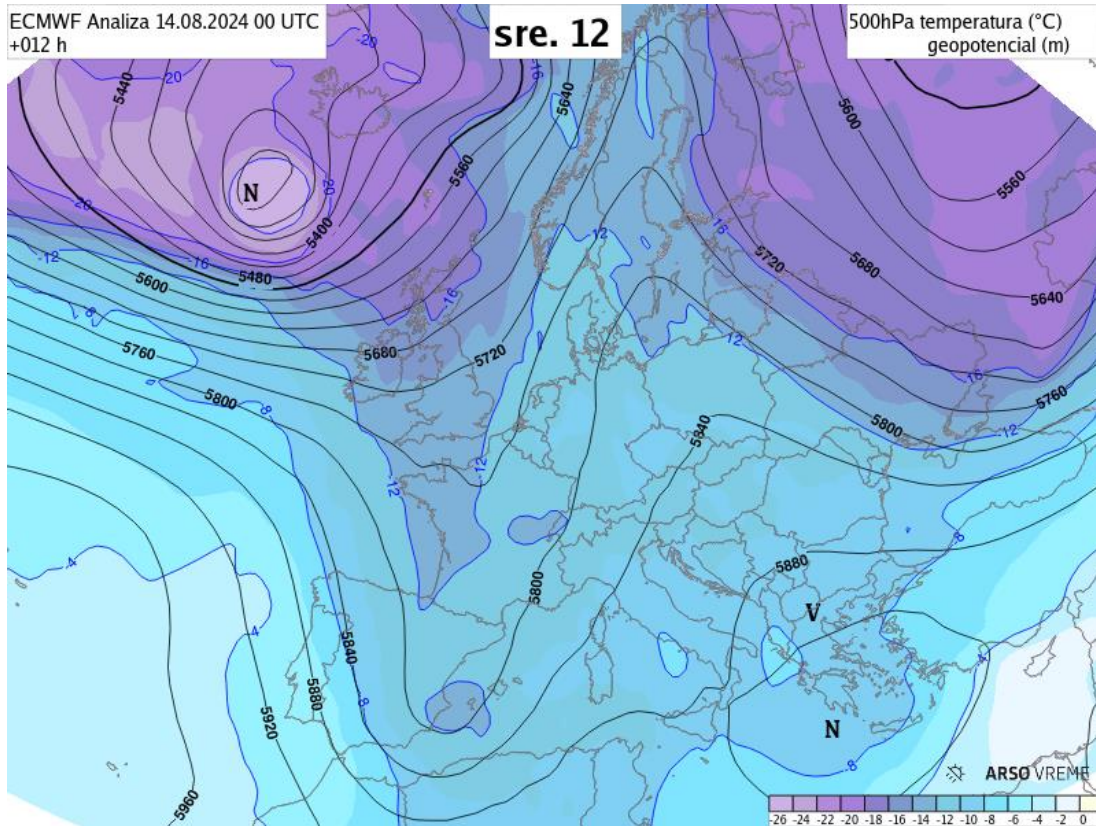
V soboto, 10. avgusta, se je višinski greben s toplim zrakom iznad Iberskega polotoka začel širiti proti severu in vzhodu (slika 1). Zlasti v noči s sobote na nedeljo je bilo v osrednjem delu troposfere izjemno toplo, ničta izoterma je bila nad Slovenijo na nadmorski višini dobrih 5000 metrov. Vročinski val je v naslednjih dneh zajel celotno Francijo, jug Britanskega otočja, države Beneluksa, pa tudi območje Alp, severnega Sredozemlja in Balkana. Na zahodu Evrope je vročina 13. avgusta s prihodom hladnejšega atlantskega zraka že popustila, pri nas pa je vztrajala vse do sobote, 17. avgusta, oziroma na vzhodu Slovenije celo do nedelje, 18. avgusta. Nasprotno je bilo vreme v severni Evropi ob prehodih ciklonov z vremenskimi frontami bolj sveže in spremenljivo (slike 3–6).

Zelo topla zračna masa v višinah je bila nad Slovenijo predvsem v prvih dneh posledica izrazitega višinskega grebena, v katerem se je zračna masa spuščala in adiabatno segrevala (slika 7), deloma pa tudi regionalno izsušenih tal nad Slovenijo in okolico. Sprva je zrak v prizemni plasti dotekal večinoma iznad zahodne Evrope in severnega Atlantika (slika 7), kasneje je izviral iz bližnje okolice, proti koncu vročinskega vala pa iznad Sredozemskega morja (slika 8).

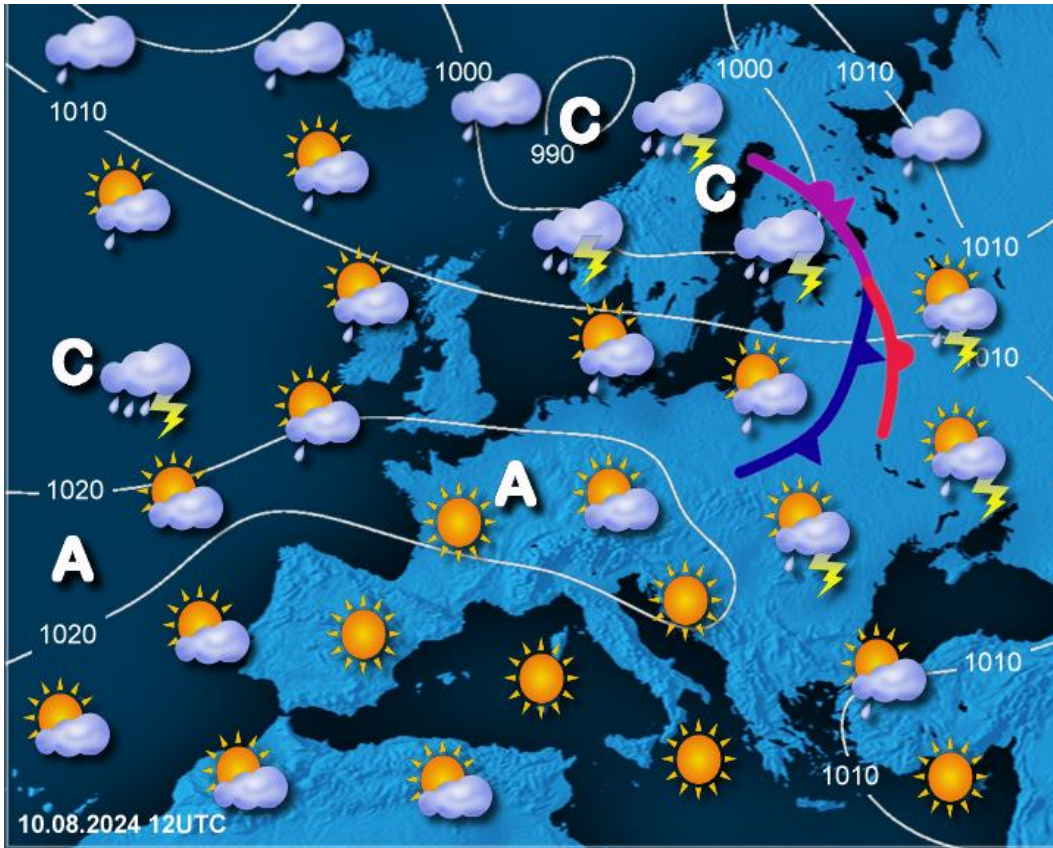
V notranjosti Slovenije je predvsem 13., 14. in 17. avgusta nastalo nekaj vročinskih neviht, deloma zaradi bližine višinske doline na zahodno Evropo (slika 2). V nedeljo, 18. avgusta, so nevihte z nekaj neurji zajele vso Slovenijo in osvežile ozračje ter povsod zaključile vročinski val.



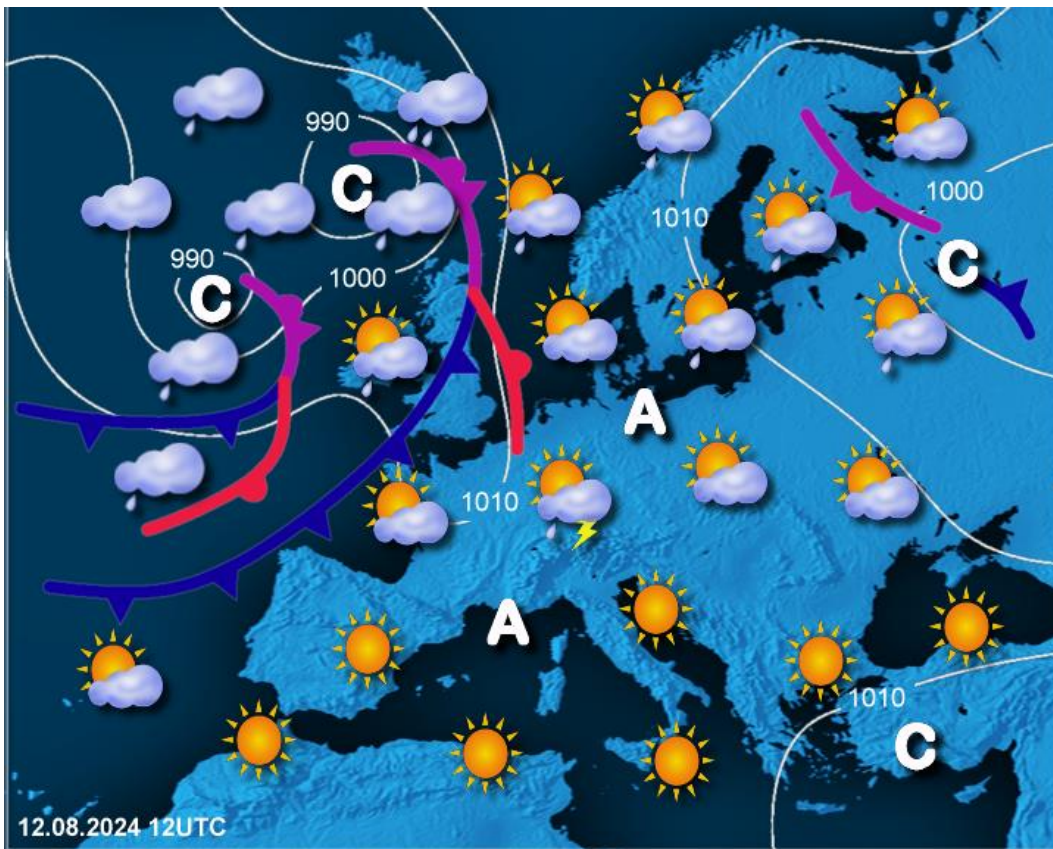
Slika 1. Temperatura zraka (barvna lestvica) in geopotencialna (približno nadmorska) višina pritiskove ploskve 500 hPa nad Evropo in okolico v nedeljo, 11. avgusta, ob 14. uri. Nad osrednjim Sredozemljem in Alpami je bil zelo izrazit višinski greben z nenavadno toplo zračno maso. Vira: ECMWF in ARSO



