

REPUBLIKA HRVATSKA  
DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

# BILTEN



*iz područja  
meteorologije, hidrologije  
i zaštite čovjekova okoliša*

**1/95**

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  
i zaštite čovjekova okoliša

## **1 / 95**

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

**IZDAJE**

Državni hidrometeorološki zavod Republike Hrvatske  
Zagreb, Grič 3  
Telefon: (041) 421-222/315,  
telex: 21-356 METEO RH,  
telefax: 278-703,

**UREĐIVAČKI ODBOR**

**Glavni urednik:** Davor Nikolić, dipl.inž.  
**Tehnički urednik:** Ivan Lukac, graf.inž.  
**Članovi odbora:** Željko Cindrić, dipl.inž.  
Vesna Đuričić, dipl. inž.  
Tatijana Kobeščak, dipl.inž.  
mr Dražen Kaučić,  
Marija Mokorić, dipl.inž.  
Damir Peti, dipl.inž.  
dr Dražen Poje  
Tomislava Slamar, inž.  
mr Višnja Šojat  
mr Ksenija Zaninović

# SADRŽAJ

Strana

## VREMENSKE PRILIKE

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

Klimatološki pregled (Tatijana Kobeščak, dipl. inž.) ..... 6

HIDROLOŠKE PRILIKE (Tomislava Slamar, inž.) ..... 13

## EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike (Vesna Đuričić, dipl. inž.) ..... 17

Onečišćenje zraka i oborine (mr Višnja Šojat)  
(Dunja Borovečki, dipl.inž.) ..... 18

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr Ksenija Zaninović) ..... 20

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr Dražen Kaučić) ..... 20

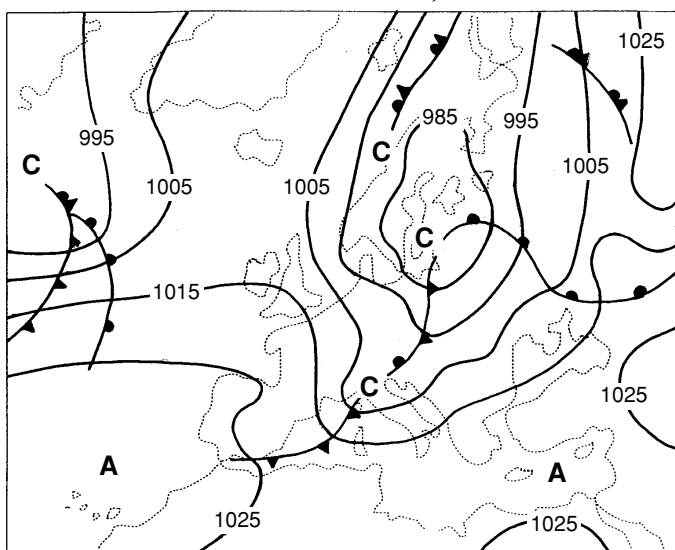
## IZ NAŠE DJELATNOSTI

Kvaliteta voda rijeka Drave i Mure u 1994. godini (Dunja Borovečki dipl. inž.)..... 22

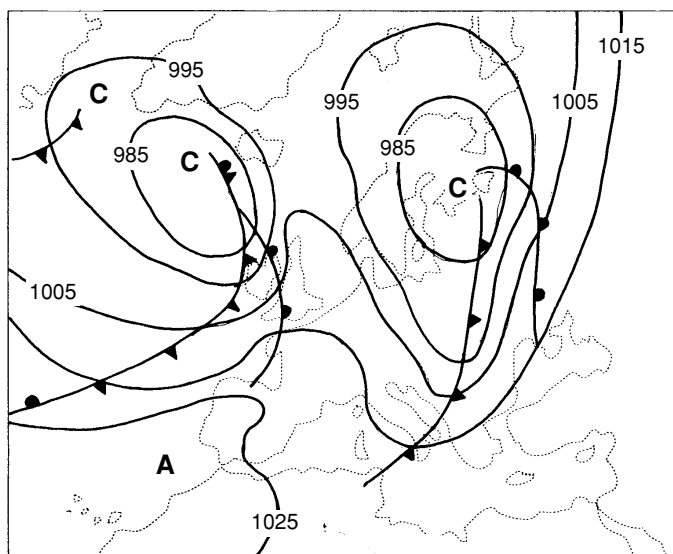
## VREMENSKE PRILIKE

### *Sinoptička situacija*

1.-3. siječanj, odnosno početak godine, bio je u znaku prostrane ciklone koja je zahvaćala veći dio Europe, a u središtu ciklone, nad Skandinavijom, tlak zraka iznosio je 975 hPa. U Genovskom zaljevu i u sjevernom



Slika 1. Prizmna sinoptička situacija 27. siječnja 1995. u 00 UTC.



Slika 2. Prizmna sinoptička situacija 27. siječnja 1995. u 12 UTC.

Jadranu nalazila se manje izražena ciklona (tlak zraka u središtu bio je 995 hPa) koja je utjecala na vrijeme u našoj zemlji. Bilo je oblačno s kišom, a u gorju snijegom. Snijega je bilo i u nižim područjima Gorskog kotara i Like. Sljedećeg dana ciklona se pomakla na istok kontinenta, a sekundarno središte bilo je na južnom Jadranu. Iz zapadne Europe prema našoj zemlji pružao se ogranak anticiklone, pa se djelomice razvedrilo, duž obale je počela puhati jaka, a u Dalmaciji na udare olujna bura.

4.-10. siječnja je razdoblje kad je u cijeloj zemlji bilo znatno oblačno, a povremeno je bilo i oborina. Na kopnenom području padala je kiša i snijeg. 4. siječnja slabog snijega nošenog burom bilo je mjestimice u podvelebitskom kanalu (u Senju). Naša zemlja u tom se periodu nalazila pod utjecajem ogranka anticiklone koja je zahvaćala veći dio zapadne i srednje Europe, a u pojedinim danima prostirala se i nad istočnom Europom. Istovremeno je u južnom Sredozemlju nastala ciklona. Njezino središte pri tlu bilo je nad Apeninskim poluotokom. Prostrano ciklonalno polje bilo je i po visini, i do 8. siječnja ono se nalazilo i nad našom zemljom. To je bio razlog razmjerno promjenjivog vremena.

Jug Italije je zbog te ciklone imao neuobičajeno velike količine oborina, u gorju u vidu snijega. Ciklona je prema kraju razdoblja oslabila i pomakla se na istok Sredozemlja, te je nad našim krajevima ojačalo polje povišenog tlaka. Nad sjeveroistočnim Atlantikom i

Skandinavijom tih je dana nastala duboka ciklona (u središtu je tlak zraka iznosio 975 hPa), koja se postupno proširila na veći dio kontinenta.

11.-15. siječnja u Hrvatskoj nije bilo puno oborina, prevladavalo je promjenjivo sa sunčanim razdobljima. Više oblaka i oborina, većinom snijega, bilo je u Slavoniji i Baranji, u Gorskom kotaru i Lici, a na Jadranu je, osobito u Dalmaciji, 13. i 14. siječnja puhala vrlo jaka bura. U početku su naši predjeli bili na rubnom području prostrane ciklone sa središtem nad Baltikom. 12. je siječnja nad južnim Jadranom i na južnom dijelu Apeninskog poluotoka nastala ciklona, ali se već 13. siječnja pomakla istočnije, a sa Atlantika je jačao ogranak anticiklone. Zbog miješanja toplijeg i vlažnijeg zraka iz Sredozemlja i malo hladnijeg zraka iz područja Alpa u unutrašnjosti je ponegdje padao snijeg, ali ga je kao što je uobičajeno za takvu sinoptičku situaciju više bilo u Gorskom kotaru, Lici i u sjeveroistočnim područjima.

16.-18. siječnja prevladavalo je većinom suho vrijeme. Najsunčanije je bilo na Jadranu, dok je u unutrašnjosti ujutro i prije podne bilo mjestimične magle i niskih oblaka. Jutra su na kopnenom području bila hladna uslijed prodora hladnijeg zraka i dodatnog noćnog ohlađivanja. Kratkotrajno stabilno vrijeme uvjetovano je utjecajem anticiklone i visinskog grebena.

19. i 20. siječnja greben po visini je oslabio, a visinska dolina se približila našim krajevima. 19. siječnja u Genovskom zaljevu nastala je ciklona koja se brzo premjestila na područje sjevernog Jadrana. Istovremeno je preko naše zemlje prešla hladna fronta. Stoga je bilo oborina, u unutrašnjosti je u početku u većini mjesta padala kiša koja se ponegdje ledila u dodiru s tlom, a zatim je mjestimice bilo snijega. Kiša koja se ledila u dodiru s tlom ili kako se još naziva "ledena kiša" prouzročila je mnoge neprilike, posebno u prometu. Ledena kiša nastaje kada u više slojeve atmosfere pritječe topao zrak, a pri tlu se još zadržava hladan zrak čija je temperatura ispod 0 °C, te zbog toga oborine počinju kao kiša, pri prolazu kroz hladniji dio atmosfere pothlade se, pa se u dodiru s tlom pothlađene kapljice kiše zalede.

