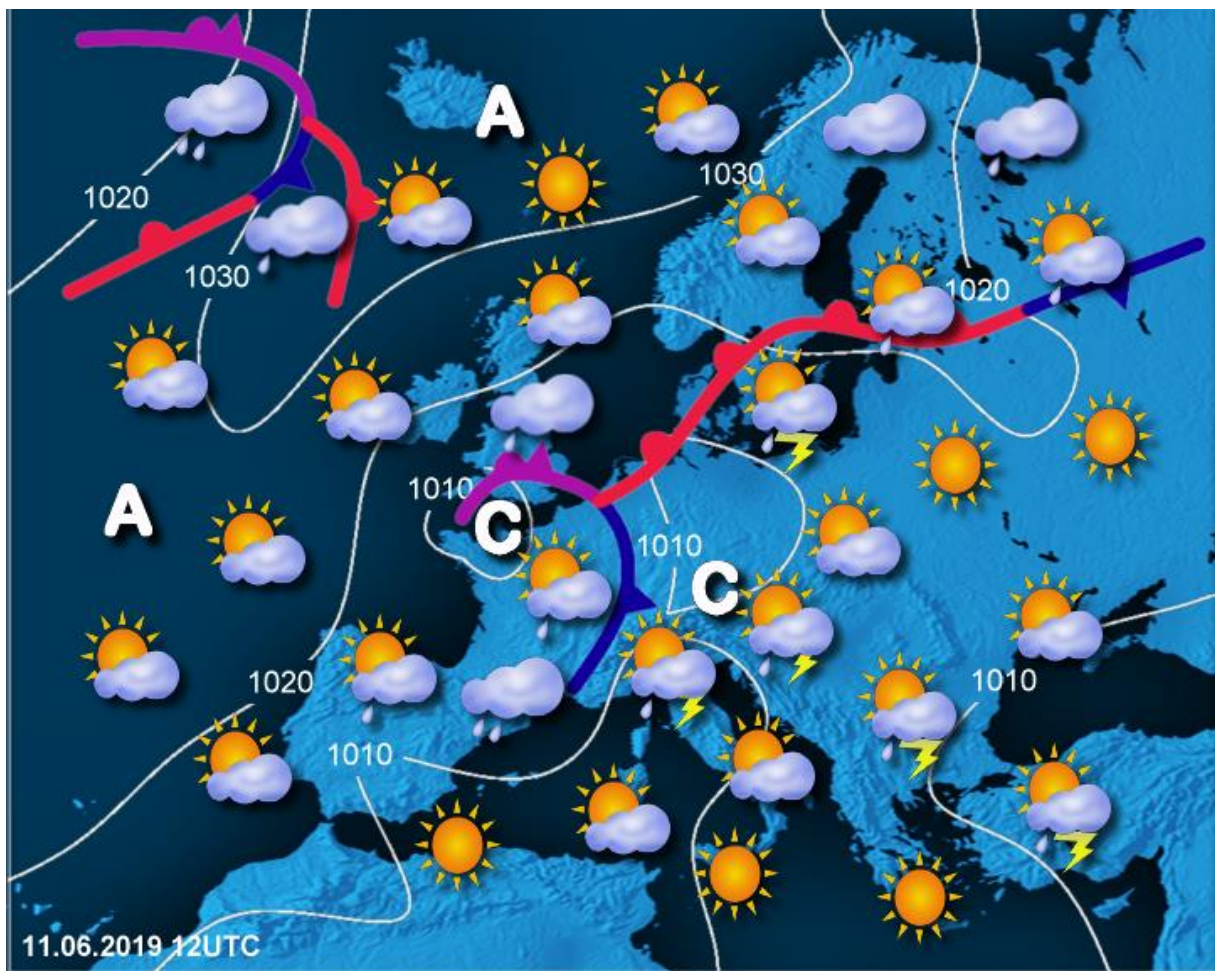


Neurja 11. junija 2019

Splošna vremenska slika

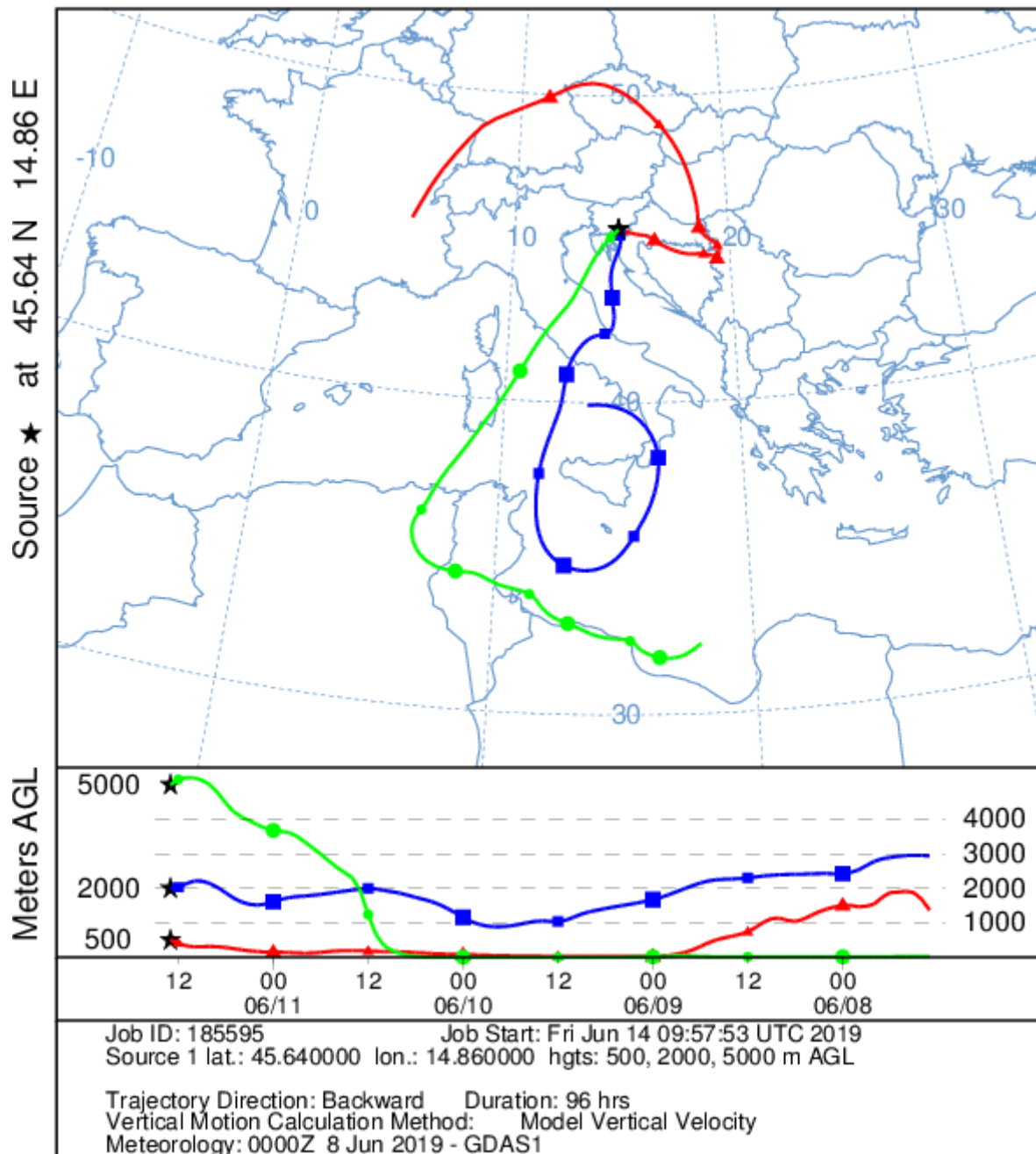
Enajstega junija je na sprednji strani odcepljene višinske doline z vremensko fronto, ki je vztrajala nad zahodno Evropo, v višinah k nam iznad Sredozemlja pritekal topel in vlažen zrak (sliki 1 in 2). Sredi dneva se je v srednji troposferi (na višini okoli 6 km) prehodno ohladilo za 1 do 2 °C. Pri tleh je pihal veter vzhodnih smeri in v plasti pod nadmorsko višino 1500 m je k nam pritekal zelo vlažen zrak iznad Panonske nižine. Zlasti v gorah je bila meja med obema zračnima masa očitna (slika 3).