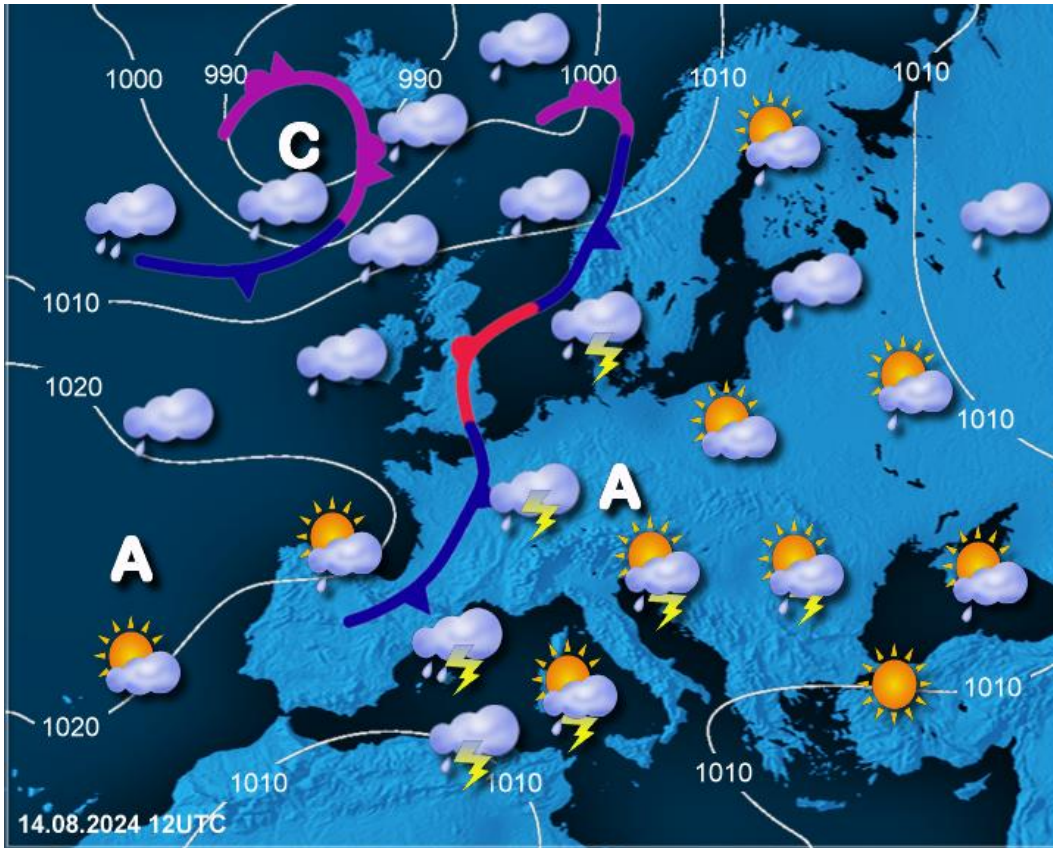
Slika 2. Temperatura zraka (barvna lestvica) in geopotencialna (približno nadmorska) višina pritiskove ploskve 500 hPa nad Evropo in okolico v sredo, 14. avgusta (zgoraj), in v soboto, 17. avgusta (spodaj), obakrat ob 14. uri. Naši kraji so bili v obeh dneh na prednji strani slabo izražene višinske doline, v območju zmernega jugozahodnega višinskega zračnega toka. Vira: ECMWF in ARSO



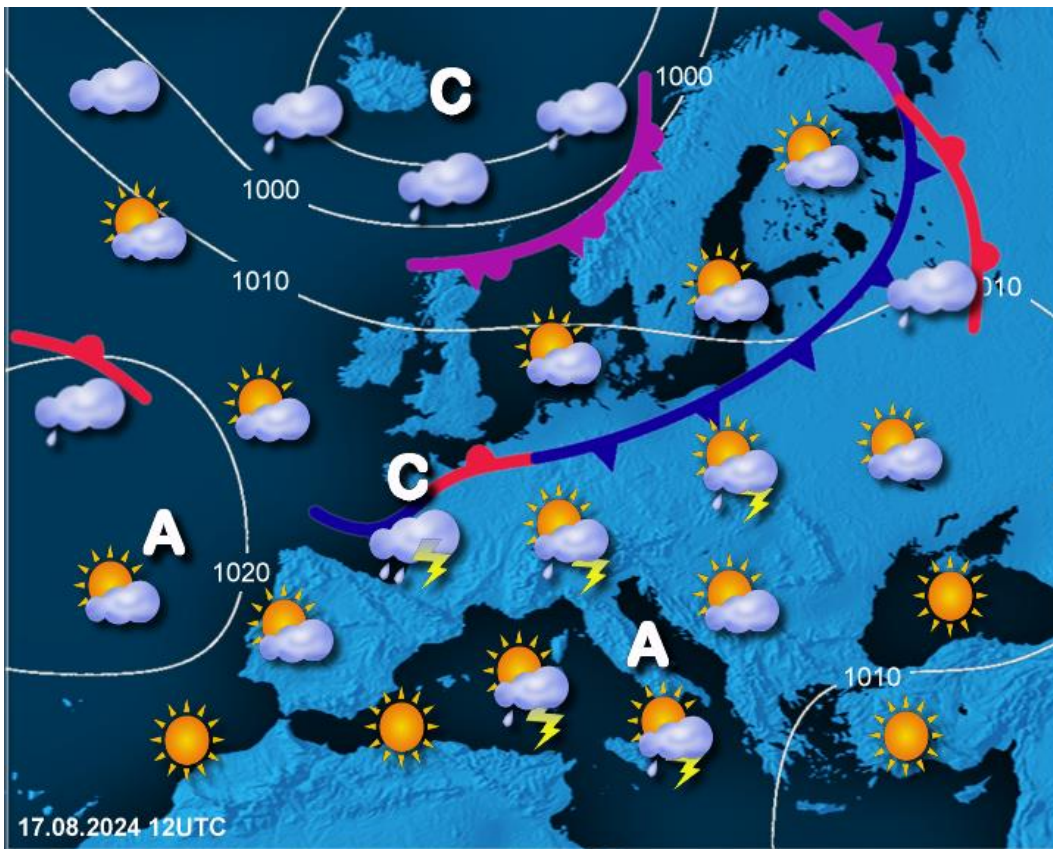
Slika 3. Vremenska slika nad Evropo 10. avgusta ob 14. uri



