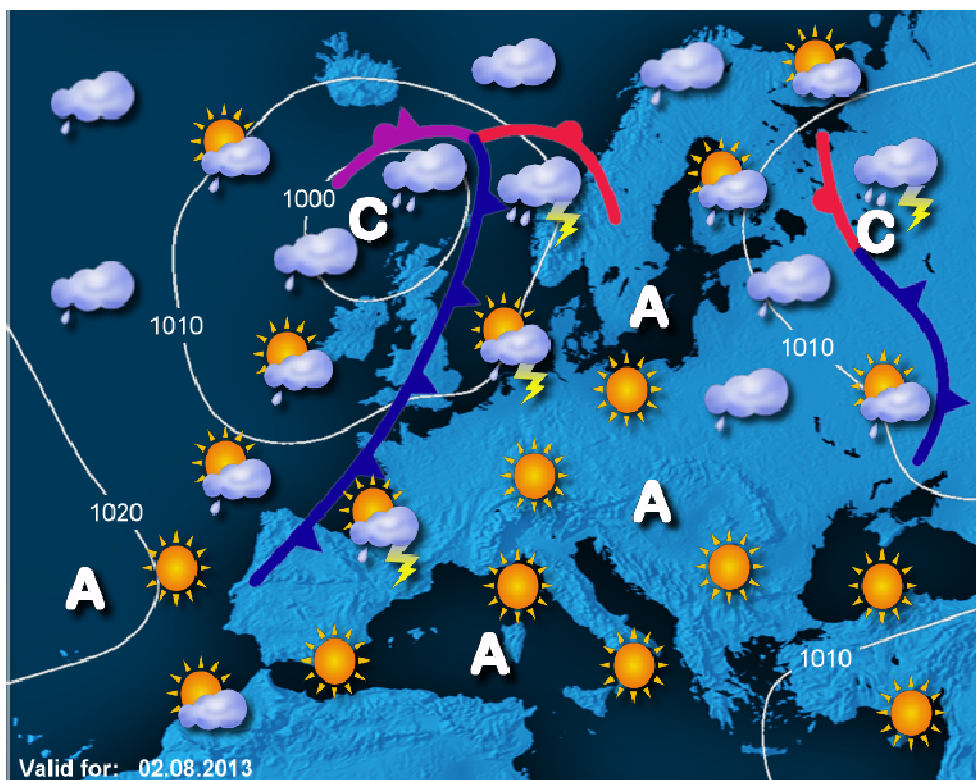


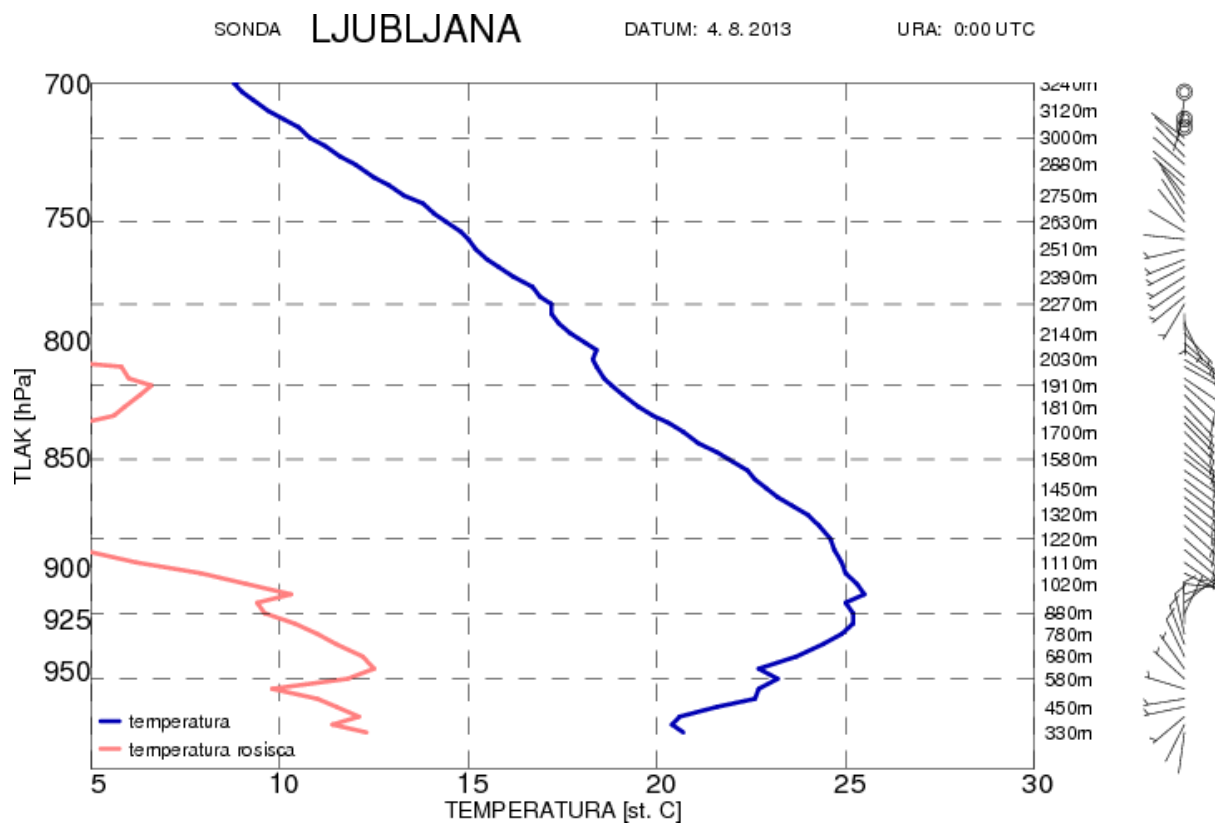
## Izjemni vročinski val v začetku avgusta 2013

### Splošna vremenska slika

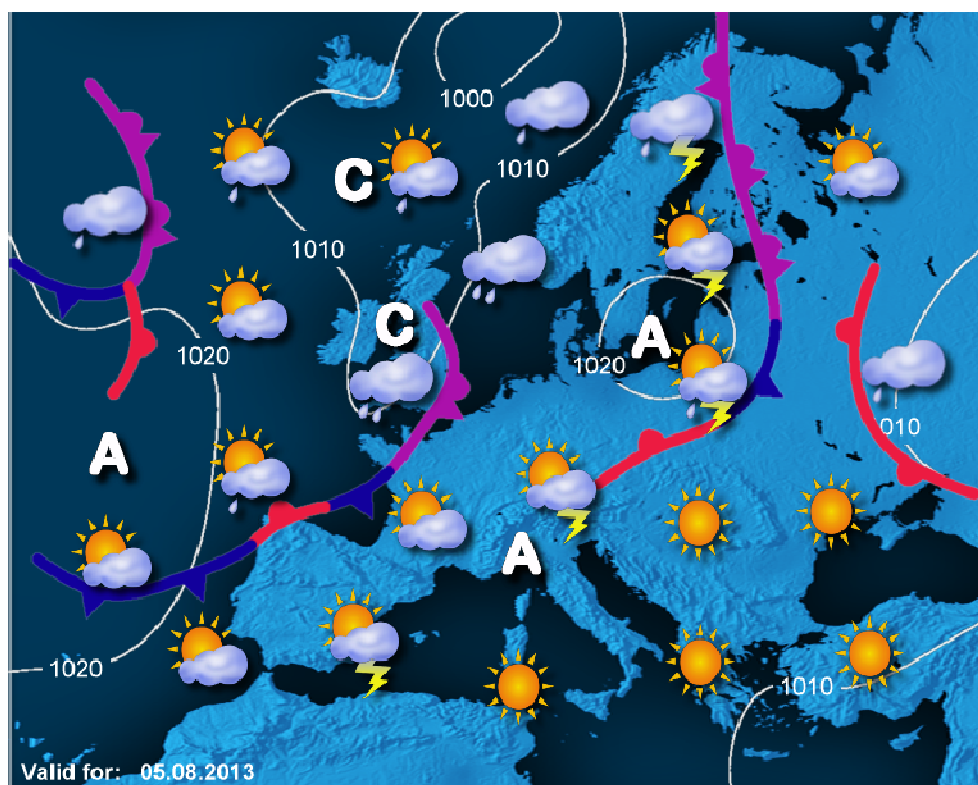
Od 1. do 6. avgusta se je nad Britanskim otočjem in severneje raztezala višinska dolina s spremljajočimi cikloni in vremenskimi frontami (sliki 1 in 3). Iznad severozahodne Afrike je proti srednji Evropi segal izrazit višinski greben z zelo toplim zrakom (sliki 2 in 4). V Sredozemlju in delu srednje Evrope je prevladovalo vroče poletno vreme. Od 7. do 9. avgusta je višinska dolina skupaj z vremensko fronto potovala prek zahodne Evrope in 9. avgusta čez dan dosegla Jadransko morje in naše kraje (slika 5). Ob prehodu fronte se je osvežilo in končal se je najmočnejši vročinski val tega poletja pri nas in v naši okolici.



