

# BALTEEN

iz područja meteorologije, hidrologije, primjenjene meteorologije  
izaštite čovjekova okoliša



9/2001



**DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD  
ZAGREB, GRIČ 3**

UDK 551.5.63  
551.506.1  
551.509.617  
551.510.4  
551.515  
551.519.9  
551.577.13  
551.582.2  
551.586  
556.04  
627.51  
628.11  
630.431.1

# **BILTEN**

**iz područja meteorologije, hidrologije, primjenjene  
meteorologije i zaštite čovjekova okoliša**

## **9 / 2001**

**BILTEN** IZ PODRUČJA METEOROLOGIJE, HIDROLOGIJE,  
PRIMJENJENE METEOROLOGIJE I ZAŠTITE ČOVJEKOVA OKOLIŠA

**IZDAJE**

Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske

Zagreb, Grič 3

Telefon: (01) 45 65 715

<http://www.tel.hr/dhmz>

e-mail: [nikolic@cirus.dhz.hr](mailto:nikolic@cirus.dhz.hr)

telefax: 45 65 757

**UREĐIVAČKI ODBOR**

**Glavni urednik:** Davor Nikolić, dipl.inž.

**Zamjenik glavnog urednika:** mr. Ivančica Mihovilić

**Tehnički urednik:** Ivan Lukac, graf.inž.

**Članovi odbora:** Željko Cindrić, dipl.inž.  
Vesna Đuričić, dipl.inž.  
mr. Dražen Kaučić  
Marija Mokorić, dipl.inž.  
Damir Peti, dipl.inž.  
dr. Dražen Poje  
Tomislava Bošnjak, inž.  
mr. Višnja Šojat  
mr. Ksenija Zaninović  
Lidija Srnec, dipl.inž.

Naslovna strana korica: Volonteri u meteorologiji i hidrologiji

Stražnja strana korica: Časna sestra Josipa Jenko, motritelj na meteorološkoj postaji Cres

# SADRŽAJ

Strana

## VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija (Marija Mokorić, dipl. inž.) ..... 5

Klimatološki pregled (Marina Mileta, dipl. inž.) ..... 6

HIDROLOŠKE PRILIKE (Đurđica Petek) ..... 12

## EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike (Vesna Đuričić, dipl. inž.) ..... 14

Onečišćenje zraka i oborine (mr. Višnja Šojat) ..... 17

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. Ksenija Zaninović) .....17

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr. Dražen Kaučić) .....19

OBRANA OD TUČE (Damir Peti, dipl.inž) ..... 21

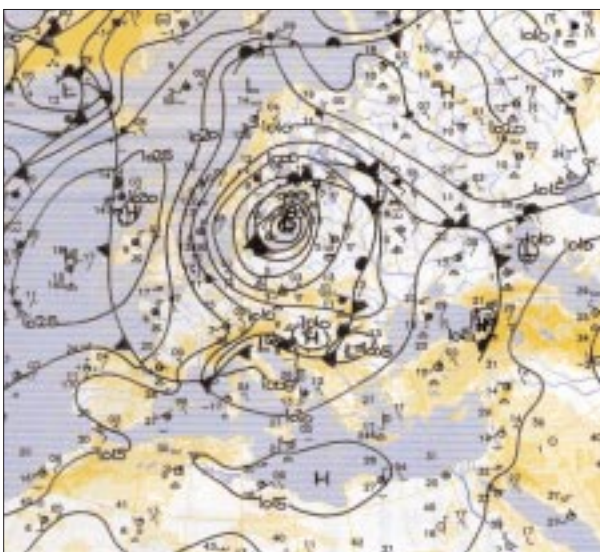
IZVANREDNI METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI DOGAĐAJI U NOVINSKIM IZVJEŠĆIMA  
U HRVATSKOJ U RUJNU 2001. (Davor Nikolić, dipl. inž.) ..... 21

## VREMENSKE PRILIKE

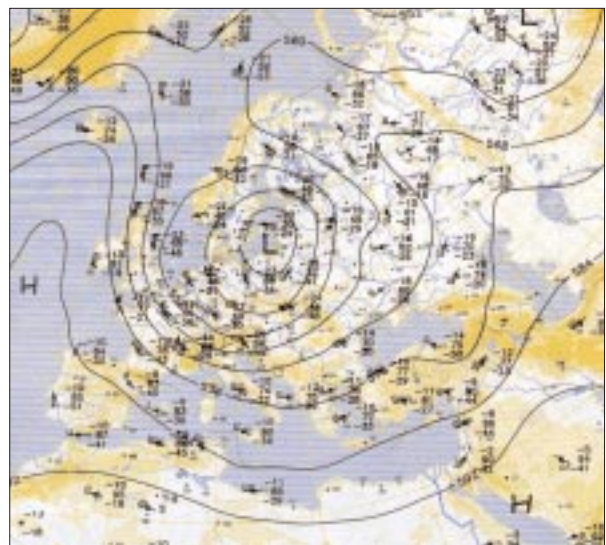
### Sinoptička situacija

Prvog dana rujna nad Genovskim zaljevom i Apeninskim poluotokom nalazila se ciklona i hladna fronta. U višim slojevima atmosfere kružio je vlažan i nestabilan zrak. Sljedećeg dana, hladna fronta i visinska dolina premjestile su se preko naše zemlje. Bilo je oblačno s kišom. Najviše kiše, ponegdje više od 50 mm, palo je u Gorskom kotaru i Lici te na sjevernom Jadranu. Zatim je, 3. i 4. rujna, iz zapadne Europe prolazno ojačala anticiklona, pa je bilo pretežno sunčano, a ujutro po kotlinama svježije. Ciklona i hladna fronta su se 5. rujna iz sjeverozapadne Europe premjestile nad sjevernu Italiju i Jadran. S produbljivanjem ciklone nad našim područjem je bilo kiše, mjestimice obilnije. Sljedećih se dana ciklona nalazila nad sjeveroistočnim dijelom kontinenta, a premještanjem visinske doline strujanje je postalo sjeverozapadno. Stoga je prevladavalo promjenjivo oblačno sa sunčanim razdobljima te uglavnom bez kiše. Najsunčanije je bilo u Dalmaciji. Povremeno je puhao umjeren i jak sjeverni i sjeverozapadni vjetar. Dana 9. rujna Alpama se približila još jedna hladna fronta koja je poslijepodne zahvatila zapadne dijelove Hrvatske. Visinsko strujanje u je početku bilo jugozapadno. Ciklonalno polje se 10. rujna preko naše zemlje premještalo na sjeveroistok kontinenta. Prevladavalo je oblačno s kišom, grmljavinom i jakim

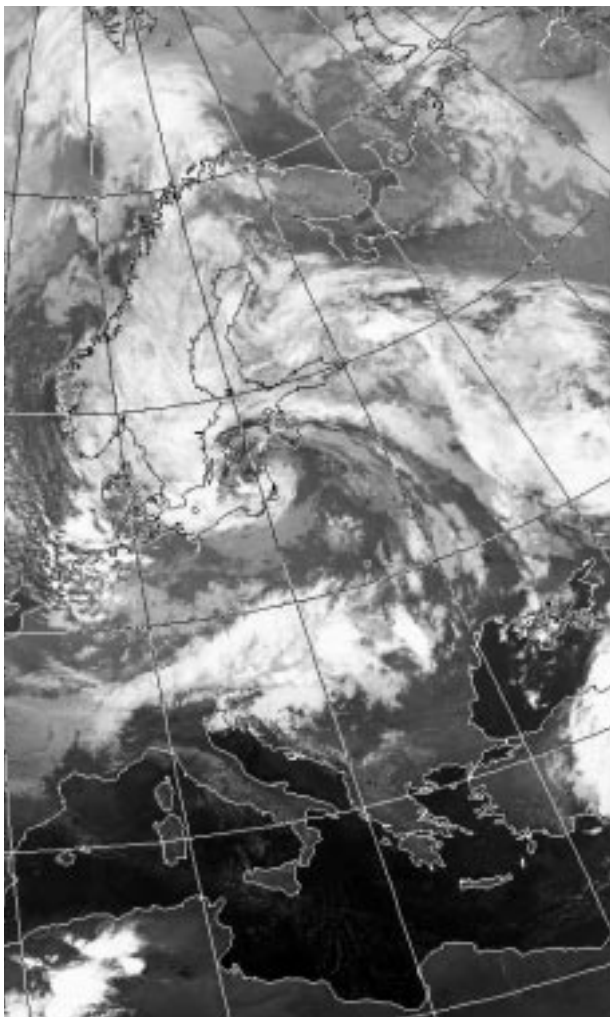
sjevernim i sjeverozapadnim vjetrom. U Dalmaciji je bilo sunčanih razdoblja, a puhalo je olujno jugo. Slike 1 i 2 prikazuju prizemnu, odnosno visinsku sinoptičku situaciju 9. rujna, a slika 3 satelitsku snimku oblaka u toplinskom dijelu spektra. U razdoblju između 11. i 14. rujna prevladavalo je polje povišenog tlaka zraka. U početku je ponegdje malo kišilo, zatim je bilo suho te djelomice ili pretežno sunčano. Bilo je razmjerno toplo. Sredinom mjeseca plitko ciklonalno polje s tlakom približno 1005 hPa, te atmosferska fronta nalazili su se nad sjevernom Italijom i dijelom Hrvatske. Nad Jadranom se u višim slojevima atmosfere formiralo plitko ciklonalno polje. Zbog premještanja visinske doline iz sjeveroistočne Europe, 17. rujna se nad našom zemljom produbila ciklona. Stoga je prevladavalo umjeren do znatno oblačno, s povremenom kišom i grmljavinom. Najviše je kiše palo u zapadnim krajevima, a 17. rujna je, uz umjeren pad temperature zraka u najvišem gorju bilo snijega. Slika 4 prikazuje naoblaku 17. rujna u vidljivom dijelu spektra. Zatim je do 19. rujna prevladavalo polje sniženog tlaka. Nad našom zemljom je kružio vlažan i razmjerno svjež zrak. Bilo je promjenljivo oblačno, tek ponegdje s malo kiše. Sljedećih dana tlak zraka je malo porastao, pa je do 23. rujna prevladavalo sunčanije, a uspostavljanjem jugozapadne



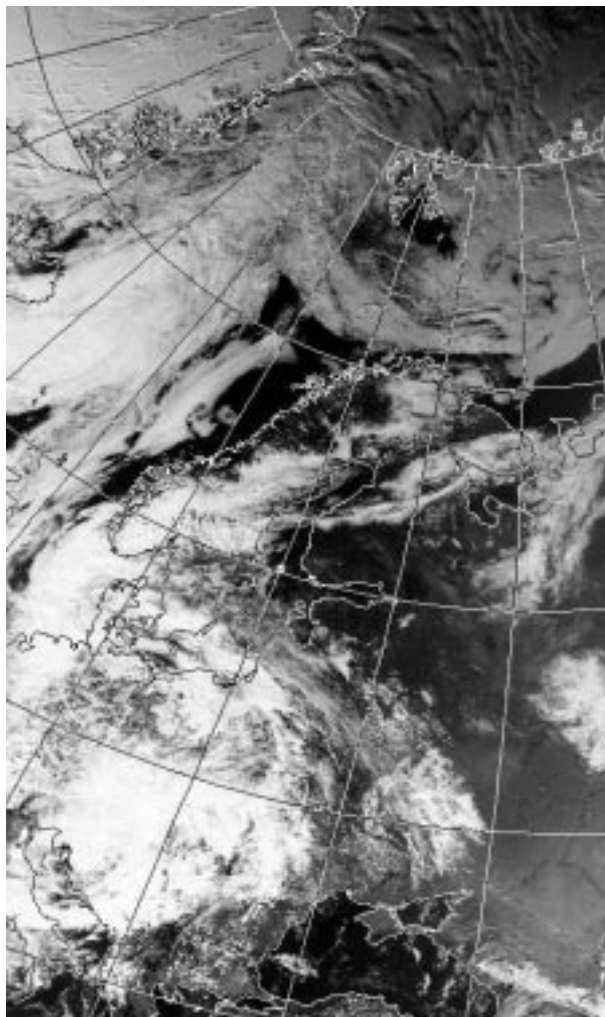
Slika 1. Prizemna sinoptička situacija  
9. rujna 2001. u 12 UTC



Slika 2. Visinska sinoptička situacija AT 500 hPa  
9. rujna 2001. u 12 UTC



Slika 3. Satelitska slika naoblake u toplinskom dijelu spektra 9. rujna 2001. u 01:15 UTC



Slika 4. Satelitska slika naoblake u vidljivom dijelu spektra 17. rujna 2001. u 11:27 UTC

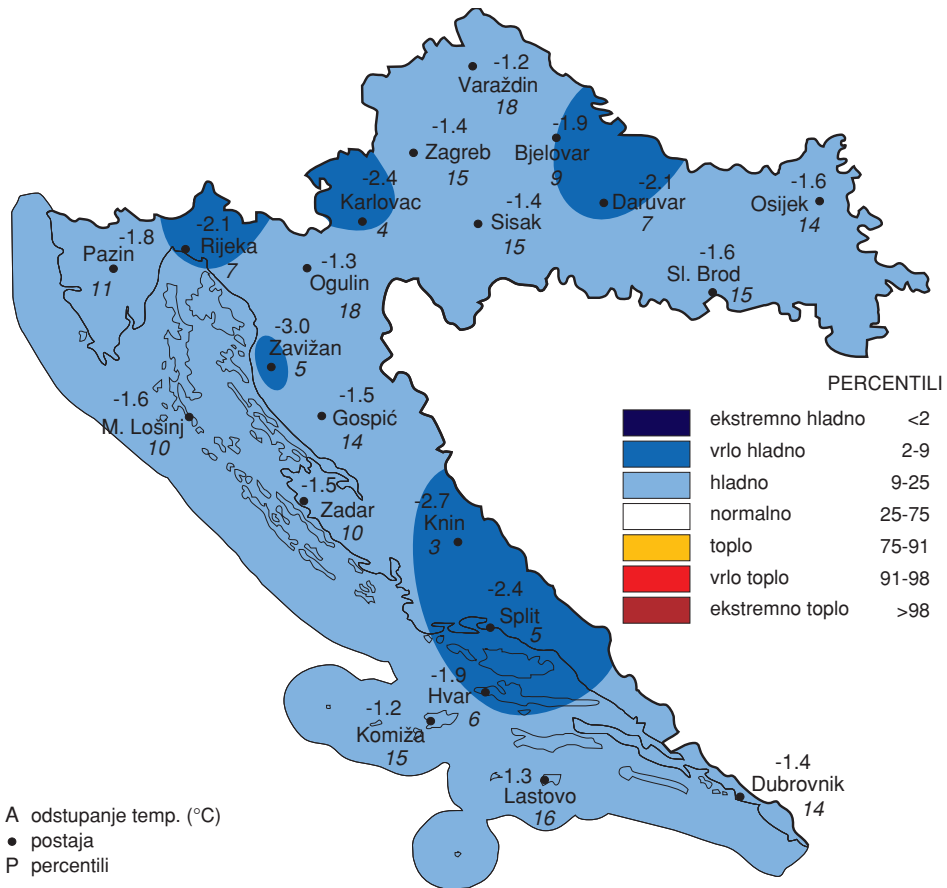
visinske struje i malo toplije vrijeme. Već 23. rujna, atmosferske fronte su se približile našoj zemlji i sljedećih su se dana premještale na istok i jugoistok kontinenta. Mjestimične kiše, a na Jadranu i izraženije grmljavine, bilo je osobito 24. i 25. rujna. Zbog južne i jugozapadne visinske struje bilo je razmjerno toplo. Do kraja mjeseca na vrijeme je uglavnom utjecalo polje malo povišenog tlaka zraka uzrokujući barem djelomice sunčano. Ujutro je u unutrašnjosti bilo mjestimične magle. Međutim, potkraj mjeseca našim krajevima se približila nova hladna fronta, pa je navečer 30. rujna ponegdje kišilo.

Ove je godine u rujnu često dolazilo do prodora vlažnog, nestabilnog i svježeg zraka, pa je stoga u usporedbi s višegodišnjim prosjekom bilo kišovitije i hladnije.

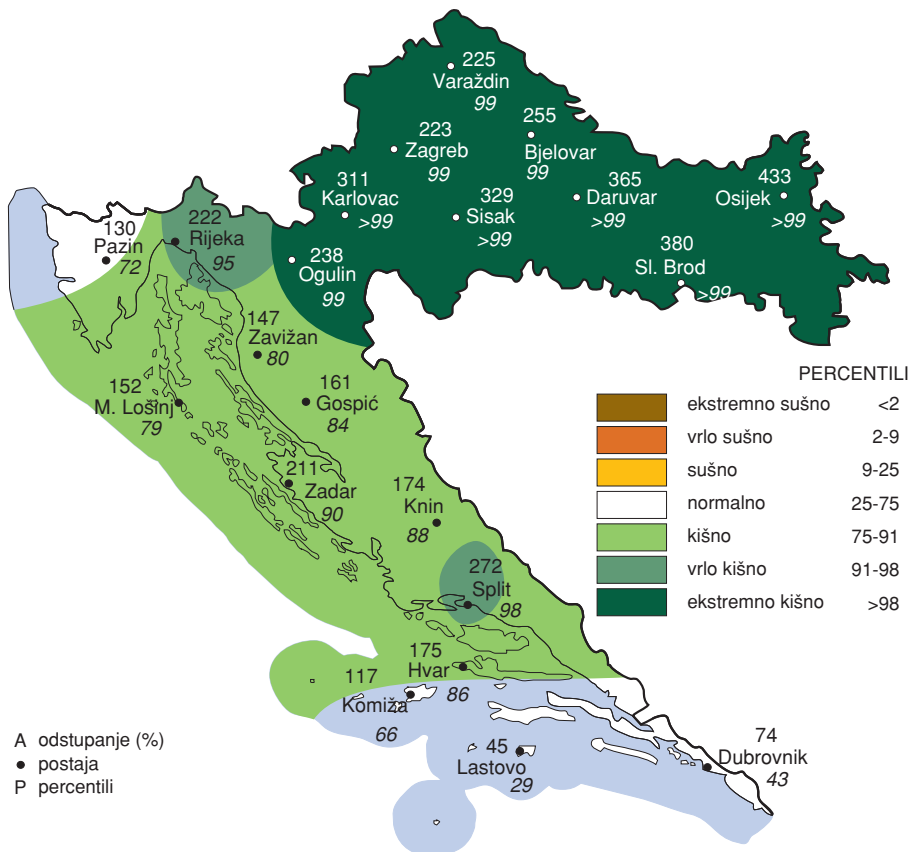
## Klimatološki pregled

U usporedbi s prosjekom (1961-1990.) srednje mjesečne temperature zraka su u rujnu 2001. godine bile niže i kretale su se između 6.2°C na planinskoj postaji Zavižan i 20.1°C u Komiži i Dubrovniku. Odstupanja od prosjeka su iznosila od -1.2°C u Varaždinu do -3.0°C na planinskoj postaji Zavižan. Prema raspodjeli percentila, temperaturne prilike su na najvećem području Hrvatske okarakterizirane razredom "hladno", te "vrlo hladno" (područje Karlovca, Rijeke, Velebita, području od Bjelovara do Daruvara te dio srednje Dalmacije od Knina preko Splita do otoka Hvara).

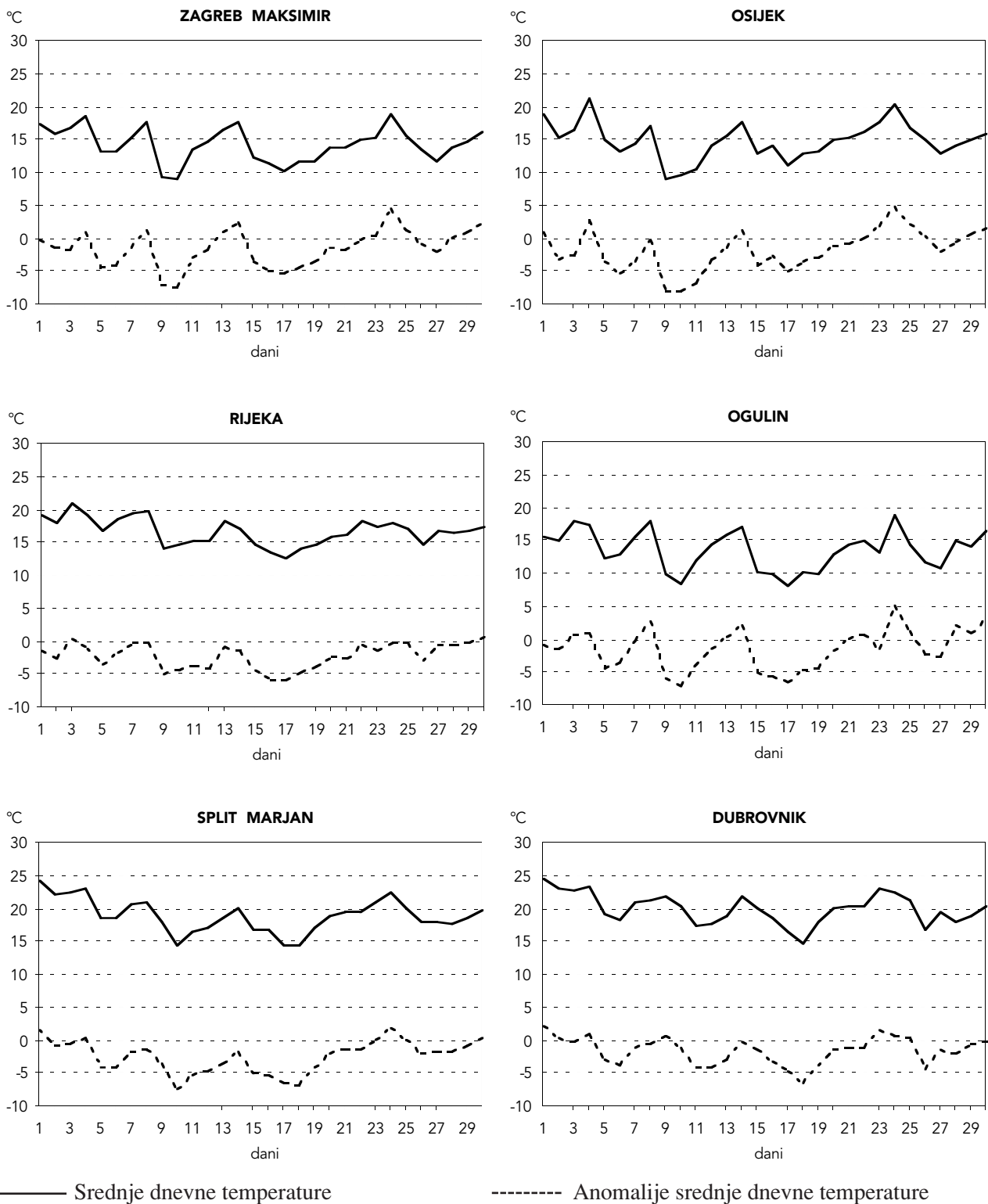
U većini dana tijekom rujna su srednje dnevne temperature zraka u usporedbi s prosječnim bile niže, a negativna su odstupanja bila znatno veća od po-



Slika 5. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (°C) u RUJNU 2001. od prosječnih vrijednosti (1961-1990.)

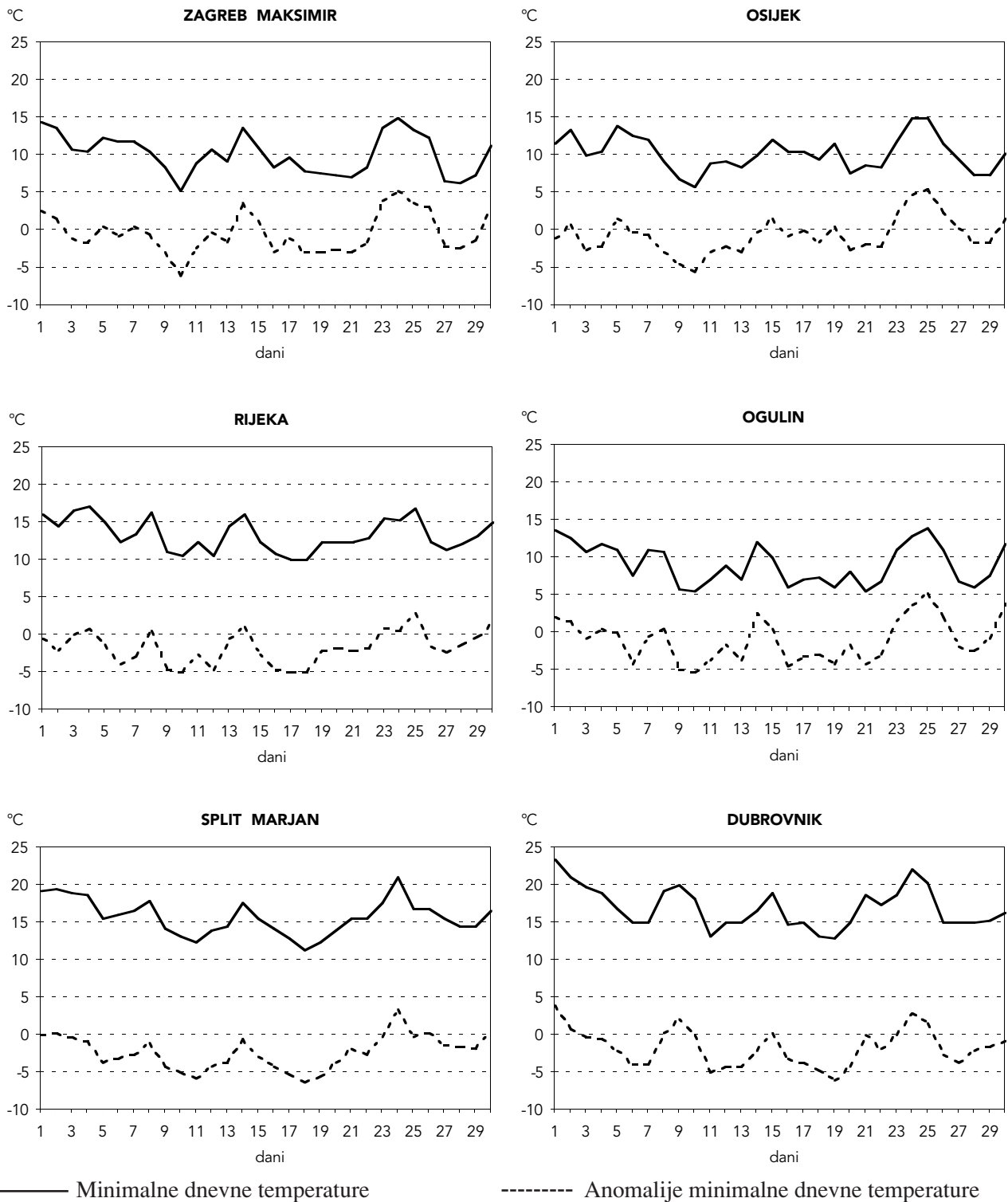


Slika 6. Mjesečne količine oborine u RUJNU 2001. godine izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990.)

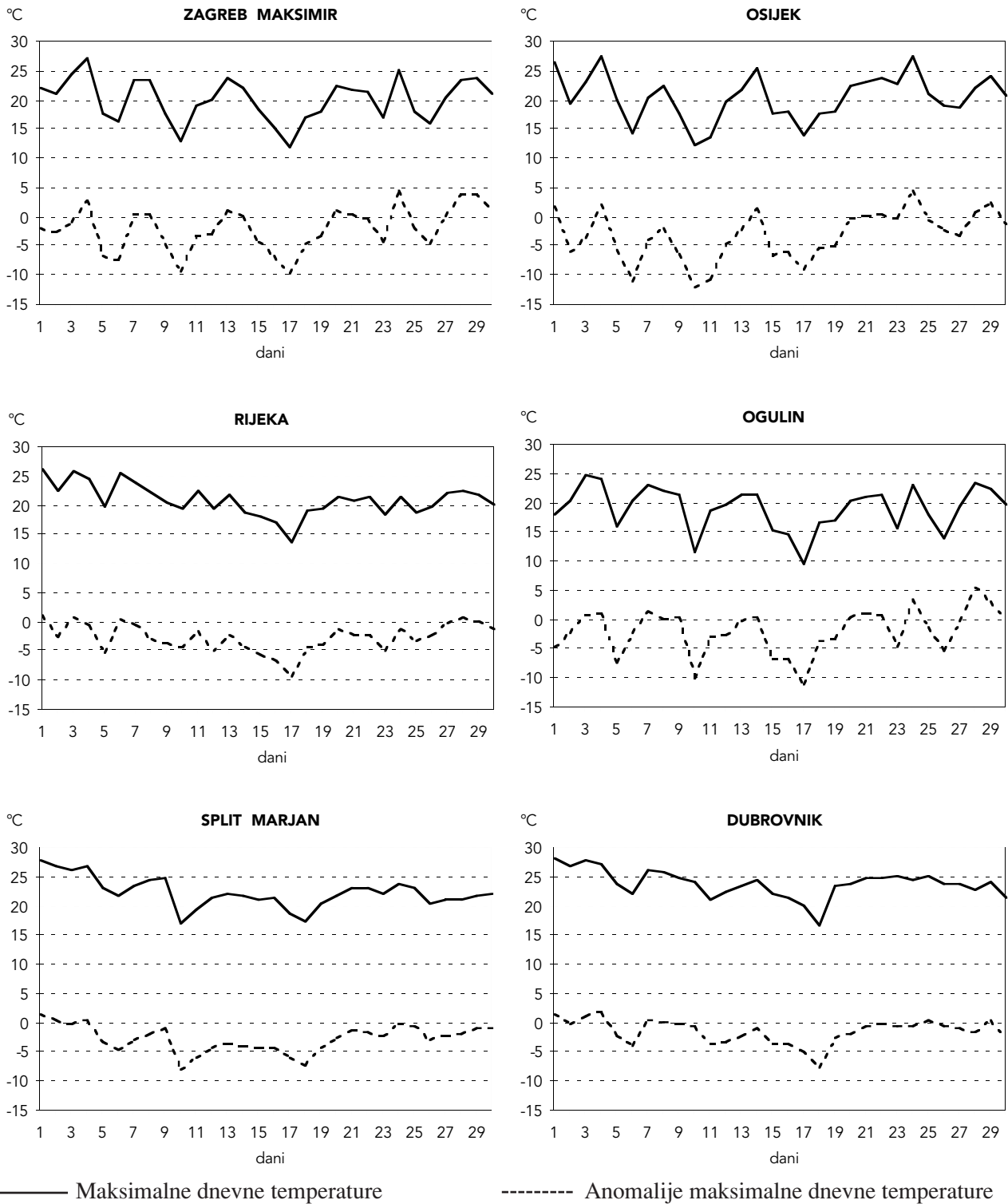


Slika 7. Srednje dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od dnevnog srednjaka za razdoblje 1961-1990. (za Dubrovnik 1978-1990.) u RUJNU 2001. godine

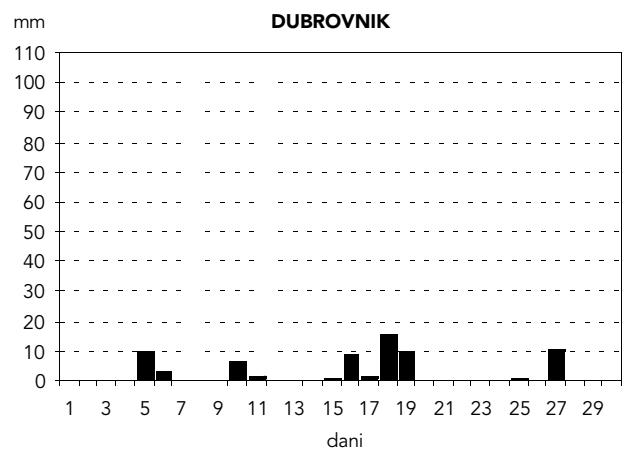
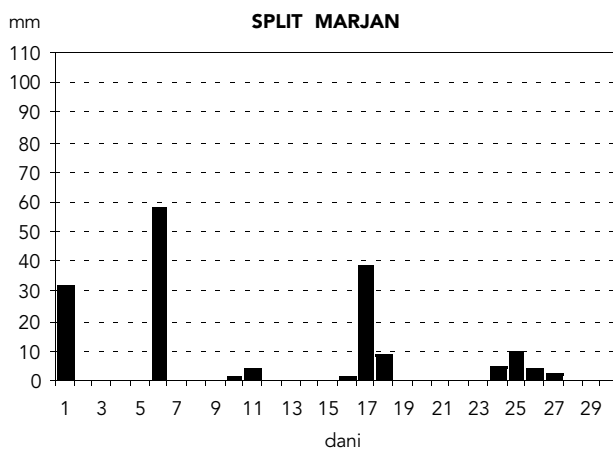
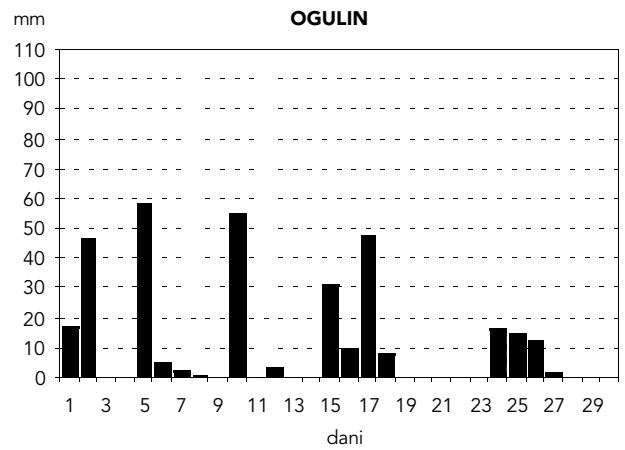
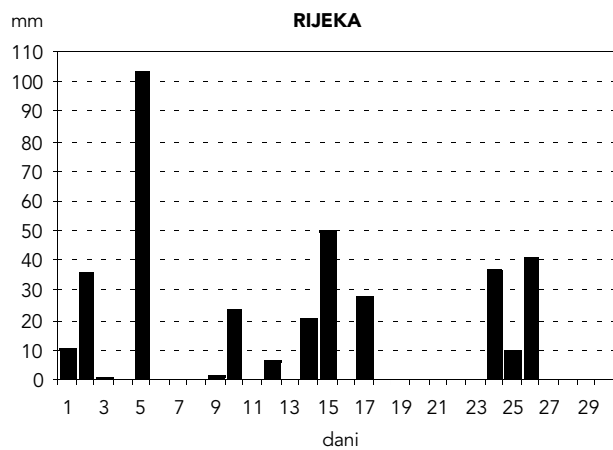
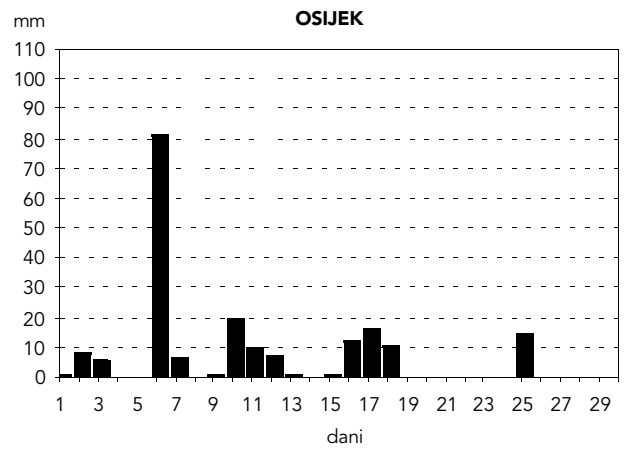
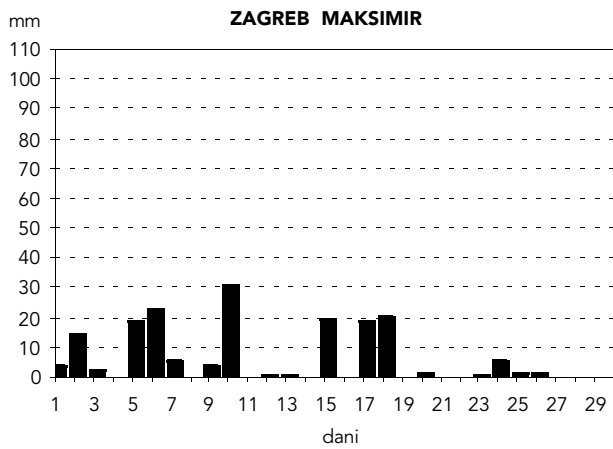




Slika 8. Minimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od srednjih dnevnih minimalnih temperatura zraka za razdoblje 1961-1990. (za Dubrovnik 1978-1990.) u RUJNU 2001. godine



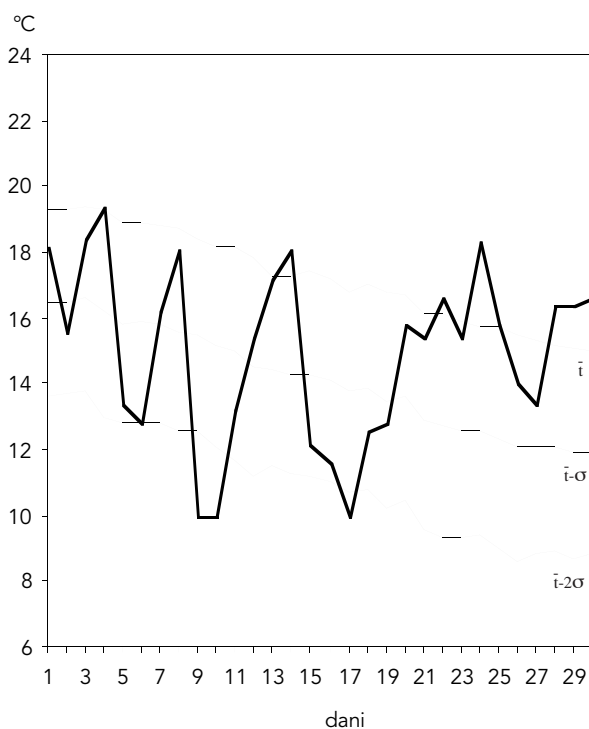
Slika 9. Maksimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) od srednjih dnevnih maksimalnih temperatura zraka za razdoblje 1961-1990. (za Dubrovnik 1978-1990.) u RUJNU 2001. godine



Slika 10. Dnevne količine oborina (mm) u RUJNU 2001. godine

zitivnih. Tako su u Rijeci zabilježena samo dva dana u kojima je srednja dnevna temperatura zraka bila viša od dugogodišnjih prosjeka. Odstupanja u Rijeci su se kretala od  $+0.6^{\circ}\text{C}$  (30. rujna) do  $-5.9^{\circ}\text{C}$  (17. rujna), u Ogulinu od  $+5.2^{\circ}\text{C}$  (24. rujna) do  $-6.9^{\circ}\text{C}$  (10. rujna), u Zagrebu-Maksimir od  $+4.5^{\circ}\text{C}$  (24. rujna) do  $-7.4^{\circ}\text{C}$  (10. rujna), u Osijeku od  $+4.9^{\circ}\text{C}$  (24. rujna) do  $-8.0^{\circ}\text{C}$  (9. rujna), u Splitu od  $+1.9^{\circ}\text{C}$  (24. rujna) do  $-7.3^{\circ}\text{C}$  (10. rujna) i Dubrovniku od  $+4.9^{\circ}\text{C}$  (24. rujna) do  $-8.0^{\circ}\text{C}$  (9. rujna).

Najveća negativna odstupanja zabilježena su kod dnevnih maksimalnih temperatura zraka, a kretala su se u Osijeku od  $+4.6^{\circ}\text{C}$  (24. rujna) do  $-11.9^{\circ}\text{C}$  (10. rujna), u Zagrebu-Maksimir od  $+4.5^{\circ}\text{C}$  (24. rujna) do  $-9.5^{\circ}\text{C}$  (17. rujna), Ogulinu od  $+5.5^{\circ}\text{C}$  (28. rujna) do  $-10.9^{\circ}\text{C}$  (17. rujna), Rijeci od  $+1.4^{\circ}\text{C}$  (1. rujna) do  $-9.3^{\circ}\text{C}$  (17. rujna), Splitu na Marjanu od  $+1.5^{\circ}\text{C}$  (1. rujna) do  $-7.9^{\circ}\text{C}$  (10. rujna) te u Dubrovniku od  $+1.8^{\circ}\text{C}$  (4. rujna) do  $-7.7^{\circ}\text{C}$  (18. rujna). Najniže temperature zraka u rujnu, apsolutni minimum, poprimile su na promatranim postajama prvi ovojesenski negativni iznos od  $-1.5^{\circ}\text{C}$  na Zavižanu, slijedi Bjelovar sa  $1.8^{\circ}\text{C}$ . Najviši apsolutni minimum zabilježen je u Dubrovniku i iznosio je  $13.0^{\circ}\text{C}$ .



Slika 11. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za RUJAN 2001. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima ( $\bar{i}$ ) i standardnim devijacijama ( $\sigma$ ) (1862-1990.)

Na opservatoriju Zagreb-Grič, podaci o srednjim dnevnim temperaturama zraka u rujnu su u usporedbi s dugogodišnjim nizom (1861-2000.) pokazali da se 9., 10., i 17. rujna mogu okarakterizirati kao “izuzetno hladni dani”, s obzirom da su tada srednje dnevne temperature zraka bile niže od prosječnih više od dvije standardne devijacije (slika 11)

Rujanske količine oborina su u usporedbi s prosjekom bile na svim postajama više, osim u Dubrovniku i na Lastovu. Izmjerene količine oborine su se kretale od 24.9 mm na Lastovu do 369.3 mm u Rijeci.

U rujnu je palo od 45% do 433% prosječne količine oborine za taj mjesec. Najveće količine, s obzirom na prosjek, zabilježene su u Osijeku, zatim u Slavanskom Brodu i Daruvaru, a najmanje mjesečne količine oborine zabilježene su na Lastovu.

Prema raspodjeli percentila najveći dio kontinentalne Hrvatske je uvršten u kategoriju “ekstremno kišno“, dok je najveći dio priobalja, Lika i Velebit uvršten u kategoriju “kišno“; u kategoriju “vrlo kišno“ je potpalo područje Rijeke i Splita te u kategoriju “normalno“ dio Istre i južne Dalmacije sa otocima Lastovo i Vis.

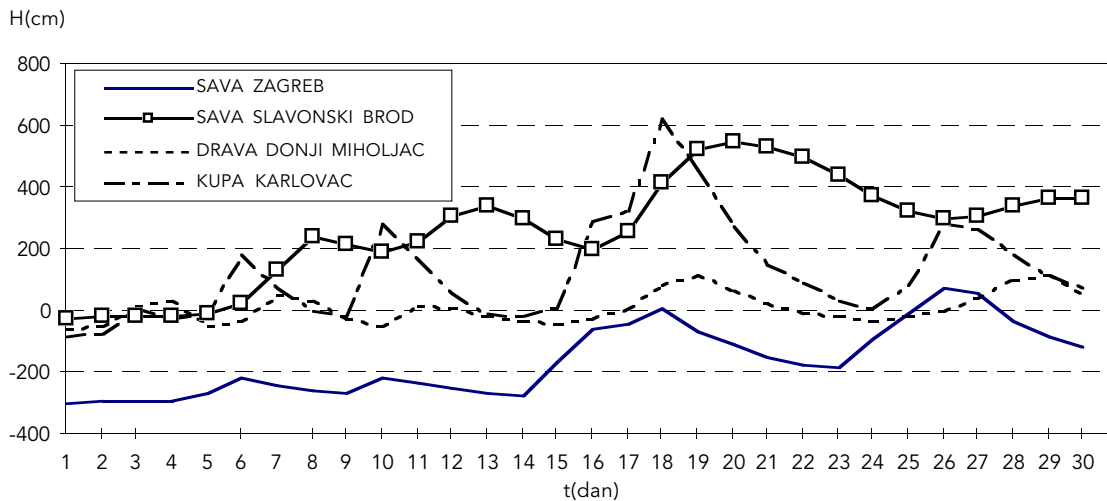
Najveća dnevna količina oborine izmjerena je u Rijeci i iznosila je 103.6 mm, zatim u Zadru 97.8 mm, Daruvaru 84.0 mm, Osijeku 81.0 mm. Prvi ovojesenski snijeg pao je 17. rujna na planinskoj postaji Zavižan, a njegova visina je iznosila 3 cm. Na Zavižanu prvi snijeg padne uglavnom u listopadu ili studenom, a samo u 24% slučajeva u rujnu. Prvi snijeg zabilježen na Zavižanu u raspoloživom nizu (1953-2001.) pao je 29. kolovoza, zatim slijedi 4. rujna.

U rujnu je bilo, u usporedbi s prosjekom, manje sunčanih sati. Prema prosjeku najmanje sunčan je bio Zagreb, gdje je u Maksimiru zabilježeno 69.9 sunčanih sati manje nego u prosječno sunčanom rujnu. U skladu s tim, naoblake je bilo više od prosjeka, a maksimum je zabilježen u Rijeci gdje je odstupanje iznosilo  $+2.8$ , što znači da je pokrivenost neba oblacima bila 2.8 desetine neba veća nego u prosječnom rujnu.

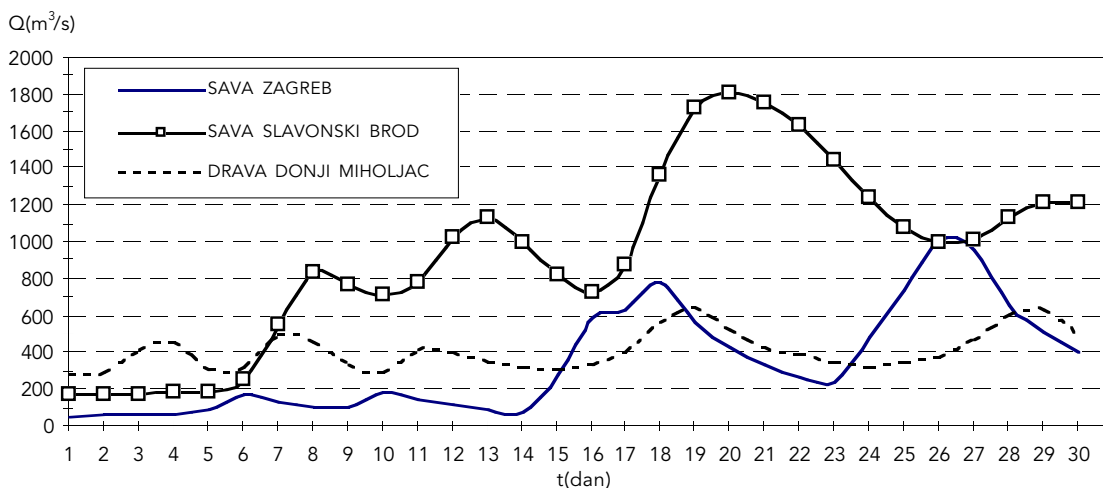
## HIDROLOŠKE PRILIKE

U rujnu je na analiziranim vodotocima Save i Kupe vodnost u usporedbi s prosječnim vrijednostima bila veća, dok je na Dravi vodnost bila u granicama prosječnih vrijednosti.

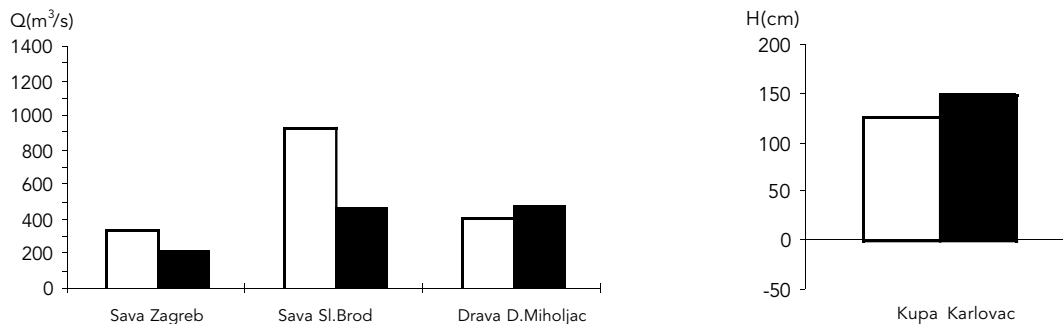
Tako je na Savi kod Zagreba zabilježeni višak



Slika 12. Nivogrami Save, Drave i Kupe u razdoblju od 1. do 30. rujna 2001. godine



Slika 13. Hidrogrami Save i Drave u razdoblju od 1. do 30. rujna 2001. godine



Slika 14. Prosječni mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za RUJAN za razdoblje 1946-1995.

Srednji mjesečni protok Q, odnosno vodostaj H za RUJAN 2001.

Tablica 1. Pregled hidroloških parametara za RUJAN 2001. godine

| Rijeka | Postaja    | Parametar             | Vrijednosti za RUJAN 2001. |       |      | Vrijednosti za RUJAN za period obrade* |       |      |
|--------|------------|-----------------------|----------------------------|-------|------|--|-------|------|
|        |            |                       | min.                       | sred. | max. | min.                                   | sred. | max. |
| Sava   | Zagreb     | H (cm)                | -304                       | -155  | 76   | -319                                   | -121  | 429  |
|        |            | Q (m <sup>3</sup> /s) | 56.6                       | 349   | 1010 | 54.2                                   | 217   | 2546 |
| Sava   | Sl. Brod   | H (cm)                | -24                        | 264   | 551  | -44                                    | 118   | 720  |
|        |            | Q (m <sup>3</sup> /s) | 177                        | 935   | 1810 | 148                                    | 461   | 2360 |
| Drava  | D.Miholjac | H (cm)                | -58                        | 11    | 121  | -128                                   | 56    | 420  |
|        |            | Q (m <sup>3</sup> /s) | 2288                       | 414   | 655  | 180                                    | 487   | 1850 |
| Kupa   | Karlovac   | H (cm)                | -84                        | 126   | 630  | -87                                    | 21    | 785  |
|        |            | Q (m <sup>3</sup> /s) | -                          | -     | -    | -                                      | -     | -    |

\* Period obrade 1946-1996.

### Stanje voda u RUJNU 2001.

SAVA - Vodnost znatno iznad granica prosječnih vrijednosti

DRAVA - Vodnost ispod granica prosječnih vrijednosti

KUPA - Vodnost iznad granica prosječnih vrijednosti

otjecanja iznosio 61%, a kod Slavenskog Broda 100%. Na Dravi kod Donjeg Miholjca je manjak otjecanja bio 15 %. Vodostaj Kupe kod Karlovca pokazuje da se radilo o višku otjecanja.

Najviši vodostaj je zabilježen 26. rujna kod Zagreba i iznosio je 105 cm, što znači da se radilo o srednjim vodostajima. Najviši je vodostaj kod Slavenskog Broda bio 20. rujna, 551 cm, što je u području srednje visokih vodostaja, te su na snazi bile mjere pripremnog stanja obrane od poplava. Na Kupi kod Karlovca je 18. rujna zabilježen najviši vodostaj 630 cm, pa su na snazi bile mjere pripremnog stanja obrane od poplava.

Kako je vidljivo iz analiziranih podataka, vodnost je bila veća od prosječnih vrijednosti za period obrade, te su zabilježene poplave u sjevernoj Slavoniji na području vodotoka Karašice i Vučice i na slivu Ilova-Pakra, gdje je u 24 sata palo približno 180 mm kiše, pa su na tom području provedene mjere redovne obrane od poplava.

Na rijeci Orljavi kod Frkljevaca 7. rujna je vodostaj bio 493 cm i na snazi su bile izvanredne mjere obrane od poplava.

Statistički gledano rujna 2001. godine spada među kišnije mjesece, pa je to uvjetovalo tako veliku vodnost rijeka.

Detaljan pregled hidroloških parametara za RUJAN 2001. godine prikazan je u tablici 1, dok su nivoogrami i hidrogrami kao i odnos prosječnih vrijednosti H i Q za RUJAN 2001. prikazani na slikama i 12, 13 i 14.

## EKOLOŠKE PRILIKE

### Meteorološke karakteristike

Meteorološke karakteristike vremena u rujnu 2001. godine bile su sa stanovišta zaštite okoliša povoljne, jer su postojali dobri uvjeti za raspršivanje i

Tablica 2. Apsolutni (N) i relativni (%) broj slučajeva sa slojem inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za RUJAN 2001.

| Sloj inverzije | noć |    | dan |    |
|----------------|-----|----|-----|----|
|                | N   | %  | N   | %  |
| ne postoji     | 3   | 11 | 13  | 45 |
| prizemna       | 20  | 71 | 0   | 0  |
| podignuta      | 4   | 14 | 8   | 28 |
| visinska       | 7   | 25 | 8   | 28 |

Tablica 3. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa visinom sloja miješanja prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za RUJAN 2001.

| Visina sloja miješanja (m) | noć |     | dan |    |
|----------------------------|-----|-----|-----|----|
|                            | N   | %   | N   | %  |
| ne postoji                 | 19  | 68  | 0   | 0  |
| < 250 m                    | 2   | 7   | 3   | 10 |
| 251-1000 m                 | 2   | 7   | 14  | 48 |
| 1001-2500 m                | 1   | 4   | 7   | 24 |
| > 2500 m                   | 4   | 14  | 5   | 17 |
| ZBROJ                      | 28  | 100 | 29  | 99 |

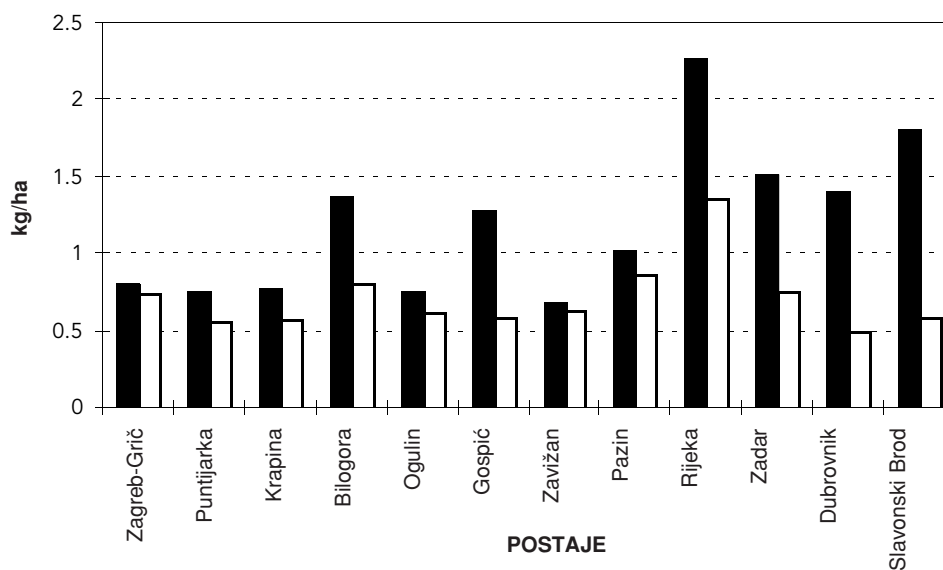
ispiranje onečišćenja zraka. Na širem području Zagreba sloj miješanja razvio se tijekom svih dana (tablica 3). Njegova srednja visina je iznosila 1579 metara i to je najveća vrijednost za rujan u posljednjih 15 godina. Najčešće je visina sloja miješanja bila između 250 i 1000 metara, ali je u 40% slučajeva miješanje bilo omogućeno i u znatno debljem sloju. Takve prilike osiguravaju dobru disperziju i rezultiraju niskim koncentracijama onečišćenja u zraku, odnosno dobrom ili visokom kvalitetom zraka. U polovini slučajeva postojala je iznad sloja miješanja podignuta ili visinska temperaturna inverzija (tablica 2). U svim je situacijama sredinom dana prizemni sloj atmosfere bio neutralno stratificiran, osim u četiri kada je vrlo plitki sloj (plići od 100 m) bio jako labilan (tablica 4).

Tablica 4. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa pojedinom kategorijom stabilnosti prema Pasquillu u prizemnom sloju zraka u Zagrebu za RUJAN 2001.

| Stabilnost            | noć |     | dan |     |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
|                       | N   | %   | N   | %   |
| A - jako labilno      | 1   | 4   | 4   | 14  |
| B - umjereno labilno  | 0   | 0   | 0   | 0   |
| C - malo labilno      | 0   | 0   | 0   | 0   |
| D - neutralno         | 2   | 7   | 24  | 83  |
| E - malo stabilno     | 17  | 61  | 1   | 3   |
| F - umjereno stabilno | 6   | 21  | 0   | 0   |
| G - jako stabilno     | 2   | 7   | 0   | 0   |
| ZBROJ                 | 28  | 100 | 29  | 100 |

Tijekom noći situacija je bila nešto drugačija, ali uobičajena za doba godine. Prevladavala je malo ili umjereno stabilna stratifikacija u najnižem sloju zraka uz tlo (tablica 4), uz prizemnu temperaturnu inverziju u 71% slučajeva (tablica 2) i uglavnom bez uvjeta za miješanje (tablica 3). U približno 30% slučajeva je stabilnost atmosfere bila gotovo neutralna, a nije postojala ni temperaturna inverzija, pa je omogućeno miješanje u dosta debelom sloju.

Rujan je bio izrazito kišoviti mjesec, s ukupnom mjesečnom količinom oborine znatno većom od višegodišnjeg prosjeka. Zbog toga je ispiranje zraka bilo jako dobro, pa koncentracije onečišćenja zraka ne bi smjele biti velike. Međutim, oborinom onečišćenje zraka padne na tlo procesom mokrog taloženja, a to povećava opterećenje tla štetnim tvarima.



Slika 15. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata za RUJAN 2001.

Tablica 5. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za RUJAN 2001.

| Postaja     | O B O R I N A |                |      |               |                                  | Z R A K                         |                     |                    |                 |                    |
|-------------|---------------|----------------|------|---------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
|             | RRu<br>RRmj % | N <sub>A</sub> | pH   | pH<br>min-max | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N | SO <sub>2</sub>     | SO <sub>2max</sub> | NO <sub>2</sub> | NO <sub>2max</sub> |
|             |               |                |      |               | mg / L                           |                                 | µg / m <sup>3</sup> |                    |                 |                    |
| Zagreb-Grič | 99            | 14             | 5.55 | 4.97-6.87     | 0.48                             | 0.44                            | 2                   | 18                 | 13              | 25                 |
| Puntijarka  | 91            | 17             | 5.70 | 4.16-6.65     | 0.31                             | 0.22                            | -                   | -                  | 1               | 3                  |
| Krapina     | 100           | 15             | 5.53 | 4.89-7.43     | 0.44                             | 0.33                            | -                   | -                  | -               | -                  |
| Bilogora    | 100           | 17             | 6.14 | 5.06-7.27     | 0.60                             | 0.35                            | --                  | -                  | -               | -                  |
| Ogulin      | 100           | 17             | 5.45 | 4.07-6.98     | 0.28                             | 0.23                            | 0                   | 0                  | 1               | 4                  |
| Gospić      | 99            | 14             | 6.82 | 6.38-7.50     | 0.61                             | 0.28                            | -                   | -                  | 2               | 9                  |
| Zavižan     | 100           | 18             | 5.08 | 3.81-6.51     | 0.24                             | 0.22                            | -                   | -                  | 1               | 4                  |
| Pazin       | 100           | 17             | 6.16 | 5.02-7.50     | 0.71                             | 0.61                            | -                   | -                  | -               | -                  |
| Rijeka      | 100           | 12             | 4.87 | 4.41-6.91     | 0.72                             | 0.43                            | 0                   | 0                  | 9               | 14                 |
| Zadar       | 100           | 14             | 6.18 | 5.00-7.21     | 0.74                             | 0.37                            | -                   | -                  | 5               | 10                 |
| Dubrovnik   | 97            | 9              | 6.00 | 5.57-6.84     | 1.44                             | 0.51                            | -                   | -                  | 1               | 8                  |
| Sl. Brod    | 99            | 14             | 5.68 | 4.46-7.55     | 0.80                             | 0.26                            | -                   | -                  | -               | -                  |



Slika 16. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata (kg/ha), prosječna brzina i smjer strujanja, te koeficijent provjetranja (K.P.) u Hrvatskoj za RUJAN 2001. godine



Vjetar je na širem području Zagreba bio uobičajeno slab, promjenjivog smjera. Zbog velike promjenjivosti, proračun vektorskog srednjaka je dao modul 0, pa je i proračun koeficijenta provjetravanja dao rezultat 0, iako je bilo slabog vjetra, pa i slabog provjetravanja.

Koeficijent provjetravanja ostalih promatranih hrvatskih gradova kretao se od  $0.4 \text{ sat}^{-1}$  u Dubrovniku do  $2.3 \text{ sat}^{-1}$  u Gospiću (slika 16) Sudeći prema mjesečnom vektorskom srednjaku vjetra, u rujnu je u većem dijelu kopnene Hrvatske prevladavalo jugozapadno strujanje, na sjevernom Jadranu sjeveroistočno, a na srednjem i južnom jugoistočno. Vjetar u prosjeku nije bio osobito jak, ali je na svakoj postaji bilo po nekoliko dana s pojavom jakog vjetra. Pri tome se ističu situacije s jačim jugoistočnim strujanjem 14. i 15., te 23. i 24. rujna. Pojave jakog vjetra, iako kratkotrajne, doprinose boljem provjetravanju gradova i smanjenju onečišćenja zraka u njima.

Osim na već spomenutom zagrebačkom području, nadprosječna količina oborine pala je na području cijele Hrvatske. To je pomoglo ispiranju zraka, i povećalo količinu mokrog taloženja onečišćenja na tlo.

## Onečišćenje zraka i oborine

Tijekom vrlo kišovitog rujna je, u usporedbi s prethodnim mjesecom zabilježen porast plinovitog onečišćenja  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_2$  samo na postaji u Zagrebu na Griču. U Ogulinu i na visinskoj postaji Puntijarka-Medvednica masene koncentracije dušikovog (IV) oksida ostale su na istoj razini kao u kolovozu, dok je u Gospiću, Zadru i Dubrovniku uočeno smanjenje srednje mjesečne koncentracije  $\text{NO}_2$ , što se može povezati sa smanjenjem prometa u odnosu na kolovoz. Najveća 24-satna koncentracija sumporovog (IV) oksida zabilježena je 28/29. rujna ( $18 \mu\text{g m}^{-3}$ ) kada i najveća koncentracija dušikovog (IV) oksida ( $25 \mu\text{g m}^{-3}$ ) i to na mjerne postaji u Zagrebu na Griču (tablica 5).

U usporedbi s kolovozom, ali i rujnom prošle godine, količina oborine bila je znatno povećana. Velika količina oborine uzrokovala je i znatno povećanje kiselog taloženja onečišćenja iz atmosfere. Kiselog oborine, tj. izmjerene pH-vrijednosti je iznosila od 3.81 na Zavižanu do 5.57 u Dubrovniku, što upućuje da su oborine bile uglavnom jako do slabo kisele. Jedino u Gospiću nije bilo kiselih oborina. Na ostalim je postajama udio kiselih kiša iznosio od 7%

u Zadru do 92% u Rijeci na Kozali. Znatan udio kiselih kiša zabilježen je i na visinskim postajama Puntijarka (Sljeme) i Zavižan (Velebit-EMEP program), približno 60%, zatim na Griču-Zagreb, u Krapini, Ogulinu i Slavanskom Brodu, približno 40%. Najmanje kiselih oborina zabilježeno je na području Bilogore, Pazina i Dubrovnika, približno 12%.

Podaci za ukupno mjesečno taloženje (mokro + dio suhog taloženja) sulfata ( $\text{SO}_4\text{-S}$ ) i nitrata ( $\text{NO}_3\text{-S}$ ) upućuju na čak do deset puta veće taloženje u odnosu na kolovoz, zbog "ispiranja" onečišćujućih tvari iz atmosfere velikom količinom oborine. Talozjenje sulfata izraženo kao sumpor iznosilo je od  $0.76 \text{ kg Sha}^{-1}$  na Puntijarki, do  $2.27 \text{ kg Sha}^{-1}$  u Rijeci, a nitrata od  $0.5 \text{ kg Nha}^{-1}$  u Dubrovniku do  $1.36 \text{ kg Nha}^{-1}$  u Rijeci na Kozali.

Prema podacima iz literature, potvrđenim našim kratkotrajnim istraživanjima (od 1.3.1998. do 31.12.2000. u Zadru), suho taloženje može iznositi i 50% ukupnog taloženja.

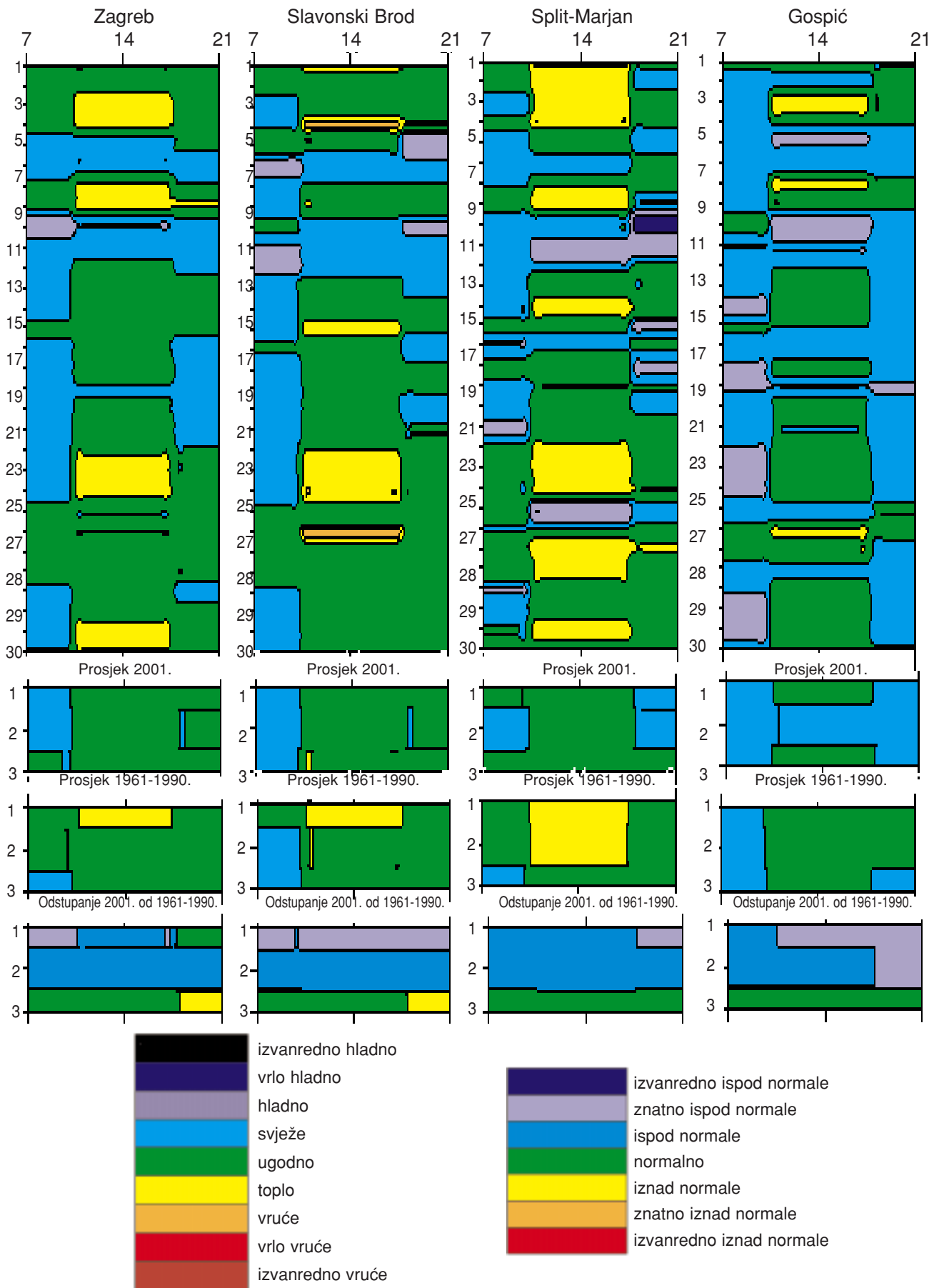
U navedenom razdoblju paralelno su prikupljeni uzorci oborine otvorenim (OU) i automatskim (AU) uzorkovačem, što nam daje reprezentativan podatak o mokrom taloženju.

Na temelju paralelnih istraživanja na meteorološkoj postaji Zadar (MED-POL program) je dokazan utjecaj suhog taloženja na otvoreni uzorkovač. Tako je npr., u 1999. godini (za koju postoje potpuni podaci) suho taloženje sulfata ( $\text{SO}_4\text{-S}$ ) u rujnu iznosilo 44% ukupnog godišnjeg taloženja, dok je godišnji udio kiselih kiša bio 10% prema rezultatima analize uzoraka prikupljenih otvorenim uzorkovačem, a 37% prema rezultatima analize uzoraka prikupljenih automatskim uzorkovačem (automatik wetonly sampler, ARS 510, MTX, Italia, S.p.A.).

Za dobivanje reprezentativnog uvida u mokro taloženje onečišćujućih tvari oborinom, trebalo bi i na ostalim postajama u mreži istražiti utjecaj suhog taloženja, te su potrebna materijalna sredstva kako bi se nabavili odgovarajući uređaji.

## BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE

Rujan 2001. godine je u Zagrebu, Slavanskom Brodu i Splitu bio ugodan, a u Gospiću svjež. U usporedbi s 30-godišnjim prosječnim osjetom ugodnosti, prema kojem je na svim postajama rujna ugodan, ovogodišnji je rujna u Zagrebu, Slavanskom Brodu i Splitu bio hladniji, a u Gospiću znatno hladniji.



Slika 17. Osjet ugodnosti prema indeksu TWH za Zagreb, Slavonski Brod, Split-Marjan i Gospić za RUJAN 2001. godine

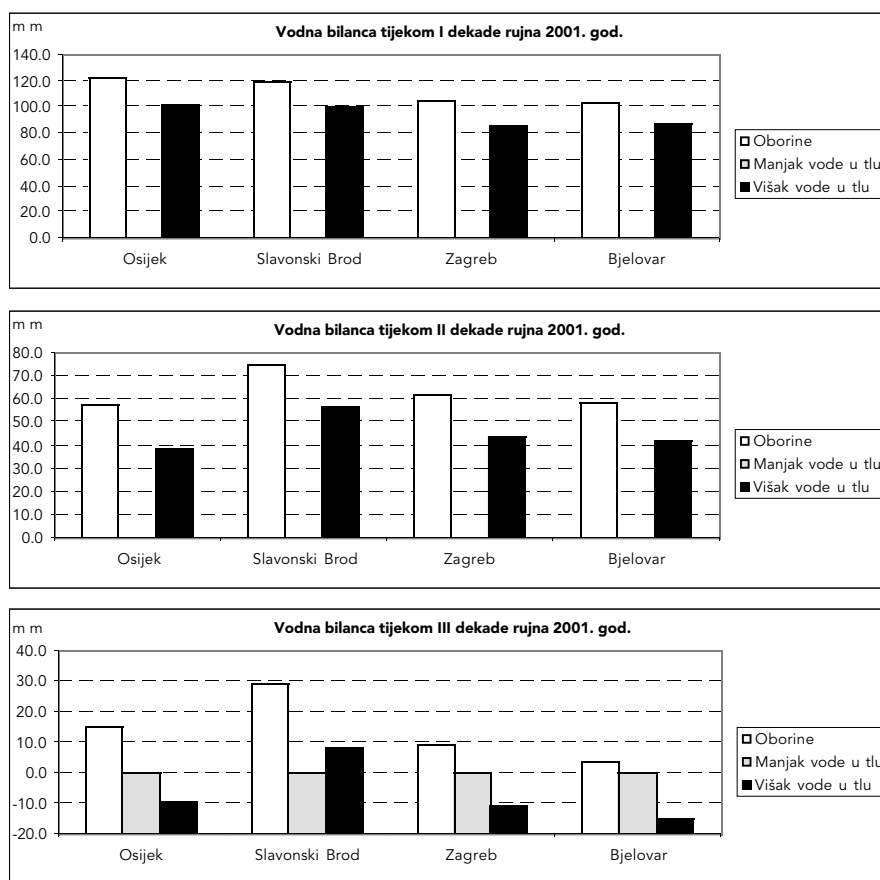
U prvoj su se dekadi uglavnom izmjenjivali osjeti svježeg i ugodnog, uz povremeno topla popodnevna, posebno početkom dekade. Najviše je zahladilo krajem dekade kada je povremeno na svim analiziranim lokacijama bilo i hladno, a u Splitu je zbog pojačanog vjetrova 9. rujna navečer bilo čak vrlo hladno. U čitavom je rujnu ova dekada najviše odstupala od biometeorološkog prosjeka. Samo su večeri u Zagrebu bile u granicama normalnih biometeoroloških prilika. Popodnevna u Zagrebu, jutro i popodnevna u Splitu te jutro u Gospiću bili su hladniji od normale. Znatno hladnija od normale bila su jutro u Zagrebu, večeri u Splitu te popodnevna i večeri u Gospiću, dok je u Slavonskom Brodu u svim terminima motrenja bilo znatno hladnije nego što je to uobičajeno u prvoj rujanskoj dekadi.

U drugoj dekadi je također prevladavalo ugodno u popodnevnim satima, a ujutro i uvečer svjež. U nekoliko je navrata u Splitu i Gospiću ujutro i uvečer bilo hladno. Epizode toplog bile su vrlo rijetke. Ova je dekada bila na svim lokacijama, te u svim terminima motrenja hladnija od normale, a samo su večeri u Gospiću bile znatno hladnije od normalnih.

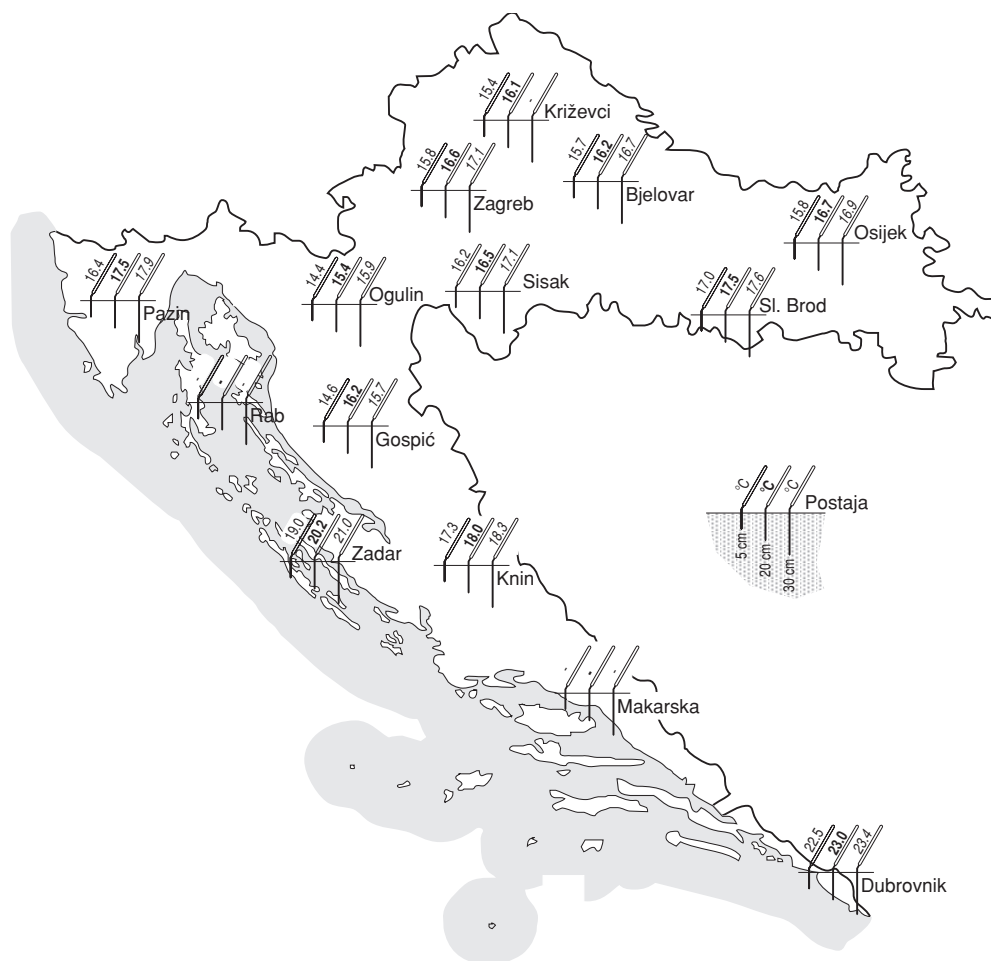
Posljednja dekada rujna je bila nešto toplija. Popodnevna su najčešće bila ugodna i povremeno topla. U Zagrebu i Slavonskom Brodu su uz uglavnom svjež i povremeno ugodna jutra, večeri bile ugodne. U Splitu je u jutarnjim i večernjim satima najčešće bilo ugodno. U Gospiću su pak jutro bila svjež ili hladna, a večeri svjež. Biometeorološke prilike u ovoj su dekadi uglavnom bile u granicama normalnih za posljednju dekadu rujna, a samo su večeri u Zagrebu i Slavonskom Brodu bile toplije od normalnih.

## AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

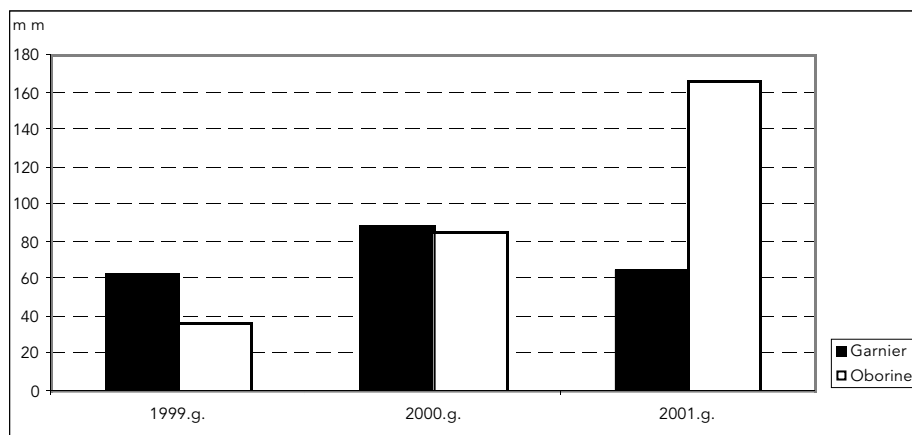
U rujnu vrijeme nije ni najmanje bilo po volji marljivih poljodjelaca. Zbog vrlo česte pojave oborine, vrlo velike vlažnosti zraka i hladnoće, došlo je do napada grožđa sivom plijesni, a prskanja zbog karence nisu više bila moguća. Uz navedeno, treba spomenuti da je vrlo sporo dozrijevalo ne samo grožđe, nego i ostalo voće. Čak je i kukuruz koji je u posljednjim danima kolovoza nakupio isti broj toplinskih



Slika 18. Vodna bilanca po dekadama na postajama Osijek, Slavonski Brod, Zagreb i Bjelovar u RUJNU 2001. godine



Slika 19. Srednje mjesečne temperature tla na dubini 5 cm, 20 cm i 30 cm u mjesecu RUJNU 2001. godine



Slika 20. Potencijalna evaporacija i oborine tijekom RUJNA 2001. godine na GAP Križevci

jedinica kao 2000. godine, sporije dozrijeva. Predviđanja da će njegova tehnološka zrelost biti jednako tako rana kao u 2000.-oj godini, nisu se ostvarila.

Jedna pučka poslovice glasi: "Rujanska kiša zlato je poljima, a otrov vinogradima". Doista, oborine su od koristi samo tlu izoranom dubokom brazdom,

odnosno tlu koje je pripremljeno za jesensku sjetvu ozimih ratarskih kultura. Ukupno izmjerene mjesečne vrijednosti oborine bile su veće od vrijednosti stvarne evapotranspiracije, te se tijekom prve i druge dekade mjeseca u tlu pojavio višak vode (slika 18), pa je sunčokret u istočnim dijelovima Hrvatske počeo polije-

gati. U posljednjoj dekadi mjeseca je pak ukupna količina oborina bila manja od stvarne evapotranspiracije.

Na osnovi rezultata mjerenja potencijalne evapotranspiracije Garnierovim evaporimetrom na Glavnoj agrometeorološkoj postaji u Križevcima, uočeno je kako je ona tijekom mjeseca rujna u usporedbi s mjesečnom sumom oborine, bila veća čak 101 mm. S obzirom da u posljednje dvije godine nije zabilježen takav slučaj, to je vrijedno istaknuti, jednako kao i činjenicu da je tlo u rujnu bilo vrlo hladno.

U usporedbi s prosječnim srednjim mjesečnim temperaturama tla na 5 cm, 20 cm i 30 cm dubine, odstupanja u istočnim i zapadnim dijelovima Hrvatske su se kretala od 0.8°C do 1.7°C, dok je tlo na 5 cm u Zadru bilo hladnije čak 2.9°C.

## OBRANA OD TUČE

Rujan je bio neuobičajeno prohladan i kišovit, napose u prve dvije dekade. Tijekom mjeseca je u 13 dana bilo pojava nestabilnosti, u većini slučajeva popraćenih grmljavinom i pljuskovima kiše. Svega u pet dana je bilo opasnosti od pojave tuče, a u tri je zabilježena sugradica ili tuča. Akcije raketama vodene

su u jednom danu, a generatorima u 3 dana. U djelovanjima obrane od tuče je utrošeno 20 raketa i 1024 l otopine za prizemne generatore. Tuče je bilo na 33, a sugradice na 1 postaji. Šteta se dogodila na 18 lansiranih postaja radarskih centara Gorice, Osijek i Gradište.

Najjače nevrijeme se dogodilo 24. rujna kao posljedica prisustva termobaričke doline i dotoka vlažnog i nestabilnog zraka, dok je prisustvo mlazne struje, jugozapadnog smjera, posebno pogodilo stvaranju tuče. Toga dana, tijekom poslijepodneva i večeri, istočni dio branjenog područja su zahvatile jake nesabilnosti. Akciju raketama vodio je RC Gorice, a prizemnim generatorima RC-i Gradište i Osijek. U akcijama je utrošeno 20 raketa i 566 l otopine za prizemne generatore. Pojave sugradice ili tuče bilo je na 32 postaje na području tri navedena radarska centra, a šteta i do 100% na 18 postaja. Najveće štete su zabilježene u zapadnom dijelu poligona RC Gradište (Velika Kapanica) koji je bio zahvaćen sa dva vala olujnih oblaka.

S obzirom na operativne mogućnosti sustava obrane od tuče, prva polovica rujna je bila obilježena nedostatkom otopine za prizemne generatore na većem broju postaja, napose u zapadnom dijelu branjenog područja. Sezona obrane od tuče je završila 30. rujna.

## IZVANREDNI METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI DOGAĐAJI U NOVINSKIM

### IZVJEŠĆIMA U HRVATSKOJ U RUJNU 2001. GODINE

#### 1. rujna 2001.

*Grmljavinsko nevrijeme, obilne oborine, pijavica, tuča*, u općini Hrvace. Pijavica je iščupala stotinjak stabala, te odnijela krovove sa dvadesetak kuća u zaseocima Kunci, Bešlići, Budići, Marovići i Kudrići. Pijavica je po riječima očevidaca trajala 5 minuta, a bila je promjera oko 100 metara. Oštećena je i elektroprijenosna mreža, pa je nestajalo struje.

Okolica Drniša i Skradina pogođena je tučom veličine ptičjih jaja, potpuno je uništen ovogodišnji urod grožđa, sve pogođene povrtlarske kulture; oštećeno je i puno automobila.

U Starigradu - Paklenica snažno nevrijeme praćeno jakim vjetrom dizalo je valove na moru do visine 8 metara, pod čijim su se utjecajem dizale stijene težine oko 100 kg te padale na usidrene brodice. Valovi odlomili betonski blok obale težine oko jedne tone,

oštećeno je ili potpuno razbijeno približno 30 brodica.

#### 2. rujna 2001.

*Tuča*, na području Drniša, nastale su štete na vinogradima i poljima. Vinogradi Dalmacijavina u Petrovu polju oštećeni 40%.

#### 4. rujna 2001.

*Obilne oborine, poplave*, u Rijeci poplavljeno nekoliko stanova, na opatijskom području došlo je do klizanja terena, zbog čega je puknuo vodovod. Na splitskom području zabilježeno je više odrona, u Dugom Ratu poplavljen vrtić, pa su roditelji morali odvesti djecu kući.

## 5. rujna 2001.

*Obilne oborine, poplave*, u Rijeci palo više od 150 litara oborine po m<sup>2</sup> od početka rujna. Poplavljeno područje oko Mlake zbog začepljenih slivnika, bilo je poplavljenih stanova, voda je prodrla u Riječku bolnicu pa su morali intervenirati i vatrogasci. Stabla su se rušila te oštećivala parkirane automobile. U Splitu poplavljene neke poslovne prostorije, bez struje ostalo cijelo područje Dalmatinske zagore i Kaštel Sućurca.

*Grom* udario u jedan stambeni objekt u okolici Sinja, te je nastala materijalna šteta.

## 5/6. rujna 2001.

*Poplave*, u sjeveroistočnoj Hrvatskoj. Nakon obilnih oborina nabujale rijeke, kanali, poplavljeno više od 500 kućanstava te preko 10 000 ha poljoprivrednih površina na području Orahovice. Pojedine prometnice postale neprohodne, u selu Kutevi srušene tri kuće. Oštećeni mostovi i ceste, poplavljene pojedine ulice u Slatini. Na području Orahovice oštećeno 8 km prometnica. Prvog dana padanja kiše palo je 180 litara na m<sup>2</sup>, u selu Kutovi iseljeno je 65 domaćinstava, šteta nastala izlivanjem rijeke Vučice procijenjena je na 7.8 milijuna kuna. Postoje mišljenja da su se poplave zbile zbog krčevina na obroncima Papuka i Krndije, jer se voda brže slijeva sa padina, te su tako uništene prirodne retencije, pa postoji potreba za izgradnjom novih. Stručnjaci nadalje tvrde da se tolika količina oborine ne može sigurno odvesti vodotocima ma koliko oni bili uređeni. Proglašena elementarna nepogoda u Virovitičko podravskoj županiji, također i u Osječko baranjskoj županiji za područje grada Našica, općine Donja Motičina, Đurđenovac, Feričanci, Podgorač. Na području Našica palo 150 litara oborine po m<sup>2</sup>, izlila se i Našička rijeka, poplavljen i dio Đakovštine. U okolici Našica oštećene su brojne kuće, a šteta je procijenjena na približno 30 milijuna kuna. Od poplave je osigurano samo 3% kućanstava. Voda je preplavila Bokšić Lug u općini Đurđenovac. Odnešena tri pješačka mosta na rijeci Vučici, bilo je i prometnih nezgoda kada su vozila nalijetala na vodu na cesti. Rijeka Vučica nanijela velike količine kamenja i ostalog materijala sa Papuka, pa se očekuje da će sanacija dulje potrajati. Štete su velike, na kućama, kućanskim aparatima, namještaju, cestama. Uspostavljene mjere redovite obrane od poplava. Poplavljeno Osječko prigradsko naselje Višnjevac, voda izvirala iz kanalizacijskih šahtova, poplavljeni podrumi i dvorišta. Slivnici u Osijeku

začepljeni smećem i otpalim lišćem. Poplavljene krajeve posjetio je i predsjednik republike Stjepan Mesić. I Požeština je bila na udaru bujičnih voda, na mjestima se izlila Orljava, oštećene su obale vodotoka. Voda je u Kutovima i Slavonskim Barama bila viša od 1 metra, perad i sitna stoka koja nije na vrijeme evakuirana se utopila, prostorije i dvorišta bili su puni mulja, ljudi su se sklanjali na tavanе, te tako ostajali zarobljeni. Voda u bunarima nije za piće, izmjeren je najviši vodostaj Orljave, 459 cm, otkako se na toj rijeci mjeri vodostaj. U Orahovici uništena kanalizaciona mreža, oštećen je vodovod i plinovod, nestajalo je i struje, odnešeno je nekoliko stotina metara ceste. U Požeškoj kotlini zamućena izvorišta Veličanke, Stražemanke i Kutjevačke rike, a iz njih se napaja vodovod Požeštine, te se voda nije smjela koristiti za piće. Bilo je i odrona koji su blokirali cestu Kutjevo-Orahovica, za sav promet bila je zatvorena i cesta Požega-Pakrac. U Siraču nadomak Daruvara izlila se rijeka Bijela, srušen je pješački most kod osnovne škole, a koji je pri rušenju prekinuo plinovod, te je na tom mjestu izlazio plin. Država u ovakvim slučajevima ne isplaćuje pojedinačne štete, nego odobrava sredstva za sanaciju na razini pogođenog područja. U Zdencima je 300 kućanstava prijavilo štetu, dvije su se kuće srušile, a jedna se urušila, štete su u milionskim iznosima.

Na području Drmiša pala je *velika količina oborine*, pa je zamućen izvor Čikole, a voda iz slavina nije za piće.

*Bura*, na zadarskom području, puhala brzinom 100 km/h. Zatvoren za promet Maslenički most, a Paški za pojedine skupine vozila. Poremećen trajektni promet za Pag.

*Olujno nevrijeme* praćeno jakim vjetrom, u Zadru nestajalo struje, srušeno je nekoliko stabala, pa su neke prometnice postale neprohodne.

*Obilne oborine*, u Zadru palo 97 litara oborine po m<sup>2</sup>, nestajalo struje, semafori nisu radili, pa je dolazilo do zastoja u prometu. Na području Splita palo 58 litara oborine po m<sup>2</sup>, poplavljene gradske ulice, prizemne prostorije. Kiša i jaki vjetar prouzročili su pad stabla u Baštijanovoj ulici u Zagrebu, tri su automobila od toga oštećena. Padova stabala bilo je i na drugim mjestima, te zbog toga i zastoja u prometu, nije vozila ni sljemenska žičara.

## 10. rujna 2001.

*Visoki vodostaji prijete poplavom*, Ilova ugrožava Garešnicu, a Orljava područje Požege. U Garešnici

su uvedene redovne mjere obrane od poplave, jer je vodostaj Ilove porastao na 370 cm. Vodostaj Orljave kod Frkljevaca iznosio je 382 cm s tendencijom porasta, pa su uvedene redovne mjere obrane od poplava za sliv Orljava - Londža. Visoka je bila i rijeka Čadavica, pa su uvedene redovne, a navečer i izvanredne mjere obrane od poplava. U Siraču se rijeka Bijela izlila preko ceste Sirač-Pakrani, kao i na područje između Japage i poduzeća Kamen-Sirač. Nabujala Bijela srušila pješački most, u nekim kućama voda je dosegala visinu pola metra, na njivama se pod vodom našao krumpir i šećerna repa, štete se procjenjuju na najmanje dva milijuna kuna. Vodostaj Karašice kod Kapelne iznosio je 464 cm, pa su uvedene izvanredne mjere obrane od poplava.

### 15. rujna 2001.

*Udari groma*, u Malim Libinjama na Velebitu, između Svetog Brda i Modriča udar groma usmratio 85 koza. Koze su bile u staji, a grom je udario upravo u taj objekt. Na području Ogulina gromovi oštetili dvije kuće, jedna se kuća zapalila, izgorjelo cijelo potkrovlje, šteta se cijeni na 100 000 kuna. U Nerezinama grom udario u trafo stanicu, izbio požar, od groma stradalo i 11 ovaca na ispaši.

*Tuča*, u općinama Poličnik, Posedarje i Benkovac, stradali vinogradi, voće i povrće u iznosima i do 80% uroda. Tuča je bila veličine lješnjaka, naslage leda su se na tlu zadržale i 30 sati nakon padanja tuče.

### 15., 16. rujna 2001.

*Obilne oborine, orkansko jugo, udari groma*, u Istri. U Puli u tri dana palo oko 100 litara oborine po m<sup>2</sup>, slično je i u drugim dijelovima Istre. Jugo je puhalo brzinom od 100 km/h. Zbog udara groma dolazilo je do kvarova u elektro i PTT mreži, nestajalo struje.

Zabilježeno je i padanje tuče u okolini Vrsara, Poreča i Buja. U Novigradu je dvadeset minuta padala tuča veličine lješnjaka koja je nanijela štetu vinogradima u kojima je u tijeku berba.

### 16., 17. rujna 2001.

*Obilne oborine, poplave*, u Slatini poplavljeni niži dijelovi grada. Kiša je padala 36 sati bez prestanka, poplavljeni i pojedine prometnice. Ugrožena su i naselja Zdenci, Predrijevo, Slavonske Bare, te Kutovi u općini Zdenci koja su jako stradala u poplavama

prije desetak dana. U Kutovima se stoka morala evakuirati, djeca nisu išla u školu. Nabujale su i izlile se rijeke Vučica i Vojkovića, voda stoji i na poljoprivrednim površinama jer zemlja ne može primiti toliku količinu oborine. Poplavljeni regionalna cesta Orahovica - Crnac. Dijelovi Našica i okolice poplavljeni, poplavljeni i cesta Našice - Osijek. Čini se da odvodni kanali nisu dobro održavani, te ne mogu primiti svu oborinu. Suncokreti na području Kutjeva uništeni od velike količine kiše i jakog vjetera. Nastavlja se kišno razdoblje za cijelu Slavoniju, nemoguće je popisati sve štete nastale od preobilnih oborina. U Dalmaciji obilne oborine prouzročile odrone, najviše kod Omiša i Makarske.

### 17. rujna 2001.

*Poplava*, za potok Lendavu kod Lozana proglašeno stanje izvanredne obrane od poplave. Lendava se izlila i poplavila polja, voda je odnijela dio nasipa koji je saniran vrećama pijeska, ali je u drugom naletu bujica i to probila.

### 18. rujna 2001.

*Obilne oborine, poplave*, u Šibeniku, palo je 50 litara oborine po m<sup>2</sup>, zabilježena je i tuča koja se kako kažu građani na nekim mjestima u gradu morala uklanjati lopatama. Vodovodni šahtovi letjeli su u zrak, a pojedine ulice su bile pod vodom.

### 17., 18., 19. rujna 2001.

*Poplave*, uvedeno stanje izvanredne obrane od poplava za rijeku Orljavu. Kod Frkljevaca izmjeren vodostaj 456 cm. Na području Našica poplavljeni polja, prometnice, dvorišta i gospodarske zgrade, kuće, zidovi su dobro natopljeni jer je ovo već druga poplava u dva tjedna. U Poganovcima rijeka Vuka poplavila tri kuće, slično je u Bokšić Lugu, na zidove se hvata plijesan, a namještaj je natopljen vodom. Bokšić Lug poplavljen treći puta ove godine, vrtovi i kulture na poljima su u potpunosti uništeni. Pod vodom se našli i dijelovi Pule.

### 22. rujna 2001.

*Potres*, u okolini Senja. Dogodila su se dva potresa. Prvi se dogodio u 7 sati i 26 minuta, magnituda u epicentru iznosila je 2.1 po Richteru, a intenzitet se procjenjuje na IV stupanj MCS ljestvice. Drugi se

dogodio u 8 sati i 1 minutu, magnituda u epicentru mu je iznosila 1.7 po Richteru, a intenzitet je procenjen na III do IV stupanj MCS ljestvice. Štete se ne očekuju.

### 23. rujna 2001.

*Obilne oborine, poplave*, u Umagu poplavljena županijska cesta.

### 24. rujna 2001.

*Tuča, jaki vjetar*, na istoku Brodsko posavske županije. Tuča je bila veličine oraha, štete su najveće na usjevima soje i šećerne repe. Snažan vjetar odnio krov sportske dvorane u Velikoj Kopanici, mještani spominju pojavu pijavice. Pijavica je lomila stabla u parku. Širina područja zahvaćenog jakim vjetrom je 1 km, uništeni plastenici i staklenici. Nitko se nije usudio izaći iz kuće zbog obilne tuče. Samo jednoj obitelji u Kruševici potpuno je uništeno 200 tona jabuka koje su upravo dospjele za berbu, i same voćke su oštećene, pa će se posljedice ove tuče osjećati i u narednim godinama. Tuča je bila nepravilnih oblika, oštećeni su i automobili, razbijena vjetrobranska stakla, roletne, povrtlarske kulture. Jako su stradali i vinogradi u Brodskom Stupniku, gdje je tuča padala oko petnaest minuta. Pogodena su i sela Trnjanski Kut, Slavonski Šamac, Kruševica, Sikirevci, Poljanci, Novigrad, Gundinci, Beravci, Ruščica. Nasadi jabuka stradali su 100%, kao i kasno povrće. Štete su milijunskih iznosa. Proglašeno stanje elementarne nepogode za Brodski Stupnik, Gornju Vrbu, Klakar, Oprisavce, Sikirevce, Slavonski Šamac, Veliku Kopanicu i Gundince. Oluja je rušila stoljetna stabla lipa, a bilo je i puno polomljenih grana. Šteta u Brodsko posavskoj županiji procijenjena je na 20 milijuna kuna. U Vukovarsko srijemskoj županiji najviše šteta od tuče nastalo je u Gradištu (u tom je mjestu smješten radarski centar za obranu od tuče), gdje su zna tuče bila veličine kokošnjih jaja. Stradale su kuće, (krovovi, prozori), gospodarski objekti, automobili.

### 26. rujna 2001.

*Pijavica*, na ližnjanskoj obali. Mještani su opazili čak tri pijavice koje su se prema obali kretale iz prav-

ca Unija. Prva je bila najjača, a druge dvije nisu pričinile štetu. Prevrnuto je nekoliko čamaca, oprema je razbacana po moru.

*Tuča*, na području Buja, padala je oko 20 minuta, ceste su bile zakrčene naslagama tuče, pa je prekinut promet, očekuju se štete na neobranim vinogradima.

*Udari groma*, na širem području Istre izazvali nestanke struje.

### 28. rujna 2001.

*Potres*, na području Vrgorca, dogodio se u 5 sati i 3 minute. Magnituda u epicentru bila je 3 po Richteru, a intenzitet se procjenjuje na IV do V stupanj MCS ljestvice. Štete se ne očekuju.

## 2001. godina

*Tuča*, u Karlovačkoj županiji nanijela štetu 4.3 milijuna kuna. U lipnju je proglašeno stanje elementarne nepogode za šest gradova i općina, za Dugu Resu, Netretić, Ozalj, Saborsko, Lasinju, Draganić.

U Požeško slavonskoj županiji ove je godine do sada dva puta proglašena elementarna nepogoda. 13. travnja radi snijega i mraza, te 6. srpnja radi jakih vjetrova i dugog kišnog razdoblja, a ukupna šteta nastala takvim vremenskim prilikama procijenjena je na više od 12 milijuna kuna. Duhan na Požeštini je loše kvalitete sve zbog utjecaja nepovoljnih vremenskih prilika.

Štete od nepovoljnih vremenskih prilika - tuče, obilnih oborina, jakoga vjetra, poplava, u Županji u 2001. godini procijenjene su na cca 7 milijuna kuna.

Mraz, tuča, obilne oborine, na području Daruvara prouzročili vrlo lošu berbu grožđa, urod je smanjen od 30 do 50%.

Suša, u općini Gornja Rijeka podno Kalnika od suše su stradali usjevi kukuruza, povrće, voće, vinova loza, pogotovo na višim predjelima, te se razmišlja o proglašenju elementarne nepogode za tu općinu.

Gledano za cijelu Hrvatsku, štete u poljoprivredi od elementarnih nepogoda u 2001. godini iznose, gledano do kraja rujna, oko milijardu kuna.