Ozračje je bilo zaradi navedenih razmer in močnega dnevnega segrevanja zelo nestabilno; popoldne so nastajale močne nevihte, ki so se ponekod zavlekle še v večer. Zračna masa se ob tem ni zamenjala.



Slika 1. Vremenska slika nad Evropo 11. junija zgodaj popoldne

NOAA HYSPLIT MODEL
 Backward trajectories ending at 1300 UTC 11 Jun 19
 GDAS Meteorological Data



Slika 2. 96-urna pot zračne mase do Kočevja na različnih višinah (na levem spodnjem robu je navedena končna nadmorska višini v metrih) v obdobju od 15. ure 7. do 15. ure 11. junija. Pri tleh je dotekal vlažen zrak iznad srednje Evrope, v višjih slojih ozračja pa topel in suh zrak iznad južnega Sredozemlja oziroma severnega roba Afrike. Vir: NOAA Air Resources Laboratory (ARL), HYSPLIT transport and dispersion model , <http://www.ready.noaa.gov>



Slika 3. Posnetek vremenske kamere na Kredarici 11. junija ob 6.40 (zgoraj) in na Krvavcu istega dne ob 7.10. Nad okoli 1500 metrov je bil zrak sicer suh, a je bila vidnost zaradi puščavskega prahu slaba. Niže je bil zrak precej bolj vlažen in megličast; mejo med obema plastema označuje pas zelo plitve kopaste oblačnosti.

Opozorila

Državna meteorološka služba je na podlagi meteoroloških izračunov in radiosondažnih meritev (slika 6) prvo opozorilo pred neurji izdala 11. junija ob 9. uri:

Danes sredi dneva, popoldne in zvečer bodo nastajale krajevne nevihte. Nekatere od njih bodo lahko močnejše z nalivi in točo.

in ga nato osvežila okoli 14 ure:

Danes popoldne in proti večeru bodo lahko nastale posamezne močnejše nevihte z nalivi in točo. Zvečer se bo stanje postopno umirilo.

Sprva je bilo za severovzhodno, osrednjo in jugovzhodno regijo izdano opozorilo druge najvišje (oranžne) stopnje, ki smo ga dopoldne razširili tudi na severovzhodno regijo. Popoldne pa smo stopnjo opozorila za jugovzhod Slovenije dvignili na najvišjo (rdečo) stopnjo.

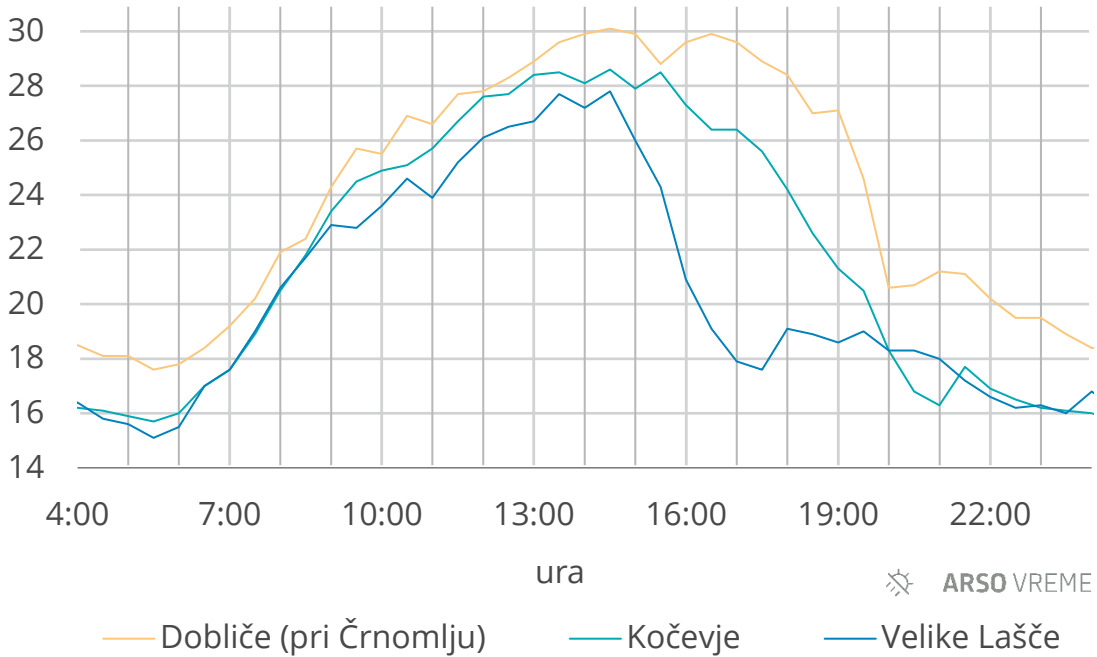
Razvoj vremena nad Slovenijo

Dopoldne je bilo vreme večinoma sončno, popoldne pa so nastajale nevihte, zlasti v pasu od severozahodne do jugovzhodne Slovenije. Najnižja temperatura zraka je bila zjutraj večinoma med 13 °C in 18 °C, od Goriške do Obale malo nad 20 °C (sliki 4 in 5). Čez dan se je v nižinskem svetu ogrelo na 26 °C do 33 °C, v Vipavski dolini do 35 °C. Na območju neviht se je popoldne precej osvežilo, temperatura je marsikje padla pod 20 °C. Ponekod je ob nevihtah zapihal močnejši veter, ki je v sunkih presegal hitrost 15 m/s (Dobliče in Rogaška Slatina 17 m/s, Ptuj in Letališče ER Maribor 16 m/s).

Prvi nevihtni oblak je nastal na Notranjskem okoli 13. ure in se na poti proti severu hitro okrepil (slika 8). V naslednjih dveh urah je bila južno od Ljubljane močna nevihta, ki se je počasi obnavljala v smeri proti jugovzhodu, nevihte pa so nastajale tudi na Gorenjskem (slika 9). Nevihtno območje nad Gorenjsko je na približno enakem območju vztrajalo do večera, obsežen nevihtni sistem nad južno Slovenijo pa se je z obnavljanjem počasi pomikal proti Beli krajini, kjer je okoli 19. oziroma 20. ure dosegel največjo moč (slika 10). Zvečer je bilo nevihtno tudi vzhodno od Celja, po 21. uri pa se je vremensko dogajanje nad Slovenijo umirjalo.