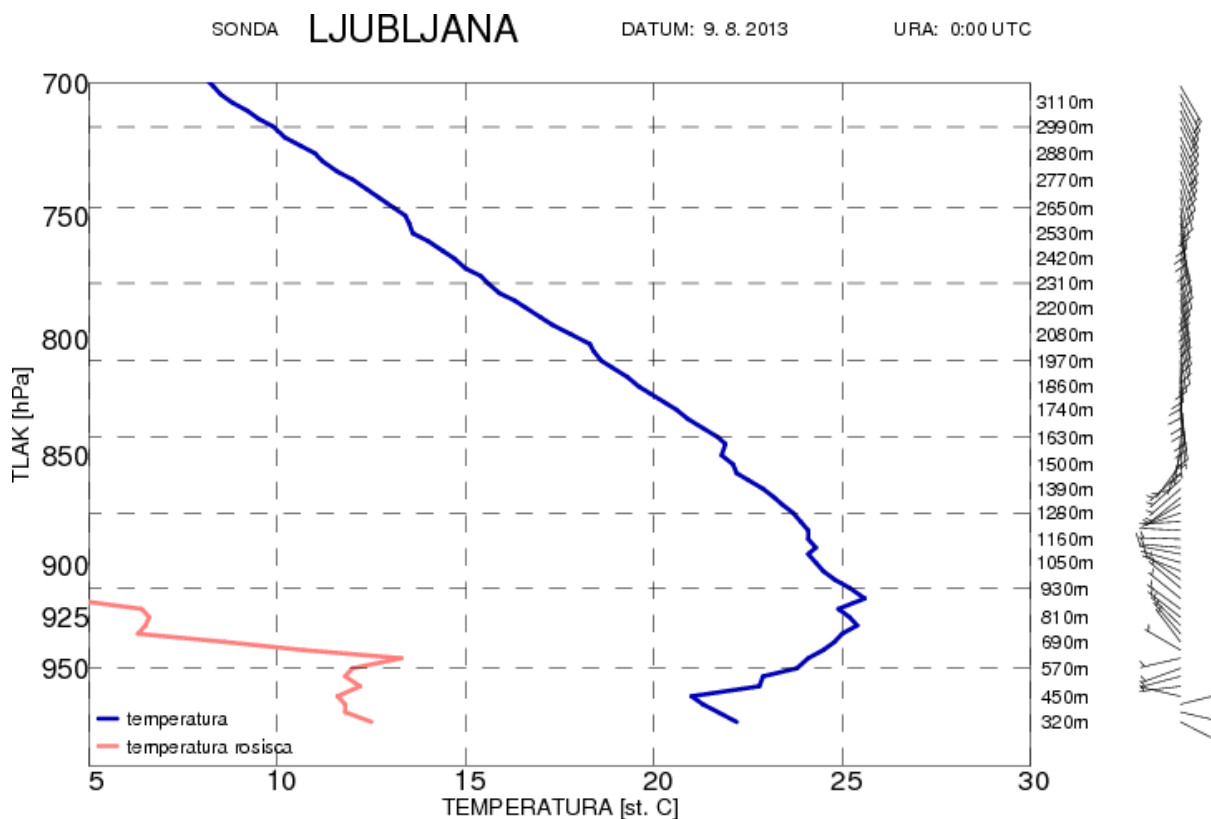
Slika 1. Vremenska slika nad Evropo 2. avgusta zgodaj popoldne



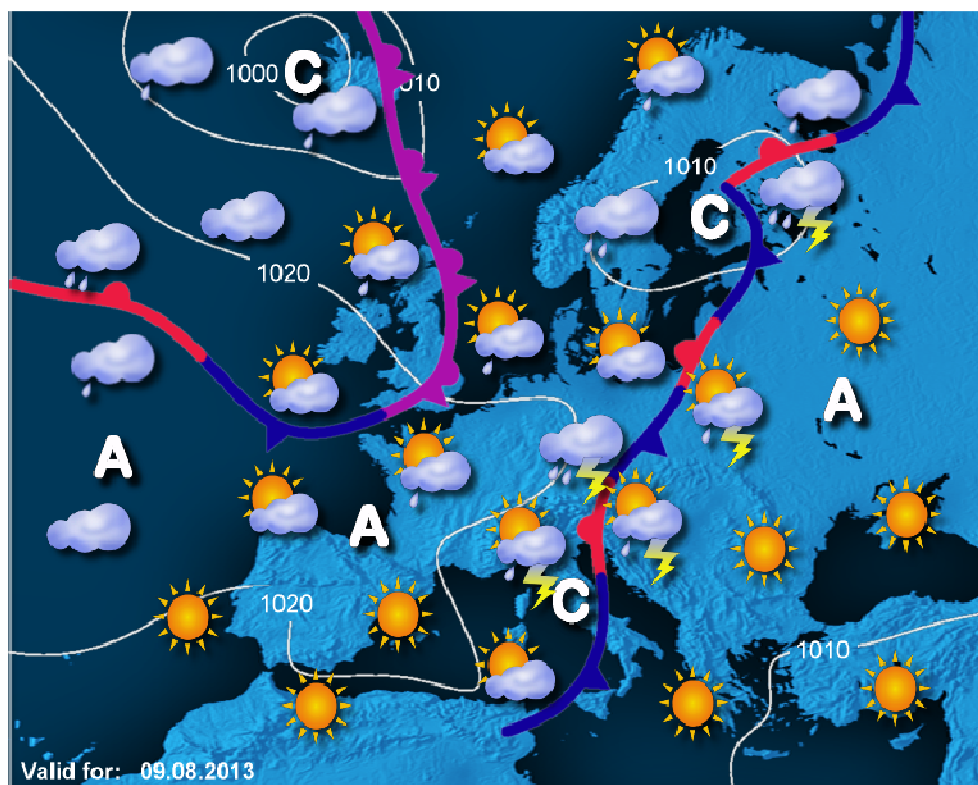
Slika 2. Višinski potek temperature zraka (modro), temperature rosišča (rdeče) in smeri ter hitrosti vetra (puščice) nad Ljubljano in okolico 4. avgusta zgodaj zjutraj. V spodnjih treh kilometrih ozračja so pihali šibki, suhi in zelo topli vetrovi. Na nadmorski višini 1000 m je bilo kar 25 °C in pri tleh 21 °C.



Slika 3. Vremenska slika nad Evropo 5. avgusta zgodaj popoldne



Slika 4. Višinski potek temperature zraka (modro), temperature rosišča (rdeče) in smeri ter hitrosti vetra (puščice) nad Ljubljano in okolico 9. avgusta zjutraj. S šibkimi do zmernimi vetrovi zahodnih in južnih smeri je pred vremensko fronto še dotekal zelo toplel in suh zrak.



Slika 5. Vremenska slika nad Evropo 9. avgusta zgodaj popoldne

## **Modelske napovedi temperature zraka in opozorila**

Meteorološki model Evropskega centra za srednjeročne vremenske napovedi (ECMWF) je že teden dni vnaprej dokaj zanesljivo napovedoval izrazit vročinski val v začetku avgusta (slika 6). Zelo visoko temperaturo, tudi nad 38 °C, so nato kazali tudi drugi meteorološki produkti (slika 7).

Skladno z vremensko napovedjo je bilo 1. avgusta dopoldne izdano opozorilo pred zelo veliko toplotno obremenitvijo:

*Od petka, 2. avgusta do vključno ponedeljka, 5. avgusta 2013 bo zelo vroče. Po nižinah bodo najvišje temperature bodo nad 35 stopinj C. Toplotna obremenitev bo zelo velika.*

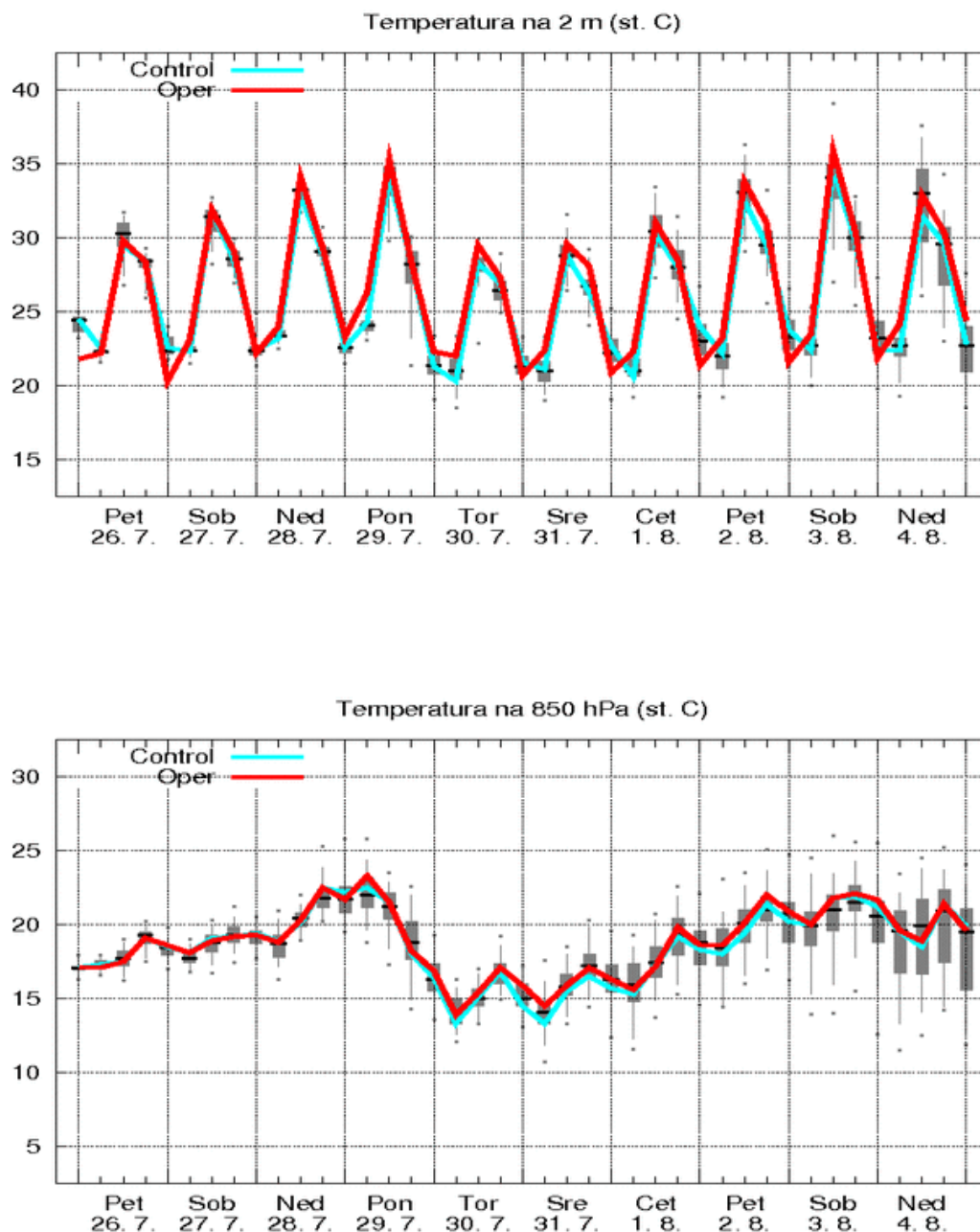
Naslednji dan je bilo opozorilo osveženo:

*Do druge polovice prihodnjega tedna bo predvidoma še zelo vroče. Najvišje temperature bodo ta vikend, ko bo po nižinah okoli 38 stopinj C, prihodnji teden pa še vedno nad 35 stopinj C. Toplotna obremenitev bo zelo velika.*

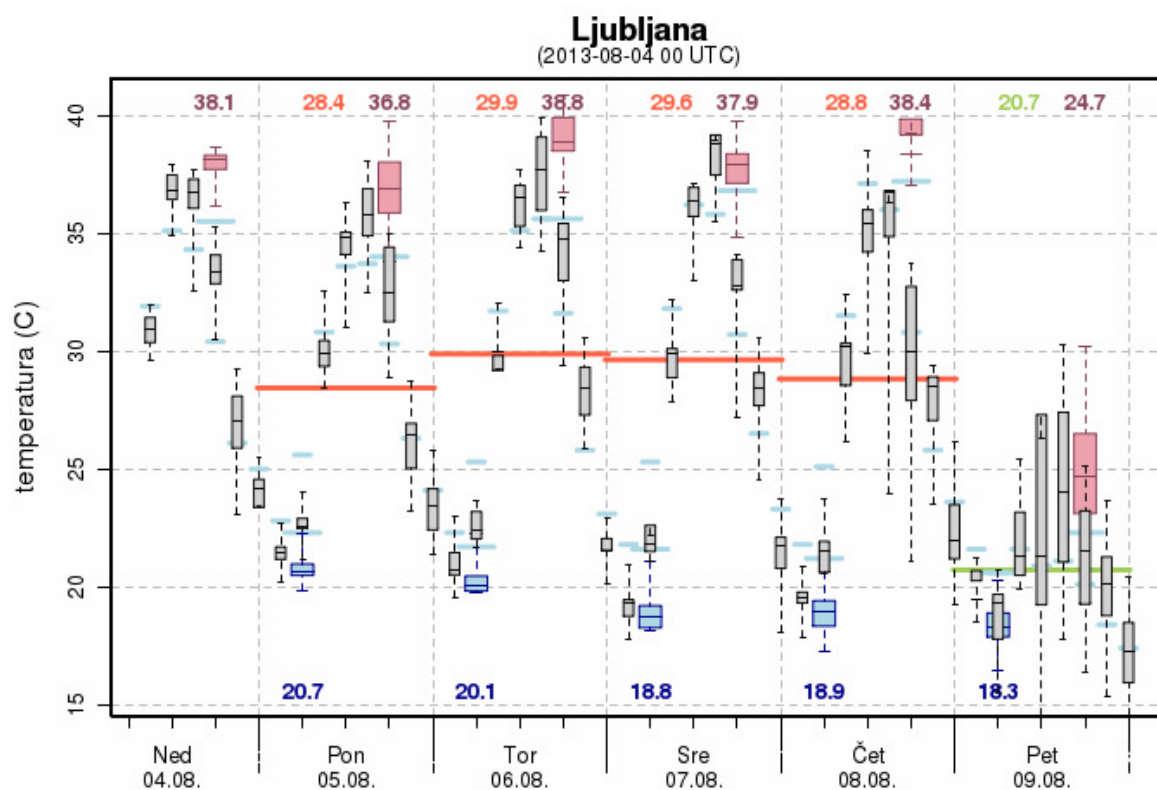
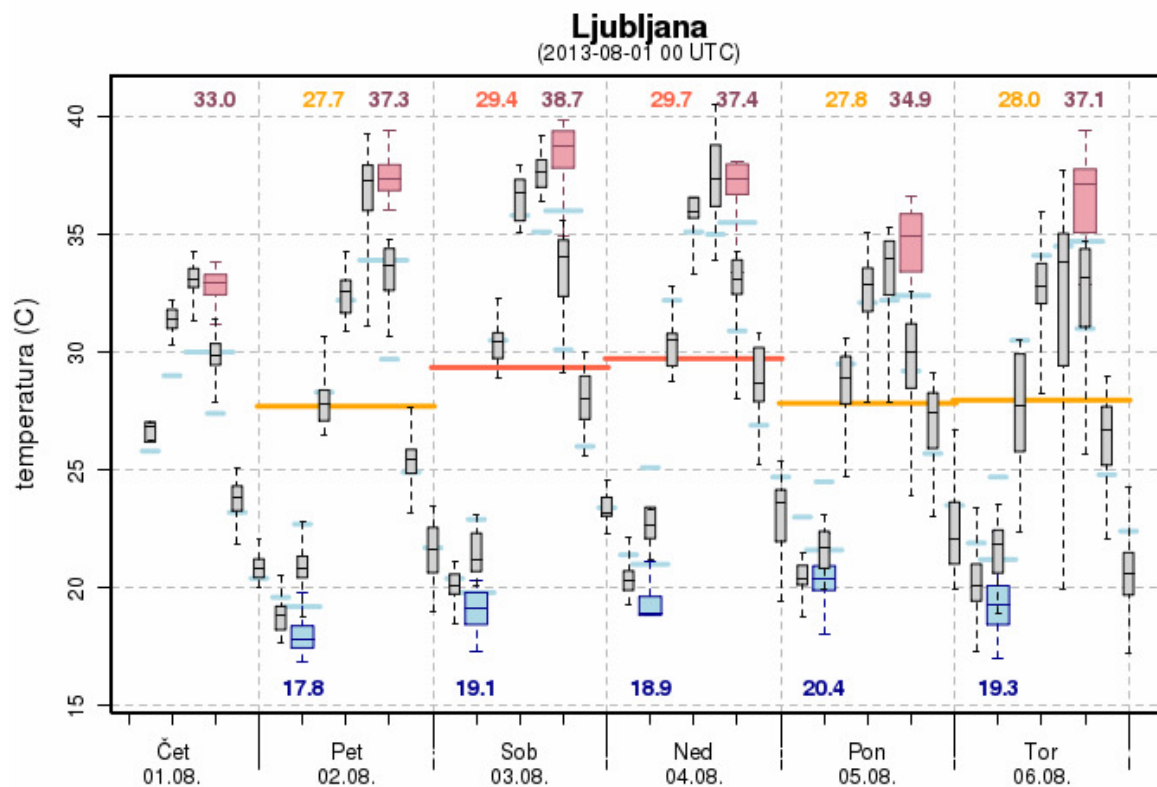
Opozorilo se je še večkrat spremenilo, najbolj v ponedeljek, 5. avgusta:

*Do vključno četrta, 8. avgusta, bo zelo velika toplotna obremenitev. V petek bo temperatura predvidoma za nekaj stopinj nižja, povečala pa se bo vlažnost zraka, zato bo bolj soparno. V soboto bodo, razen na Primorskem, najvišje dnevne temperature že pod 30 stopinj Celzija.*

V evropskem sistemu opozorjanja pred izrednimi vremenskimi dogodki, Meteoalarm, je bila za večji del Slovenije razglašena prva (rdeča) ali druga (oranžna) stopnja vremenske ogroženosti.



Slika 6. Skupinska napoved meteorološkega modela ECMWF za temperaturo zraka na območju Ljubljane od 26. julija do 4. avgusta. Zgornji del slike prikazuje gibanje temperature pri tleh, spodnji del temperaturo na višini okoli 1500 m, oboje v šesturnih časovnih korakih. Porazdelitev 50 članov skupinske napovedi z nekoliko spremenjenim začetnim stanjem je prikazana v obliki grafikona kvantilov. Sivi pravokotniki zajemajo polovico napovedi, palčke segajo do 10. oziroma 90. percentila, pike označujejo zgornjo in spodnjo mejo razpona. Kratke črtice približno na sredini predstavljajo mediano napovedi. Z rdečo črto je označena glavna modelska napoved, ki teče v boljši prostorski ločljivosti od ostalih. Turkizna črta prikazuje časovni potek kontrolne napovedi na podlagi enakih začetnih pogojev kakor v glavni napovedi, a v modelu s slabšo prostorsko ločljivostjo. Dokaj ozek razpon vrednosti do vključno 3. avgusta nakazuje na precejšnjo zanesljivost napovedi.