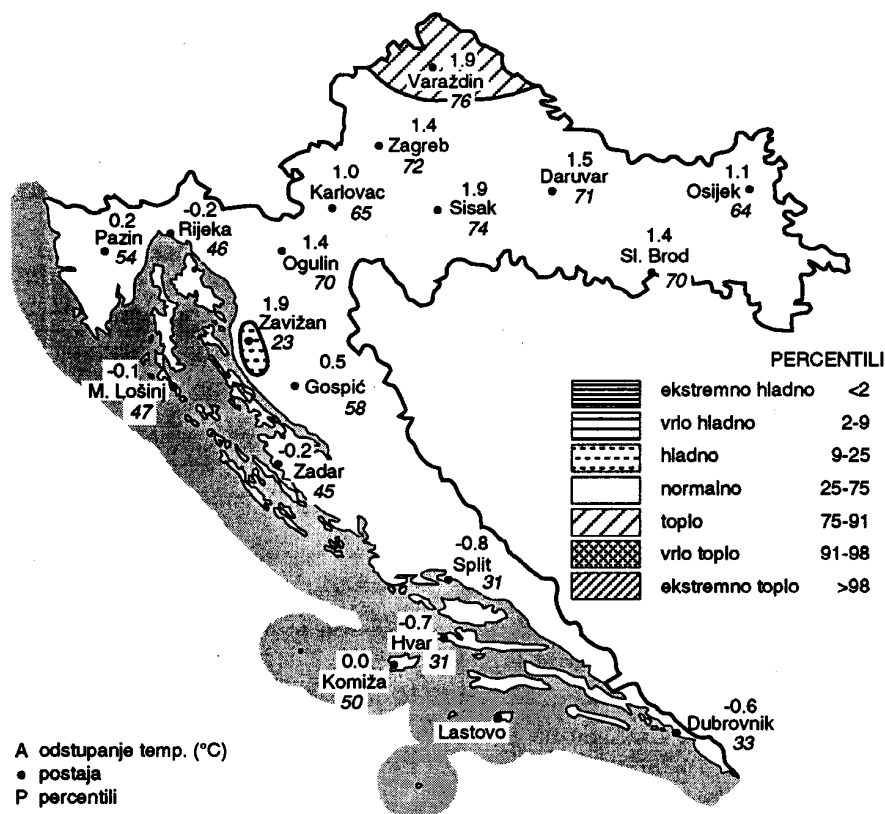
21.-31. siječnja naši krajevi bili su uglavnom na prednjoj strani ciklona čija su se središta nalazila nad sjeveroistočnim Atlantikom ili Skandinavijom. Izraženije hladne fronte premještale su se 24., 27. i 29. siječnja. Vrijeme je bilo vrlo promjenjivo, a zbog većinom zapadnog i jugozapadnog visinskog strujanja bilo je razmjerno toplo. Uz premještanje hladnih fronti i visinskih dolina bilo je više oborina, a uz kratkotrajno sjeverno i sjeverozapadno visinsko strujanje malo je zahladilo. S tim hladnijim prodorima bilo je na kopnenom području i susnježice i snijega. Zanimljiv je prolaz hladne fronte iz sjeverozapadne Europe 27. siječnja. 26. siječnja na prednjoj strani ciklone i zbog premještanja tople fronte u našim krajevima bilo je toplo, a zbog prolaza hladne fronte i prodora znatno hladnijeg zraka u jutarnjim satima 27. siječnja bilo je kiše i gmljavine, ponegdje i tuče (što nije česta pojava zimi), a zatim je snijeg padao i u nizinama (slike 1 i 2). Na Sljemenu je tijekom prijepodneva napadalo 20 cm novog snijega. Potkraj mjeseca ciklona se pomakla istočnije, a već 31. siječnja kod Islanda i nad Apeninima su se produbljivale nove ciklone, a Alpama se približila još jedna hladna fronta. Kao što je već rečeno, u zadnjoj dekadi siječnja naša zemlja bila je većinom na rubu ciklonalnih polja čija su središta bila u sjeverozapadnim i sjevernim dijelovima Europe. U takvoj ciklonalnoj cirkulaciji u našu je zemlju pritjecao topao zrak, a u mnogim je krajevima zapadne i sjeverne Europe često padala kiša, što je u tim područjima uzrokovalo poplave velikih razmjera.

## ***Klimatološki pregled***

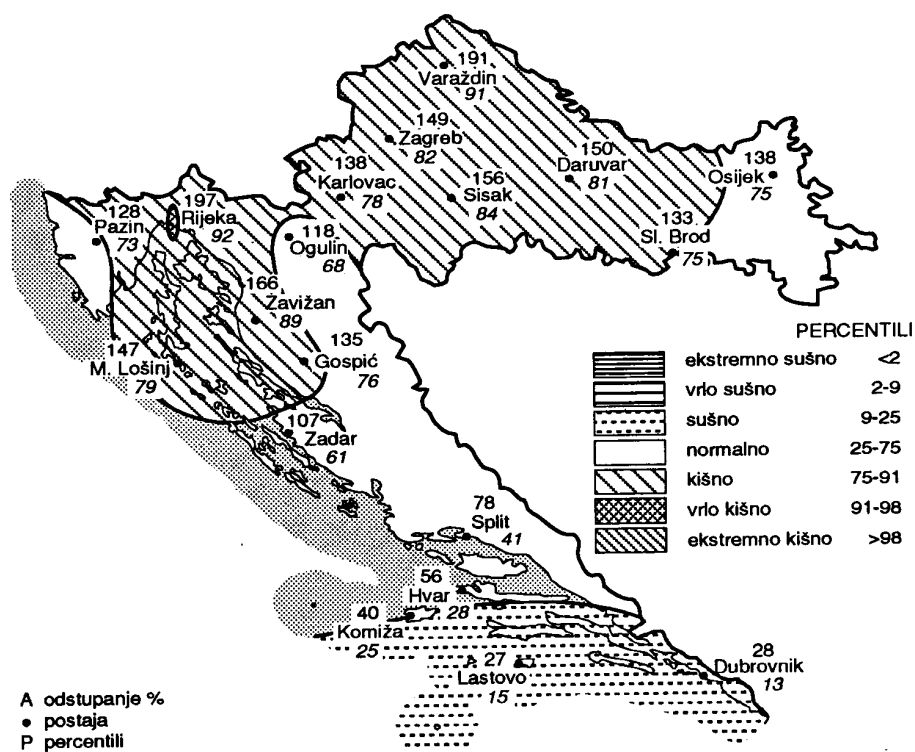
Srednje mjesečne temperature zraka su u siječnju 1995. godine na području Hrvatske uglavnom bile više od višegodišnjeg (1961-1990) prosjeka za mjesec siječanj. Pritom su većinske pozitivne anomalije, koje su zahvatile najveći dio kontinentalnog područja Hrvatske, iznosile između +0.2 °C (Pazin) do +1.9 °C (Varaždin, opservatorij Zagreb - Maksimir, Sisak). Negativne anomalije srednje mjesečne temperature su zabilježene na većem dijelu Primorja, kao i na planinskim postajama Puntijarka i Zavižan. Pritom su iznosi ovih anomalija pretežito bili znatno manji od odgovarajućih iznosa pozitivnih anomalija: od -0.1 °C na

Puntijarci i u Malom Lošinj do  $-0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$  na opservatoriju Split - Marjan, uz izuzetak Zavižana, gdje je zabilježena znatno izraženija anomalija od  $-1.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Analiza raspodjele percentila je tako pokazala da je ovoga mjeseca najveći dio područja Hrvatske zahvaćen klasom "normalno" (slika 3), uz mjestimično pojavljivanje klase "toplo" na području oko Varaždina, kao i klase "hladno" na području sjevernog Velebita (prema mjerenjima na glavnoj meteorološkoj postaji Zavižan).

Mjesečni hod srednje dnevne temperature u kontinentalnom području Hrvatske je u prvom dijelu mjeseca siječnja 1995. godine bio manje izražen nego u drugom dijelu mjeseca (slika 5). Tako su srednje dnevne temperature, nakon prva dva do tri dana, kada su bile za  $0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Karlovac) do  $4.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Gospić) više od višegodišnjeg (1961-1990) prosjeka, sredinom prve dekade pale za  $2.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Karlovac) do  $5.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Varaždin). Izuzetak su tu postaje Puntijarka, Zavižan i Gospić gdje je pad temperature bio ipak više izražen (od  $8.4\text{ }^{\circ}\text{C}$  u Gospiću do čak  $12.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  na Zavižanu u razdoblju od svega 3 dana), te su postignute negativne anomalije poprimile relativno velike iznose (najveće su vrijednosti anomalija iznosile od  $-6.9\text{ }^{\circ}\text{C}$  na Puntijarci do  $-9.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  na Zavižanu), uglavnom se zadržavajući sve do drugog dijela druge dekade (17., odnosno 18. siječnja). U ostalim predjelima unutrašnjosti Hrvatske su se negativne anomalije uglavnom zadržale sve do početka treće dekade (20. do 22. siječnja), postižući najveće vrijednosti (od  $-2.8\text{ }^{\circ}\text{C}$  u Varaždinu do  $-6.9\text{ }^{\circ}\text{C}$  u Karlovcu) pretežito u drugom dijelu druge dekade (14. do 18. siječnja). Tijekom tog razdoblja negativnih anomalija, početkom je druge dekade (11. do 13. siječnja) došlo do porasta srednjih dnevnih temperatura, te su one tom prilikom postigle vrijednosti od  $0.8\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Daruvar) do  $4.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Ogulin) veće od višegodišnjeg prosjeka. Nakon ovog relativno hladnog razdoblja, kada su ipak prevladavale negativne anomalije, u unutrašnjosti Hrvatske je uslijedila treća dekada u znaku izrazitih pozitivnih anomalija srednje dnevne temperature. Tijekom te posljednje dekade je na svim postajama u ovom dijelu Hrvatske došlo do porasta temperature u tri navrata,



Slika 3. Odstupanje srednje mjesečne TEMPERATURE zraka ( $^{\circ}\text{C}$ ) u SIJEČNJU 1995. od prosječnih vrijednosti (1961-1990).