Slika 4. Vremenska slika nad Evropo 12. avgusta ob 14. uri

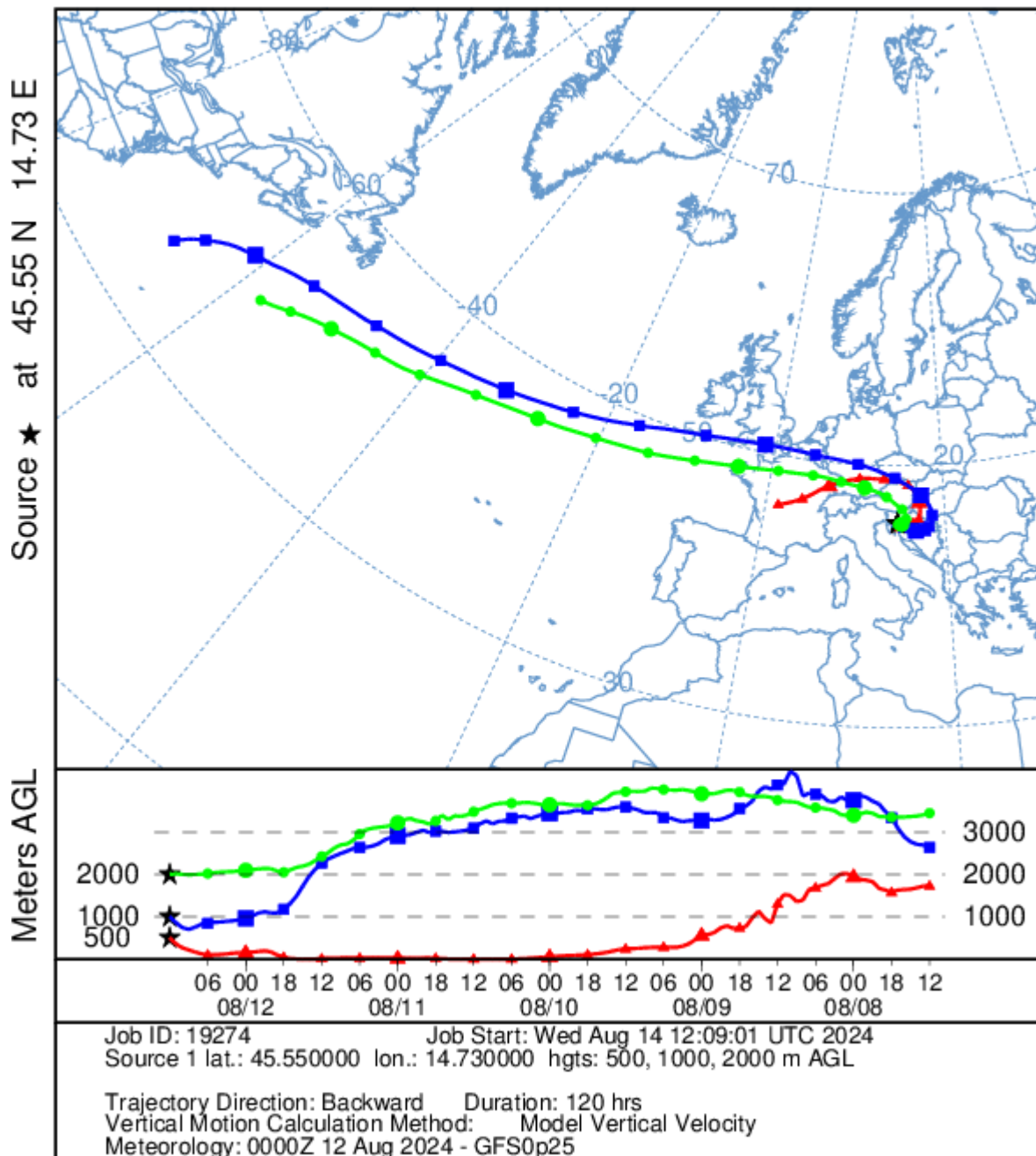


Slika 5. Vremenska slika nad Evropo 14. avgusta ob 14. uri



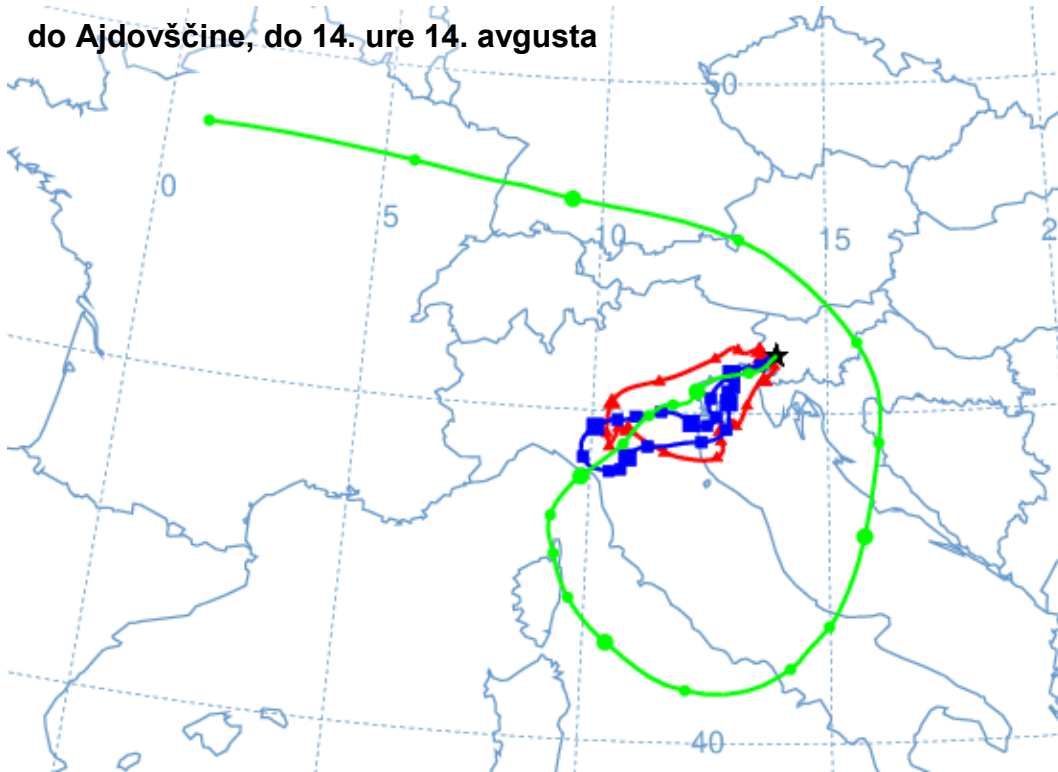
Slika 6. Vremenska slika nad Evropo 17. avgusta ob 14. uri

NOAA HYSPLIT MODEL
 Backward trajectories ending at 1200 UTC 12 Aug 24
 GFSQ Meteorological Data

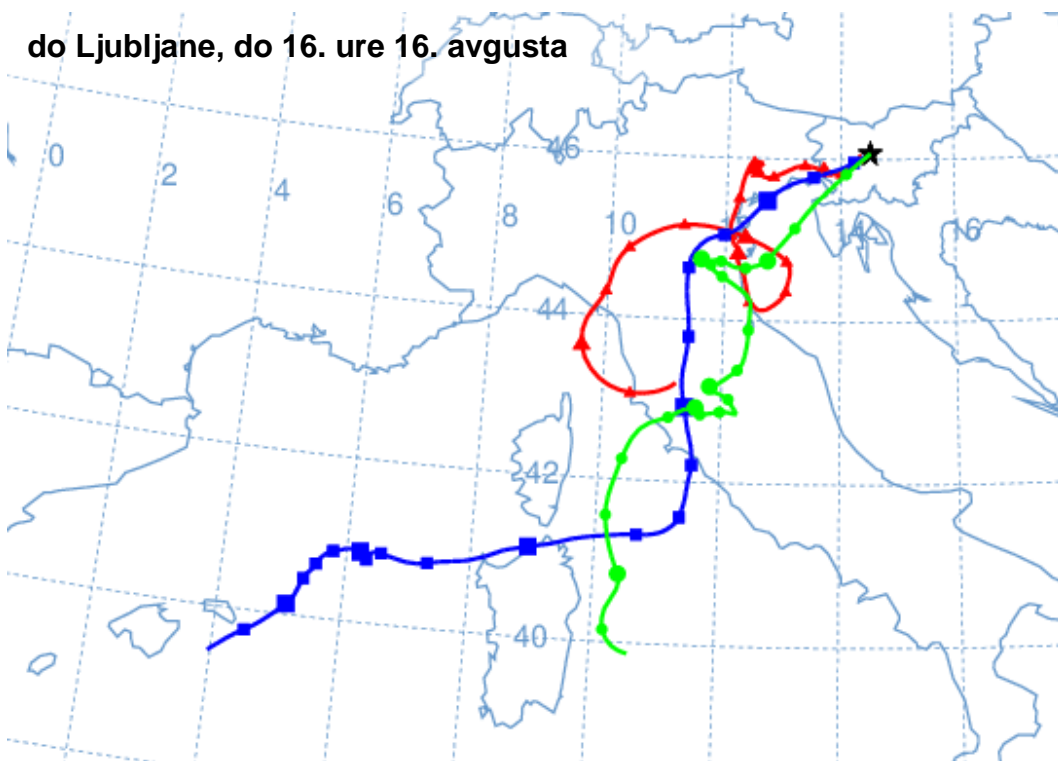


Slika 7. Napovedana 120-urna pot zračne mase do Osilnice do 14. ure 12. avgusta z meteorološkim modelom GFS. Barva krivulje označuje končno višino nad tlemi: rdeča 500 metrov, modra 1000 metrov, zelena 2000 metrov. Zračna masa je v prizemni plasti dotekala iznad zahodne Evrope in severnega Atlantika in se je na svoji poti precej spustila ter adiabatno ogrela. Vir: NOAA Air Resources Laboratory (ARL), HYSPLIT transport and dispersion model: <https://www.ready.noaa.gov>

do Ajdovščine, do 14. ure 14. avgusta



do Ljubljane, do 16. ure 16. avgusta



Slika 8. Napovedana 120-urna pot zračne mase do Ajdovščine do 14. ure 14. avgusta (zgoraj) oziroma do Ljubljane do 16. avgusta ob 16. uri (spodaj) z meteorološkim modelom GFS. Barva krivulje označuje končno višino nad tlemi: rdeča 500 metrov, modra 1000 metrov, zelena 2000 metrov. Pri tleh je zračna masa v petih dneh do Ajdovščine (zgornja slika) opravila kratko ali zelo kratko pot, nekoliko bolj izrazit pa je bil prizemni zračni tok iznad Sredozemskega morja in Italije dva dni kasneje (spodaj).

Vir: NOAA Air Resources Laboratory (ARL), HYSPLIT transport and dispersion model:

<https://www.ready.noaa.gov>

Opozorila

Državna meteorološka služba je 9. avgusta dopoldne izdala opozorilo pred toplotno obremenitvijo:

V prihodnjih dneh bo toplotna obremenitev po nižinah naraščala, vročina bo najbolj izrazita na Primorskem.

Opozorilo je bilo v naslednjih dneh večkrat osveženo, a se vsebinsko ni dosti spreminjalo. V opozorilnem sistemu Meteoalarm je bila druga najvišja (oranžna) stopnja opozorila najprej izdana le za jugozahodno regijo, od ponedeljka, 12.8., pa se je postopno razširila nad vso Slovenijo. Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje je izdala tudi odlok o razglasitvi velike požarne ogroženosti na Primorskem.

Razvoj vremena nad Slovenijo

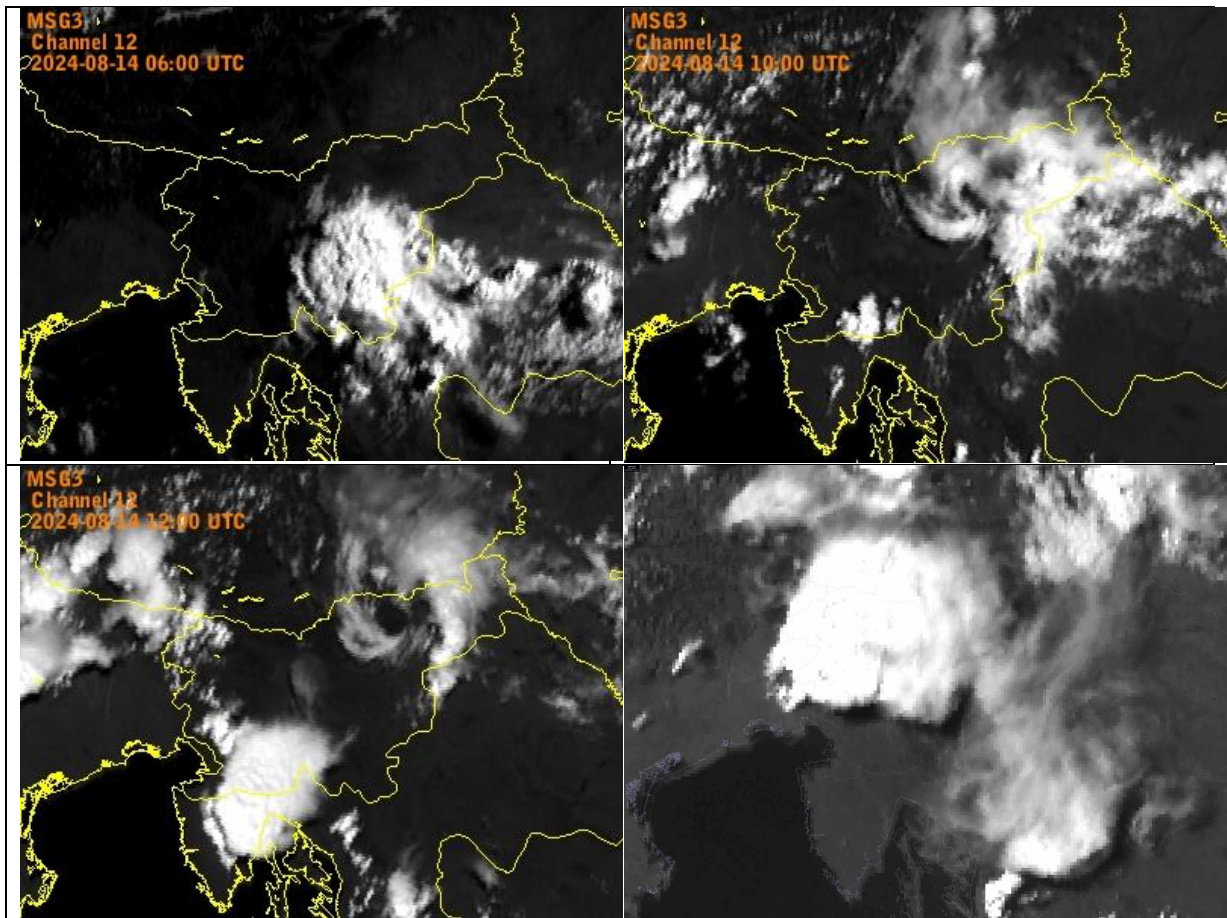
Od 10. do 17. avgusta je prevladovalo sončno vreme, nekaj več kopaste oblačnosti je bilo občasno v Alpah. V notranjosti Slovenije je bilo manj sončnega vremena 14. in deloma 17. avgusta, a je tudi takrat bilo vsaj deloma sončno. Skozi celotno obdobje je prevladoval šibek veter, ponekod celo brezvetrje, le 14. in 17. avgusta so bili ob nevihtah tudi močnejši sunki vetra.