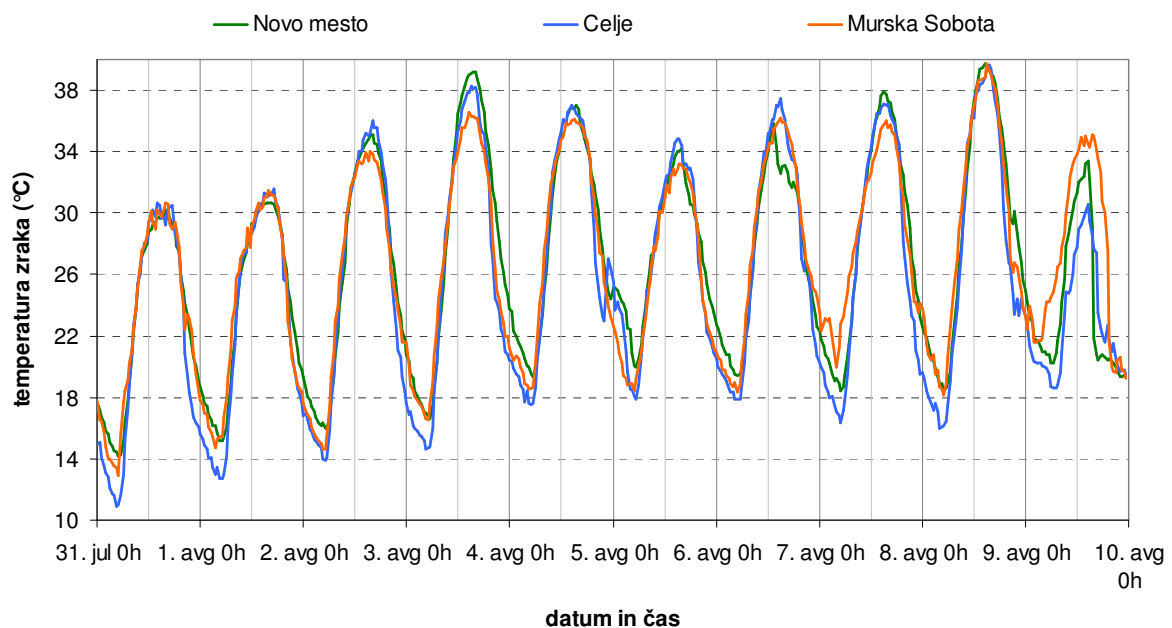


Slika 7. Statistična napoved poteka temperature v triurnih korakih v Ljubljani glede na modelske izračune meteorološkega modela ECMWF 1. avgusta zjutraj (zgoraj) in 4. avgusta zjutraj (spodaj). Z rdečimi stolpci je prikazan verjeten razpon dnevne najvišje in z modrimi najnižje temperature zraka. Odebeljene črte približno na sredini označujejo dnevno povprečje temperature. Na dnu in vrhu obeh grafikonov so navedene vrednosti omenjenih spremenljivk. Za višek vročinskega vala je statistična napoved za več dni kazala okoli ali nad 38 °C, kar se je potem tudi uresničilo.

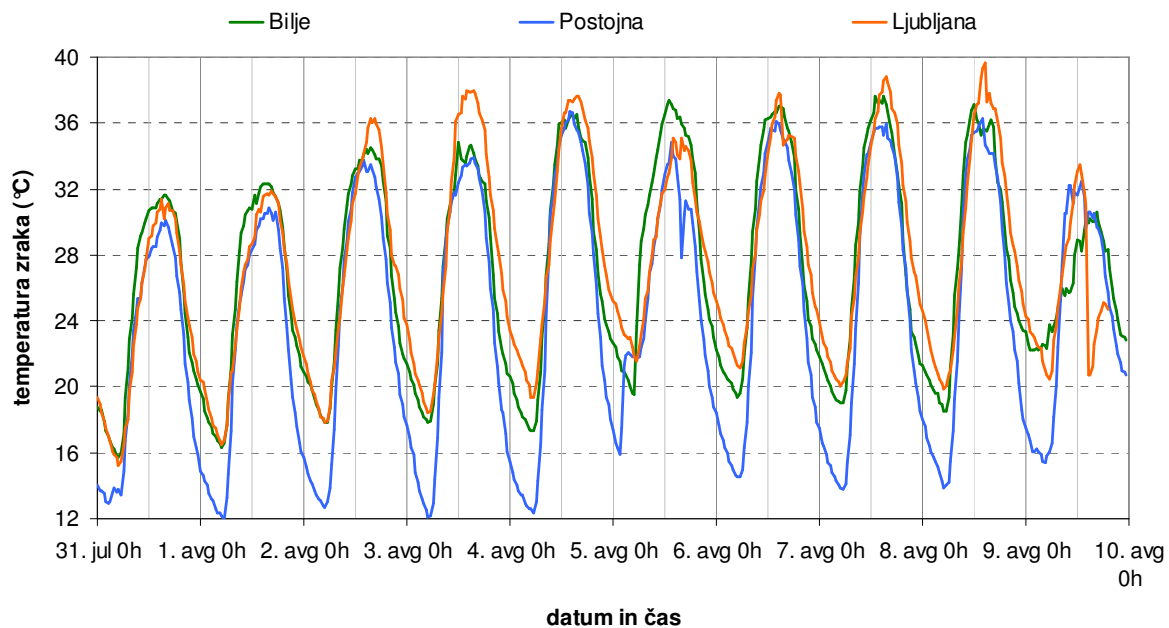
## Razvoj vremena v Sloveniji

V času tretjega vročinskega vala v letošnjem poletju je prevladovalo sončno vreme. V posameznih dneh je popoldne ali zvečer nastalo nekaj ploh in neviht, sprva v severnem, nato v južnem delu Slovenije. Po nižinah se je čez dan ogrelo preko 30 °C, po 2. avgustu tudi precej nad to mejo (sliki 8 in 9). Marsikje se je temperatura zelo približala ali celo presegla 40 °C (preglednica 1). Na začetku obdobja je bil zrak precej suh in noči mirne. Zaradi tega se je ponoči močno ohladilo in so bila jutra še relativno sveža. V noči na 5. avgust je naše kraje dosegel nekoliko bolj vlažen zrak in v naslednjih nočeh ponekod temperatura ni več padla pod 20 °C (sliki 8 in 9). Ponoči je bil veter večinoma šibak, izjema je bila noč na 5. avgust, ko je zlasti na vzhodu zapihal nekoliko močnejši severni veter. Sicer je bilo ozračje pri tleh čez dan bolj prevetreno kakor v nočnem času.

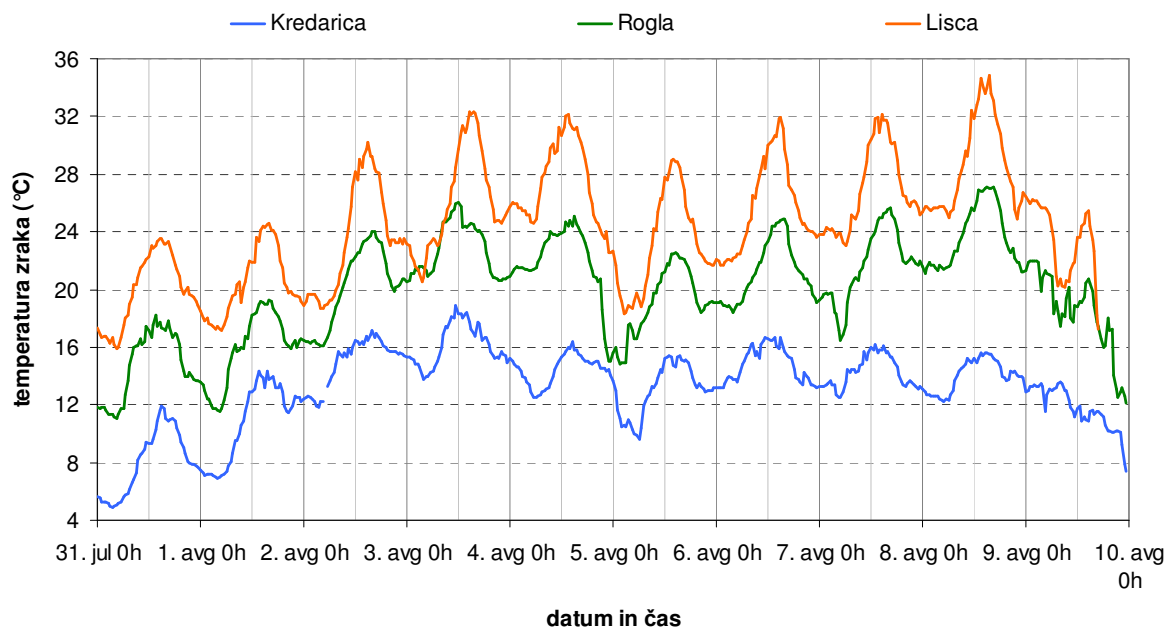
Zadnji dan vročinskega vala, 9. avgusta, je bilo vremensko dogajanje bolj pestro. Že v jutranjih urah je bilo nekaj ploh in neviht, a do zgodnjega popoldneva je bilo vsaj nekaj sončnega in vročega vremena. Po 13. uri je nad območjem Babnega polja in Loške doline nastala močna nevihta s točo, ki jo je neslo proti severu. Sočasno so se na njenem obrobju razvijali novi nevihtni oblaki. Več močnih neviht s točo je v preostanku popoldneva in zvečer zajelo nekatera območja osrednjega in vzhodnega dela Slovenije.



Slika 8. Časovni potek temperature zraka dva metra nad tlemi na izbranih meteoroloških postajah vzhodne polovice Slovenije od 31. julija do 10. avgusta 2013



Slika 9. Časovni potek temperature zraka dva metra nad tlemi na izbranih meteoroloških postajah zahodne polovice od 31. julija do 10. avgusta 2013



Slika 10. Časovni potek temperature zraka dva metra nad tlemi na izbranih višinskih meteoroloških postajah od 31. julija do 10. avgusta 2013