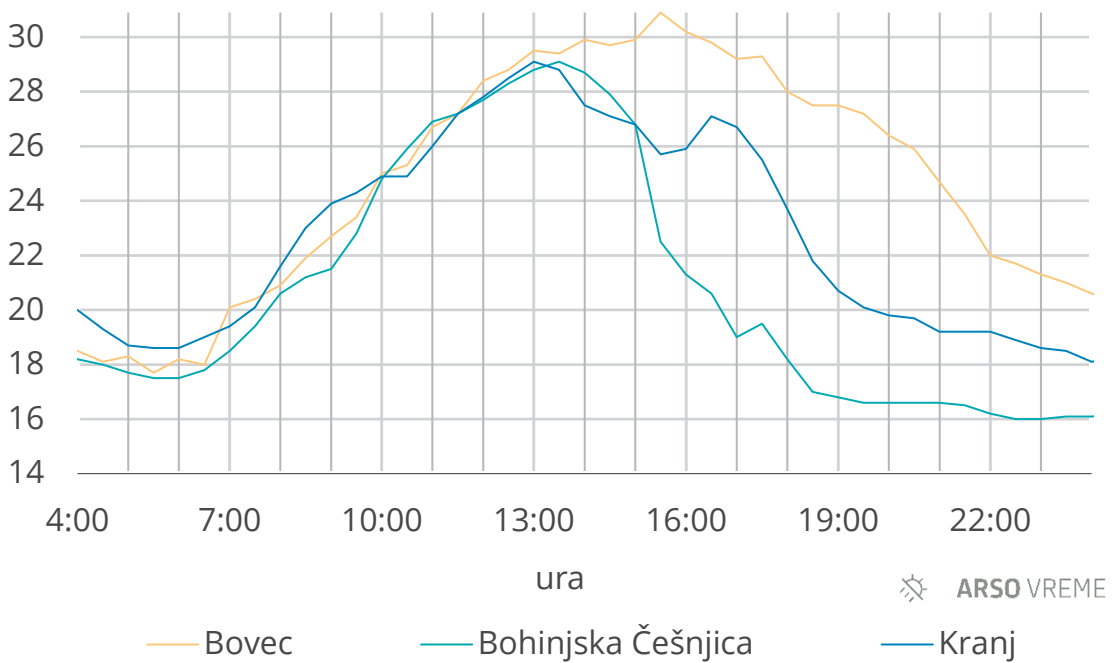
Velika nestabilnost ozračja in dokaj veliko striženje vetra z nadmorsko višino sta bila glavni razlog za nastanek močnih neviht, marsikje s točo (slike 6, 7 in 11).

temperatura zraka (°C)

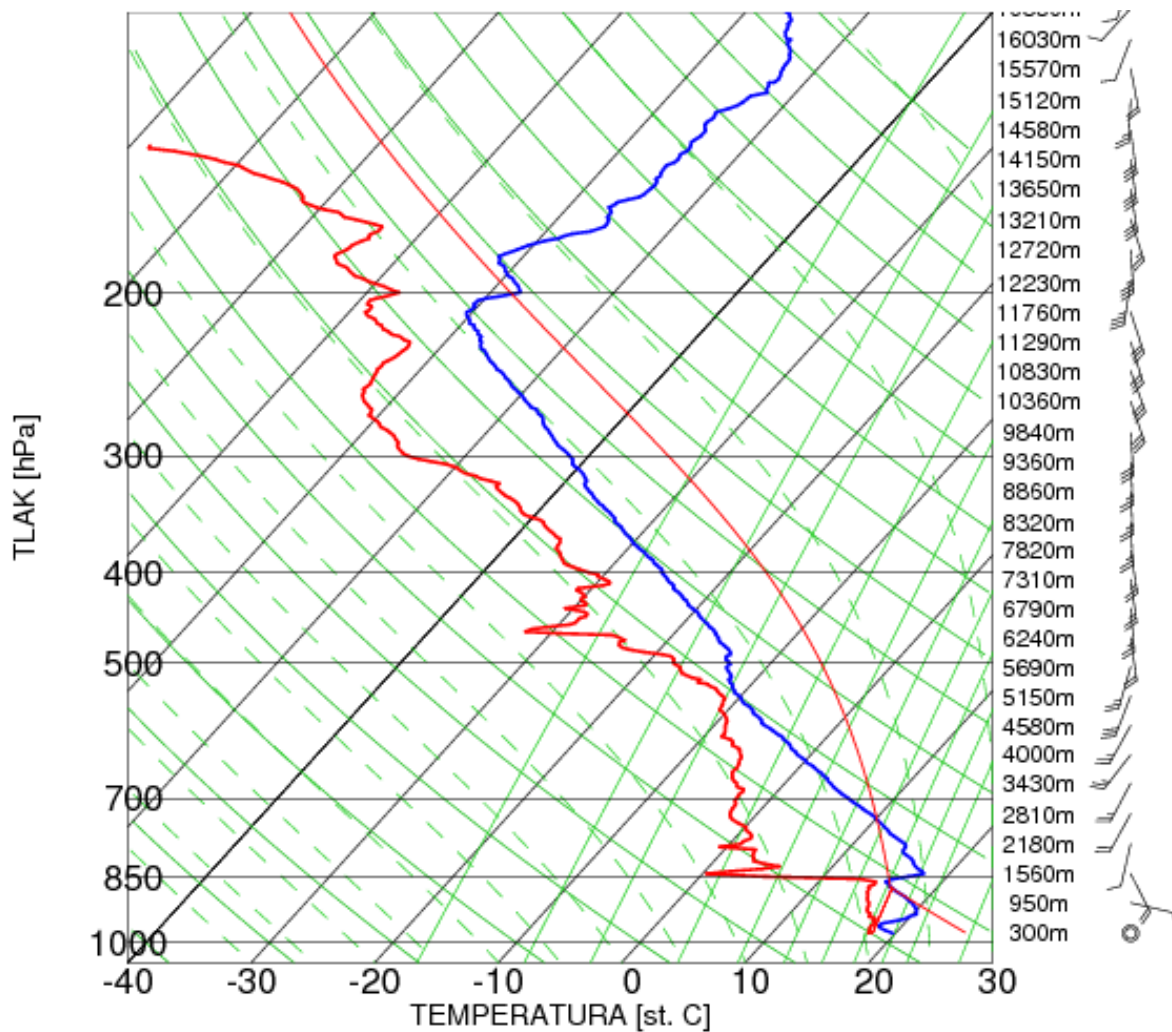


Slika 4. Časovni potek temperature zraka 11. junija na treh merilnih mestih v nižinah južnega dela Slovenije

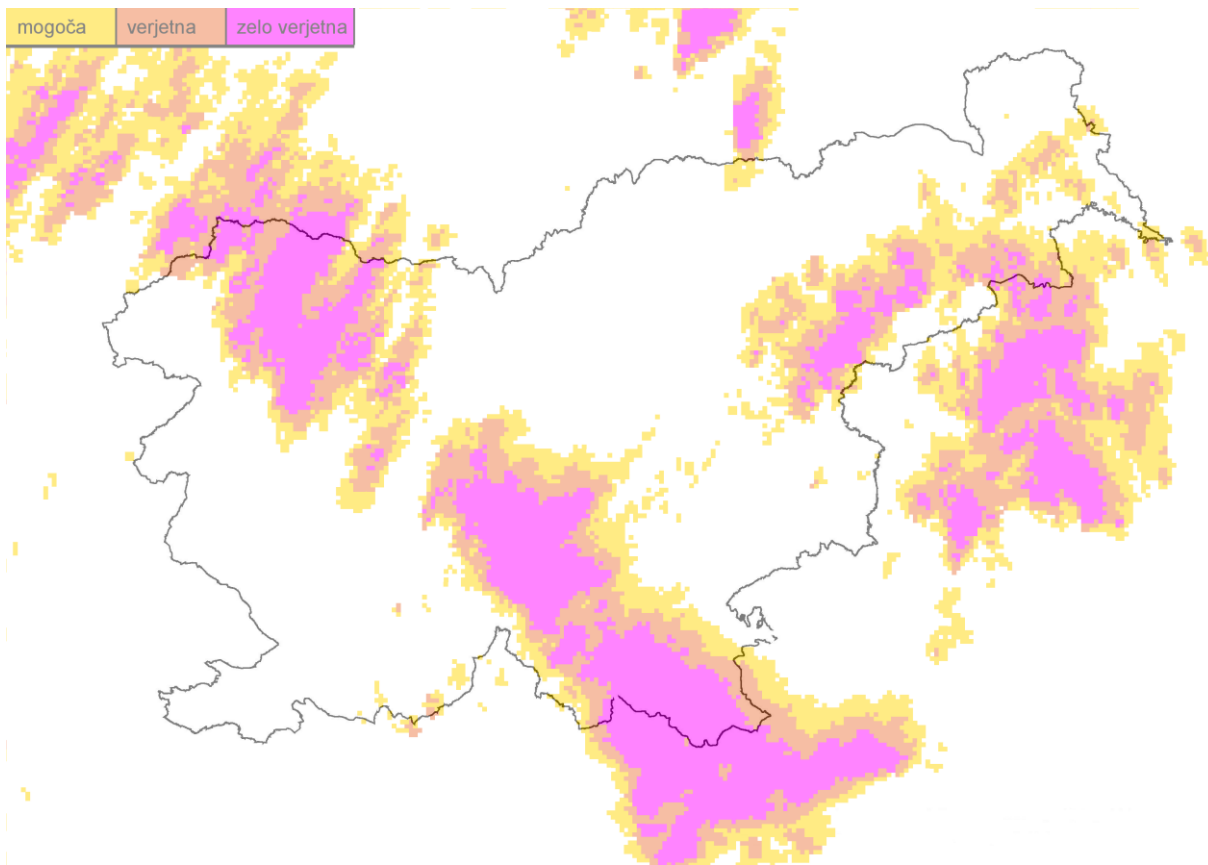
temperatura zraka (°C)



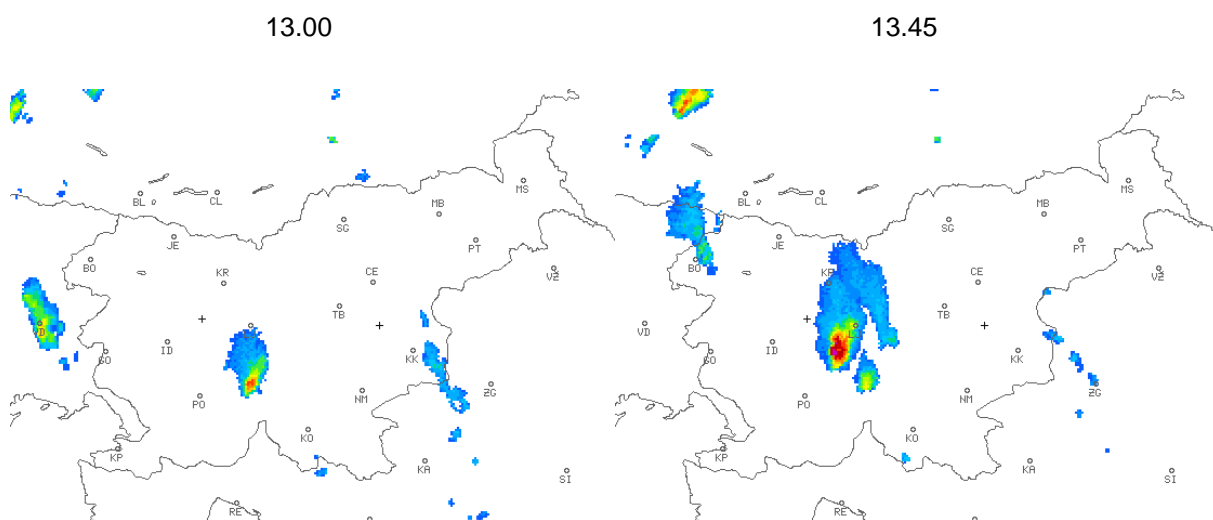
Slika 5. Časovni potek temperature zraka 11. junija na treh merilnih mestih v severozahodni Sloveniji



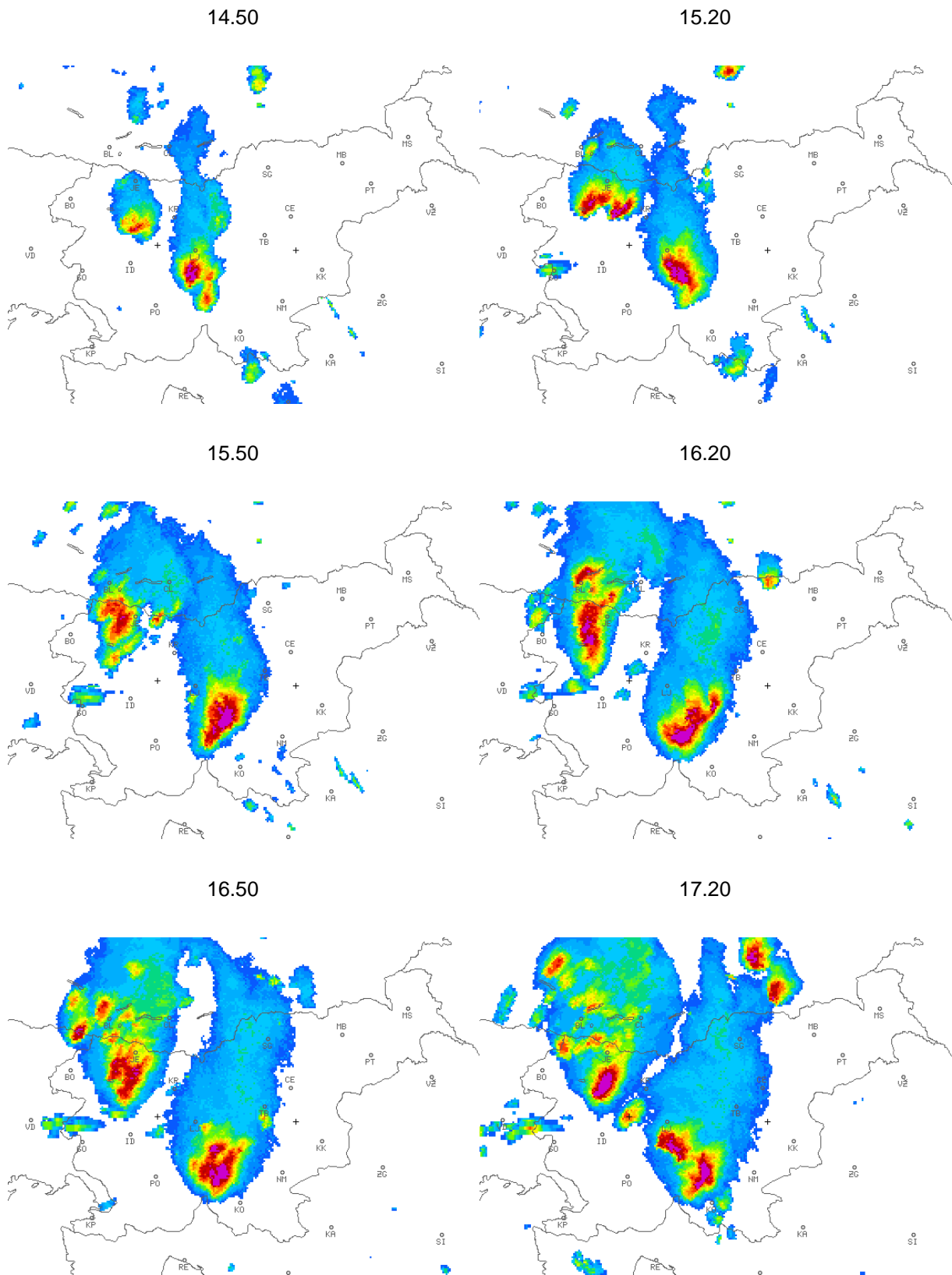
Slika 6. Navpični presek ozračja nad Ljubljano 11. junija 2019 zjutraj. Z modro črto je predstavljen potek temperature z nadmorsko višino in z debelo rdečo potek temperature rosišča. Na desnem robu sta prikazani smer in hitrost vetra; kratek repek pomeni 5, dolg repek 10 vozlov. Na levi strani je podan zračni tlak in na desni pripadajoča nadmorska višina. Vetrovi so bili pri tleh šibki in vzhodne do južne smeri, v višinah pa je pihal zmeren jugozahodni do južni veter. Pod nadmorsko višino 1500 metrov je bila zračna masa topla in zelo vlažna, višje pa je bila mnogo bolj suha plast. Ker je bilo v osrednjem delu troposfere glede na razmere pri tleh sorazmerno hladno, je bilo ozračje pogojno zelo nestabilno. Tanka rdeča črta prikazuje teoretični potek temperature zračne mase, ki bi jo dvignili s tal visoko v ozračje. Zaradi dnevnega segrevanja ozračja pri tleh se je nestabilnost čez dan še povečala, tanka rdeča črta se je pomaknila za nekaj stopinj Celzija desno. Ploščina lika med modro in omenjeno rdečo krivuljo je sorazmerna razpoložljivi energiji za konvekcijo oziroma kvadratu največje hitrosti dviganja zraka v oblaku.



Slika 7. Zemljevid verjetnosti toče 11. junija na podlagi radarskih meritev. Na vijolično obarvanih območjih je bila toča na tleh, četudi majhna, zelo verjetna, na rumeno in oranžnih obarvanih območjih pa mogoča oziroma verjetna.



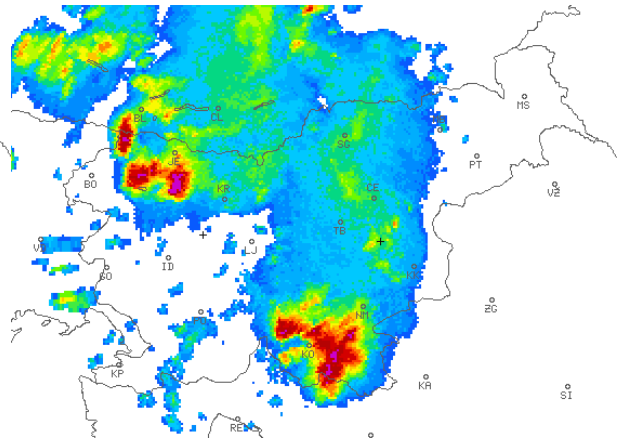
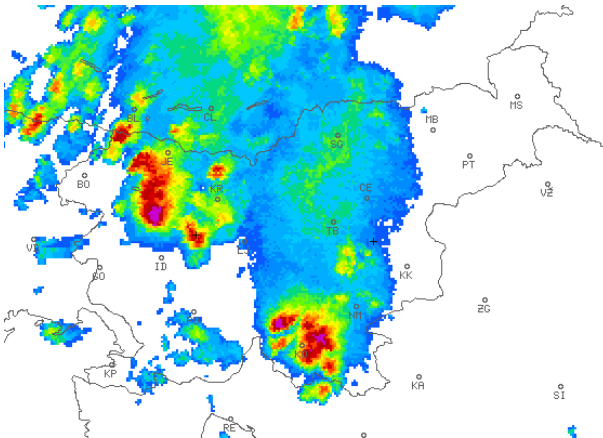
Slika 8. Največja radarska odbojnost višine padavin ob izbranih časih 11. junija zgodaj popoldne. Šibke padavine so predstavljene z modrimi, zmerno z zelenimi in rumenimi, močne pa z rdečimi odtenki.



Slika 9. Največja radarska odbojnost višine padavin ob izbranih časih 11. junija sredi popoldneva. Šibke padavine so predstavljene z modrimi, zmerno z zelenimi in rumenimi odtenki, močne pa z rdečimi in rožnatimi odtenki.

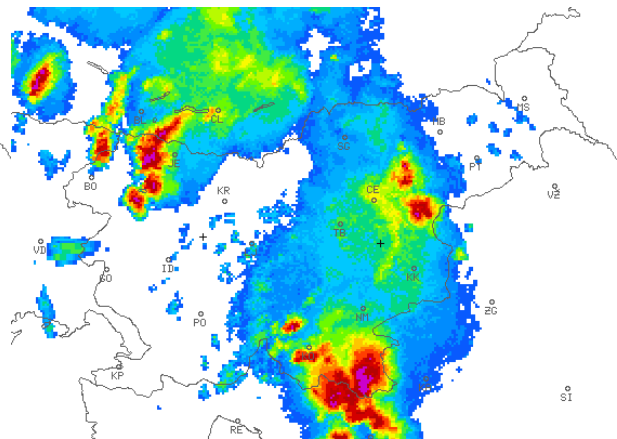
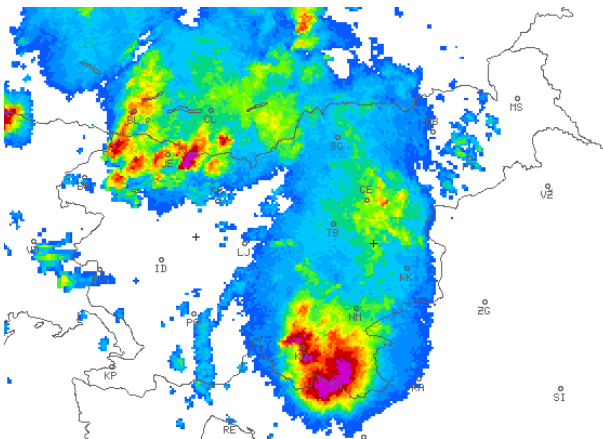
18.20

18.50



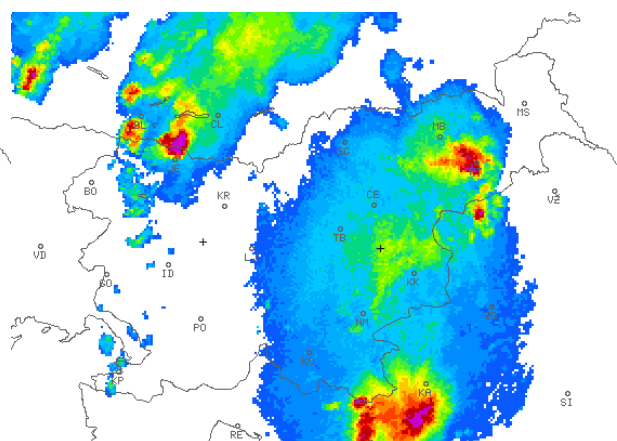
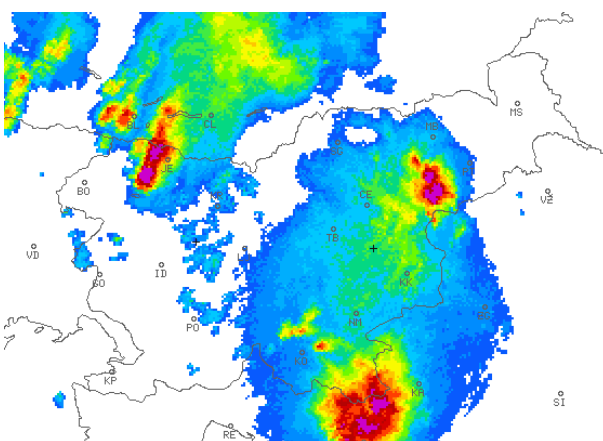
19.20

19.50

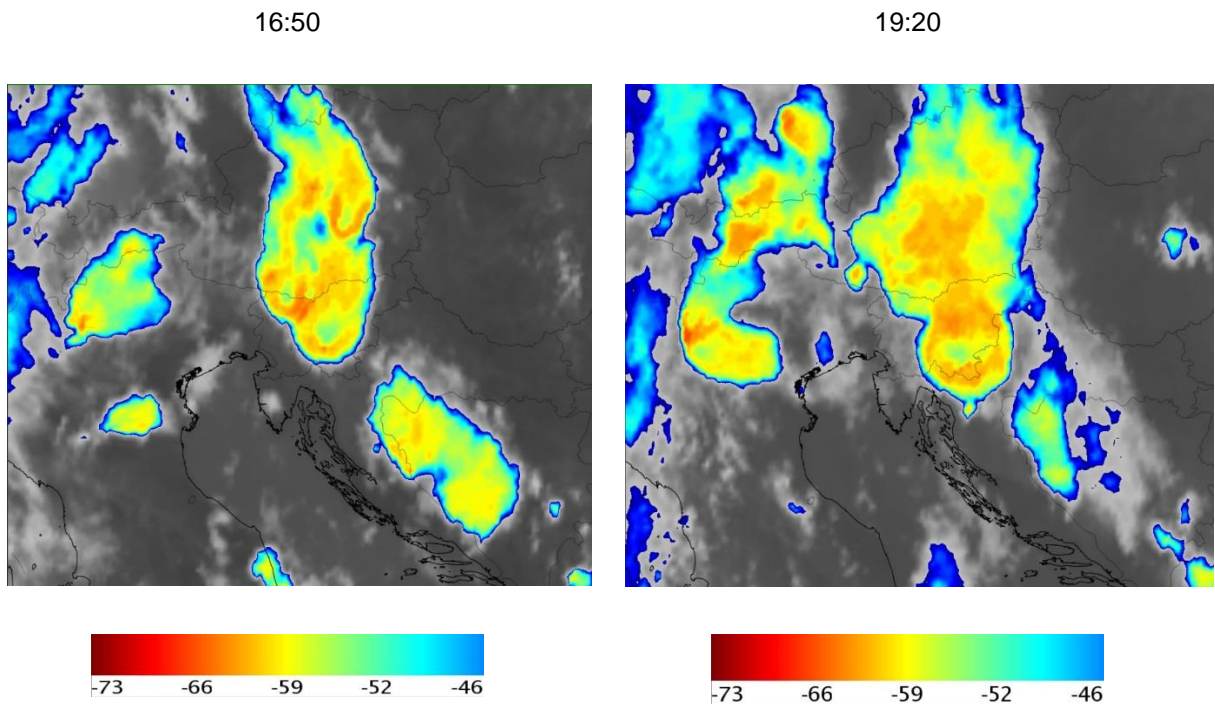


20.20

20.50



Slika 10. Največja radarska odbojnost višine padavin ob izbranih časih 11. junija pozno popoldne oziroma zvečer. Šibke padavine so predstavljene z modrimi, zmerne z zelenimi in rumenimi, močne pa z rdečimi in rožnatimi odtenki.

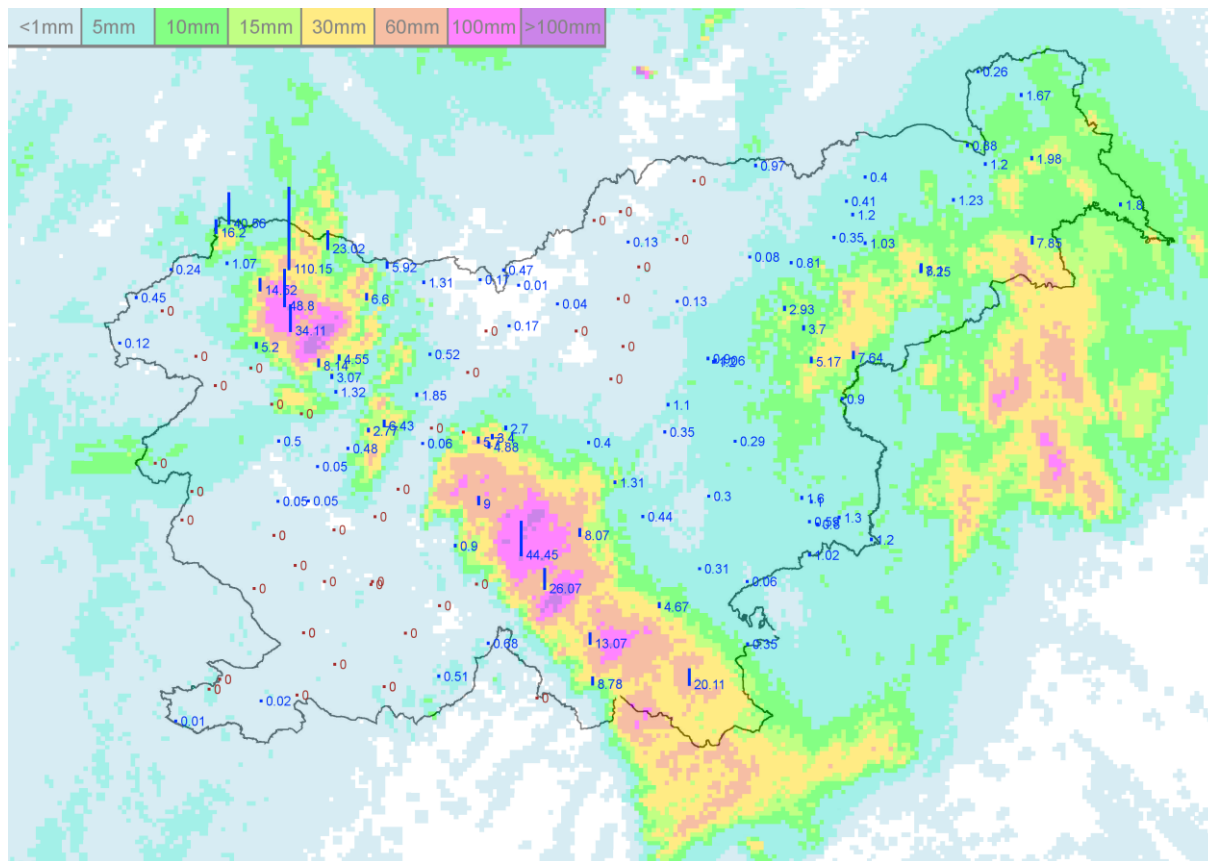


Slika 11. Satelitski slike geostacionarnega satelita Meteosat prikazujeta temperaturo vrha oblachnosti ob izbranih casih nad Slovenijo in sirsio okolico, barvna lestvica je v °C. Zelo hladni vrhovi oblachnosti so prikazani v rdece-oranznih odtenkih, zeleno-modri pa so toplejsi. Rdece-oranzni vzorci krozne ali ovalne oblike kazejo območja intenzivne konvekcije.

Višina in oblika padavin

Nevihte z nalivi so nastajale zlasti na alpsko-dinarski pregradi, kjer je krajevno padlo več kot 40 mm dežja (slika 12). Bistveno manj obilne so bile padavine na območju od Kozjanskega do Pomurja, v večini države pa padavin sploh ni bilo ali pa so bile zanemarljive.

Zelo velika količina padavin ponekod v Julijskih Alpah je posledica večurnega nastajanja nevihtnih oblakov, ki so potovali prek istega območja (slika 14). Južno od Ljubljane pa se je nevihtni sistem le počasi pomikal proti jugovzhodu, zato je ponekod tudi eno uro skupaj močno deževalo (slika 13).

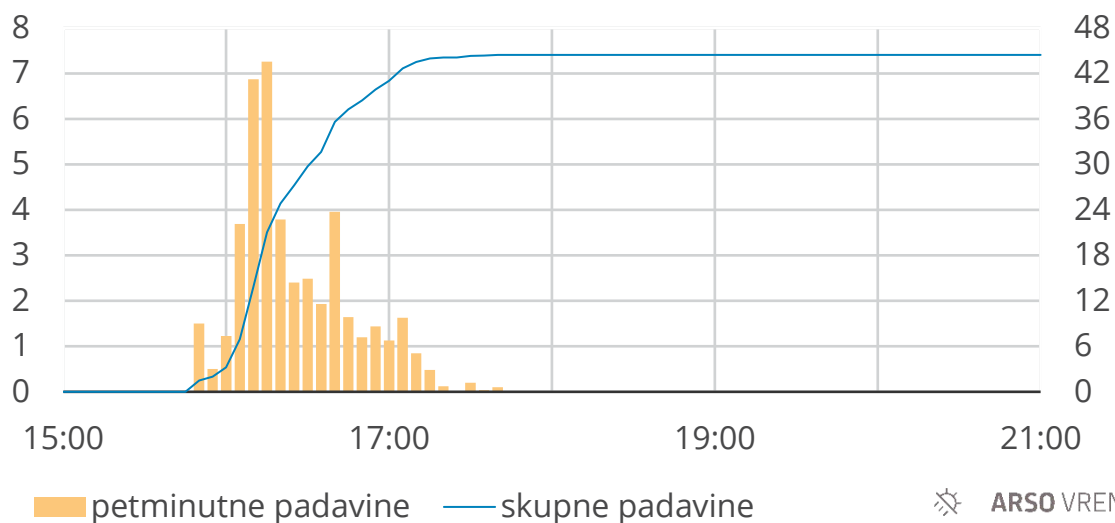


Slika 12. 24-urna višina padavin do jutra 12. junija na samodejnih meteoroloških postajah (stolpci in številčne vrednosti) in ocena iz radarskih meritev (barvna lestvica). Glavni padavinski območji sta bili v Julijskih Alpah (krajevno nad 100 mm padavin) in od Ljubljanskega barja do Bele krajine (krajevno okoli 50 mm padavin). Opazno je sistematično odstopanje radarske ocene od izmerjene višine padavin, marsikje tudi zaradi velike vsebnosti toče v padavinah.

Velike Lašče

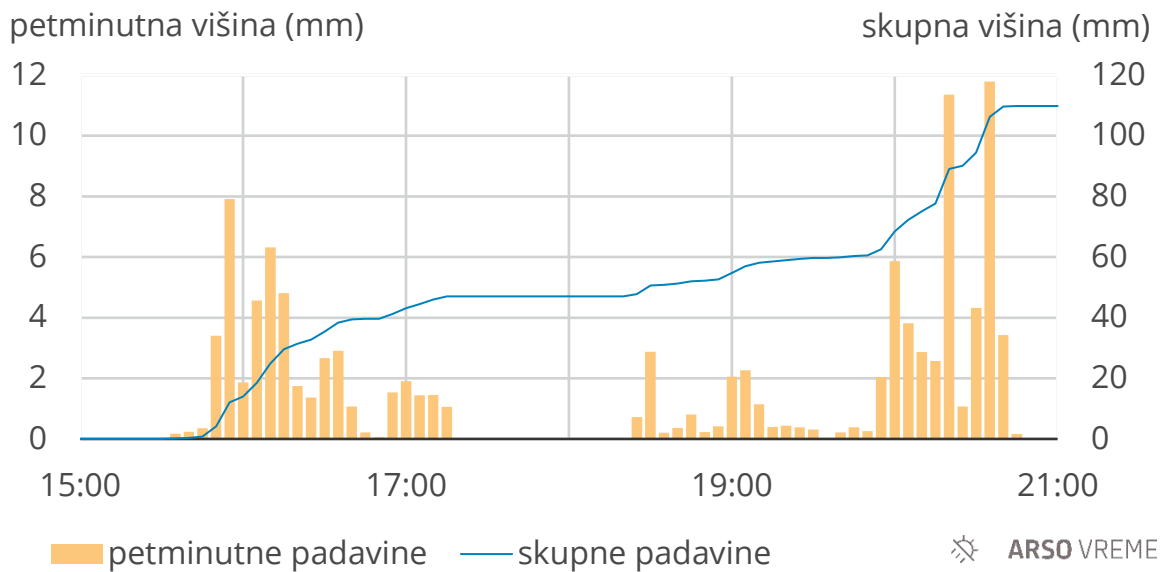
petminutna višina (mm)

skupna višina (mm)

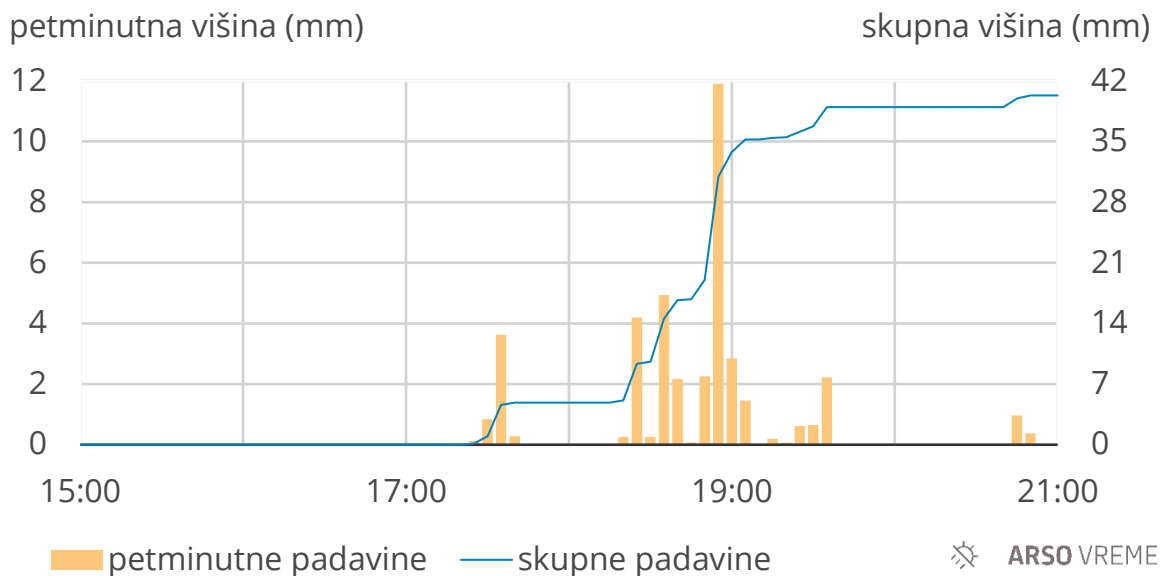


Slika 13. Časovni potek petminutne in skupne višine padavin 11. junija v Velikih Laščah

Zgornja Radovna



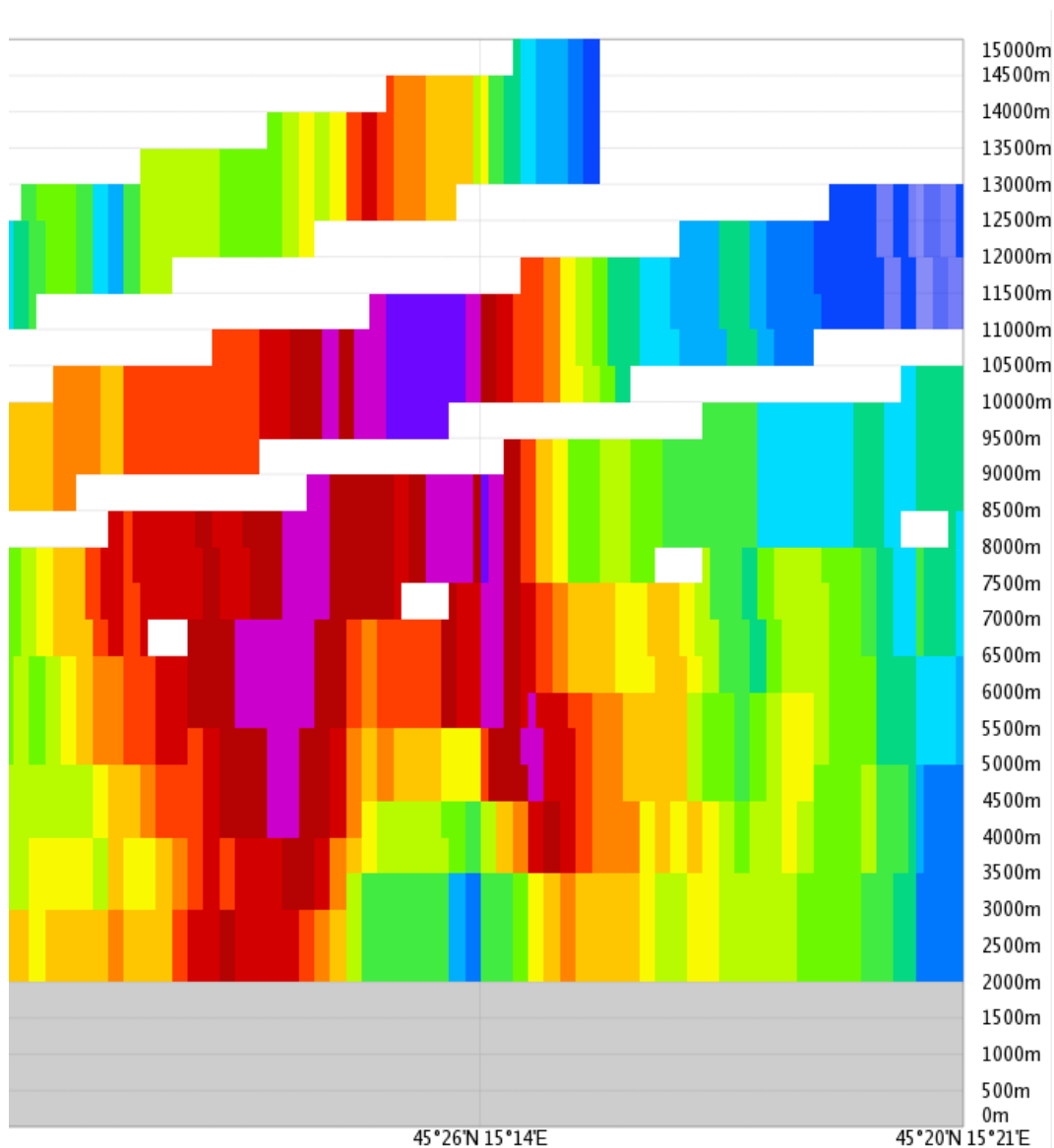
Korensko sedlo



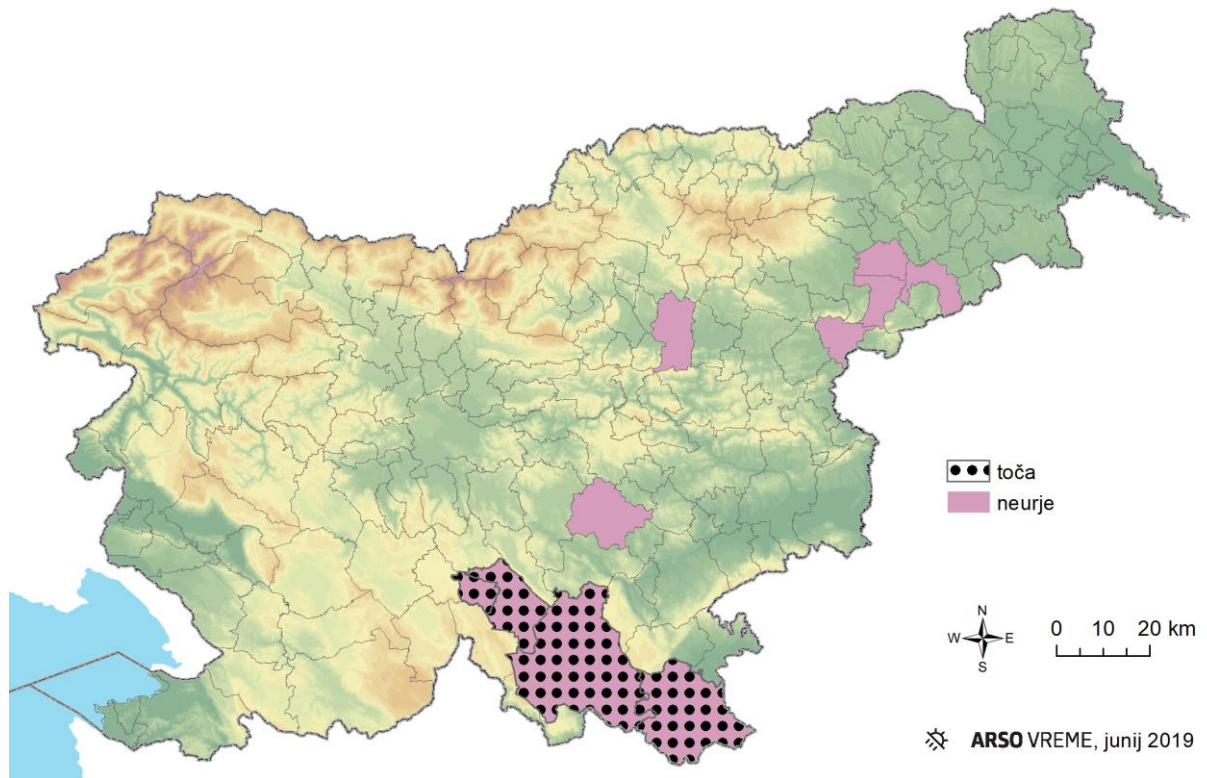
Slika 14. Časovni potek petminutne in skupne višine padavin 11. junija na dveh merilnih mestih v severozahodnem delu Slovenije

Meritve meteoroloških radarjev so v najmočnejših nevihtnih celicah kazale na veliko verjetnost debelejše toče, zlasti na jugovzhodu Slovenije (slika 15). Po poročanju medijev in posameznikov na družabnih omrežjih je debelina toče ponekod v osrednji in jugovzhodni Sloveniji preseгла premer 5 cm, krajevno (npr. v Starem trgu ob Kolpi) ob južni meji s Hrvaško celo 10 cm. Toča je v nekaterih občinah povzročila gmotno škodo (slika 16).

Po podatkih, ki jih zbira European Severe Storms Laboratory, je toča premera 10 cm in več v Evropi izredno redka, saj predstavlja le 0,38 % vseh poročil o večji toči (premera vsaj 2 cm). V zadnjih letih je imelo največje izmerjeno zrno toče v Evropi premer kar 15 cm in je padlo v neurju 20. junija 2016 na zahodu Romunije.



Slika 15. Radarska odbojnost v preseku nevihtnega oblaka nad Belo krajino ob 20. uri. Vodoravna os predstavlja oddaljenost od radarja na Pasji ravni, na navpični osi pa je nadmorska višina. Jakost radarske odbojnosti narašča od modre prek zelene, rumene in rdeče do vijoličaste barve. Izredno visoke vrednosti odbojnosti so bile zlasti visoko v oblaku, na višini okoli 11 km, kar je zanesljiv znak, da je v oblaku nastala debela toča. Zaradi velike oddaljenosti od radarja ni meritev pod nadmorsko višino 2000 metrov (sivo polje), manjkajo tudi posamezne meritve na velikih višinah (bele pike oziroma pasovi).



Slika 16. Zemljevid občin, kjer so 11. junija javili gmotno škodo ali težave zaradi toče oziroma neurja.
Vir podatkov: Dnevni bilten Uprave RS za zaščito in reševanje

Viri:

Dnevni bilten Uprave RS za zaščito in reševanje za 11. junij 2019

ESSL, Giant Hail in Europe: https://www.essl.org/cms/giant-hail-over-europe/?fbclid=IwAR2Z0_0toj4hJVK_A-B51nxQTxGx8bf3ffHXpG753MeUgBWRf_ef4tVSWc

European Severe Weather Database: <https://www.eswd.eu/>

Meteorološki arhiv ARSO

Pripravi: Urad za meteorologijo in hidrologijo

Datum: 19. junij 2019