Zračna masa je bila vse dni nadpovprečno topla, še najmanj 10., 14. in 17. avgusta (sliki 14 in 15). Nekoliko bolj izrazito sta se spreminjali vlažnost zraka in smer sicer šibkega vetra v prizemni plasti (sliki 16 in 17). Po nižinah v notranjosti države je bila dnevna najnižja temperatura večinoma med 14 in 20 °C, v toplejših predelih na Primorskem pa malo nad 20 °C (slike 10–13). Dnevna najvišja temperatura je v notranjosti kazala rahlo naraščajoč trend do 13., nato rahel padec in znova naraščajoč trend do 16. ali 17. avgusta (sliki 10 in 11). Drugačen časovni potek je bil na Primorskem, kjer je bil 14. avgust med najtoplejšimi dnevi (sliki 12 in 13). Večinoma se je čez dan po Sloveniji ogrelo na 31–36 °C, v Soški in Vipavski dolini, na Krasu, ob Kolpi in v Beli krajini pa tudi stopinjo ali dve več.

Plohe in nevihte so bile, z izjemo 14. avgusta, redke in omejene na manjša območja. 14. avgusta zjutraj je jugovzhod Slovenije dosegel nevihtni sistem, ki se je počasi pomikal proti severu in pozno dopoldne dosegel Koroško in severovzhod Slovenije ter tam razpadel (sliki 9 in 18). Ponekod je močnejše deževalo, krajevno je zapihal močnejši veter (v Krškem smo izmerili sunke do 17,3 m/s). Popoldne so zlasti na primorski strani alpsko-dinarske pregrade in v Istri nastajale nevihte, tudi močnejše z nalivi, točo in močnimi sunki vetra (v Bovcu do 21,6 m/s in Volčah do 17,7 m/s) (slike 9, 18 in 19). Nekaj neviht z nalivi in močnejšimi sunki vetra je nastalo tudi 17. avgusta (slika 20).

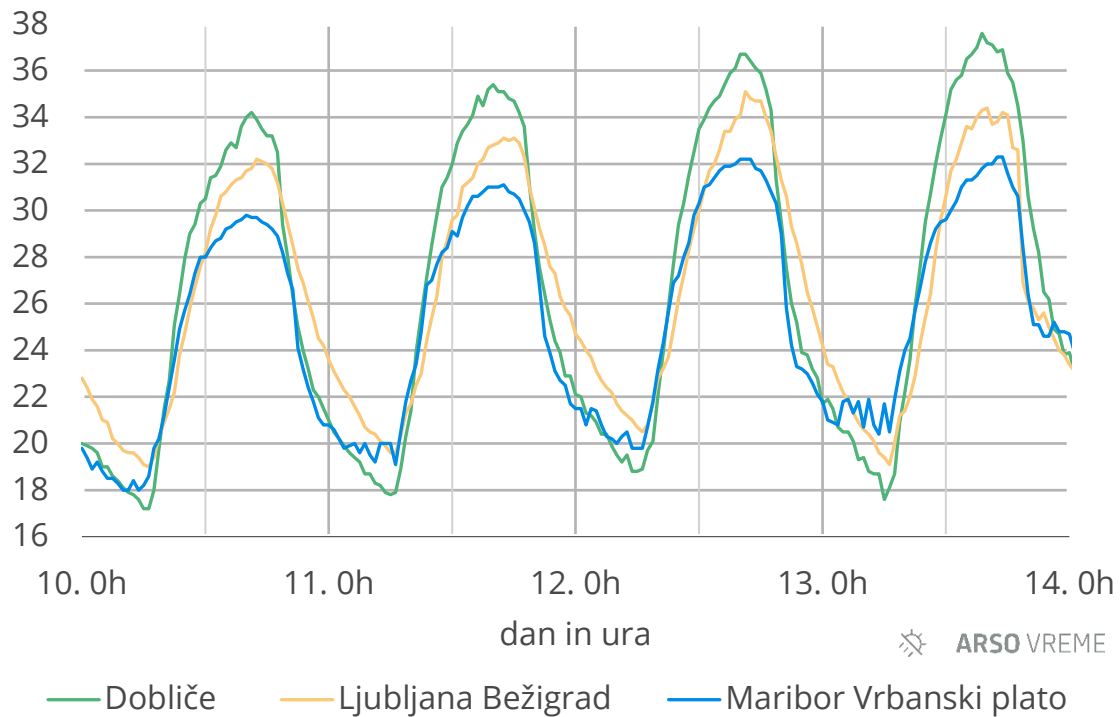
Na posameznih merilnih mestih smo zabeležili močnejši naliv. V vasi Krn je 14. avgusta popoldne padlo 39 mm v zgolj 20 minutah (ocenjena 25-letna povratna doba naliva), 17. avgusta popoldne pa

smo na merilnih mestih Tatre, Slavnik in Juršče izmerili naliv s petletno povratno dobo, in sicer 43 mm v 75 minutah, 38 mm v 55 minutah oziroma 25 mm v 25 minutah.



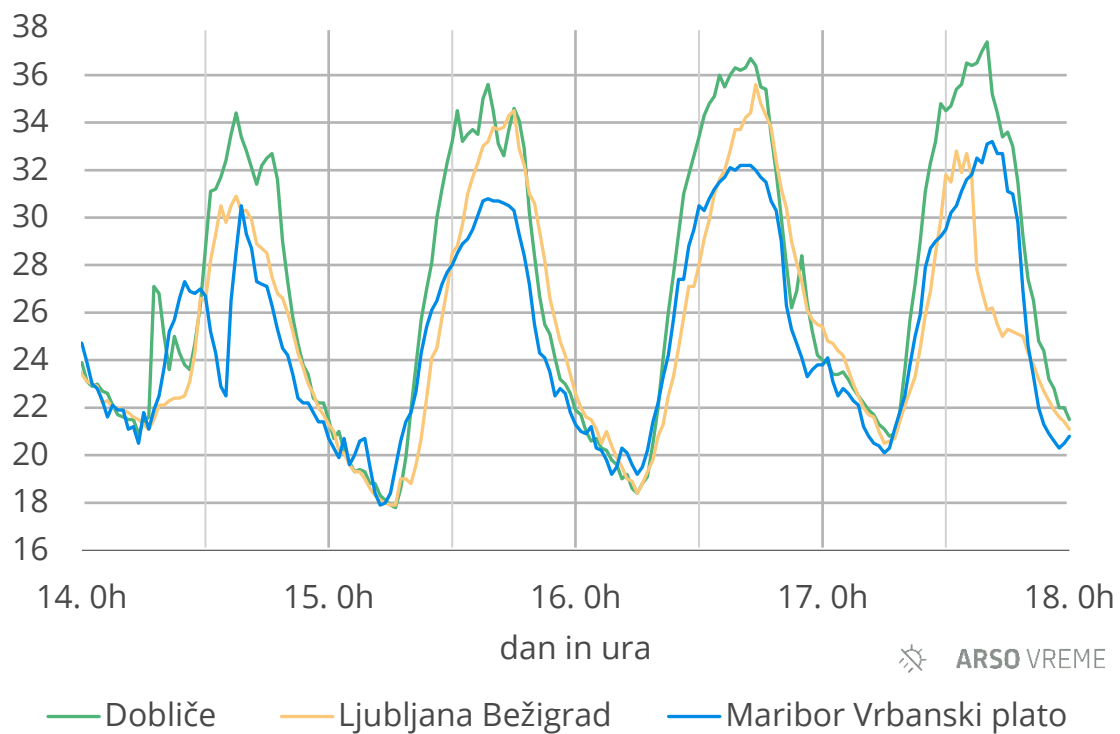
Slika 9. Satelitska slika oblačnosti v vidnem delu spektra nad Slovenijo in okolico ob štirih terminih 14. avgusta, ob 8., 12., 14. in 17. uri po srednjeevropskem poletnem času. Dopoldne se je prek vzhodne polovice Slovenije in obmejnih območij Hrvaške pomikal nevihtni sistem, ki je sredi dneva začel razpadati. Popoldne so najprej nad Istro, kasneje pa še nad zahodno Slovenijo nastajale močnejše nevihte.

temperatura zraka (°C)



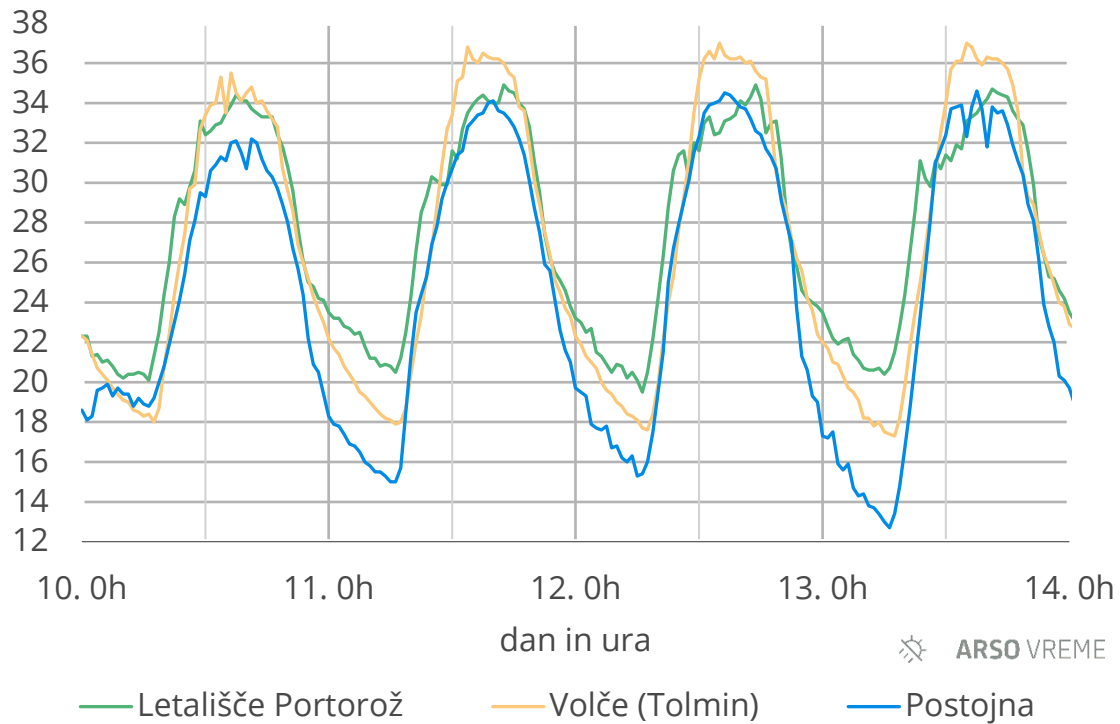
Slika 10. Časovni potek temperature zraka od 10. do 13. avgusta na treh nižinskih merilnih mestih v osrednjem in vzhodnem delu Slovenije

temperatura zraka (°C)