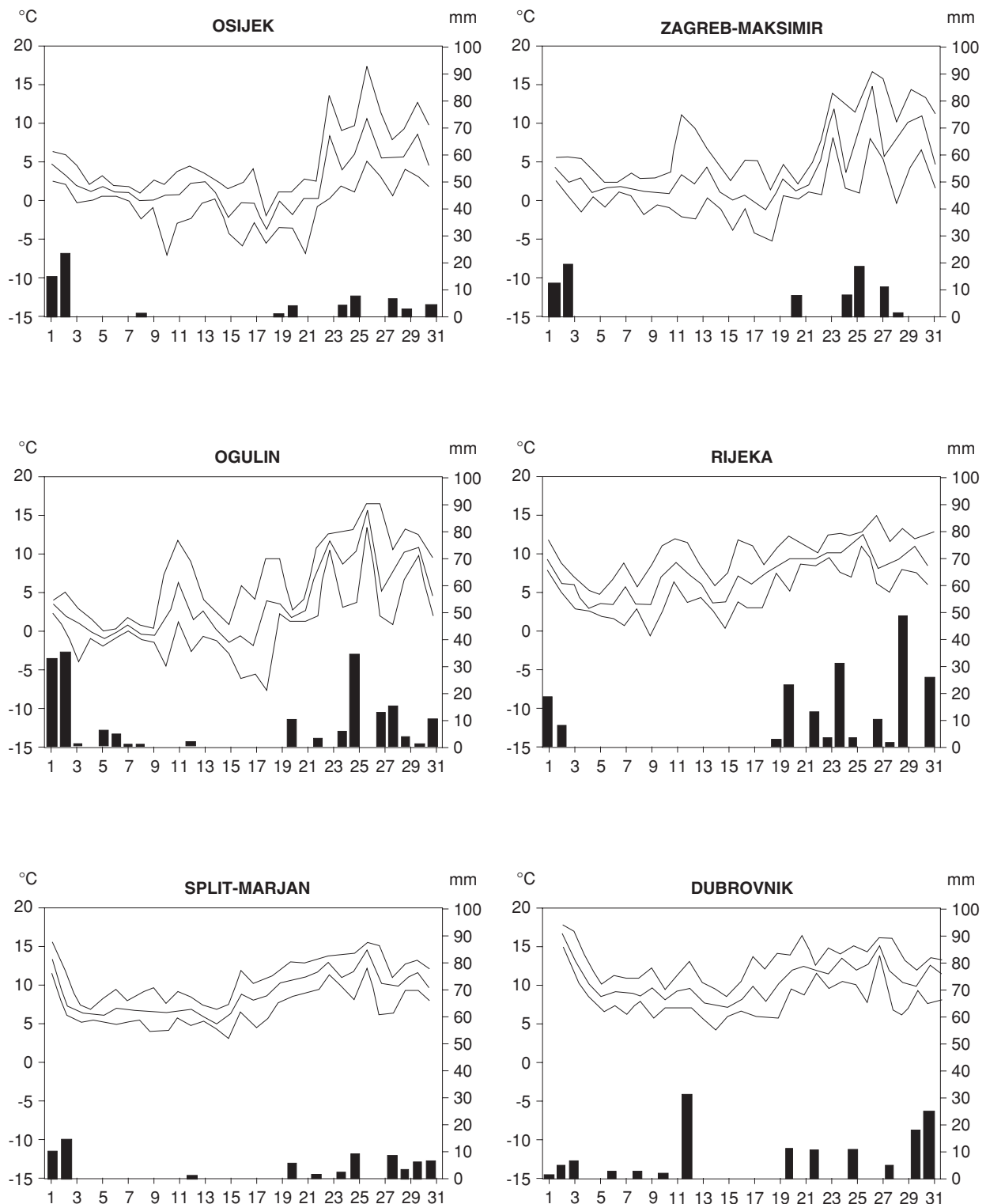


**Slika 4. Mjesečne količine OBORINE (%) u SIJEČNJU 1995. izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990)**

pri čemu je drugi po redu porast srednje dnevne temperature doveo 26. siječnja (na svim kontinentalnim postajama) do najvećih vrijednosti odstupanja srednje temperature od prosjeka. Tako je tom prilikom na opservatoriju Zagreb - Grič (slika 6) zabilježena pojava "vrlo toplog" dana (srednja dnevna temperatura je premašila prosječnu vrijednost za više od dvije standardne devijacije), a same vrijednosti navedenih anomalija su gotovo posvuda u ovom dijelu Hrvatske bile veće od  $+10.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , uglavnom iznoseći između  $+10.2\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Osijek) i  $+14.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Ogulin). Izuzetak su tu jedino planinske postaje Puntijarka i Zavižan na kojima su ove anomalije bile nešto slabije izražene, poprimivši maksimalne iznose od  $+8.1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Puntijarka), odnosno  $+6.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Zavižan).

U primorskom dijelu Hrvatske je mjesečni hod srednje dnevne temperature zraka bio sličan gore opisanom, samo što su prijelazi iz jednog režima u drugi, a i same anomalije bile uglavnom slabije izražene. Tako su početkom siječnja u ovom dijelu Hrvatske srednje dnevne temperature također bile više od višegodišnjeg (1961-1990) prosjeka, uz pozitivne anomalije nešto većih iznosa od onih na kontinentalnim postajama (od  $+1.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  u Rijeci do  $+6.4\text{ }^{\circ}\text{C}$  u Dubrovniku). Pad temperature koji je potom uslijedio je bio nešto nagliji nego u kontinentalnom dijelu. Srednja dnevna temperatura je u razdoblju od dva do četiri dana pala za  $6.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Mali Lošinj) do  $9.1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Dubrovnik), spustivši se na taj način ispod navedenog prosjeka. Postignute negativne anomalije su se ovdje zadržale do 17., odnosno 18. siječnja, no porast temperature, koji je početkom druge dekade na kontinentalnim postajama doveo do pozitivnih odstupanja, tu većinom nije bio dovoljno izražen da bi uvjetovao pojavu pozitivnih anomalija. Izuzetak su bile jedino postaje u sjevernom Primorju (Pazin, Rijeka, Mali Lošinj), gdje su pozitivna odstupanja iznosila oko  $+1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , te Komiža na otoku Visu (tu je anomalija poprimila gotovo zanemariv iznos od  $+0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Maksimalna negativna odstupanja su se ovdje na različitim postajama pojavila u različito vrijeme, ali većim dijelom sredinom druge dekade, kada su postigla vrijednosti između  $-3.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Komiža) i  $-5.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Pazin). Nakon 18. siječnja i u ovom je dijelu Hrvatske

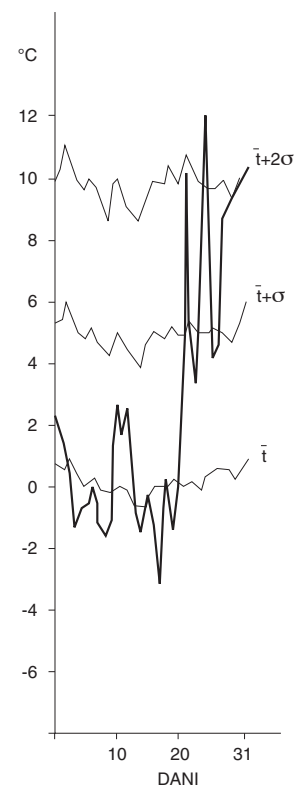




**Slika 5. Srednje, maksimalne i minimalne dnevne temperature, te dnevne količine oborina u SIJEČNJU 1995.**

došlo do porasta temperature koji je doveo do pozitivnih odstupanja. Najveće vrijednosti pozitivnih anomalija su i ovdje zabilježene 26. siječnja, no njihove vrijednosti nisu bile toliko velike kao što je to bio slučaj sa postajama u kontinentalnom dijelu Hrvatske. Najveća se pozitivna anomalija tako pojavila u Pazinu u iznosu od +8.0 °C, a najmanja u Dubrovniku (+4.4 °C), dok su na preostalim postajama u primorskom dijelu Hrvatske najveće vrijednosti pozitivnih anomalija iznosile oko +5 °C.

Maksimalne dnevne temperature su u siječnju 1995. godine u kontinentalnom području Hrvatske uglavnom postizale vrijednosti između  $-4.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Osijek) i  $17.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Daruvar). Izuzetak su tu planinske postaje Puntijarka i Zavižan, gdje se tijekom ovog mjeseca maksimalna dnevna temperatura nije penjala iznad  $7.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a njena je najniža vrijednost od  $-11.8\text{ }^{\circ}\text{C}$  zabilježena 5. siječnja na Zavižanu. U Primorju se, međutim, maksimalne dnevne temperature nisu spuštale ispod  $1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (najmanja je vrijednost od  $1.4\text{ }^{\circ}\text{C}$  zabilježena 4. siječnja u Pazinu), dok su njihove najviše vrijednosti posvuda bile više od  $12.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Hod maksimalnih dnevnih temperatura (slika 5) je većim dijelom bio sličan hodu srednjih dnevnih temperatura, što osobito vrijedi za postaje u primorskom dijelu Hrvatske. Početkom siječnja su maksimalne dnevne temperature u unutrašnjosti Hrvatske ipak manje odstupale od višegodišnjeg (1961-1990) prosjeka od srednjih dnevnih temperatura. Pozitivne anomalije su uglavnom iznosile od  $+0.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  na opservatoriju Zagreb - Maksimir do  $+3.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  u Slavonskom Brodu, s izuzetkom Zavižana i Gospića, gdje su te anomalije bile izraženije ( $+5.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , odnosno  $+7.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), dok su u Karlovcu i Ogulinu sasvim izostale. U Primorju su, međutim, pozitivne anomalije maksimalne temperature početkom mjeseca poprimile uglavnom podjednake vrijednosti kao i anomalije srednje dnevne temperature: od  $+1.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  u Pazinu do  $+5.9\text{ }^{\circ}\text{C}$  u Komiži. Negativne anomalije, koje su potom nastupile, zahvatile su približno jednako razdoblje, s početkom između 1. i 4. siječnja i krajem između 16. i 23. siječnja, a njihove najveće vrijednosti su u kontinentalnom dijelu Hrvatske iznosile između  $-3.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Zagreb - Grič) i  $-10.4\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Zavižan), te u Primorju između  $-4.9\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Mali Lošinj, Komiža) i  $-6.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Pazin). Za to vrijeme su porasti maksimalne temperature doveli gotovo svugdje (izuzev u Osijeku, te na Puntijarci i Zavižanu) do povremenih pozitivnih anomalija, koje su u većini slučajeva postigle svoje najveće vrijednosti početkom druge dekade (11., odnosno 12. siječnja). Same maksimalne vrijednosti tih pozitivnih anomalija su u kontinentalnom dijelu Hrvatske iznosile između  $+1.6\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Slavonski Brod) i  $+6.4\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Zagreb - Maksimir), dok su u Primorju navedene pozitivne anomalije bile znatno slabije izražene - u većem dijelu Primorja su njihovi iznosi bili manji od  $+1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Posljednja, treća dekada mjeseca siječnja je i u pogledu maksimalnih dnevnih temperatura protekla u znaku izrazitih pozitivnih anomalija, osobito u kontinentalnom dijelu Hrvatske. Tu su pozitivne anomalije, koje su dosegle svoj vrhunac 26., odnosno 27. siječnja, uglavnom bile veće od  $+10.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ : od  $+11.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Zagreb - Grič) do  $+14.2\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Osijek). Izuzetak su bile jedino postaje Puntijarka, Zavižan i Gospić, gdje su ove anomalije iznosile između  $+5.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Zavižan) i  $+8.9\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Gospić). U primorskom dijelu Hrvatske su pozitivna odstupanja s kraja mjeseca poprimala znatno manje vrijednosti, koje su iznosile između  $+2.3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Dubrovnik) i  $+4.7\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Komiža). Opisani hod maksimalnih temperatura imao je za posljedicu prevladavanje pozitivnih odstupanja srednjih maksimalnih temperatura od višegodišnjeg (1961-1990) prosjeka u kontinentalnom dijelu Hrvatske, odnosno prevladavanje negativnih odstupanja u primorskom dijelu zemlje. U unutrašnjosti Hrvatske su tako većinske pozitivne anomalije iznosile između  $+0.6\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Gospić) i  $+2.2\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Zagreb - Maksimir), dok su se negativne anomalije u ovom području javile jedino na Puntijarci ( $-0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) i Zavižanu (-



**Slika 6. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za SIJEČANJ 1995. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima ( $t$ ) i standardnim devijacijama ( $\sigma$ ) (1862-1990).**

1.8 °C). U Primorju su većinske negativne anomalije bile znatno slabije izražene od pozitivnih iz unutrašnjosti Hrvatske (od -0.4 °C u Rijeci i Komiži do -1.0 °C na Hvaru i u Dubrovniku), a jedina pozitivna anomalija se javila u Malom Lošinj, u gotovo zanemarivom iznosu od +0.1 °C.