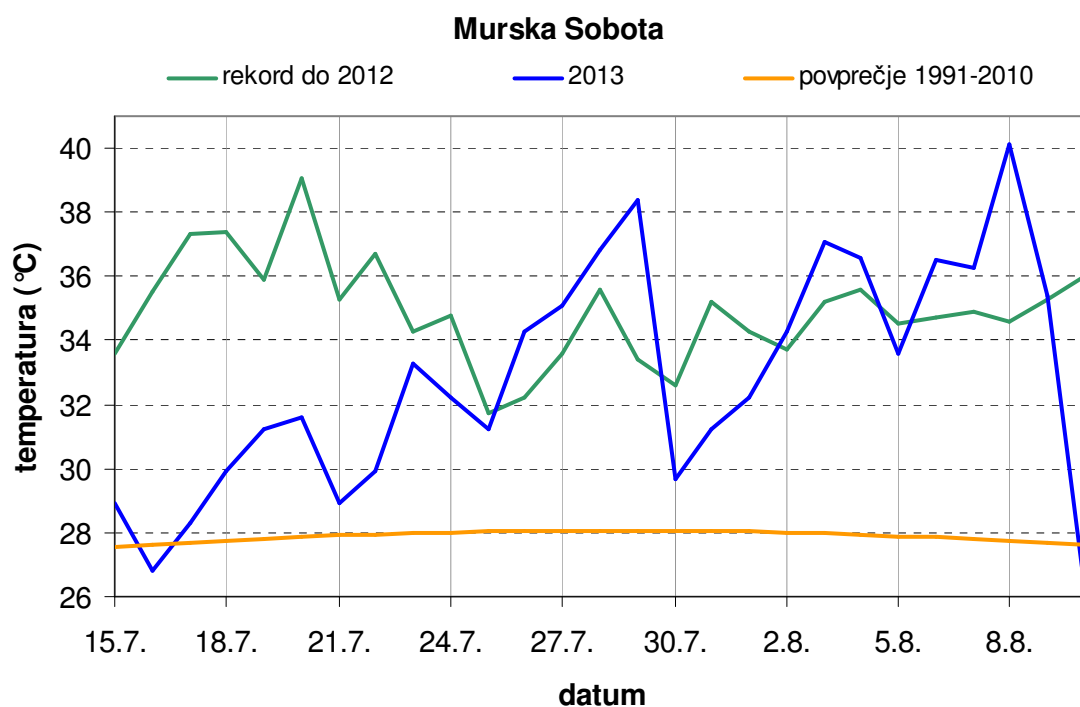


## Temperaturni rekordi

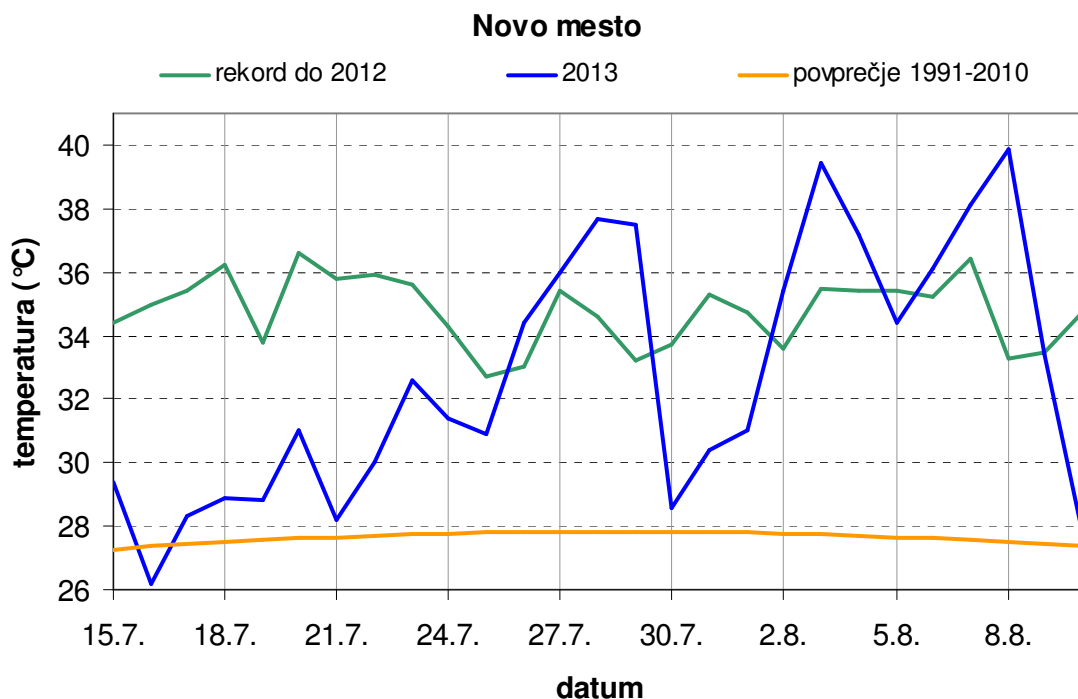
Po prehodni omilitvi vročine ob koncu julija je huda vročina spet nastopila 2. avgusta. Tretji izrazit vročinski val v tem poletju je trajal vse do petkovega popoldneva 9. avgusta. V teh dneh so bile temperature zraka visoke, v večini države najbolj 3. in 8. avgusta. V primerjavi s povprečjem obdobja 1991–2010 je bila na višku vročinskega vala dnevna najvišja temperatura zraka po nižinah 8–10 °C previsoka (slike 11–13).

Na mnogih meteoroloških postajah smo izmerili novo rekordno vrednost najvišje temperature zraka dva metra nad tlemi (preglednica 1). Zlasti izjemno je bilo dogajanje v Ljubljani, kjer je kar petkrat v šestih zaporednih dneh padel temperaturni rekord! Stari rekord 5. julija 1950 je bil 8. avgusta presežen kar za 2,6 °C.

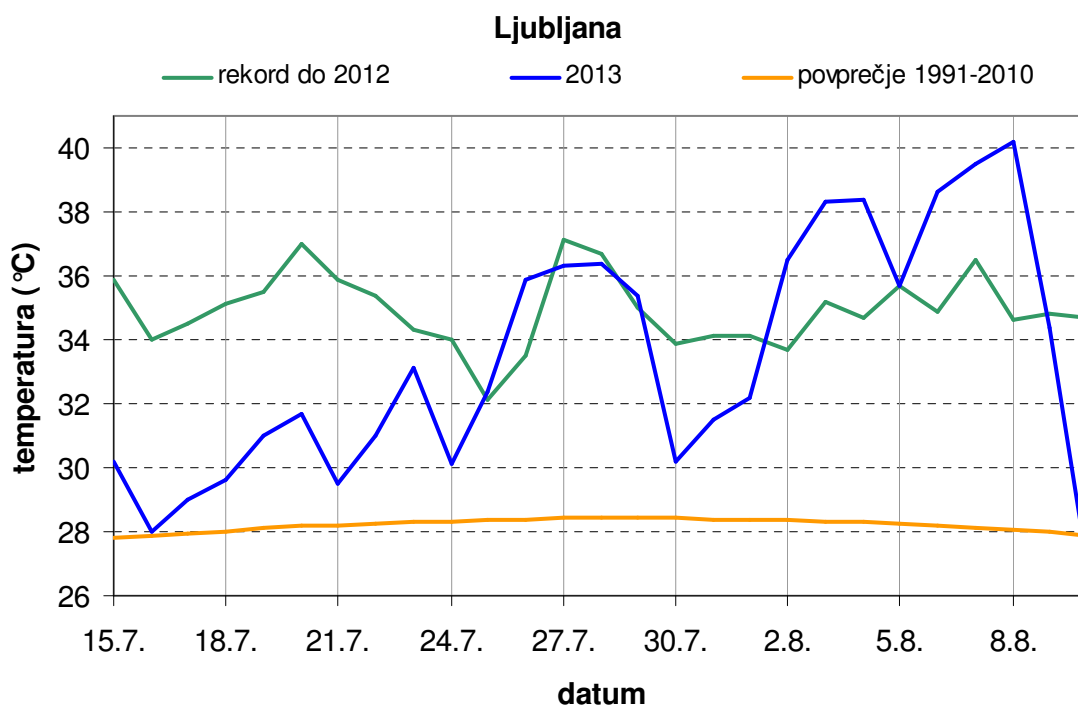
Vremenske rekorde so beležili tudi v bližnjih državah. V avstrijskem kraju Bad Deutsch-Altenburg je bil 8. avgusta s 40,5 °C dosežen avstrijski državni rekord. Na Češkem je bilo najbolj vroče na postaji Brod na Dyji, kjer so namerili 39,7 °C, kar je le slabo stopinjo Celzija manj od lanskega državnega rekorda. Rekordno vroče je bilo med drugim tudi v poljskem Krakovu z 38,4 °C, slovaški prestolnici Bratislavi z 39,4 °C, madžarskem Gyoru s 40,6 °C in Bihaću v BiH z 42,0 °C.



Slika 11. Časovni potek dnevne najvišje temperature zraka v Murski Soboti od 15. julija do 10. avgusta. Prikazani so letošnji potek, rekord merilnega niza do vključno leta 2012 in glajeno klimatološko povprečje obdobja 1991–2010



Slika 12. Časovni potek dnevne najvišje temperature zraka v Novem mestu od 15. julija do 10. avgusta. Prikazani so letošnji potek, rekord merilnega niza do vključno leta 2012 in glajeno klimatološko povprečje obdobja 1991–2010



Slika 13. Časovni potek dnevne najvišje temperature zraka v Ljubljani od 15. julija do 10. avgusta. Prikazani so letošnji potek, rekord merilnega niza do vključno leta 2012 in glajeno klimatološko povprečje obdobja 1991–2010

Preglednica 1. Najvišja izmerjena temperatura zraka (°C) v začetku avgusta 2013 in najvišja izmerjena temperatura zraka do leta 2013 na opazovalnih meteoroloških postajah. Z rdečo je označena najvišja temperatura zraka izmerjena avgusta 2013, ki je presegla doslej najvišjo temperaturo zraka, z modro pa izenačenje s staro rekordno vrednostjo. V zadnjem stolpcu je podan začetek meritev z maksimalnim termometrom po letu 1945.