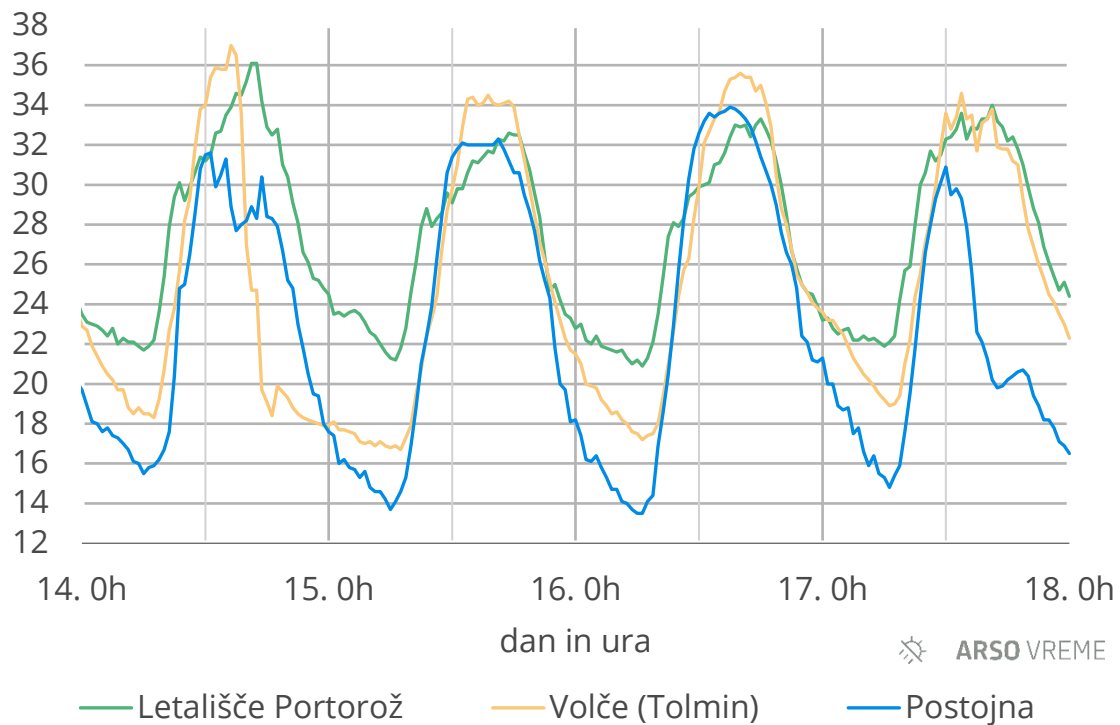
Slika 11. Časovni potek temperature zraka od 14. do 17. avgusta na treh nižinskih merilnih mestih v osrednjem in vzhodnem delu Slovenije

temperatura zraka (°C)



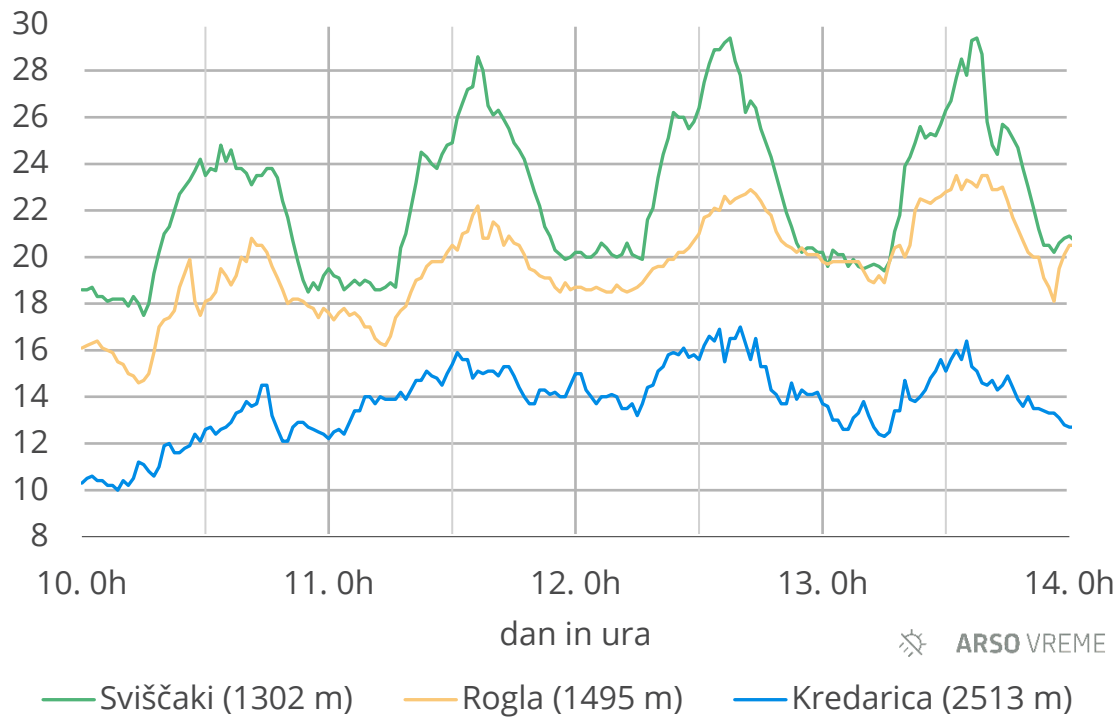
Slika 12. Časovni potek temperature zraka od 10. do 13. avgusta na treh nižinskih merilnih mestih v zahodni Sloveniji

temperatura zraka (°C)



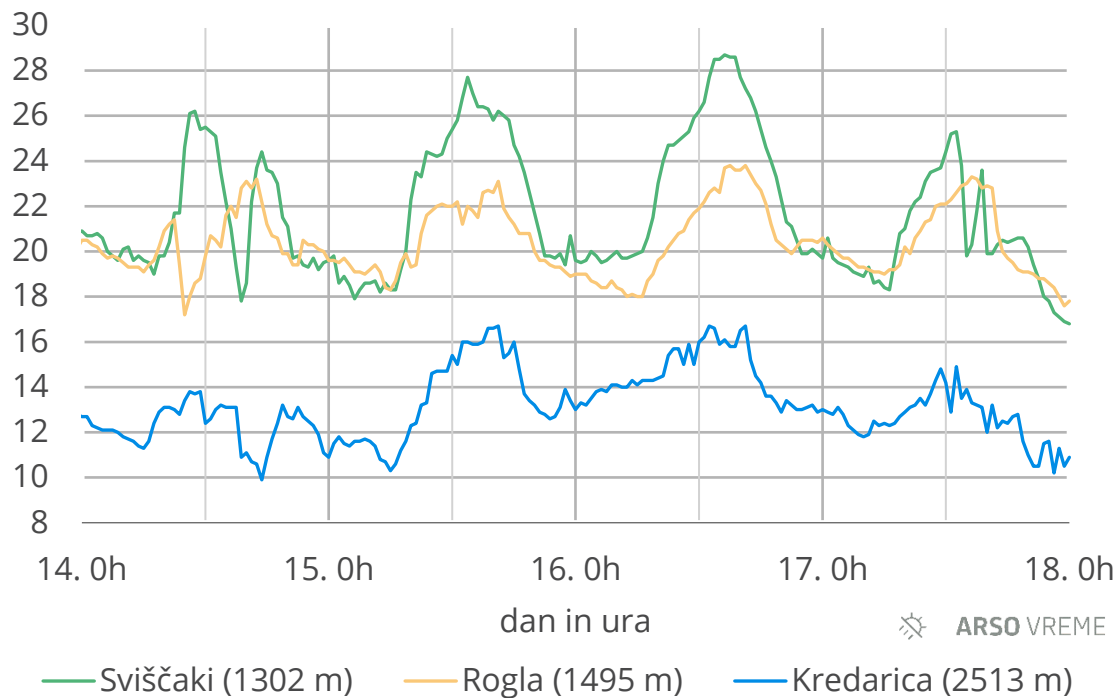
Slika 13. Časovni potek temperature zraka od 14. do 17. avgusta na treh nižinskih merilnih mestih v zahodni Sloveniji

temperatura zraka (°C)