Najviše maksimalne temperature u siječnju 1995. godine su se u kontinentalnom dijelu Hrvatske pretežito javile krajem mjeseca (26., odnosno 27. siječnja), s izuzetkom Zavižana (tu je apsolutni maksimum bio zabilježen 1. siječnja), dok su u primorskom dijelu zemlje apsolutni maksimumi pretežito zabilježeni također 1. siječnja. Same vrijednosti apsolutnih maksimuma su uglavnom na čitavom području Hrvatske bile više od 10.0 °C, s izuzetkom Puntijarke i Zavižana, gdje su spomenute vrijednosti iznosile 7.0 °C, odnosno 4.0 °C. Tako su drugdje u unutrašnjosti Hrvatske apsolutni maksimumi poprimili vrijednosti između 11.6 °C (Gospić) i 17.0 °C (Daruvar), a u Primorju između 12.4 °C (Pazin) i 18.2 °C (Komiža). Navedene vrijednosti su, u odnosu na višegodišnji (1961-1990) prosjek, u kontinentalnom dijelu Hrvatske većinom bile povećane, i to ponegdje čak i znatno, dok su u primorskom dijelu zemlje uglavnom bile smanjene u odnosu na prosjek. U kontinentalnom dijelu Hrvatske su vrijednosti većinskih pozitivnih anomalija iznosile između +0.5 °C (Gospić) i +5.3 °C (Osijek), dok su na ovom području jedine negativne anomalije zabilježene na planinskim postajama Puntijarci i Zavižanu, u iznosu od -0.3 °C, odnosno -1.4 °C. U primorskom dijelu Hrvatske su odstupanja apsolutnih maksimuma od prosjeka bila znatno slabije izražena, tako da su većinske negativne anomalije iznosile između -0.3 °C (Hvar) i -1.4 °C (Pazin), a mjestimične pozitivne anomalije su bile najizrazitije u Komiži (+1.9 °C), dok su drugdje (Split - Marjan, Dubrovnik) bile manje i od +0.5 °C. Minimalne dnevne temperature su u siječnju 1995. godine u kontinentalnom dijelu Hrvatske postizale vrijednosti između -17.1 °C (Gospić) i -11.3 °C (Ogulin), a u primorskom dijelu zemlje između -10.0 °C (Pazin) i 13.5 °C (Dubrovnik). Mjesečni hod minimalnih temperatura (slika 5) je u odnosu na hod srednjih dnevnih temperatura ipak bio ponešto različiti nego što je to bio slučaj s maksimalnim temperaturama. I ovdje je mjesec počeo s pozitivnim odstupanjima od višegodišnjeg (1961-1990) prosjeka, no tu su anomalije bile uglavnom podjednake vrijednosti u kontinentalnom (od +1.8 °C na Zavižanu do +5.4 °C u Gospiću) i u primorskom području (od +1.8 °C u Malom Lošinj do +7.3 °C u Dubrovniku). Negativne anomalije minimalnih temperatura se na većini kontinentalnih postaja javljaju tek u drugoj dekadi, s izuzetkom postaja na zagrebačkom području (Zagreb - Grič, Zagreb - Maksimir, Puntijarka), te Zavižana, Ogulina i Gospića, gdje se one javljaju već 2., odnosno 3. siječnja. Pritom negativne anomalije na planinskim postajama Puntijarci i Zavižanu traju gotovo bez prekida sve do kraja druge dekade (18., odnosno 16. siječnja). Slično je bilo i na primorskim postajama, samo što su tu anomalije bile nešto slabije izražene. Dok su na Puntijarci i Zavižanu najveća odstupanja bila -6.2 °C, odnosno -8.4 °C, u Primorju su odgovarajuće anomalije iznosile između -3.1 °C (Komiža) i -7.7 °C (Pazin). Pozitivne anomalije s kraja mjeseca su se gotovo svugdje na području Hrvatske (izuzev na Zavižanu) javile između 19. i 22. siječnja. Iznosi maksimalnih pozitivnih anomalija su ponegdje bili veći i od +10.0 °C (Daruvar, Varaždin, Zagreb - Grič, Karlovac, Ogulin, Gospić, Pazin), pri čemu je najizrazitije odstupanje zabilježeno u Ogulinu (+15.5 °C), dok su drugdje u Hrvatskoj najveće pozitivne anomalije iznosile između +4.8 °C (Mali Lošinj) i +9.8 °C (Zagreb - Maksimir). Srednje minimalne temperature su u siječnju 1995. godine stoga u kontinentalnom dijelu Hrvatske bile uglavnom više, a Primorju uglavnom niže od višegodišnjeg (1961-1990) prosjeka. Izuzetak su tu u unutrašnjosti zemlje jedino Puntijarka s anomalijom od 0.0 °C, te Zavižan (negativna anomalija od -1.5 °C), odnosno u primorskom dijelu Hrvatske Komiža sa pozitivnom anomalijom od +0.2 °C. Pritom su većinske anomalije (pozitivne u kontinentalnom, a negativne u primorskom području) bile jače izražene u unutrašnjosti (od +0.4 °C u Gospiću do +2.0 °C u Varaždinu i Sisku) nego u primorskom dijelu zemlje (od -0.1 °C u Rijeci i Zadru do -1.0 °C na Hvaru). Najniže minimalne temperature su u siječnju 1995. godine na postajama u kontinentalnom području uglavnom bile postizane tijekom druge dekade, a samo ponegdje (Osijek, Puntijarka) u prvoj dekadi, dok su u Primorju to pretežito bili kraj prve i početak druge dekade (između 9. i 15. siječnja). Vrijednosti apsolutnih minimuma su u unutrašnjosti Hrvatske većinom bile niže od -10.0 °C (izuzetak su tu Daruvar, Varaždin,

Zagreb i Sisak), pri čemu je najniža minimalna temperatura na području Hrvatske ovoga mjeseca zabilježena u Gospiću 16. siječnja, u iznosu od  $-17.1$  °C. U Primorju su apsolutni minimumi tek mjestimično bili niži od  $0$  °C (Pazin, Rijeka, Zadar), pri čemu je u ovom dijelu Hrvatske najniža minimalna temperatura zabilježena 9. siječnja u Pazinu, u iznosu od  $-10.0$  °C, dok je najveći apsolutni minimum bio postignut 10. siječnja u Komiži u iznosu od  $2.9$  °C. Navedene vrijednosti apsolutnih minimuma su tek ponegdje (Karlovac, Gospić, Rijeka, Mali Lošinj) bile niže od višegodišnjeg (1961-1990) prosjeka, no ne za više od  $1.0$  °C (najizrazitiju negativnu anomaliju od  $-0.6$  °C je postigao apsolutni minimum u Karlovcu). Drugdje u Hrvatskoj su apsolutni minimumi bili viši od navedenog prosjeka, s pozitivnim odstupanjima između  $+0.5$  °C (Hvar, Dubrovnik) i  $+2.7$  °C (Komiža) u primorskom dijelu Hrvatske, odnosno između  $+0.6$  °C (Zavižan) i  $+6.5$  °C (Varaždin) u kontinentalnom dijelu zemlje.

Mjesečne količine oborina su ovoga mjeseca posvuda u kontinentalnom području Hrvatske bile veće od višegodišnjih (1961-1990) prosjeka, dok su u primorskom dijelu zemlje uglavnom bile manje od navedenog prosjeka. Odstupanja od prosječnih vrijednosti su tako u kontinentalnom području Hrvatske iznosila od 133% od prosjeka u Varaždinu, do 212% od prosjeka u Slavonskom Brodu. U primorskom dijelu zemlje su količine oborina veće od prosjeka zabilježene jedino u Pazinu i Rijeci (odstupanja od 101%, odnosno 137% od odgovarajućeg prosjeka), dok su na preostalom dijelu Primorja odstupanja iznosila između 36% od prosjeka (Komiža) do 96% (Dubrovnik). U skladu sa opisanim odstupanjima je i ocjena oborinskih prilika na području Hrvatske za mjesec siječanj 1995. godine (slika 4). Kontinentalno je područje većinom ocijenjeno kao "kišno", uz pojavljivanje klase "vrlo kišno" na području oko Slavanskog Broda, dok je Primorje uglavnom ocijenjeno kao "normalno", uz pojavu klase "sušno" na području otoka Visa (prema mjerenjima na glavnoj meteorološkoj postaji Komiža).

Najveće dnevne količine oborina su u siječnju 1995. godine na području Hrvatske uglavnom zabilježene ili početkom (2., odnosno 4. siječnja) ili krajem mjeseca (između 25. i 29. siječnja), s izuzetkom Dubrovnika, gdje je maksimalna dnevna količina oborine izmjerena 12. siječnja. Same vrijednosti maksimalnih količina oborine su gotovo svugdje na području Hrvatske bile veće od  $10.0$  mm. Od toga je odstupala jedino Komiža, gdje je ta vrijednost iznosila  $8.8$  mm. U odnosu na višegodišnji (1961-1990) prosjek, maksimalne dnevne količine oborina su u kontinentalnom dijelu Hrvatske gotovo posvuda (s izuzetkom Puntijarke) bile nešto povećane, dok su u Primorju gotovo svugdje (s izuzetkom Rijeke) ove količine bile manje od prosjeka. Tako su u unutrašnjosti Hrvatske maksimalne dnevne količine oborina u siječnju 1995. godine iznosile od 97% u odnosu na prosjek (Puntijarka) do čak 280% od prosjeka (Slavonski Brod), dok su u primorskom dijelu zemlje one iznosile od 29% od prosjeka u Komiži do 116% od prosjeka u Rijeci. Najveća maksimalna dnevna količina oborine na čitavom području Hrvatske je ovoga mjeseca zabilježena 29. siječnja u Rijeci u iznosu od  $48.1$  mm. Maksimalna dnevna količina oborine izmjerena u Slavonskom Brodu ovoga mjeseca ( $36.8$  mm) je posebno zanimljiva, budući da je ona premašila dosad najveću zabilježenu siječanjsku maksimalnu dnevnu količinu oborine iz 1963. godine ( $28.4$  mm) za gotovo  $10$  mm.

Insolacija je u siječnju 1995. godine u kontinentalnom području Hrvatske većinom bila manja od višegodišnjeg (1961-1990) prosjeka, dok je u primorskom području Hrvatske ona bila uglavnom veća od navedenog prosjeka. Tako su u kontinentalnom području negativna odstupanja trajanja sisanja Sunca od prosjeka iznosila od  $-0.8$  sati (Gospić) do  $-26.5$  h (Zavižan). U ovom dijelu Hrvatske su se javile i pozitivne anomalije insolacije (područje oko Varaždina, Zagreba i Siska), približno podjednake iznosa kao i spomenute negativne anomalije (od  $+3.7$  h u Sisku do  $+24.1$  h u Varaždinu). U primorskom dijelu Hrvatske je negativna anomalija zabilježena jedino u Dubrovniku, u iznosu od  $-21.7$  h, dok su većinske pozitivne anomalije bile znatno manjih iznosa (od  $+1.7$  h u Malom Lošnju do  $+9.3$  h na Hvaru).

Odstupanja srednje mjesečne naoblake od višegodišnjeg (1961-1990) prosjeka su u siječnju 1995. godine bile relativno slabo izražene. Prevladavale su negativne anomalije, a iznosi anomalija su posvuda bili manji od  $1.0$ . Većinske negativne anomalije su tako iznosile između  $-0.1$  (Osijek, Slavonski Brod, Split - Marjan) i

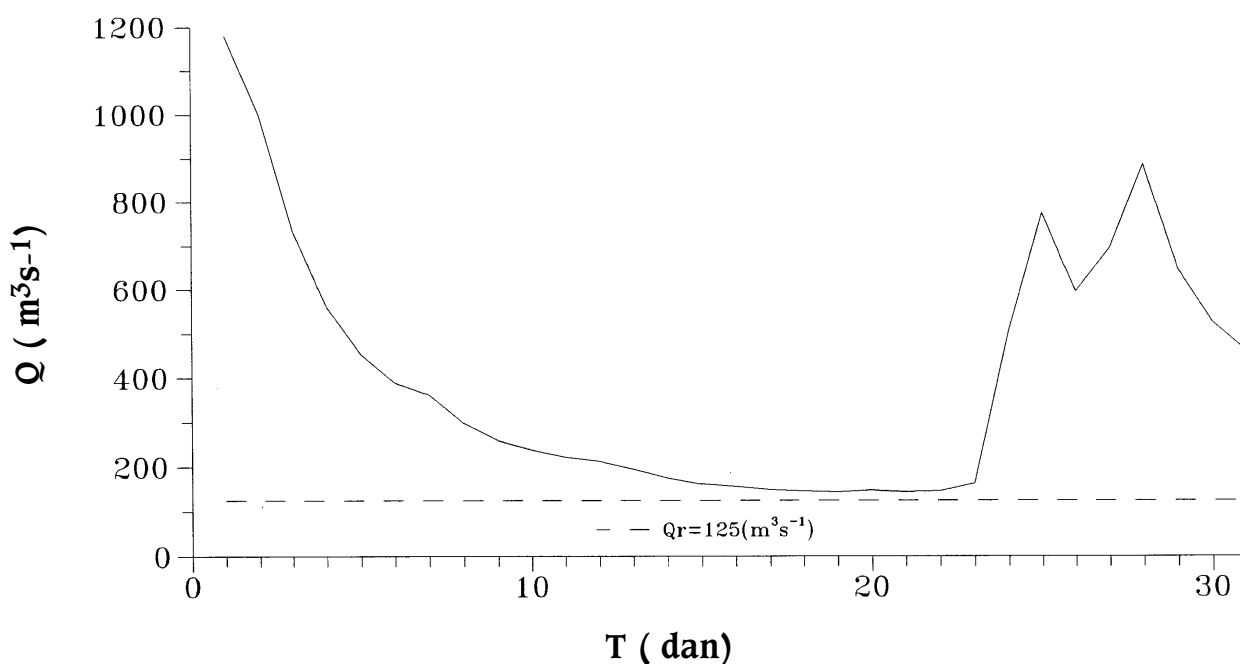
-0.9 (Pazin), dok su vrijednosti mjestimičnih pozitivnih anomalija zahvaćale interval od +0.1 (Hvar) do +0.7 (Daruvar, Zavižan).

Za razliku od prethodnog mjeseca, a u odnosu na prosječne snježne prilike, siječanj 1995. godine nije obilovao snijegom. Negativne anomalije su zabilježene gotovo posvuda, osim na Puntijarci, gdje je pozitivno odstupanje mjesečne visine novog snijega iznosilo čak +21 cm. U pogledu broja dana s visinom snježnog pokrivača većom od 1 cm su također mjestimično zabilježena pozitivna odstupanja, najviše do +5 dana (Slavonski Brod, Puntijarka, Ogulin, Gospić), dok su najizraženija negativna odstupanja ovog parametra premašivala i 10 dana (-11 dana na opservatoriju Zagreb - Grič). Maksimalna visina snježnog pokrivača je gotovo posvuda bila manja od višegodišnjeg (1961-1990) prosjeka, s najizrazitijom negativnom anomalijom od -45 cm na Zavižanu. Izuzetak je Puntijarka, gdje se ovomjesečna maksimalna visina snježnog pokrivača točno poklopila sa prosjekom za mjesec siječanj.

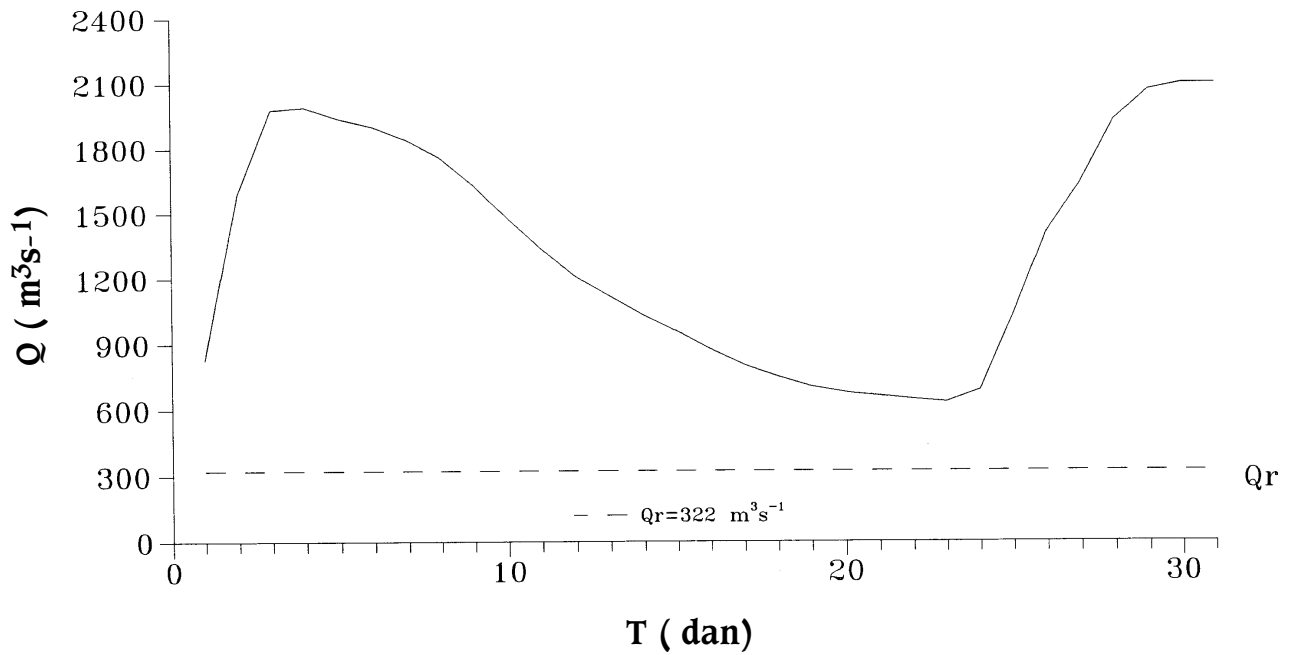
## HIDROLOŠKE PRILIKE

U siječnju 1995. vodnost na glavnim vodotocima u Hrvatskoj bila je iznad višegodišnjih prosječnih vrijednosti. Tako je na Savi kod Zagreba registriran suficit otjecanja od 42 %, a kod Slavonskog Broda 21 %. Na Dravi je suficit otjecanja bio nešto niži i iznosio je 8 %. Ako analiziramo podatke za Kupu kod Karlovca, vidljivo je da srednji mjesečni vodostaj od 243 cm spada na 3. mjesto po rangui najviših prosječnih višegodišnjih vrijednosti za siječanj, što znači da je i vodnost Kupe bila izrazito velika.

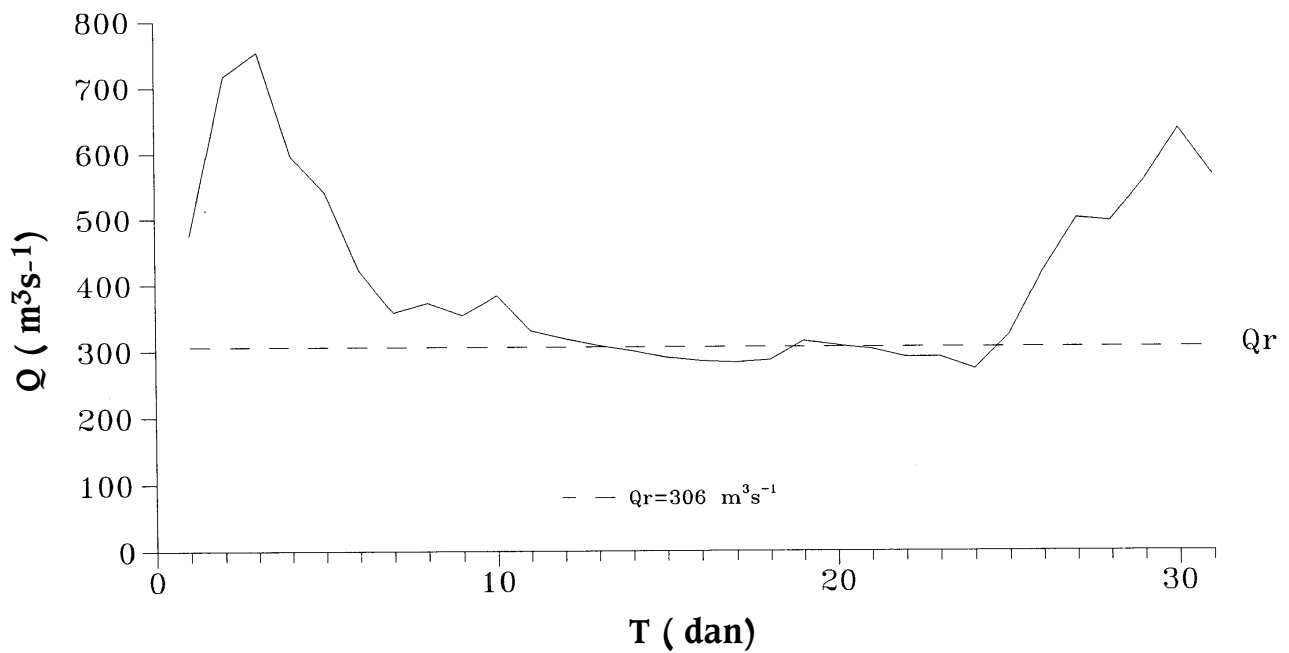
Iz hidrograma na slikama 7, 8 i 9 vidljivo je da su registrirana dva vodna vala tijekom mjeseca siječnja: jedan na samom početku mjeseca i drugi sredinom treće dekade. Tako je na Savi kod Crnca zbog izrazito visokih vodostaja u dva navrata proglašena redovna obrana od poplava - 1. siječnja u 23 sata i 28. siječnja u 20 sati. Na Kupi kod Karlovca redovna obrana od poplava proglašena je zadnjeg dana prošle godine, a u



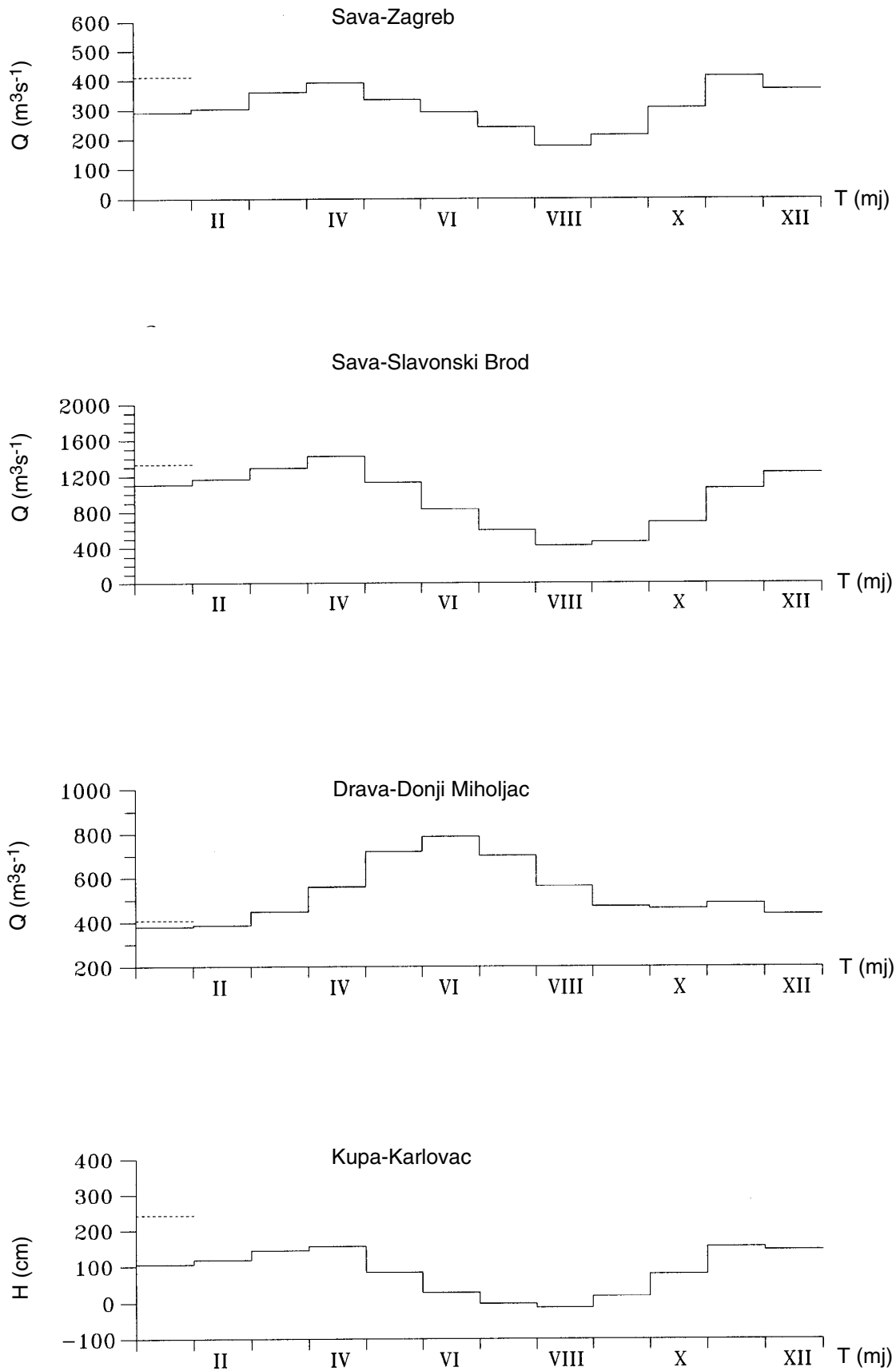
Slika 7. Hidrogram Save kod Zagreba za razdoblje od 1. siječnja do 31. siječnja 1995.



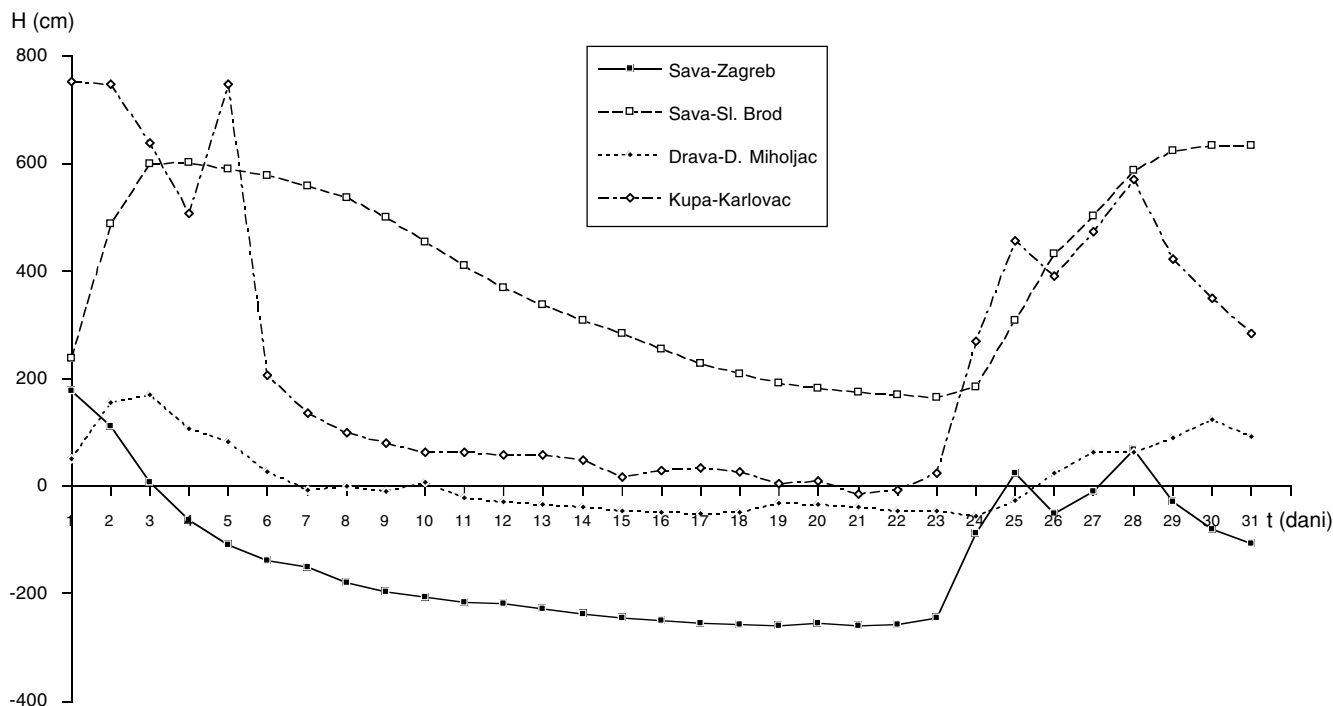
Slika 8. Hidrogram Save kod Slavonkog Broda za razdoblje od 1. siječnja do 31. siječnja 1995.



Slika 9. Hidrogram Drave kod Donjeg Miholjca za razdoblje od 1. siječnja do 31. siječnja 1995.



Slika 10. Histogram srednjih mjesečnih protoka Q (H) za razdoblje 1946-1993 ( — ) i srednjih mjesečnih protoka Q (H) za razdoblje 1995 ( - - - ) za hidrološke postaje Zagreb, Slavonski Brod, Donji Miholjac i Karlovac.



Slika 11. Nivogrami na Savi, Dravi i Kupi u SIJEČNJU 1995. godine.

Tablica 1. Pregled hidroloških parametara za SIJEČANJ 1995.

Rijeka	Postaja	Parametar	Vrijednosti za mjesec SIJEČANJ 1995.			Vrijednosti za SIJEČANJ za period obrade*		
			min.	sred.	max.	min.	prosjeak	max.
Sava	Zagreb	H (cm)	-259	-135	177	-296	-80	441
		Q (m <sup>3</sup> /s)	144	411	1180	75.7	290	2348
Sava	Sl. Brod	H (cm)	164	398	634	2	338	862
		Q (m <sup>3</sup> /s)	634	1333	2100	224	1104	3321
Drava	D.Miholjac	H (cm)	-56	14	169	-140	14	248
		Q (m <sup>3</sup> /s)	273	408	754	152	379	1015
Kupa	Karlovac	H (cm)	-14	243	751	-70	105	800
		Q (m <sup>3</sup> /s)	-	-	-	-	-	-

\* Period obrade 1946-1993

### Stanje voda u SIJEČNJU 1995.

SAVA - Vodnost znatno iznad prosječnih vrijednosti

DRAVA - Vodnost iznad prosječnih vrijednosti

KUPA - Vodnost znatno iznad prosječnih vrijednosti



prvim jutarnjim satima ove godine (1. siječnja u 3 sata) i izvanredna obrana od poplava. Maksimum vodostaja bio je 1. siječnja u 8 sati i iznosio je 767 cm.

Na slici 10 dan je za hidrološke postaje Zagreb, Slavonski brod, Donji Miholjac histogram prosječnih mjesečnih protoka, odnosno vodostaja za Karlovac u razdoblju 1946-1993. godine, te srednji mjesečni protok, odnosno vodostaj za siječanj 1995. godine.

## EKOLOŠKE PRILIKE

### *Meteorološke karakteristike*

Osnovne karakteristike vremena u siječnju 1995. godine bile su takve da, usprkos tome što je doba godine kada je emisija onečišćenja u atmosferu prilično velika, onečišćenje zraka i oborine ne bi trebalo biti veliko.

Na području Zagreba atmosfera je bila pretežno neutralna ili slabo stabilna (tablica 4). Broj slučajeva sa slabo stabilnom stratifikacijom (E kategorija po Pasquillu) bio je gotovo dvostruko veći gledajući posljednjih

**Tablica 2. Apsolutan (N) i relativan (%) broj dana sa slojem inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za SIJEČANJ 1995.**

SLOJ INVERZIJE	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	3	10	10	33
prizemna	13	43	6	20
podignuta	7	23	11	37
visinska	7	23	3	10
ZBROJ	30	99	30	100

**Tablica 3. Apsolutan (N) i relativan (%) broj dana sa visinom sloja miješanja prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za SIJEČANJ 1995.**

VSM (m)	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	19	63	12	40
< 250	6	20	2	7
251-1000	5	17	13	43
>1000	0	0	3	10
ZBROJ	30	100	30	100

**Tablica 4. Apsolutan (N) i relativan (%) broj dana s pojedinom kategorijom stabilnosti prema Pasquillu u prvih 100 metara od tla za SIJEČANJ 1995.**

STABILNOST	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
A - jako labilno	0	0	0	0
B - umjereno labilno	0	0	0	0
C - malo labilno	0	0	1	3
D - neutralno	11	37	18	60
E - malo stabilno	13	43	11	37
F - umjereno stabilno	6	20	0	0
G - jako stabilno	0	0	0	0
ZBROJ	30	100	30	100

desetak godina. Danju se nije svakodnevno razvio sloj miješanja, (u gotovo polovici mjeseca nije ga bilo), ali je zato jedanaest dana noću postojao sloj miješanja prosječne debljine oko 280 metara (tablica 3). Prosječna debljina sloja miješanja danju bila je oko 580 metara. Inverzioni slojevi temperature formirali su se uglavnom noću kao što je i uobičajeno, ali je prizemnih inverzija, koje su karakteristične za zimsko doba godine, bilo neuobičajeno malo. I danju je u dvije trećine dana iznad sloja miješanja, ali i onda kada tog sloja nije bilo, postojao sloj inverzije koji djeluje kao prirodna prepreka razmjeni zraka između prizemnih i viših slojeva atmosfere. Uz to je siječanj bio prilično vjetrovit mjesec, sa najčešće sjeveroistočnim vjetrovom, koji je bio prosječno i najjači, iako je bilo i

jakih udara zapadnog vjetra. Bilo je čak devet dana sa jakim vjetrom (jačim od 6 bofora) u Zagrebu, dok je na vrhu Medvednice jaki vjetar puhao 21 dan, a 6 dana bilo je i olujnog vjetra (jačine preko 8 bofora). U deset dana sa oborinom (što odgovara dugogodišnjem prosjeku) pala je dvostruko veća količina oborine od dugogodišnjeg prosjeka što je doprinijelo dobrom ispiranju zraka, ali i osjetnom taloženju štetnih komponenti na tlo.

Kao rezultat vremenskih prilika u siječnju, na području Zagreba možemo očekivati niske koncentracije onečišćenja u zraku i prilično taloženje.

U ostalim promatranim gradovima u Hrvatskoj također je bilo dosta vjetrovito (slika 12). Bilo je između 2 (u Osijeku) i 20 (u Splitu) dana sa jakim vjetrom, te 1 (u Ogulinu i Dubrovniku) do 4 (u Splitu i Varaždinu) dana s olujnim vjetrom. U Dubrovniku je bilo i pojave trombe. Duž obale je prevladavala jaka bura, a u unutrašnjosti je osim sjeveroistočnog jaki vjetar bio i jugozapadnog smjera (u Varaždinu i Ogulinu). Zbog jake i stalne bure provjetravanje gradova na moru bilo je izrazito dobro što se vidi po vrlo velikim koeficijentima provjetravanja (slika 12).

Mogli bi zaključiti da su sa stanovišta zaštite okoliša vremenske prilike u siječnju 1995. bile dobre.

### Onečišćenje zraka i oborine

Onečišćenje zraka sumpor i dušik dioksidom kretalo se je unutar dopuštenih granica. Najviše koncentracije izmjerene su na opservatoriju Zagreb-Grič. Na svim postajama, izuzev Varaždina i Šibenika, oborine su imale kisela svojstva, tj. pH vrijednosti kretale su se u rasponu od 3.61 do 7.46.



Slika 12. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata (kg/ha), prosječna brzina i smjer strujanja, te koeficijent provjetravanja (K.P.) u Hrvatskoj za SIJEČANJ 1995. godine.

Tablica 5. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za SIJEČANJ 1995.

Postaja	O B O R I N A						Z R A K			
	RRu RRmj %	N	$\overline{\text{pH}}$	pH min-max	$\overline{\text{SO}_4\text{-S}}$	$\overline{\text{NO}_3\text{-N}}$	$\overline{\text{SO}_2}$	$\overline{\text{SO}_{2\text{max}}}$	$\overline{\text{NO}_2}$	$\overline{\text{NO}_{2\text{max}}}$
					mg / dm <sup>3</sup>		μg / m <sup>3</sup>			
Zagreb-Grič	68	5	6.28	3.61-7.31	1.67	0.26	16	47	13	34
Puntijarka	100	12	6.02	4.31-7.27	0.90	0.78	7	27	2	4
Krapina	100	8	5.71	4.26-6.60	0.08	0.36	-	-	-	-
Varaždin	92	7	6.27	5.85-6.85	2.00	0.30	0	0	6	14
Zavižan	100	18	5.68	4.72-7.46	0.75	0.62	0	0	2	7
Gospić	98	13	5.97	4.40-6.96	0.97	0.89	0	0	9	18
Ogulin	100	16	5.69	4.36-6.72	1.25	1.14	-	-	-	-
Rijeka	100	10	4.82	3.68-6.24	2.44	1.40	0	0	9	17
Senj	91	9	5.97	4.57-7.42	1.36	1.33	0	0	5	9
Šibenik	80	4	6.22	5.87-6.94	1.43	0.86	0	0	5	16

Tablica 6. Godišnji pregled fizičko-kemijskih komponenata iz oborina i zraka u 1994 godini.

Mjerna postaja	O B O R I N A				Z R A K			
	Srednja vrijednost $\overline{\text{pH}}$	Minimalna vrijednost pH	Godišnje taloženje kg/ha		$\overline{\text{C}}$	$\text{C}_{\text{MAX}}$	$\overline{\text{C}}$	$\text{C}_{\text{MAX}}$
			$\overline{\text{SO}_4\text{-S}}$	$\overline{\text{NO}_3\text{-N}}$	μg / m <sup>3</sup>			
					$\overline{\text{SO}_2}$	$\overline{\text{SO}_2}$	$\overline{\text{NO}_2}$	$\overline{\text{NO}_2}$
Varaždin	6.75	5.40	25.70	8.20	1	26	9	39
Krapina (10)	6.13	4.08	10.70	4.30	-	-	-	-
Sisak	6.43	4.31	17.70	8.30	-	-	-	-
Zagreb-Grič	6.10	4.64	11.60	12.60	5	45	12	64
Puntijarka	5.75	4.02	13.30	8.40	1	44	2	11
Ogulin	5.97	3.91	19.10	12.50	-	-	-	-
Gospić	6.33	4.42	15.70	12.80	0	19	6	27
Zavižan	5.98	3.92	15.10	10.60	0	22	1	41
Pula	6.45	4.86	18.70	5.40	1	26	-	-
Rijeka	5.75	4.08	22.80	16.60	3	49	11	41
Senj	6.36	4.52	10.00	12.80	0	3	3	8
Šibenik	6.60	4.88	11.20	4.00	0	29	9	41

( ) broj mjeseci rada postaje

 $\overline{\text{C}}$  srednja godišnja koncentracija $\text{C}_{\text{MAX}}$  maksimalna dnevna koncentracija

Najveći udio kiselih kiša zabilježen je u Rijeci - 80%, a na ostalim mjernim mjestima od 20 do 44%.

Na području Rijeke ujedno je i najveći unos sulfata i nitrata (slika 12). Rezultati ispitivanja za Rijeku višestruko odstupaju od mjesečnog taloženja na ostalim postajama.

U tablici 6 dan je godišnji pregled fizičko-kemijskih komponenata iz oborina i iz zraka za dvanaest postaja. Koncentracije sumpor i dušik dioksida kretale su se unutar preporučenih kriterija. Najviše koncentracije sumpor-dioksida izmjerene su na postajama Rijeka - 49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Zagreb-Grič - 45  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  i Puntijarka (Sljeme-Medvednica) - 44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Na opservatoriju Zagreb-Grič izmjerena je i najviša koncentracija dušik dioksida u iznosu od 64  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Uzorci oborina se analiziraju na 12 fizičko-kemijskih komponenata, a u ovoj tablici prikazana je samo pH-vrijednost i taloženje.

Iz prikaza srednje godišnje vrijednosti pH moglo bi se krivo zaključiti kako kiselih kiša na području Hrvatske nema. Zbog toga su navedene i minimalne vrijednosti pH o čijoj učestalosti ovisi i udio kiselih kiša na određenom području. Rezultati analiza dnevnih uzoraka oborine ukazuju na najveću čestinu pojavljivanja kiselih oborina u gradovima sa razvijenom industrijom i prometom (Zagreb, Rijeka, Pula), međutim, znakovitu pojavu imamo i na visinskim postajama (Zavižan, Puntijarka a i Ogulin). Na postajama u Ogulinu i Zavižanu najkiselija dnevna kiša imala je pH vrijednosti 3.91 odnosno 3.92, a ostale prikazane dnevne minimalne vrijednosti kretale su se od 4.08 do 5.40.

Godišnje taloženje dušika bilo je unutar dopuštenih kriterija od 10 do 20 kg N/ha. Taloženje sumpora određenog u obliku sulfata na svim postajama višestruko prelazi kritične godišnje granice za taloženje na tlo i površinske vode od 2 do 5 kg S/ha.

## BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE

U siječnju 1995. godine u čitavoj je Hrvatskoj uglavnom prevladavalo hladno li vrlo hladno, a u Splitu i Osijeku siječanj je bio hladniji od prosječnog siječnja u razdoblju 1961-1990.

Nakon nekoliko prvih hladnih dana u siječnju, na svim je analiziranim postajama postalo vrlo hladno, a 4. siječnja čak i izvanredno hladno, u Splitu i Osijeku samo u jutarnjim satima, a u Zagrebu tijekom čitavog dana. Međutim, dok je u kontinentalnom dijelu Hrvatske ponovno bilo hladno, u Splitu je, zbog jačeg vjetrova, do kraja dekade prevladavalo uglavnom vrlo hladno. Ova je dekada bila hladnija od prosječne.

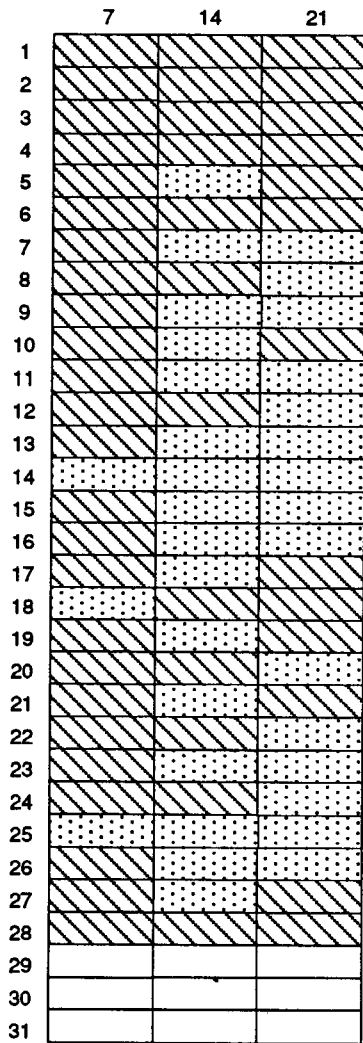
Osim u Zagrebu, druga je dekada bila još hladnija od prve. I dok je u Zagrebu vrlo hladno bilo samo 13. i 14. siječnja, u Osijeku je taj osjet bio češći od hladnog, a u Splitu je 14. i 15. siječnja bilo čak i izvanredno hladno. Ipak, drugi dio dekade u Splitu je uglavnom bio hladan, s rijetkim epizodama svježeg u popodnevnom satima. U Splitu i Osijeku ova je dekada bila hladnija od normale, a popodneva su u Osijeku bila i znatno hladnija.

Posljednja dekada bila je najugodniji dio ovogodišnjeg siječnja. Uz prevladavajući osjet hladnog, povremeno je bilo i svježeg, najčešće u Zagrebu. Ipak, u Osijeku i Splitu nisu rijetke bile niti epizode vrlo hladnog - u Osijeku početkom dekade, uglavnom u jutarnjim i večernjim satima, a u Splitu povremeno zbog jakog vjetrova. Osim jutara i večeri u Zagrebu te jutara u Splitu, koji su bili topliji, biometeorološke prilike bile su u ovoj dekadi u granicama normalnih.

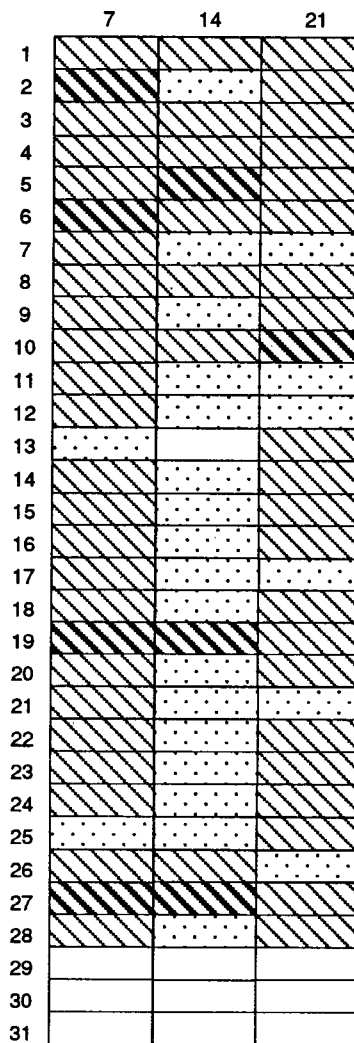
## AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Broj dana u siječnju 1995. s minimalnim temperaturama zraka na 200 cm manjim od 0.0 °C kretao se u zapadnim i istočnim kontinentalnim krajevima od 25 (Zagreb) do 28 (Slavonski Brod). Apsolutna minimalna temperatura zraka u ovim se krajevima kretala od -9.2 °C do -12.4 °C. Interesantno je naglasiti da je i uz

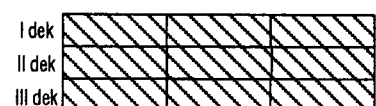
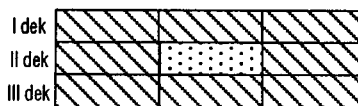
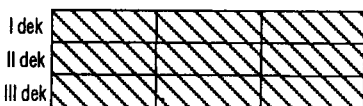
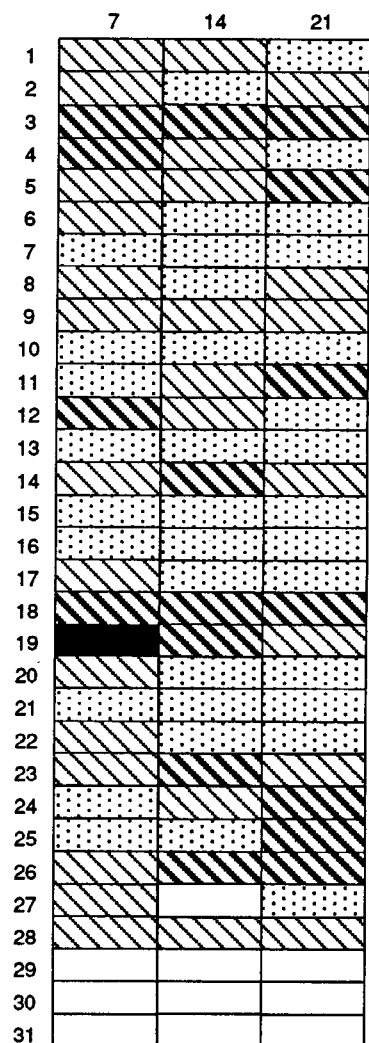
ZAGREB - MAKSIMIR



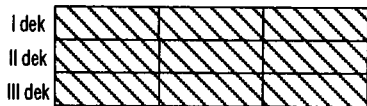
OSIJEK



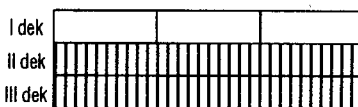
SPLIT - MARJAN



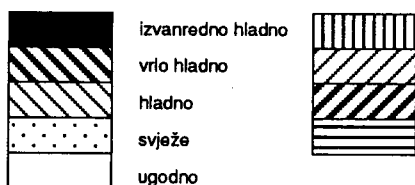
SREDN JAK TWH 1961 - 1990



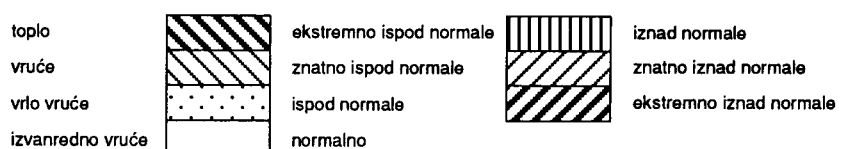
PERCENTILE



O S J E T



O D S T U P A N J A



Slika 13. Osjet ugodnosti prema indeksu TWH za Zagreb, Osijek i Split za SIJEČANJ 1995. godine.

obalu Istre bilo hladno. U Poreču je bilo čak 14 dana s tako niskim minimalnim temperaturama zraka.

Dakle, iako se minimalna temperatura zraka tijekom mjeseca vrlo često spuštala ispod 0.0 °C, maksimalne su se temperature zraka u kontinentalnim krajevima kretale od 13.3 °C (Krapina) do 17.0 °C (Daruvar). Izgleda da je upravo to razlog što je siječanj ove godine bio u kontinentalnim i planinskim krajevima topliji od prosjeka za razdoblje 1981-1991. No, u mediteranskom dijelu Hrvatske ovaj je mjesec bio nešto hladniji.

Promatrajući višegodišnje prosjeke, siječanj je ove godine trebao biti suh i ne pretjerano hladan. Istina, nije bio tako hladan, ali je zato bio vlažan. U Zagrebu je ukupno izmjereno otprilike 80%, a u Slavonskom Brodu i skoro 100% više oborina od višegodišnjeg prosjeka. Mjesečne količine oborina u Dalmaciji uglavnom su se kretale od 41 mm u Hvaru do 124 mm u Dubrovniku. Navedene količine oborina uglavnom su u okvirima višegodišnjih prosječnih vrijednosti.

Navedene vremenske prilike bile su tek donekle po volji poljodjelaca. Tlo je akumuliralo dovoljno vlage, dok temperature zraka nisu bile tako niske da bi naškodile ozimim usjevima. No, relativno velike količine oborina imaju kao posljedicu zadržavanje vode na nedreniranim oranicama, što će svakako usporiti rast kultura na takvim površinama.

## IZ NAŠE DJELATNOSTI

### *Kvaliteta voda rijeka Drave i Mure u 1994. godini*

Kvaliteta voda rijeka Drave i Mure prati se na pet profila. Uzorci se prikupljaju jednom u mjesecu.

U tabelarnom pregledu prikazane su mjerodavne vrijednosti općih pokazatelja kvalitete, proizašle iz zakonske osnove.

Na dijelu toka od D. Dubrave do Botova, rijeka Drava odlikuje se visokom koncentracijom otopljenog kisika, ali i sa značajnim organskim opterećenjem. Otopljeni kisik kreće se unutar prve kategorije, a biološka potrošnja kisika (BPK) i najvjerojatniji broj bakterija (NBK) je u trećoj kategoriji.

Kod profila Botovo uočljiv je utjecaj rijeke Mure, koja unosi visoko organsko onečišćenje i dotječe kao vodotok treće do četvrte vrste.

**Tablica 7. Kvaliteta voda rijeka Drave i Mure u 1994. godini**

PROFIL	pH	O <sub>2</sub> mg/L	Saturacija %	BPK mgO <sub>2</sub> /L	KMnO <sub>4</sub> mgO <sub>2</sub> /L	Susp. tvar mg/L	Isparni ostatak mg/L	NBK u 1000 mL	Ocjena klase	Propisana kategorija
Drava D. Dubrava	8.24	9.41	110	5.49	5.81	52.5	254	130500	II-III	II
Drava Repaš	8.34	9.39	100	5.45	6.35	59.0	254	240000	II-III	II
Drava T. Polje	8.26	9.44	100	6.10	4.90	40.2	239	240000	II-III	II
Mura M. Središće	8.00	8.74	101	8.77	13.35	140.0	250	240000	III-IV	II
Mura Kakinja	8.05	9.73	107	8.55	13.22	162.0	257	240000	III-IV	II

Na dionici toka od Botova do Terezinog Polja kvaliteta se nešto poboljšava (smanjenje utroška  $\text{KMnO}_4$ ) što bi se moglo tumačiti procesima mineralizacije organske tvari, tj. autopurifikacije.

Analiza prikazanih podataka ukazuje na odstupanje od zakonom propisane kvalitete prema lošijoj. Vidljiva je degradacija tj. promjene koje umanjuju estetski izgled vodotoka kao i upotrebnu vrijednost voda.

Potrebno je istaknuti da ocjena klase proizlazi samo iz fizikalno kemijskih i bakterioloških analiza što sigurno daje povoljniju sliku od stvarnog stanja.

Za objektivniju procjenu kvalitete, kao i sagledavanje eventualnih toksičnih promjena koje mogu ugroziti život i zdravlje ljudi, bila bi neophodna kompleksna toksikološka analiza kao i saprobiološka ispitivanja.