merilna postaja	2013	datum	rekord do vključno leta 2012	datum	zač. meritev z maksimalnim termometrom
Babno Polje	<b>34,8</b>	8. 8.	34,5	27. 7. 1983	1. 5. 1952
Bilje (pri Novi Gorici)	38,1	8. 8.	<b>38,6</b>	21. 7. 2006	1. 4. 1962
Bizeljsko	39,0	8. 8.	<b>39,4</b>	13. 8. 2003	1. 10. 1952
Bohinjska Češnjica	<b>35,0</b>	4. 8.	34,5	22. 8. 2011	1. 10. 2002
Celje	<b>39,7</b>	8. 8.	39,4	5. 7. 1950	1. 1. 1947
Dobliče (Črnomelj)	40,3	8. 8.	<b>40,6 **</b>	5. 7. 1950	1. 4. 1952
Jareninski Vrh (Polički Vrh, v Sl. goricah)	<b>38,6</b>	8. 8.	36,8	13. 8. 2003	1. 5. 1954
Kočevje	<b>37,9</b>	3. 8.	36,9	13. 8. 2003	1. 6. 1952
Kredarica	19,1	3. 8.	<b>21,6</b>	27. 7. 1983	1. 1. 1955
Lendava	<b>38,2</b>	8. 8.	38,1	20. 7. 2007	1. 1. 1961
Lesce	<b>36,5</b>	8. in 9. 8.	36,5	13. 8. 2003	1. 1. 1979
Letališče Cerklje ob Krki	<b>40,6 *</b>	8. 8.	37,8	24. 8. 2012	1. 6. 2005
Letališče ER Maribor	<b>39,6</b>	8. 8.	38,4	13. 8. 2003	1. 1. 1977
Letališče JP Ljubljana	<b>38,1</b>	8. 8.	36,7	13. 8. 2003	1. 1. 1963
Letališče Portorož	<b>37,3</b>	8. 8.	36,9	5. 8. 2003	1. 1. 1987
Lisca (nad Sevnico)	<b>34,8</b>	8. 8.	33,3	14. 8. 2003	1. 6. 1984
Ljubljana Bežigrad	<b>40,2</b>	8. 8.	37,6	5. 7. 1950	1. 1. 1948
Malkovec (pri Mokronogu)	<b>38,5</b>	8. 8.	37,0	13. 8. 2003	1. 1. 1958
Maribor Tabor	<b>40,4 ***</b>	8. 8.	38,8	13. 8. 2003	1. 1. 1949
Metlika	<b>40,5</b>	3. 8.	40,5	13. 8. 2003	1. 6. 1981
Murska Sobota	<b>40,1</b>	8. 8.	39,8	5. 7. 1950	1. 1. 1950
Nova vas (na Blokah)	<b>35,1</b>	7. 8.	34,1	22. 8. 2011	1. 6. 1956
Novo mesto	<b>39,9</b>	8. 8.	38,4	13. 8. 2003	1. 1. 1951
Postojna	<b>36,4</b>	4. 8.	35,9	6. 7. 1957	1. 1. 1950
Rateče	35,8	3. 8.	<b>36,1</b>	27. 7. 1983	1. 1. 1948
Slovenske Konjice	<b>39,1</b>	8. 8.	38,6	13. 8. 2003	1. 5. 1954
Starše (pri Mariboru)	<b>40,0</b>	8. 8.	38,5	20. 7. 2007	1. 1. 1961
Šalovci (Dolenci, na Goričkem)	<b>38,8</b>	8. 8.	37,4	13. 8. 2003	1. 3. 1952
Šmartno pri Sl. Gradcu	<b>37,7</b>	3. 8.	36,8	5. 7. 1950	1. 7. 1949
Tomaj (Godnje, na Krasu)	<b>39,5</b>	8. 8.	37,5	21. 7. 2006	1. 5. 1955
Topol pri Medvodah	<b>35,0</b>	9. 8.	34,8	13. 8. 2003	1. 9. 1989
Vogel	28,2	3. 8.	<b>28,7</b>	27. 7. 1983	1. 5. 1982
Vojsko (nad Idrijo)	<b>31,7</b>	4. 8.	30,5	21. 7. 2006	1. 1. 1961

\* Na Letališču Cerklje ob Krki stojita klasična in samodejna postaja. 40,6 °C je podatek odčitán z maksimalnega termometra, na samodejni postaji pa smo istega dne izmerili 40,8 °C.

\*\* Na postaji Dobljče (prej Črnomelj) smo izmerili doslej najvišjo temperaturo zraka, 40,6 °C, na navadnem termometru 5. julija 1950 ob 14. uri v Črnomlju; z maksimalnim termometrom smo na postaji začeli meriti šele aprila 1952, po tem termometru je bila doslej najvišja izmerjena temperatura zraka 38,8°C izmerjena v Dobljčah

\*\*\* Podatek za avgust 2013 z meteorološke postaje Maribor Tabor je izmerjen na samodejni meteorološki postaji, ki stoji na mestu nekdanje klasične meteorološke postaje

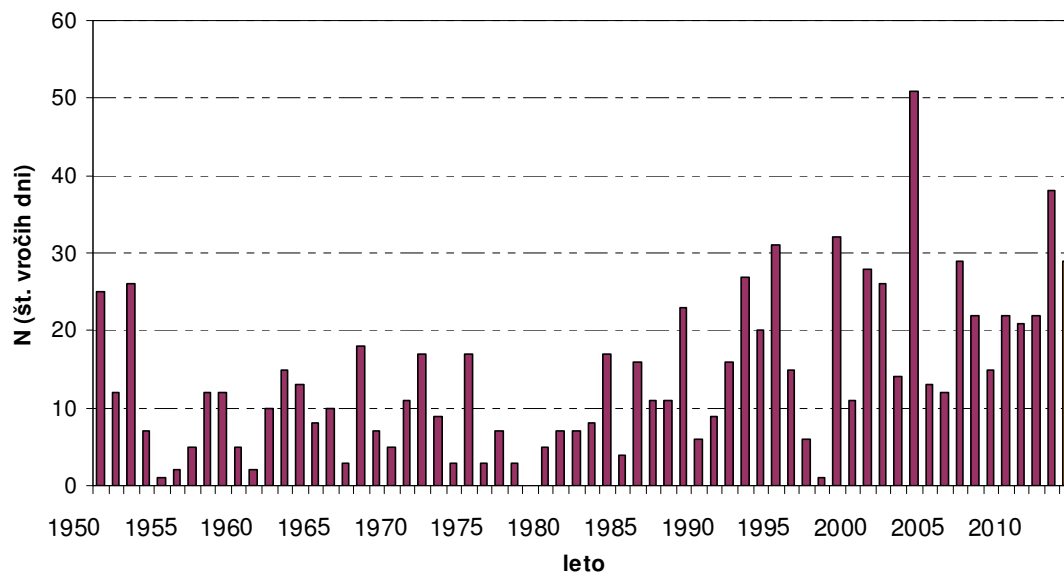
Izjemna je bila tudi dnevna povprečna temperatura na nekaterih nižinskih meteoroloških postajah (preglednica 2). V Ljubljani in Novem mestu je bil presežen zelo kratkotrajen rekord iz predhodnega vročinskega vala konec julija 2013. V Ljubljani so bili vsi dnevi od 3. do 8. avgusta med prvimi desetimi z najvišjo dnevno povprečno temperaturo zraka od leta 1948 dalje. Za tako visoko dnevno povprečno temperaturo je deloma vzrok tudi okrepljen vpliv mestnega toplotnega otoka. Za skoraj stopinjo je bil presežen rekord iz julija 2007 tudi na Lisici.

Preglednica 2. Najvišja dnevna povprečna temperatura zraka (°C) dva metra nad tlemi v prvi dekadi avgusta 2013 in primerjava z rekordno vrednostjo v obdobju meritev po letu 1948. Nove rekordne vrednosti so označene z rdečo. Navedene vrednosti so izračunane na podlagi izmerkov ob 7., 14. in 21. uri po sončnem času. V zadnjem stolpcu je podana dolžina merilnega niza v letih.

merilna postaja	2013	dan	rekord	datum	dolžina niza
Murska Sobota	29,0	7.	30,9	5. 7. 1950	64
Novo mesto	<b>30,8</b>	8.	29,3	28. 7. 2013	63
Letališče Maribor	29,7	7.	30,2	28. 7. 2013	36
Celje	28,1	6.	28,9	28. 7. 2013	66
Ljubljana Bežigrad	<b>29,6</b>	8.	29,3	28. 7. 2013	66
Bilje (pri Novi Gorici)	29,8	5.	30,2	2. 7. 2012	51
Letališče Portorož	27,8	8.	30,8	6. 8. 2012	25
Šmartno pri Slovenj Gradcu	27,7	4.	28,7	28. 7. 2013	65
Rateče	24,6	3.	25,6	21. 7. 2006	66
Lisca	<b>28,5</b>	8.	27,6	20. 7. 2007	29
Kredarica	16,0	8.	17,7	27. 7. 1983	59

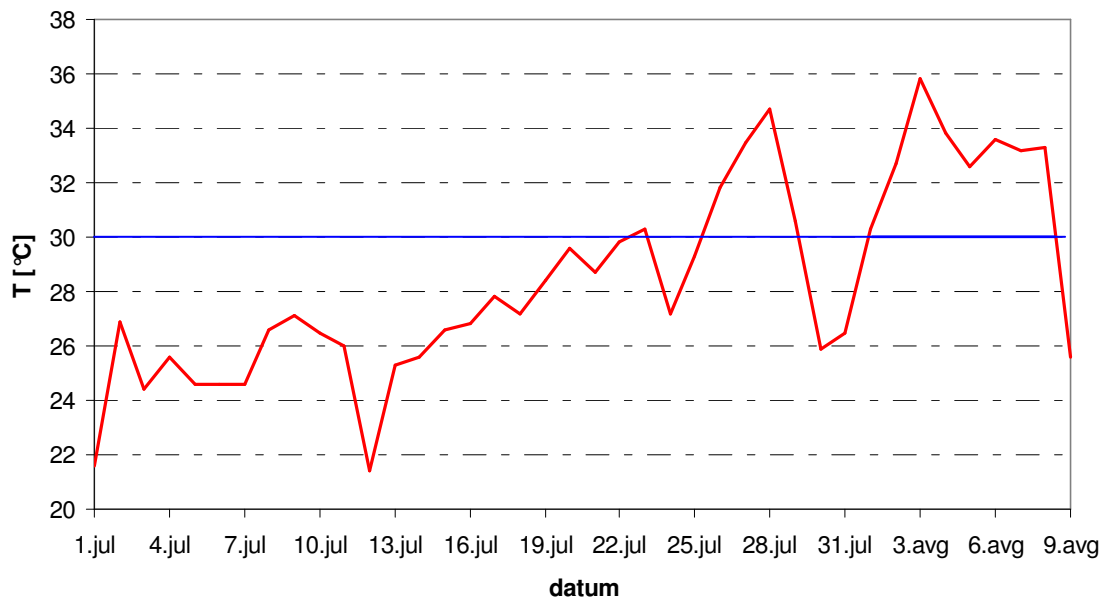
Do 9. avgusta smo letošnje poletje v Ljubljani zabeležili 29 vročih dni, ko je bila dnevna najvišja temperatura enaka ali višja od 30 °C. Čeprav se to število ne more meriti s številom vročih dni poleti 2003, ko smo zabeležili kar 51 vročih dni v Ljubljani, pa smo se zelo približali izenačitvi rekorda v številu zaporednih vročih dni (slika 14). Teh smo v letu 1994 zabeležili 20, letos pa le enega manj, torej 19 zaporednih vročih dni. Smo pa v tem vročinskem valu zabeležili drug rekord. V Ljubljani je bila najvišja dnevna temperatura kar 7 zaporednih dni, med 2. in 8. avgustom, nad 35 °C. V Ratečah smo do sedaj največje število zaporednih vročih dni iz leta 2006, izenačili pri številki 8 (slika 15). Na drugih postajah podobnih rekordov nismo zabeležili.

Število vročih dni - Ljubljana



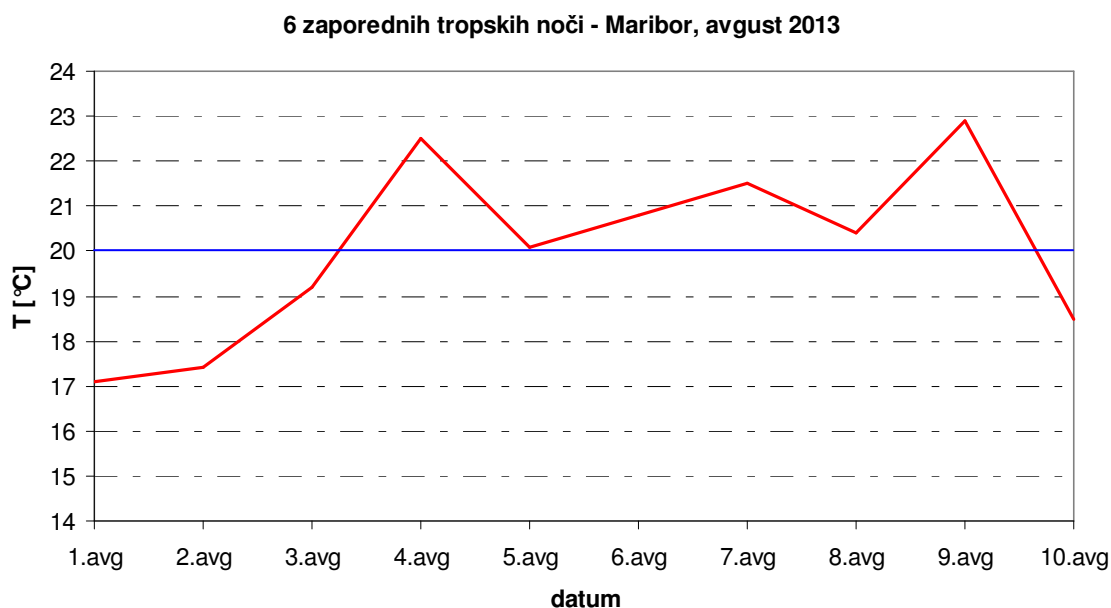
Slika 14. Število vročih dni v Ljubljani za obdobje 1950–2013 (v letu 2013 so upoštevane vrednosti do vključno 9. avgusta)

Najvišja dnevna temperatura - Rateče, jul.- avg. 2013



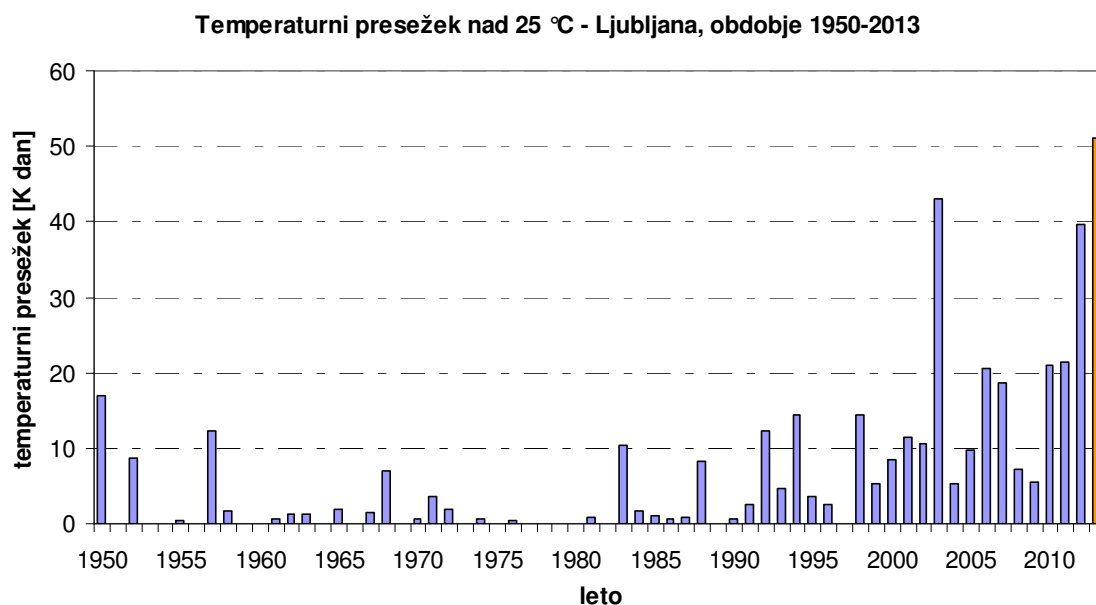
Slika 15. Časovni potek dnevne najvišje temperature zraka v Ratečah od 1. julija do 9. avgusta

V Mariboru je bil med zadnjim vročinskim valom dosežen rekord zaporednih tropskih noči, ko se dnevna najnižja temperatura zraka ni spustila pod 20 °C. Med 4. in 9. avgustom smo zabeležili 6 zaporednih tropskih noči (slika 16). V preteklosti smo največ zaporednih tropskih noči v Mariboru zabeležili v letu 2006, in sicer 5.

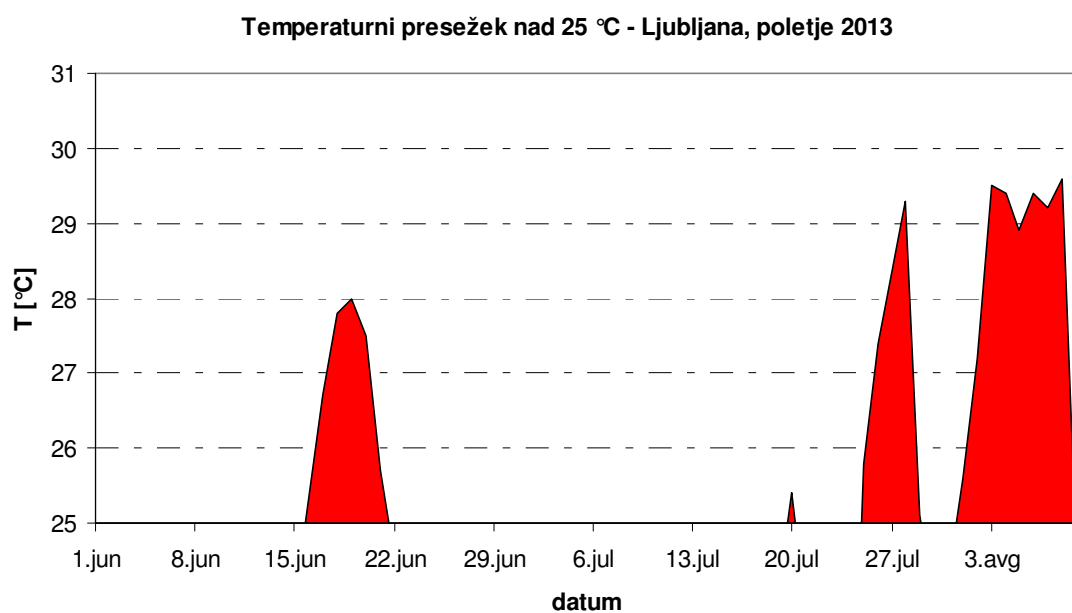


Slika 16. Časovni potek dnevne najnižje temperature zraka v Mariboru od 1. do 10. avgusta

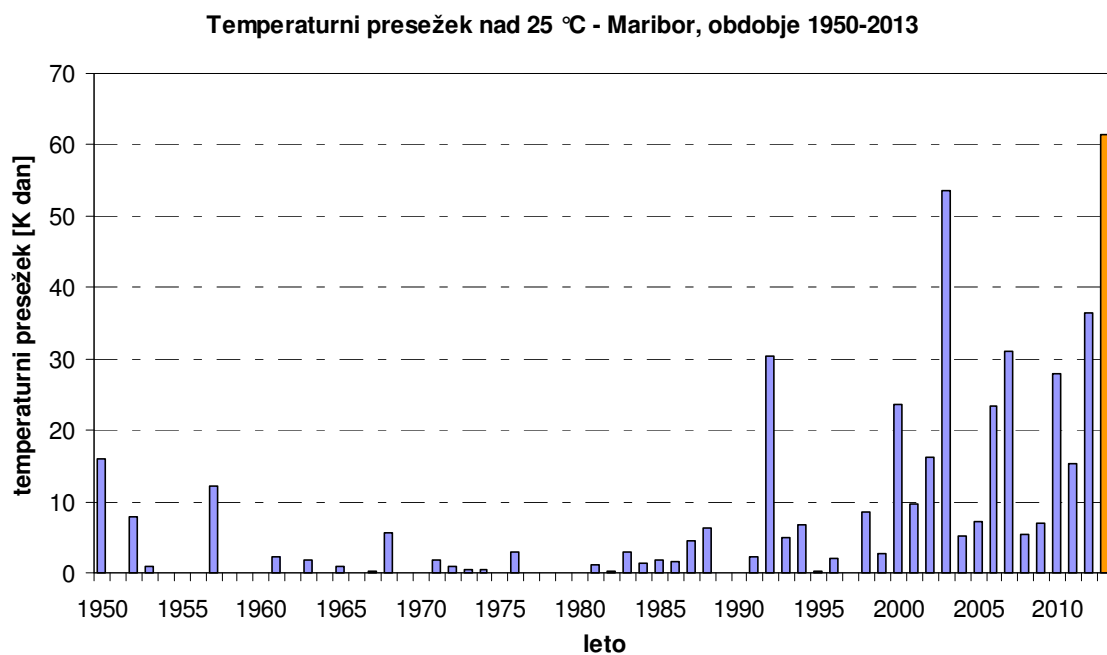
O veliki toplotni obremenitvi v večjih mestih govori podatek o presežku dnevne povprečne temperature nad 25 °C (slike 17–22). V letošnjem poletju je po zaključenem opisanem vročinskem valu, 9. avgusta, že višji od prej najvišjega poletnega temperaturnega presežka iz poletja 2003. Od 1. junija do 9. avgusta je bil tako temperaturni presežek v Ljubljani 51,2 K dan (v poletju 2003 43,1 K dan), v Mariboru 61,5 K dan (v poletju 2003 53,6 K dan) in v Novem mestu 57,8 K dan (v poletju 2003 53,6 K dan). Najbolj obremenilni so bili dnevi med 16. in 22. junijem, 25. in 29. julijem ter 1. in 9. avgustom.



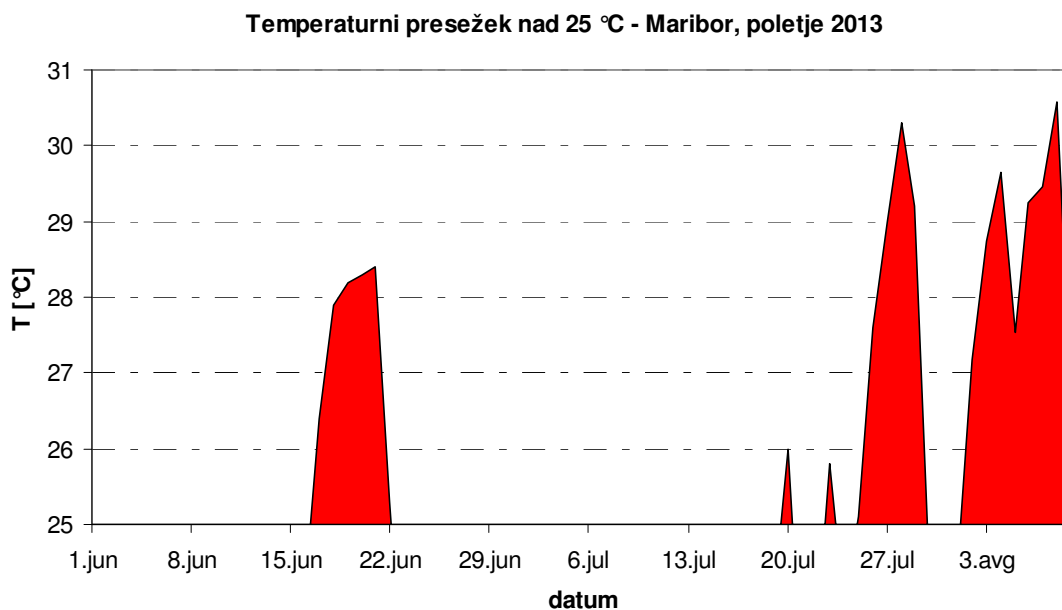
Slika 17. Temperaturni presežek nad 25 °C v Ljubljani v obdobju 1950–2013 (v letu 2013 so upoštevani podatki do vključno 9. avgusta)



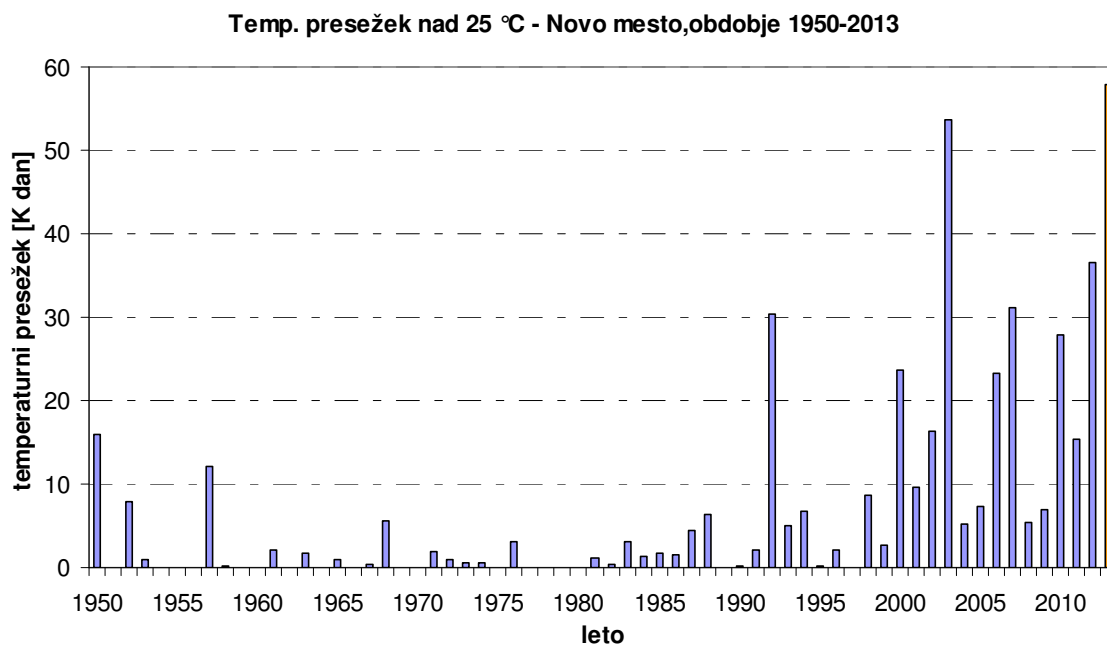
Slika 18. Časovni potek dnevne povprečne temperature zraka nad 25 °C v Ljubljani od 1. junija do 9. avgusta



Slika 19. Temperaturni presežek nad 25 °C v Mariboru v obdobju 1950–2013 (v letu 2013 so upoštevani podatki do vključno 9. avgusta)

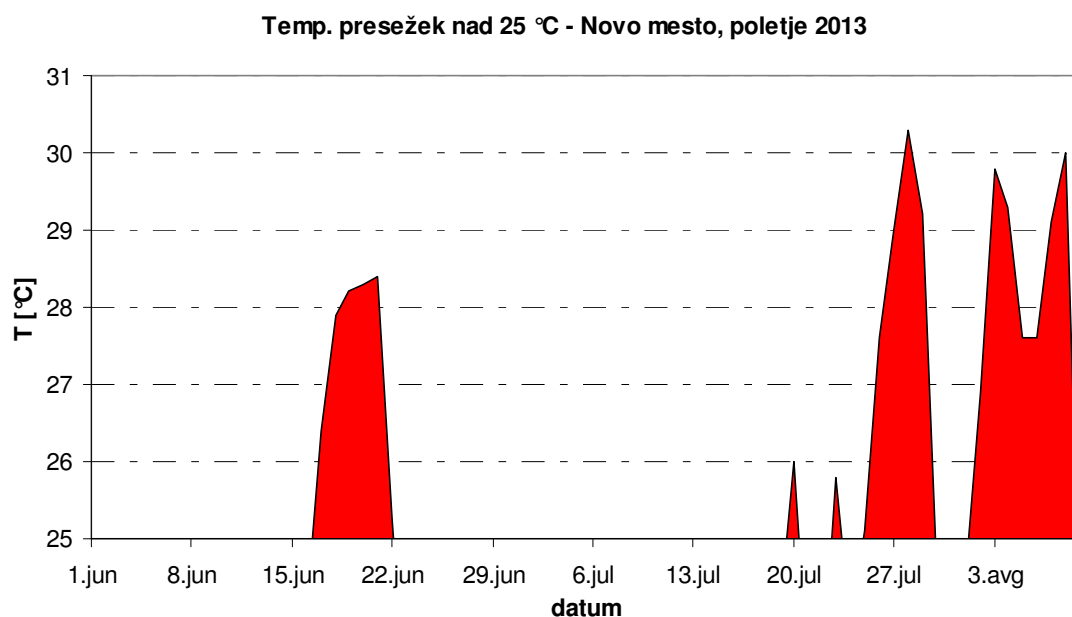


Slika 20. Časovni potek dnevne povprečne temperature zraka nad 25 °C v Mariboru od 1. junija do 9. avgusta



Slika 21. Temperaturni presežek nad 25 °C v Novem mestu v obdobju 1950–2013 (v letu 2013 so upoštevani podatki do vključno 9. avgusta)





Slika 22. Časovni potek dnevne povprečne temperature zraka nad 25 °C v Novem mestu od 1. junija do 9. avgusta

### Viri:

1. Arhiv meteoroloških kart meteorološkega modela GFS: <http://www.wetterzentrale.de/topkarten/fsavneur.html>
2. Meteorološki arhiv Agencije RS za okolje
3. Poročilo o rekordno visoki temperaturi v Avstriji: <http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/neuer-hitze-rekord-40-5deg-c-in-bad-deutsch-altenburg>
4. Temperaturni rekordi po svetu: <http://www.mherrera.org/temp.htm>

Pripravi: Oddelek za klimatologijo, Urad za meteorologijo