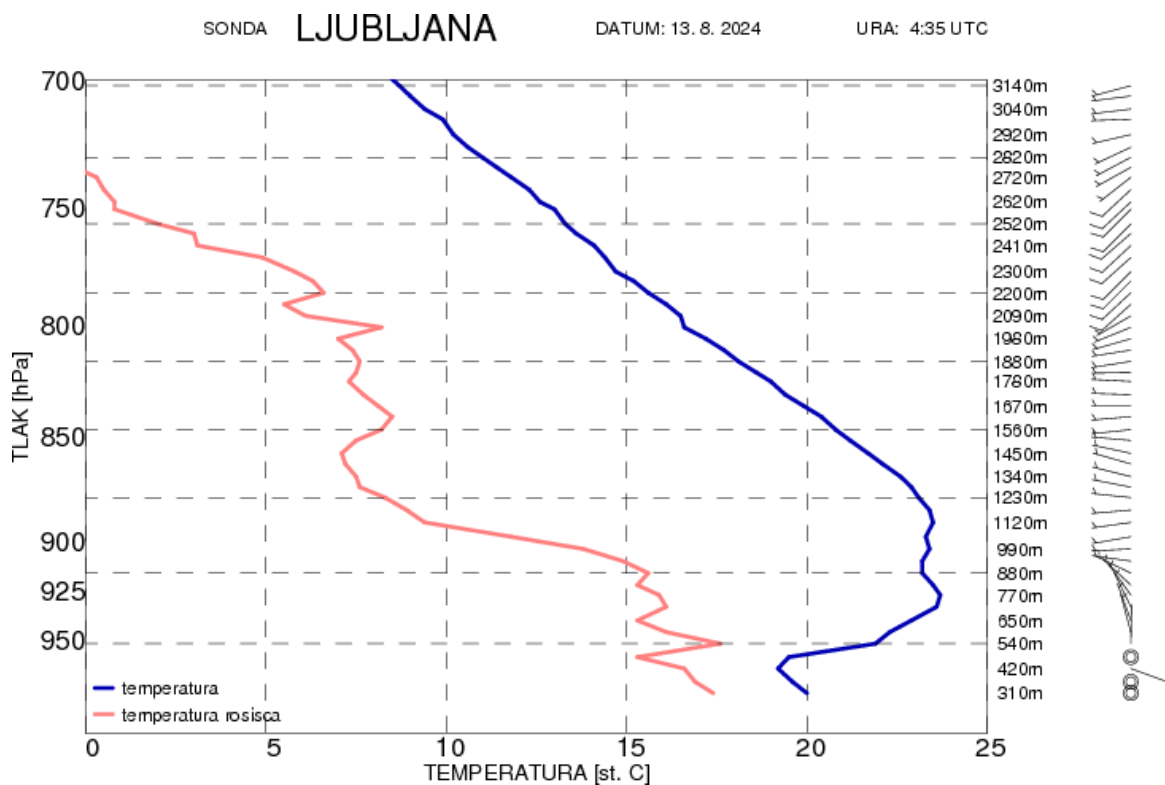
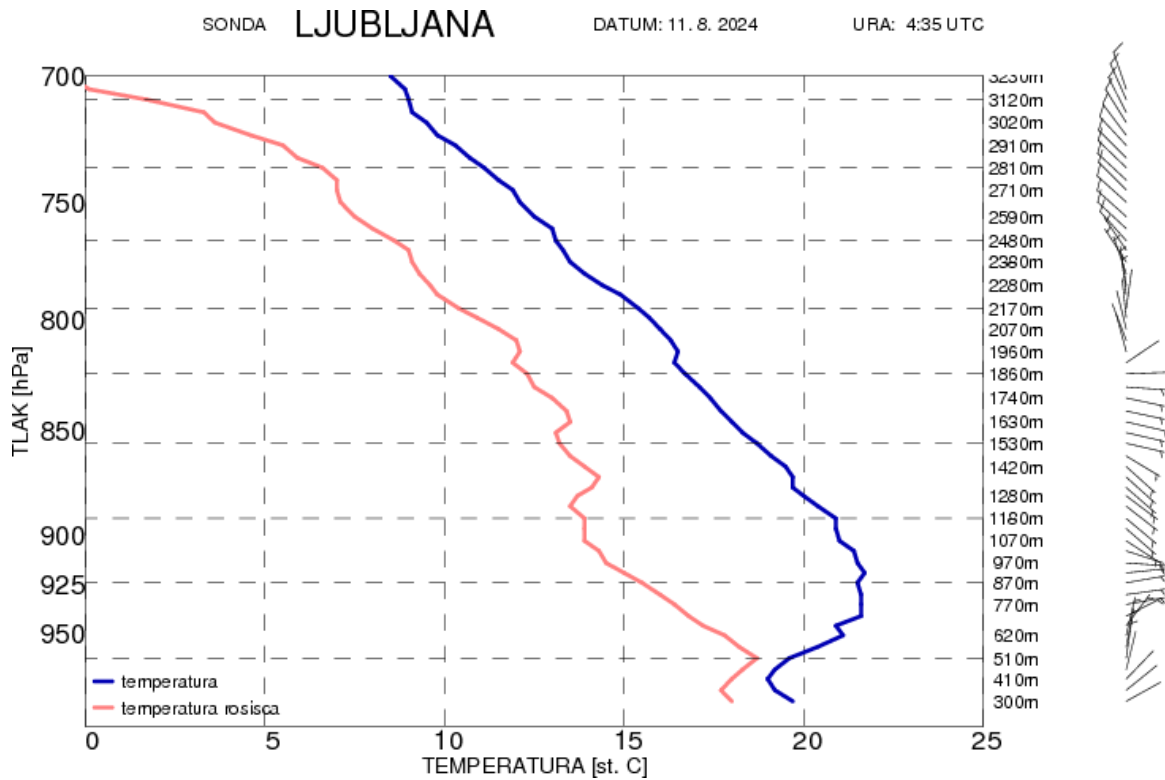


Slika 14. Časovni potek temperature zraka od 10. do 13. avgusta na treh gorskih merilnih mestih

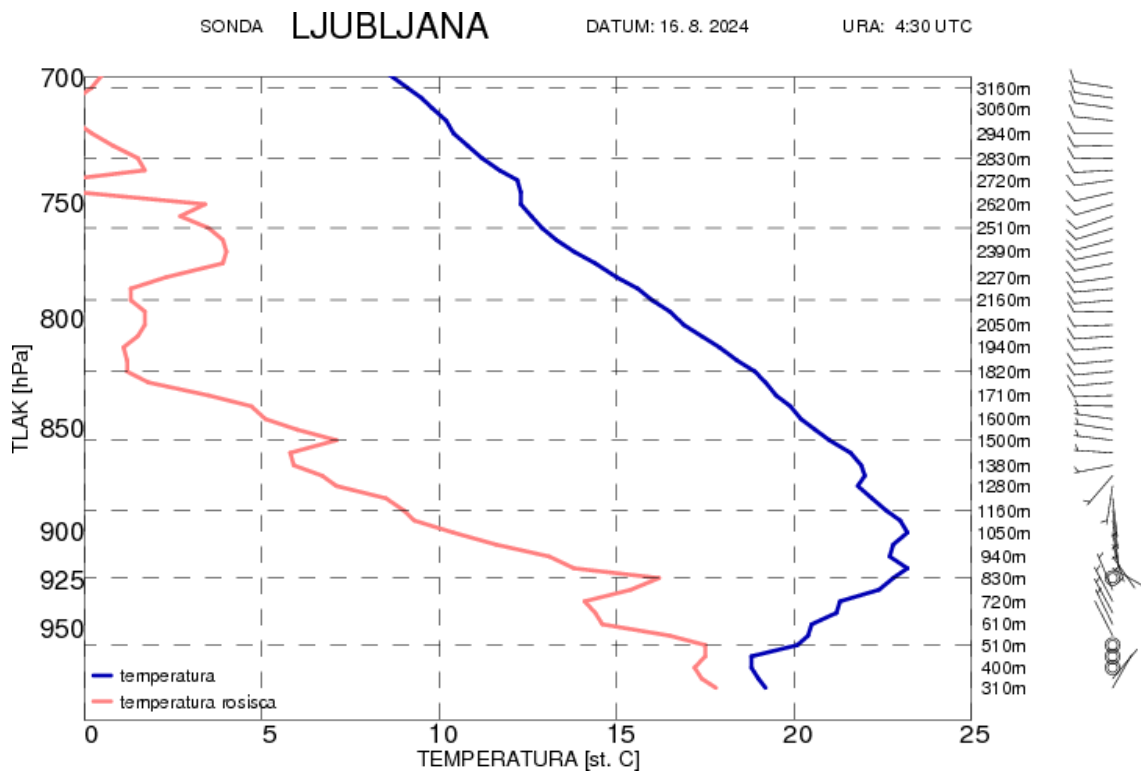
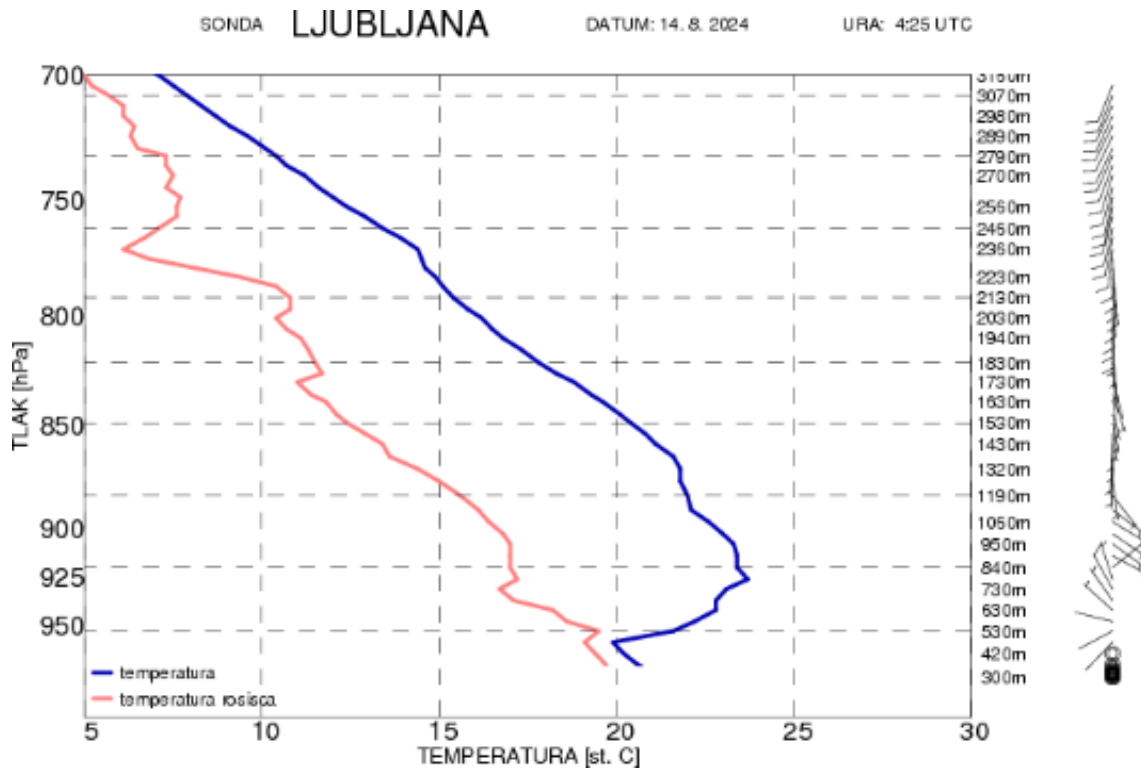
temperatura zraka (°C)



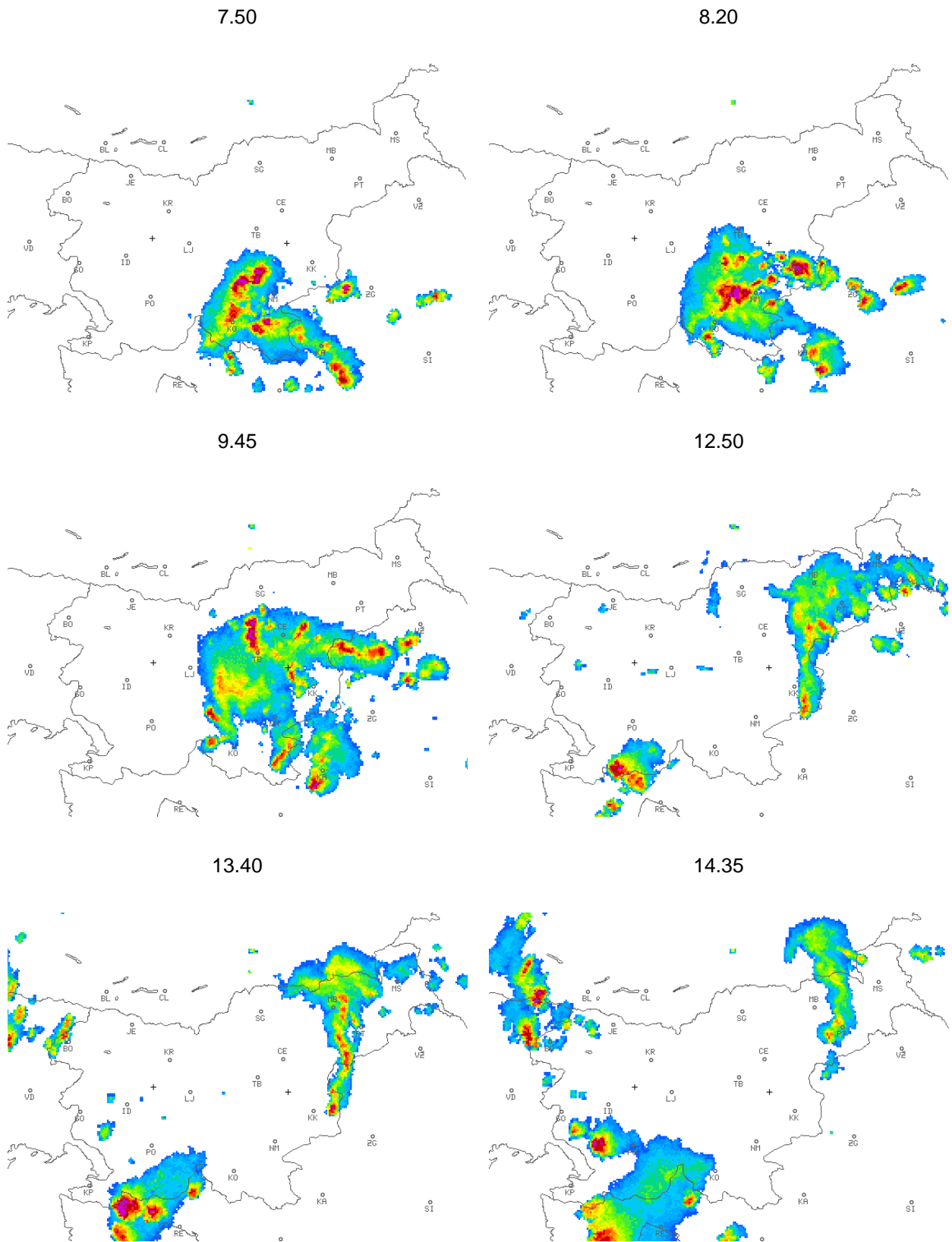
Slika 15. Časovni potek temperature zraka od 14. do 17. avgusta na treh gorskih merilnih mestih



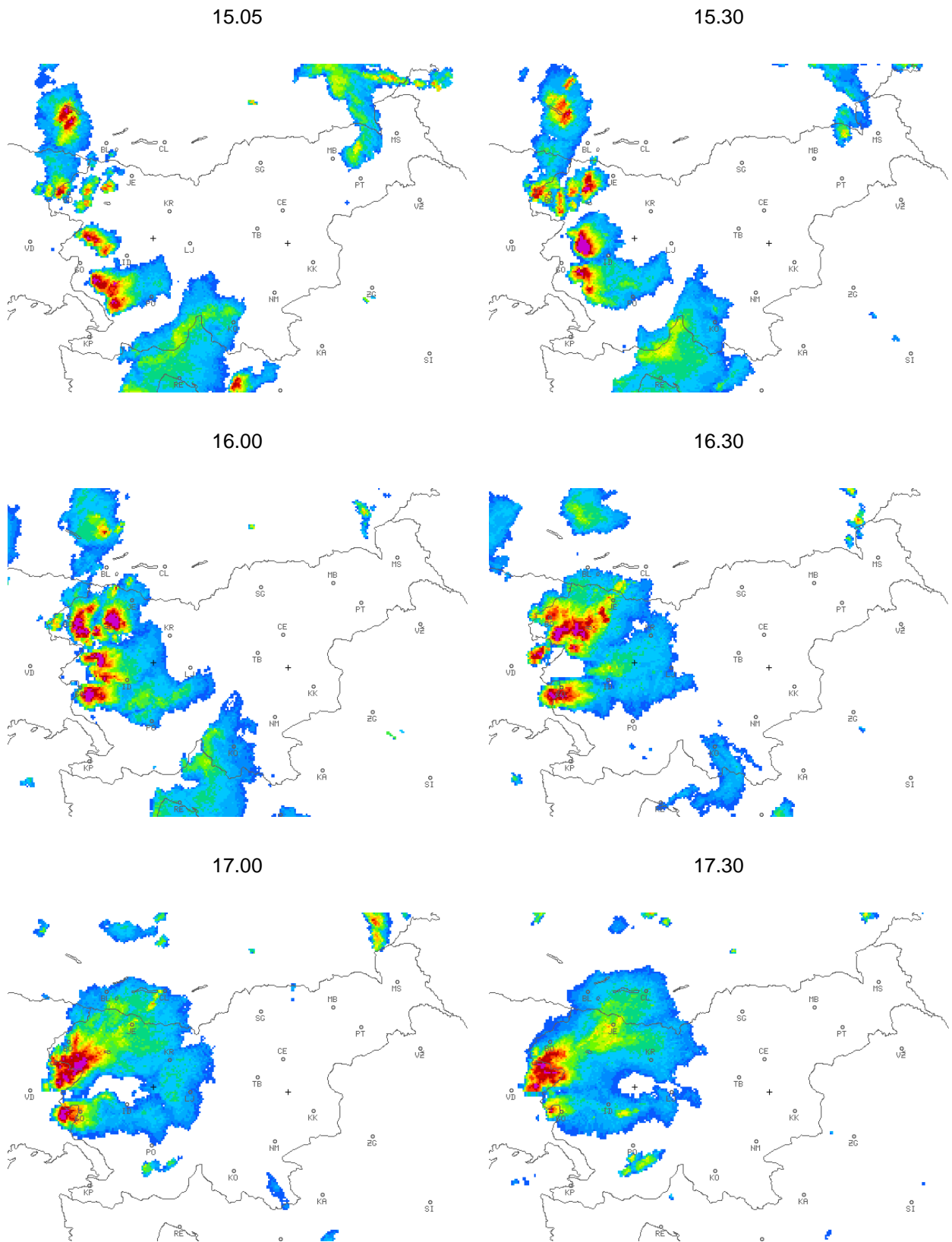
Slika 16. Navpični presek ozračja nad Ljubljano 11. avgusta zjutraj (zgoraj) in 13. avgusta zjutraj (spodaj) do nadmorske višine 3,2 km. Modra krivulja prikazuje temperaturo zraka, rdeča temperaturo rosišča. Na desnem robu slike so s puščicami prikazane vetrne razmere: krogec označuje brezvetrije, paličica hitrost 2,5 vozla (5 km/h), kratek repek 5 vozlov (9 km/h) in dolg repek 10 vozlov (19 km/h). Prizemska plast ozračja je bila 11. avgusta nekoliko bolj vlažna kot 13. avgusta in pod nadmorsko višino ? malo hladnejša. V obeh dneh je bil veter šibek, a je 13. avgusta prevladoval šibak zahodnik.



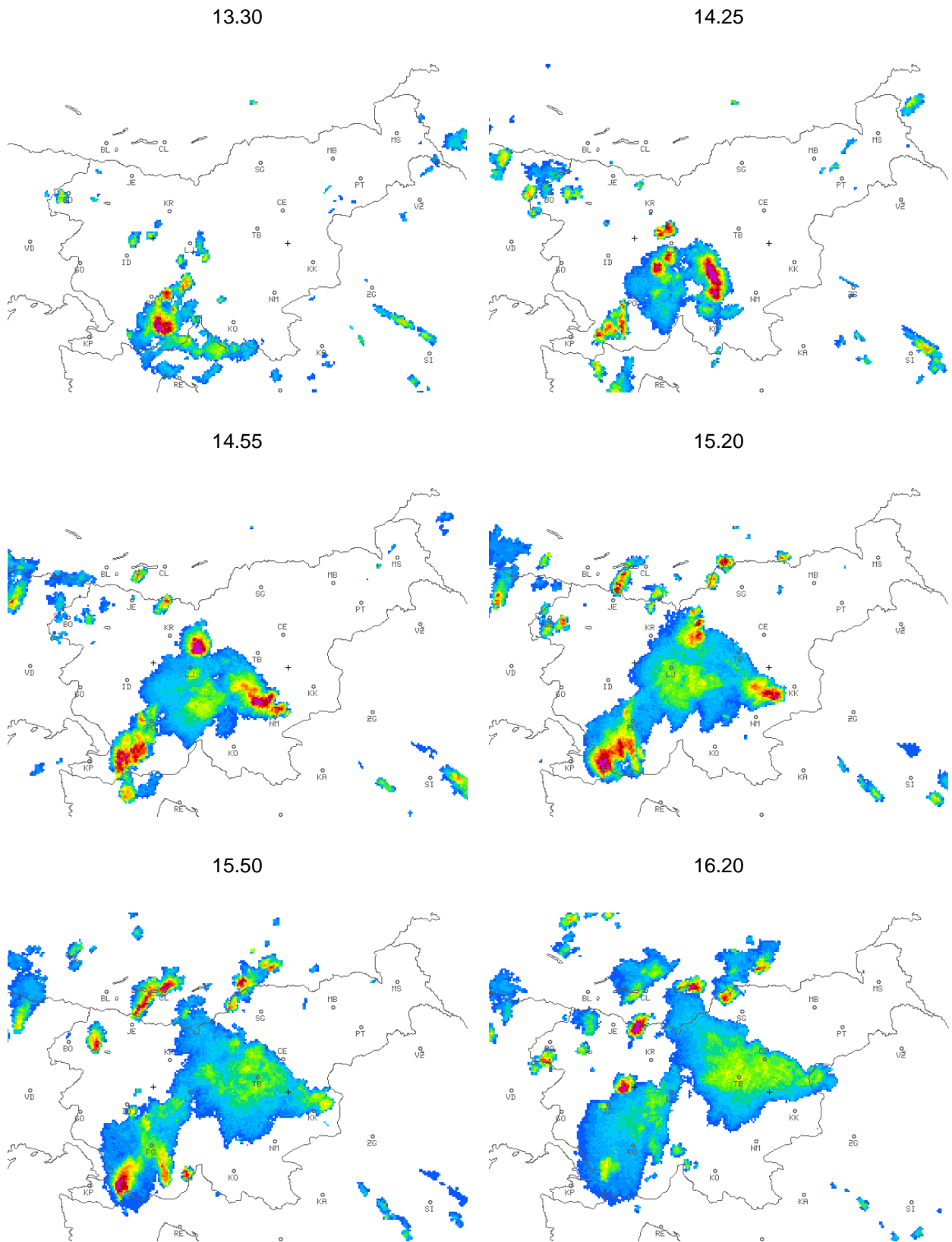
Slika 17. Navpični presek ozračja nad Ljubljano 14. avgusta zjutraj (zgoraj) in 16. avgusta zjutraj (spodaj) do nadmorske višine 3,2 km. Modra krivulja prikazuje temperaturo zraka, rdeča temperaturo rosišča. Na desnem robu slike so s puščicami prikazane vetrne razmere: krogec označuje brezvetrje, paličica hitrost 2,5 vozla (5 km/h), kratek repek 5 vozlov (9 km/h) in dolg repek 10 vozlov (19 km/h). Ozračje je bilo v obeh dneh podobno toplo, a je bilo 16. avgusta manj vlažno in zato bolj stabilno. Pri tleh je bil veter zelo šibak oziroma je bilo brezvetrje, a tudi višje je pihal le šibak veter južne do zahodne smeri.



Slika 18. Največja radarska odbojnost padavin ob izbranih časih od jutra do zgodnjega popoldneva 14. avgusta. Šibke padavine so predstavljene z modrimi, zmerne z zelenimi in rumenimi odtenki, močne z oranžnimi, rdečimi in vijoličnimi odtenki. Na zadnjem posnetku so zajete le meritve radarja na Pasji ravni.



Slika 19. Največja radarska odbojnost padavin ob izbranih časih 14. avgusta popoldne. Šibke padavine so predstavljene z modrimi, zmerne z zelenimi in rumenimi odtenki, močne z oranžnimi, rdečimi in vijoličnimi odtenki. Na zadnjem posnetku so zajete le meritve radarja na Pasji ravni.



Slika 20. Največja radarska odbojnost padavin ob izbranih časih 17. avgusta popoldne. Šibke padavine so predstavljene z modrimi, zmerne z zelenimi in rumenimi odtenki, močne z oranžnimi, rdečimi in vijoličnimi odtenki. Na zadnjem posnetku so zajete le meritve radarja na Pasji ravni.

Temperatura zraka

Skozi celotno obravnavano obdobje je bila temperatura zraka precej nad dolgoletnim povprečjem, marsikje je bil tudi nepretrgan vročinski val. Povprečna temperatura obdobja je bila v večjem delu Slovenije 4–6 °C nad dolgoletnim povprečjem, v višjih legah (npr. na Lisci in Rogli) tudi več (preglednica 1). Ponekod je bila povprečna temperatura manj kot 1 °C pod rekordno vrednostjo za osemdnevno obdobje (npr. na Vedrijanu, v Lescah in na Kredarici), spet drugod v notranjosti Slovenije pa več kot 2 °C od rekorda (npr. v Ljubljani in Mariboru).

Preglednica 1. Povprečna temperatura zraka (°C) od 10. do 17. avgusta na izbranih merilnih mestih in primerjava z dolgoletnim povprečjem od 10. do 17. avgusta ter rekordno vrednostjo kateregakoli osemdnevnega obdobja med januarjem 1950 in začetkom avgusta 2024. Rekordne vrednosti so izračunane iz homogeniziranih in dopoljenih časovnih nizov.

merilna postaja	povp. temp.	povprečje 1991–2020	odklon	rekord	obdobje
Vedrijan	28,9	23,1	5,8	29,3	18.–25. 7. 2022
Letališče Portorož	27,1	23,0	4,1	28,2	18.–25. 7. 2022
Bilje	26,7	22,6	4,1	28,6	22.–29. 7. 2022
Dobliče	26,7	21,0	5,7	28,3	30. 6.–6. 7. 1950
Tomaj	26,4	21,6	4,8	27,9	17.–24. 7. 2015
Ljubljana Bežigrad	26,1	21,3	4,8	28,7	1.–8. 8. 2013
Novo mesto	26,0	20,6	5,4	27,7	1.–8. 8. 2013
Murska Sobota	25,7	20,2	5,5	27,2	16.–23. 7. 2007
Topol pri Medvodah	25,4	19,1	6,3	26,5	1.–8. 8. 2013
Bovec	25,1	19,5	5,6	26,2	19.–26. 7. 2022
Maribor Vrbanski plato	24,8	19,7	5,1	27,8	2.–9. 8. 2013
Celje	24,5	19,6	4,9	26,2	16.–23. 7. 2015
Lesce	24,3	19,0	5,3	25,2	2.–9. 8. 2013
Lisca	24,1	17,4	6,7	25,3	2.–9. 8. 2013
Šmartno pri Slovenj Gradcu	23,9	18,4	5,5	25,6	1.–8. 8. 2013
Postojna	23,2	18,9	4,3	25,1	18.–25. 7. 2022
Kočevje	22,2	17,9	4,3	24,1	30. 6.–6. 7. 1950
Rateče	21,0	16,6	4,4	23,0	1.–8. 8. 2013
Babno Polje	20,6	16,2	4,4	22,4	30. 7.–6. 8. 2017
Rogla	20,0	13,3	6,7	21,0	1.–8. 8. 2013
Kredarica	13,6	7,3	6,3	14,3	1.–8. 8. 2013

Najvišjo temperaturo zraka, 37–38 °C, smo izmerili na merilnih mestih v južni in zahodni Sloveniji (preglednica 2). Najtoplejši dnevi so si bili zelo izenačeni, saj je na merilnih mestih Volče (Tolmin), Dolenje (Ajdovščina), Osilnica in Dobljče temperatura zraka tri ali štiri dni dosegla ali preseгла 37 °C. Na posameznih merilnih mestih vzdolž alpsko-dinarske gorske pregrade se je temperatura zraka približala (Koseze (Ilirska Bistrica), Babno Polje, Sviščaki) ali celo preseгла rekordno vrednost (Cerkniško jezero, Krn) v homogeniziranih in dopolnjenih časovnih nizih od leta 1950.

Poleg zelo tople zračne mase je k nenavadno visoki temperaturi zraka prispevala zlasti suša, saj se izsušena tla (zlasti ob delno izsušeni vegetaciji) ob sončnem vremenu hitreje in bolj segrejejo kot vlažna oziroma namočena tla. Na območju nenavadno visoke najvišje temperature so bile padavine julija in v prvi polovici avgusta zelo skromne; od jutra 2. julija do jutra 17. (Krn 14.) avgusta je v Osilnici padlo le 28 mm dežja, v Dobljčah 38 mm, v Volčah 39 mm, v vasi Krn 46 mm, v Dolenjah pri Ajdovščini 55 mm in na postaji Cerkniško jezero 63 mm. Nasprotno je bila najvišja temperatura v sorazmerno dobro namočenih krajih v notranjosti Slovenije (Letališče Cerklje ob Krki 119 mm, Ljubljana Bežigrad 136 mm, Maribor Vrbanški plato 171 mm, Šmartno pri Slovenj Gradcu 206 mm) 4–6 °C oddaljena od absolutnega rekorda. Sušne razmere so se v posameznih dneh kazale tudi v izrazito nizki relativni vlažnosti zraka; tako je bila na primer 12. avgusta najnižja relativna vlažnost v Biljah 21 %, 16. avgusta v Osilnici le 15 %, pri Cerkniškem jezeru in v Škocjanu 20 % ter 17. v Dobljčah 22 %.

Preglednica 2. Najvišja izmerjena temperatura zraka (°C) od 10. do 17. avgusta in pripadajoči datum na izbranih merilnih mestih. Za primerjavo je podana rekordna vrednost v obdobju 1950–julij 2024, ki je izračunana iz homogeniziranih in dopolnjenih časovnih nizov. Novi rekordni vrednosti sta obarvani rdeče.

merilna postaja	najvišja temperatura	dan	rekord	datum
Dobljče	38,0	13.	40,7	3.08.2013
Osilnica	38,0	16.	39,2	5.07.1950
Volče (Tolmin)	37,5	12.	38,9	22.07.2022
Dolenje (Ajdovščina)	37,4	12., 14.	/	
Metlika	37,2	17.	41,0	5.07.1950
Podnanos	37,0	12.	40,6	3.08.2017
Koseze (Ilirska Bistrica)	36,9	13.	37,3	4.08.2013
Škocjan (Divača)	36,9	12., 16.	38,1	19.07.2007
Idrija	36,7	13.	37,7	8.08.2013
Bilje	36,6	14.	39,0	5.08.2017
Letališče Portorož	36,6	14.	37,4	22.07.2015
Tomaj	36,6	12.	38,6	5.08.2017
Bovec	36,5	12.	38,2	5.07.1950
Iskrba	36,3	16.	37,6	5.07.1950
Lendava	36,3	13.	41,0	8.08.2013



merilna postaja	najvišja temperatura	dan	rekord	datum
Cerkniško jezero	36,2	16.	36,1	4.08.2017
Vedrijan	36,2	12., 16.	38,0	5.07.1950
Ljubljana Bežigrad	35,6	16.	40,2	8.08.2013
Gornji Grad	35,5	13.	37,3	8.08.2013
Letališče Cerklje ob Krki	35,5	13.	40,8	8.08.2013
Novo mesto	35,5	12., 17.	39,9	8.08.2013
Litija	35,4	13.	39,1	8.08.2013
Murska Sobota	35,4	13.	39,7	8.08.2013
Podčetrtek	35,4	13.	38,9	8.08.2013
Vrhnika	35,4	12.	38,1	8.08.2013
Jeruzalem	35,1	17.	38,5	4.08.2017
Kubed	35,1	12.	38,6	5.08.2017
Babno Polje	34,8	16.	35,2	3.08.2017
Celje	34,8	13., 16.	39,7	8.08.2013
Postojna	34,8	12., 13.	36,3	4.08.2013
Kranj	34,5	13.	38,9	8.08.2013
Bohinjska Češnjica	34,2	12., 13.	37,7	27.07.1983
Maribor Vrbanski plato	33,4	17.	39,8	8.08.2013
Tatre	33,1	12.	35,8	4.08.2017
Šmartno pri Slovenj Gradcu	33,0	13.	38,2	3.08.2013
Krn	32,5	13.	32,3	23.07.2022
Rateče	32,3	12.	36,3	27.07.1983
Slavnik	31,4	12.	32,9	5.08.2017
Sviščaki	29,6	12., 13.	30,2	4.08.2013
Nanos	29,4	12.	31,8	4.08.2017
Rudno polje (Pokljuka)	27,7	12.	29,6	27.06.2019
Vršič	25,7	12.	28,8	27.07.1983
Rogla	24,3	16.	27,9	5.7.1950 in 8.8.2013
Kredarica	17,5	12.	20,9	27.07.1983

Pripravljen: Urad za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo
Datum: 22. avgust 2024



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE