

BILTEN



*iz područja
meteorologije, hidrologije
i zaštite čovjekova okoliša*

1/96

**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**

1 / 96

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
telex: 21-356 METEO RH,
telefax: 429-725,

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 Bošnjak, inž.
mr Višnja Šojat
mr Ksenija Zaninović

Naslovna strana: 1996. godina - Meteorologija u službi sporta

SADRŽAJ

Strana

VREMENSKE PRILIKE

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

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

HIDROLOŠKE PRILIKE (Katarina Ludaš) 17

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike (Vesna Đuričić, dipl. inž.) 18

Onečišćenje zraka i oborine (mr Višnja Šojat
Zlatica Gliha, dipl. inž.) 19

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr Ksenija Zaninović) 20

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE (mr Dražen Kaučić) 22

IZ NAŠE DJELATNOSTI 23

VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija

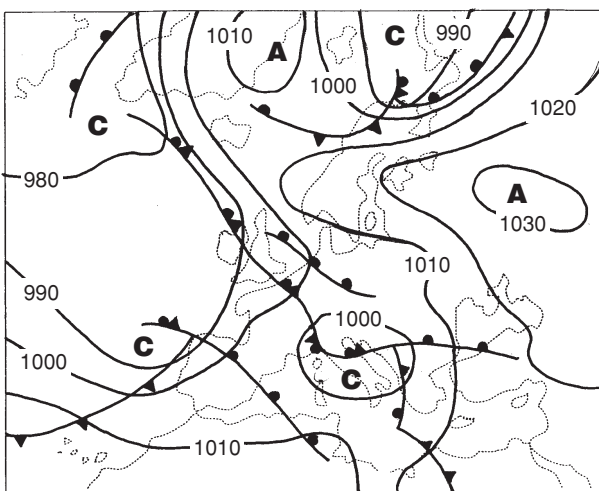
1., 2. i 3. siječnja na području naše zemlje nalazilo se ciklonalno polje s tlakom zraka oko 1000 hPa, središte ciklone bilo je smješteno nad Genovskim zaljevom. Ciklona i hladna fronta premjestile su se s tih dana u istočno Sredozemlje. Stoga je u našim krajevima prevladavalo oblačno vrijeme s mjestimičnim oborinama, a snijega je bilo i u unutrašnjosti. Na kopnenom području 1. i 3. siječnja zabilježena je pojava kiše koja se ledi u dodiru s tlom. To su kapljice kiše čija je temperatura ispod 0 Celzijevih stupnjeva, a ipak su se zadržale u tekućem stanju prilikom padanja kroz zrak, te se smrzavaju u dodiru s tlom ili s predmetima na zemljinoj površini. Površinska temperatura predmeta ili tla na kojima dolazi do momentalnog zaleđivanja ovih "pothlađenih" kapljica kiše kreće se oko 0 Celzijevih stupnjeva ili je niža. Kiša koja se ledi pojavljuje se obično kada je hladan zrak prisutan pri tlu, (što je najčešće povezano s ogrankom hladne prizemne anticiklone), a u višim slojevima atmosfere dolazi do advekcije toplog zraka čija je temperatura iznad 0 Celzijevih stupnjeva. Slike 1, 2 i 3 prikazuju prizemnu i visinsku sinoptičku situaciju 1. siječnja. Ogranak istočnoeuropske anticiklone oslabio je i povukao se na istok kontinenta, a nad našim krajevima bilo je ciklonalno polje uz premještanje, najprije tople fronte, a zatim fronte okluzije. Pri tlu se zato nad Hrvatskom zadržao hladan zrak s temperaturom nižom od 0 Celzijevih stupnjeva, dok se u višim slojevima atmosfere nalazio razmjerno topao zrak.

Od 4. do 6. siječnja ponovno je ojačao ogranak anticiklone, ali je u početku po visini još bilo ciklonalno polje, pa je uz povećanu naoblaku u istočnim krajevima padao slabi snijeg.

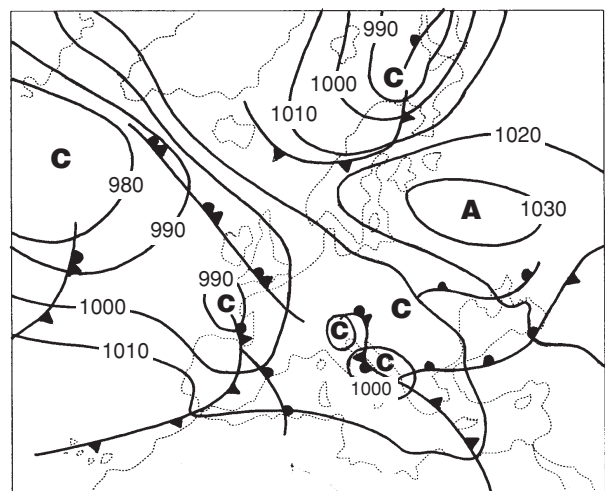
Od 7. do 10. siječnja iz zapadnog Sredozemlja našoj zemlji počela se približavati nova ciklona, ali se nad našom zemljom još zadržavao ogranak istočnoeuropske anticiklone i stoga se u nižim slojevima atmosfere zadržavao hladan zrak. S približavanjem ciklone u višim slojevima atmosfere počeo je pritjecati topliji zrak. Ponovno je u unutrašnjosti ponegdje bilo kiše koja se ledi, a najviše oborina bilo je 8. siječnja u Dalmaciji. 9. siječnja ciklona se premjestila preko Jadrana, a po visini je ojačao greben, tako da su oborine oslabile, iako je prije podne u Gorskom kotaru još ponegdje bilo kiše koja se ledi. Postupno je zatopljilo i u nižim slojevima atmosfere, a 10. siječnja uz južno strujanje pritjecao je vlažan zrak, pa je uz umjerenu i povećanu naoblaku u zapadnim dijelovima zemlje mjestimice bilo kiše, a po kotlinama magle.

Od 11. do 19. siječnja nad našom zemljom nalazio se ogranak izražene i prostrane anticiklone iz istočne Europe, dok je po visini jačao greben. Najviše sunčanog vremena u tom razdoblju bilo je u višem gorju i na Jadranu. U nizinama unutrašnjosti bilo je magle ili niskih oblaka mjestimice cijeli dan. Zbog pritjecanja hladnog zraka sa sjevera i sjeveroistoka Europe, uz vedre noći, jutarnje temperature zraka na kopnenom području bile su vrlo niske.

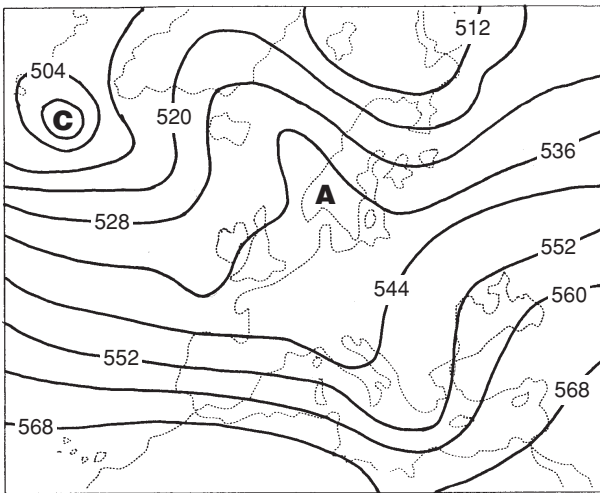
Od 20. do 22. siječnja i dalje je u nižim slojevima atmosfere prevladavalo polje visokog tlaka zraka, ali je nad istočnom Europom nastala visinska ciklona. Nad našim područjem kružio je hladan



Slika 1. Prizemna sinoptička situacija
1. siječnja 1996. u 00 UTC.



Slika 2. Prizemna sinoptička situacija
1. siječnja 1996. u 12 UTC.



**Slika 3. Visinska sinoptička situacija AT 500 hPa
1. siječnja 1996. u 12 UTC.**

i razmjerno vlažan zrak. Bilo je oblačno s mjestimičnim snijegom, a susnežice i snijega kratkotrajno je bilo i na Jadranu. 21. siječnja na Jadranu, a 22. siječnja ponegdje i u unutrašnjosti djelomično se razvedrilo.

23. siječnja još uvijek se nad našom zemljom zadržavao ogranak prostrane anticiklone, a u zapadnoj Europi se nalazila ciklona. Strujanje po visini bilo je većinom jugoistočno. Stoga je u Hrvatskoj bilo oblačno, mjestimice s kišom i snijegom. Sljedećih dana, odnosno

24. i 25. siječnja ciklonalno polje bilo je smješteno u zapadnoj i južnoj Europi, a preko naših krajeva premještala se topla fronta, a zatim fronta okluzije. U višim slojevima atmosfere nastala je visinska ciklona. Bilo je oborina, a u Gorskom Kotaru, Lici i Slavoniji i Baranji bilo je kiše koja se leđi u dodiru s tlom te zrnatog snijega. Zrnati snijeg je oborina koja se sastoji od vrlo malih bijelih i neprozirnih zrnaca leđa, primjetno spljoštena ili izdužena oblika. Promjer im je obično manji od 1 mm. Ne odskaču od tvrde podloge i ne lome se.

26. i 27. siječnja u Gorskom Kotaru i Lici, te u istočnim područjima Hrvatske bilo je kiše koja se leđi. Ciklona se premještala iz Tirenskog mora na područje Egejskog mora. Iako slabije nego prethodnog dana ciklonalno polje je bilo i po visini.

28. i 29. siječnja strujanje na izobarnoj plohi AT 500 hPa bilo je zapadno i jugozapadno, a kratkotrajno je nad našim područjem ojačao greben. Ciklona se nalazila u zapadnom Sredozemlju, dok je ciklonalno polje u istočnom Sredozemlju znatno oslabilo. Nad našim područjem tlak zraka bio je oko 1020 hPa. Prevladavalo je oblačno vrijeme, a malo

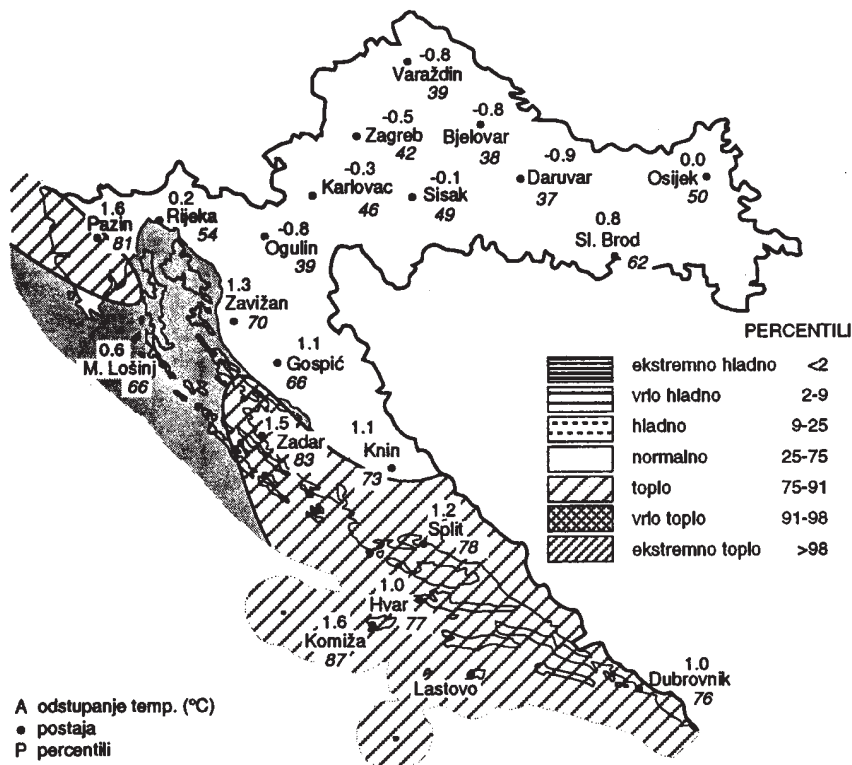
sunčanog vremena bilo je uglavnom u Dalmaciji. 29. siječnja u sjevernom primorju je bilo mjestimice kiše, a u Gorskom Kotaru i Lici snijega.

30. i 31. siječnja hladna fronta iz sjeverne Europe premjestila se preko naših krajeva. Nad Tirenskim i Egejskim morem ponovno je nastalo ciklonalno polje. Bilo je mjestimičnog snijega, ali se 31. siječnja poslijepodne djelomično razvedrilo. Uslijed prodora zraka sa sjevera Europe bilo je hladno, a na Jadranu je zapuhala bura.

Klimatološki pregled

SREDNJE MJESEČNE TEMPERATURE ZRAKA su u siječnju 1996. godine na većem dijelu kontinentalnog područja Hrvatske bile niže od višegodišnjeg (1961-1990) prosjeka za ovaj mjesec, dok su na čitavom primorskom području one bile nešto više od odgovarajućeg prosjeka. Anomalije srednje mjesečne temperature su tako u unutrašnjosti Hrvatske većinom bile negativne, ali i relativno malih iznosa po apsolutnoj vrijednosti (od -0.1 °C na opservatoriju Zagreb - Maksimir i u Sisku do -0.9 °C u Daruvaru), dok su tek mjestimične pozitivne anomalije u ovom području (Slavonski Brod, Zavižan, Gospić) postigle nešto veće iznose (najviše do $+1.3$ °C na Zavižanu). U primorskom su području iznosi pozitivnih anomalija bili nešto veći od navedenih za pojedine kontinentalne postaje, te su jedino u Rijeci i Malom Lošinjju iznosile manje od $+1.0$ °C (najmanje u Rijeci - svega $+0.2$ °C). Pozitivna odstupanja su u ovom području najviše sezala do $+1.6$ °C u Pazinu i Komiži, pri čemu je navedeno odstupanje u Komiži dovelo do približavanja ovomjesečne srednje temperature najvišim vrijednostima zabilježenim u siječnju tijekom cjelokupnog razdoblja kontinuiranih mjerenja u Komiži (tablica 1). Prema analizi raspodjele percentila srednjih mjesečnih temperatura (slika 4) je stoga čitavo kontinentalno područje Hrvatske, kao i dio sjevernog primorja (od Rijeke do otoka Paga) ocijenjeno "normalnim", dok je čitavo područje Dalmacije (od otočja u Zadarskom arhipelagu sve do Dubrovnika), kao i područje Istre (prema mjerenjima na glavnoj meteorološkoj postaji Pazin) ocijenjeno "toplom".

SREDNJE DNEVNE TEMPERATURE ZRAKA su se u siječnju 1996. godine na svim analiziranim postajama u kontinentalnom području Hrvatske veći dio mjeseca zadržavale ispod 0 °C (slike 5, 6), pri čemu su se na Zavižanu u nekoliko navrata spustile i ispod -10.0 °C (najviše do -12.7 °C, 31. siječnja). U primorskom su se području ove vrijednosti jedino u Pazinu povremeno spuštale ispod 0 °C (naj-



Slika 4. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (°C) u siječnju 1996. od prosječnih vrijednosti (1961-1990)

niža srednja dnevna temperatura je ovdje iznosila -1.6 °C, 16. siječnja). U odnosu na mjesečni prosjek, postignute su vrijednosti srednjih dnevnih temperatura na većini kontinentalnih postaja pretežito bile nešto niže, pri čemu ANOMALIJE SREDNJIH DNEVNIH TEMPERATURA u ovom području uglavnom nisu prelazile -5.0 °C (s izuzetkom Varaždina - najviše do -6.6 °C, 31. siječnja; Puntjarke - najviše do -6.5 °C, 5. siječnja, te Zavižana - najviše do -8.5 °C, 31. siječnja). Pozitivne anomalije srednjih dnevnih temperatura u ovom su području bile rjeđe, ali i nešto više izražene od spomenutih negativnih anomalija. Uglavnom su zahvatile razdoblje između 8. i 15. siječnja, a najistaknutije su bile između 10. i 12. siječnja, kada su anomalije srednjih dnevnih temperatura u ovom području iznosile od $+3.4$ °C (Karlovac, 11. siječnja) do $+11.1$ °C (Gospić, 11. siječnja). Na većini postaja u primorskom području su ovomjesečne srednje dnevne temperature bile više od prosječnih vrijednosti (za mjesec siječanj) češće nego što je to bio slučaj u kontinentalnom području, tako da su ovdje veći dio mjeseca ipak prevladavale pozitivne anomalije. One su i ovdje na većini postaja bile najizrazitije krajem prve i početkom druge dekade, no njihovi su maksimalni iznosi tijekom tog razdoblja bili nešto manji nego u unutrašnjosti Hrvatske: od $+4.8$ °C (Hvar, 10. i 11. siječnja; Dubrovnik, 9. i 11. siječnja) do $+8.5$ °C

(Pazin, 11. siječnja). Uz navedeno razdoblje, pozitivne su anomalije na većem dijelu razmatranih postaja u primorskom području zahvatile i sredinu i kraj treće dekade (između 23., odnosno 24. i 29. siječnja), no tada su njihovi iznosi uglavnom bili nešto manji (najviše do $+4.9$ °C u Pazinu, 24. siječnja). Negativne anomalije, koje su u ovom području bile rjeđe no u unutrašnjosti Hrvatske, su također bile i slabije izražene nego u kontinentalnom području, tako da su poprimale iznose najviše do -5.0 °C (Rijeka, 4. siječnja).

MAKSIMALNE DNEVNE TEMPERATURE su tijekom siječnja 1996. godine na većini postaja u kontinentalnom području nerijetko bile niže od 0.0 °C (slika 7), tako da je BROJ STUDENIH DANA (dani s maksimalnom dnevnom temperaturom nižom od 0.0 °C) iznosio od 4 na opservatoriju Zagreb - Grič (4 dana manje od standardnog 30-godišnjeg prosjeka za razdoblje 1961-1990) do 21 dan u Varaždinu (čak

11 dana više od navedenog prosjeka za mjesec siječanj). Pritom je najniža ovomjesečna maksimalna temperatura u ovom području zabilježena 31. siječnja na Zavižanu u iznosu od -11.5 °C. U primorskom području nije bilo maksimalnih temperatura nižih od 0.0 °C, te je najniža maksimalna temperatura bila zabilježena 31. siječnja u Rijeci u iznosu od 3.3 °C. ANOMALIJE MAKSIMALNIH DNEVNIH TEMPERATURA (u odnosu na prosjek srednje mjesečne maksimalne temperature za mjesec siječanj) su na gotovo svim postajama u kontinentalnom dijelu Hrvatske veći dio mjeseca bile negativne. Od toga se bitno izdvaja jedino Zavižan, gdje je u svega 9 dana maksimalna dnevna temperatura bila niža od mjesečnog prosjeka, dok je na svim preostalim postajama u ovom području bilo barem 20 takvih dana. Pritom su većinske negativne anomalije uglavnom iznosile do -5.0 °C, a njihove su maksimalne vrijednosti (po apsolutnom iznosu) iznosile između -5.2 °C (Osijek, 25. siječnja) i -10.1 °C (Zavižan, 31. siječnja). Rjeđe pozitivne anomalije, koje su se uglavnom javljale samo na prijelazu iz prve u drugu dekadu, su međutim nešto češće postizale malo veće vrijednosti (češće su premašivale $+5.0$ °C), a maksimalne vrijednosti ovih anomalija su iznosile između $+3.8$ °C (Karlovac, 12. siječnja) i $+11.1$ °C (Ogulin, 12. siječnja). U primorskom su području pozitivne anomalije maksi-

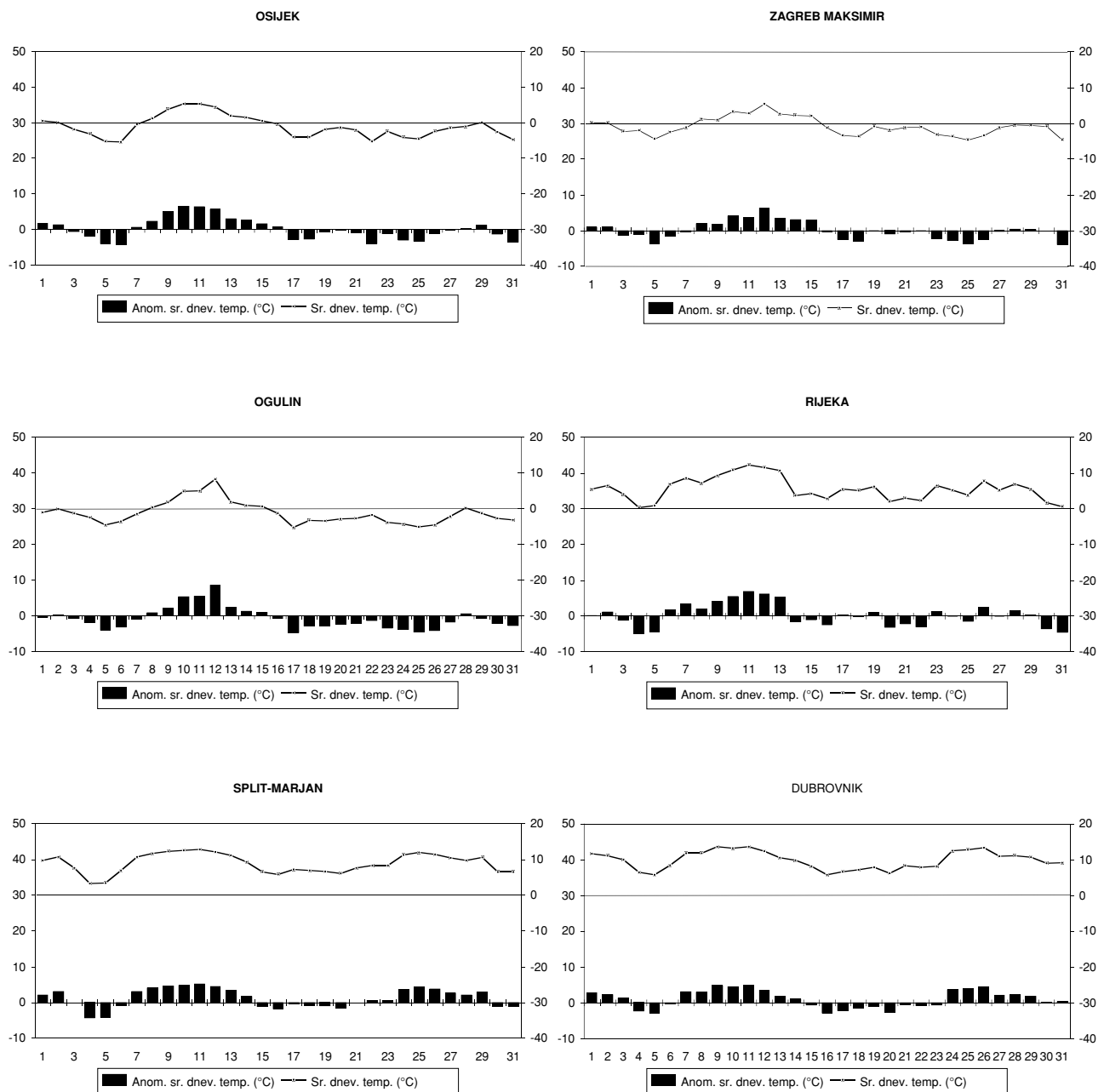
malnih dnevnih temperatura prevladavale tijekom mjeseca, no maksimalni su iznosi anomalija, kako pozitivnih, tako i negativnih, uglavnom bili dosta niži od onih u unutrašnjosti. Tako su maksimalne vrijednosti većinskih pozitivnih anomalija ovdje iznosile od +3.2 °C (Hvar, 2. siječnja) do +6.9 °C (Rijeka, 13. siječnja), dok su rijetke negativne anomalije premašile -5.0 °C samo u Rijeci 31. siječnja (-5.2 °C), pri čemu su negativne anomalije bile najmanje (po apsolutnom iznosu) u Hvaru, gdje su dosizale najviše do -2.8 °C (5. siječnja).

U skladu sa opisanim vrijednostima anomalija maksimalnih dnevnih temperatura tijekom mjeseca siječnja 1996. godine na području Hrvatske su i odstupanja SREDNJIH MAKSIMALNIH TEMPERATURA. Ta su odstupanja, naime, na gotovo čitavom kontinentalnom području bila negativna i uglavnom prilično izrazita, tako da su na nizu postaja u ovom području (Daruvar, Bjelovar, Varaždin, Karlovac, Ogulin) premašivala iznos od -2.0 °C. Najslabije je odstupanje pritom zabilježeno u Gospiću, u iznosu od -0.2 °C, dok je najizrazitije bilo u Ogulinu (-2.6 °C). Jedina srednja maksimalna temperatura viša od prosjeka na ovom području zabilježena je na Zavižanu, a njeno je odstupanje iznosilo +1.2 °C. Za razliku od kontinentalnog područja, na svim analiziranim postajama u primorskom području su srednje maksimalne temperature ovoga mjeseca bile nešto više od prosječnih, s odstupanjima koja su bila relativno mala u usporedbi s onima iz unutrašnjosti Hrvatske, te su iznosila od +0.3 °C u Rijeci do +1.4 °C u Zadru.

APSOLUTNI MAKSIMUMI TEMPERATURE ovoga su mjeseca na većini razmatranih postaja (osobito u kontinentalnom području) bili zabilježeni tijekom relativno toplog razdoblja s početka druge dekade, dakle između 10. i 13. siječnja. Od toga su odstupali jedino Knin, gdje je apsolutni maksimum nastupio nešto ranije (9. siječnja), te Hvar, gdje je maksimalna temperatura dosegla svoju najvišu vrijednost početkom mjeseca (2. siječnja), i Komiža, gdje je apsolutni maksimum zabilježen potkraj mjeseca (24. siječnja). Vrijednosti apsolutnih maksimuma su u kontinentalnom području na pojedinim postajama (Osijek, Slavonski Brod, Krapina, Puntijarka, Zavižan i Karlovac) bile i niže od 10.0 °C, pri čemu je najniža vrijednost zabilježena 10. siječnja na Zavižanu, u iznosu od svega 3.7 °C, dok se prilično niska vrijednost ovomjesečnog apsolutnog maksimuma u Karlovcu znatno približila dosad najnižim zabilježenim vrijednostima apsolutnih maksimuma u siječnju za cjelokupno razdoblje kontinuiranih mjerenja (tablica 1). Većim su dijelom vrijednosti apsolutnih maksimuma ipak bile

više od 10.0 °C, pri čemu je u ovom dijelu Hrvatske najviši apsolutni maksimum zabilježen 12. siječnja u Ogulinu (14.6 °C). U primorskom su području ovomjesečni apsolutni maksimumi većinom premašivali 15.0 °C, te su iznosili od 13.7 °C (Pazin, 13. siječnja) do 16.0 °C (Dubrovnik, 12. siječnja). U odnosu na višegodišnje (1961-1990) prosječne vrijednosti apsolutnih maksimuma, ovomjesečne su vrijednosti u kontinentalnom području uglavnom bile snižene, a u primorskom području nešto povišene. Anomalije su pritom na pojedinim postajama u kontinentalnom području bile i vrlo izražene (npr. Daruvar: -2.8 °C; Slavonski Brod: -3.6 °C, te najviše u Karlovcu: -6.3 °C), dok su one u primorskom području bile uglavnom vrlo malih iznosa, tek ponegdje (Rijeka, Zadar) dosižući (Zadar), odnosno premašujući 1.0 °C (Rijeka: +1.7 °C).

MINIMALNE DNEVNE TEMPERATURE tijekom siječnja 1996. godine su se na većini postaja u kontinentalnom dijelu Hrvatske gotovo čitav mjesec zadržavale ispod 0.0 °C, tek povremeno premašujući navedeni iznos (slika 8). Pritom su najviše vrijednosti minimalnih temperatura u ovom području iznosile od svega 0.3 °C (Bjelovar, 12. siječnja) sve do 6.2 °C (Gospić, 11. siječnja). U primorskom području su se minimalne dnevne temperature ovoga mjeseca spuštale ispod 0.0 °C samo na dvije od 8 razmatranih postaja - u Pazinu, gdje je BROJ HLADNIH DANA (broj dana s minimalnom temperaturom nižom od 0.0 °C) iznosio 15 (6 dana manje od standardnog 30-godišnjeg prosjeka za mjesec siječanj), te u Rijeci, gdje je broj hladnih dana iznosio 6 (1 dan manje od navedenog prosjeka). Najviše vrijednosti minimalnih dnevnih temperatura u ovom području većinom su premašivale 10.0 °C (najviše do 13.5 °C u Komiži, 10. i 11. siječnja), a jedino u Pazinu nisu dosegle navedenu vrijednost, već su se najviše popele do 9.6 °C (11. siječnja). ANOMALIJE MINIMALNIH DNEVNIH TEMPERATURA u odnosu na višegodišnji (1961-1990) prosjek mjesečnih srednjaka minimuma temperature su na gotovo svim razmatranim postajama u siječnju 1996. godine veći dio mjeseca bile pozitivne (na većem dijelu postaja je bilo 20 ili više dana s pozitivnim anomalijama minimalnih dnevnih temperatura). Nešto učestalije negativne anomalije javile su se jedino na postajama Puntijarka (19 dana) i Rijeka (16 dana). Pritom su većinom prevladavajuće pozitivne anomalije bile uglavnom i jače izražene, te su njihovi najveći iznosi poprimali vrijednosti od +4.8 °C (Daruvar, 12. siječnja) do +12.2 °C (Gospić, 11. siječnja), dok su maksimalni apsolutni iznosi negativnih anomalija poprimali vrijednosti od -2.5 °C (Karlovac, 18. siječnja) do -8.0 °C (Varaždin, 31. siječnja).



Slika 5. Srednje dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) u siječnju 1996. godine.

Prevladavajuće pozitivne anomalije minimalnih dnevnih temperatura tijekom siječnja 1996. godine, kao i njihovi pretežito veći iznosi od odgovarajućih (apsolutnih) iznosa negativnih anomalija rezultirali su SREDNJIM MINIMALNIM TEMPERATURAMA, koje su ovoga mjeseca na gotovo svim razmatranim postajama bile više od prosječnih vrijednosti za standardno 30-godišnje razdoblje 1961-1990. Jedino negativno odstupanje srednje minimalne temperature ovoga mjeseca se javilo na Puntijarci, gdje su i dnevne negativne anomalije bile najučestalije, no i tu je to negativno odstupanje postiglo vrlo mali iznos (po apsolutnoj vri-

jednosti) od svega $-0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na svim ostalim postajama su odstupanja bila pozitivna, postićući znatno veće iznose, koji su većinom premašivali $+1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$, a ponegdje (Slavonski Brod, Gospić, Pazin, Komiža) i $+2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Najizrazitije pozitivno odstupanje bilo je zabilježeno u Gospiću u iznosu od $+2.6\text{ }^{\circ}\text{C}$, no nešto manje odstupanje u Komiži ($+2.5\text{ }^{\circ}\text{C}$) se pokazalo izuzetnim, pri čemu je unutar cjelokupnog niza kontinuiranih mjerenja jedino vrijednost iz siječnja 1988. godine bila veća od ovomjesečne (tablica 1).

Najviše je APSOLUTNIH MINIMUMA TEMPERATURE u siječnju 1996. godine bilo postignu-

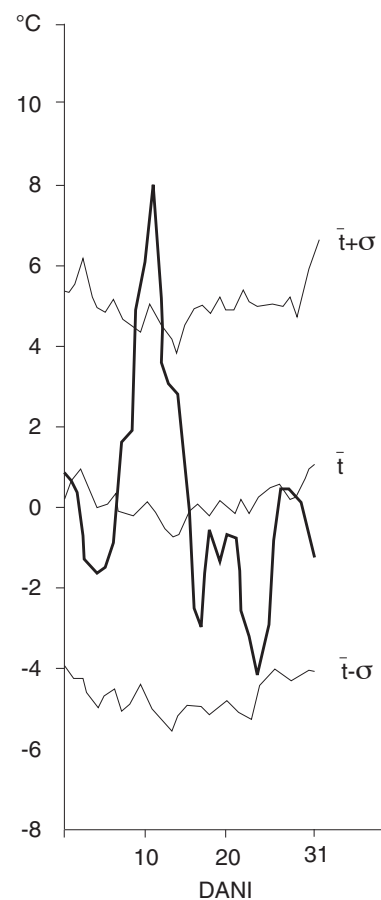
Tablica 1. Temperatura zraka u siječnju 1996. godine u usporedbi s dugogodišnjim razdobljem.

Element	Postaja	Siječanj 1996.	Najviše vrijednosti	Razdoblje
t	Komiža	10.7	12.0 (1988) 11.0 (1971) 10.8 (1994)	1956-1982 1984-1995
t _n	Komiža	8.5	9.4 (1988)	1956-1981 1984-1994

Element	Postaja	Siječanj 1996.	Najniže vrijednosti	Razdoblje
T _x	Karlovac	6.7 (12. 1.)	4.0 (3.1.1964) 5.2 (13.1.1973) 5.5 (8.1.1972)	1949-1995

Legenda: t srednja mjesečna temperatura zraka (°C)
t_n srednji mjesečni minimum temperature zraka (°C)
T_x apsolutni mjesečni maksimum temperarute zraka (°C)

to sredinom prve dekade (5., odnosno 6. siječnja), premda su oni nerijetko bili zabilježeni i u drugom dijelu druge dekade (17. i 18. siječnja), kao i tijekom čitave treće dekade (od 22. do 31. siječnja). Njihove su vrijednosti na svim razmatranim postajama u kontinentalnom dijelu Hrvatske, kao i na pojedinim u primorskom području (većinom u sjevernijem dijelu: Pazin, Rijeka, Zadar), bile niže od 0.0 °C, pri čemu su na nekim postajama u unutrašnjosti Hrvatske (Osijek, Daruvar, Varaždin, Puntijarka, Zavižan, Gospić) apsolutni minimumi bili niži i od -10.0 °C. U kontinentalnom području Hrvatske je najviši apsolutni minimum ovoga mjeseca iznosio -5.1 °C (Zagreb - Grič, 26. siječnja), a najniži -13.7 °C (Zavižan, 31. siječnja), dok su u primorskom području vrijednosti apsolutnih minimuma iznosile od -9.9 °C (Pazin, 17. siječnja) do 2.1 °C (Mali Lošinj, 5. siječnja). Te su vrijednosti na gotovo svim postajama bile više od prosječnih vrijednosti (za razdoblje 1961-1990), pri čemu je jedino u Rijeci ovomjesečni apsolutni minimum bio niži od prosječnog (za svega 0.1 °C). Preostala pozitivna odstupanja ovomjesečnih apsolutnih minimuma od prosjeka su u kontinentalnom području bila znatno izrazitija nego u primorskom području. Tako su u unutrašnjosti Hrvatske ova odstupanja iznosila od +2.2 °C (Zavižan) do čak +6.4 °C (Slavonski Brod), dok su u primorskom području ona najviše sezala do +1.6 °C (Komiža), pri čemu su na pojedinim postajama iznosila i manje od +1.0 °C (Pazin i Hvar: +0.8 °C; Rijeka: -0.1 °C; Dubrovnik: +0.6 °C).



Slika 6. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za siječanj 1996. godine u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (\bar{t}) i standardnim devijacijama (σ) (1862-1990).

Tablica 2. Oborina u siječnju 1996. godine u usporedbi s dugogodišnjim razdobljem.

Element	Postaja	Siječanj 1996.	Najveće vrijednosti	Razdoblje
RR	Zadar *	144	140 (1980)	1949-1995
	Komiža	184	351 (1978) 345 (1980)	1956-1982 1984-1995
R _x	Knin	43.6 (1.1)	55.2 (1.1.1970) 47.3 (15.1.1954) 44.0 (2.1.1971)	1949-1995

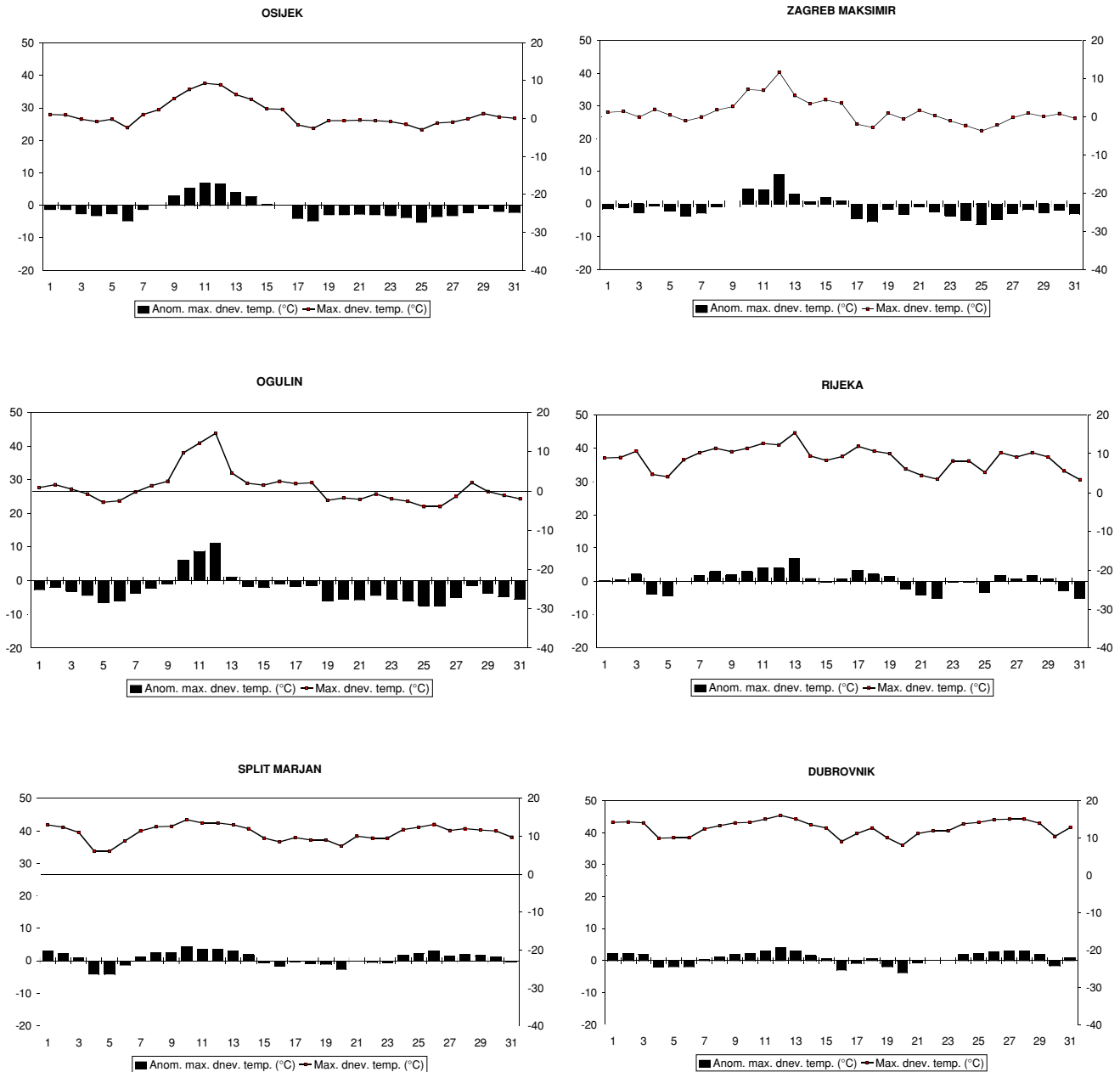
Element	Postaja	Siječanj 1996.	Najmanje vrijednosti	Razdoblje
n _s	Zavižan	20	16 (1976) 0 (1990)	1954-1995
H _x	Zavižan	29 (27.1)	. (1990) 15 (1-16.1.1989) 25 (9.1.1955)	1954-1995

- Legenda:* RR ukupna mjesečna količina oborine (mm)
R_x maksimalna dnevna količina oborine tijekom mjeseca (mm)
n_s broj dana s visinom snježnog pokrivača ≥ 1 cm
H_x maksimalna visina ukupnog snježnog pokrivača tijekom mjeseca (cm)
* ovogodišnje vrijednosti u siječnju premašuju sve dosadašnje vrijednosti za siječanj iz navedenog razdoblja kontinuiranih mjerenja

UKUPNE MJESEČNE KOLIČINE OBORINA su ovoga mjeseca na većini analiziranih postaja na području Hrvatske bile nešto, a ponegdje i znatno veće od prosječnih (1961-1990) vrijednosti. U kontinentalnom dijelu zemlje je na više postaja bila zabilježena količina oborine nešto manja od prosjeka (relativno najmanje oborine je izmjereno u Osijeku - količina oborine u iznosu od 66% od prosjeka). U ovom su području nešto kišnije prilike (količine oborine veće od prosjeka) bile zabilježene na području Daruvara, Bjelovara, Varaždina, Zagreba i Siska, pri čemu je tu relativno najkišnije bilo u Varaždinu (odstupanje u iznosu od 187% od prosjeka). Analiza raspodjele percentila na tom je području pokazala da su količine oborina dovoljno velike da se područje ocijeni "kišnim" (slika 9), dok je preostalo područje ocijenjeno "normalnim". Primorsko područje je također većim dijelom ocijenjeno "normalnim", premda su tu količine oborina na svim razmatranim postajama bile veće od prosječnih vrijednosti. Nešto veća odstupanja u smislu povećanih količina oborina zabilježena su na području Dalmacije

između Zadra (uključujući tu i okolno otočje, zajedno sa južnim dijelom otoka Paga) i srednjedalmatinskog otočja (Korčula, Lastovo), te je to područje ocijenjeno "kišnim". Relativno najviše oborine je ovoga mjeseca bilo u Zadru (odstupanje od 187% od prosjeka), pri čemu je uže područje oko ove postaje ocijenjeno i "vrlo kišnim". Spomenuta je količina oborine u Zadru bila ujedno i najveća zabilježena u čitavom nizu podataka za cjelokupno razdoblje kontinuiranog mjerenja, a uz nju se i ovomjesečna količina oborine u Komiži također pokazala izuzetnom (tablica 2).

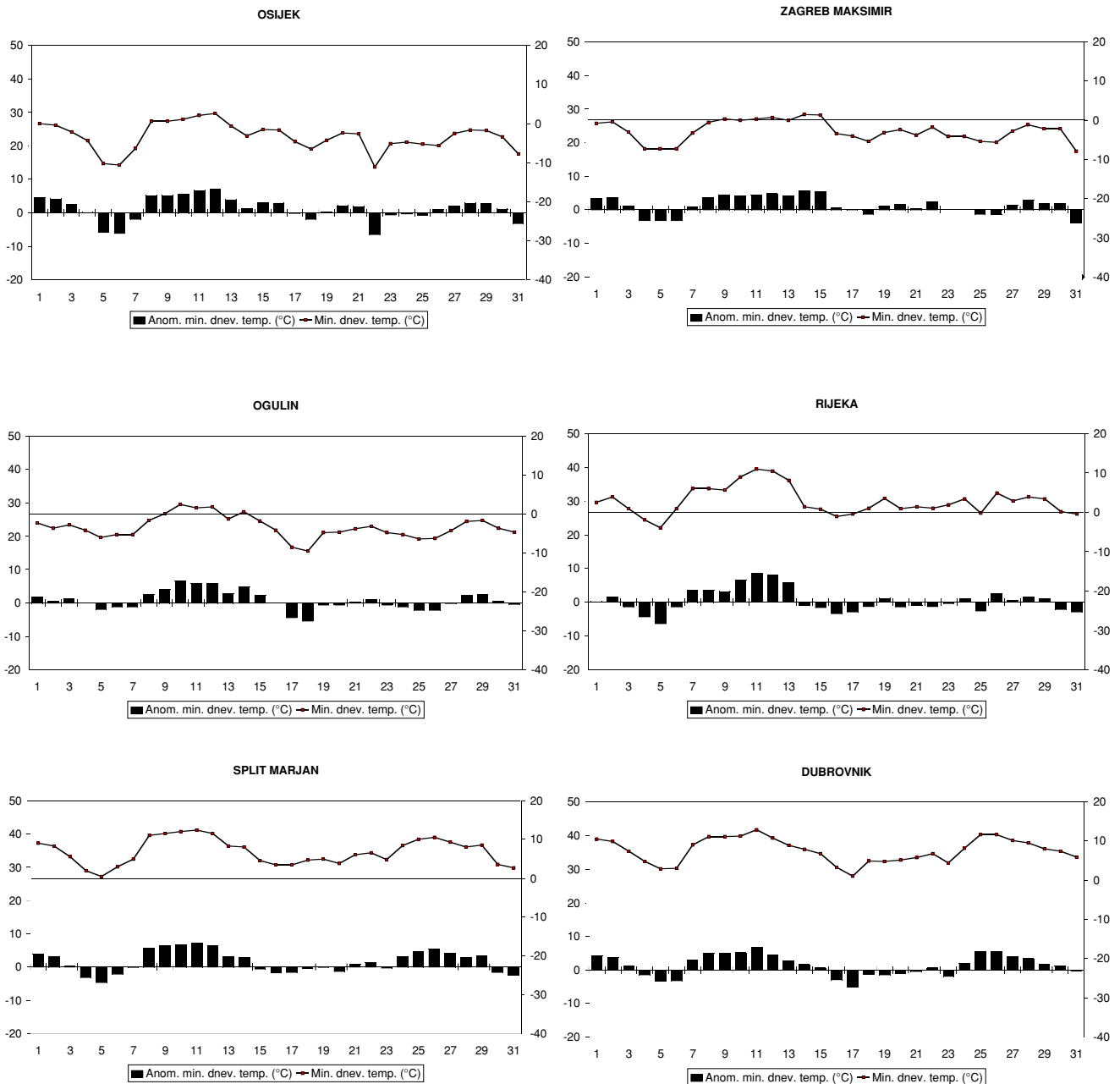
MJESEČNI HOD DNEVNIH KOLIČINA OBORINE (slika 10) pokazuje da su se oborine u siječnju 1996. godine uglavnom javljale tijekom prve i posljednje (treće) dekade mjeseca, a da je tijekom druge dekade uglavnom bilo suho, bez oborina. Obilnijih dnevnih količina oborine (10.0 mm ili više) ovoga je mjeseca uglavnom bilo više u primorskom području, gdje je BROJ DANA S KOLIČINOM OBORINE ≥ 10.0 mm iznosio od 3 (Pazin, Split - Marjan) do 6 (Komiža, Dubrovnik), nego u kontinentalnom dijelu Hrvatske,



Slika 7. Maksimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) u siječnju 1996. godine.

gdje je taj broj iznosio od 0 (Osijek) do 5 (Zavižan), no to je, kako u unutrašnjosti tako i u primorju, uglavnom bilo na razini prosjeka. Odstupanja BROJA DANA S KOLIČINOM OBORINE ≥ 1.0 mm su također bila vrlo mala, te su iznosila od -4 (Knin) do +3 dana (Gospić), pri čemu su se pozitivna i negativna odstupanja podjednako često javljala, a na mnogim se postajama ovomjesečni broj dana točno poklopio sa prosječnim brojem dana (na 6 od ukupno 22 razmatrane postaje). MAKSIMALNE DNEVNE KOLIČINE OBORINA su u siječnju 1996. godine na većini postaja bile zabilježene 1. siječnja, pri čemu su na pojedinim postajama najveće količine

bile zabilježene 9. siječnja (Slavonski Brod, Varaždin, Mali Lošinj), odnosno 25. siječnja (Pazin, Rijeka), a samo u Komiži na samom kraju mjeseca (30. siječnja). Njihove su vrijednosti na gotovo svim postajama (osim u Osijeku) bile veće od 10.0 mm, pri čemu su one u kontinentalnom području većinom iznosile između 20.0 i 30.0 mm, s najvećom količinom (za ovo područje) od 43.7 mm na Zavižanu. U primorskom su području ove vrijednosti bile znatno veće, tako da je najmanja maksimalna količina ovdje bila zabilježena u Malom Lošinju u iznosu od 28.0 mm, dok su maksimalne količine na čak 3 postaje (Rijeka, Komiža, Dubrovnik) premašivale i



Slika 8. Minimalne dnevne temperature zraka (°C) i njihove anomalije (°C) u siječnju 1996. godine.

50.0 mm. Pritom je najveća maksimalna dnevna količina ovoga mjeseca bila zabilježena 25. siječnja u Rijeci u iznosu od 55.9 mm. U odnosu na prosječne vrijednosti maksimalnih dnevnih količina oborina za siječanj (za razdoblje 1961-1990), ovomjesečne su vrijednosti većinom bile nešto veće. Ovomjesečne količine manje od prosječnih su zabilježene tek na pojedinim kontinentalnim postajama (Osijek, Slavonski Brod, Ogulin, Gospić), od kojih je od prosjeka najviše odstupala maksimalna količina u Osijeku (60% od prosječne vrijednosti). Izrazitija odstupanja (150% od prosjeka ili više) su se javljala na pojedinim postajama u unutrašnjosti Hrvatske

(Varaždin, Sisak, Knin), te nešto više u primorskom području (Zadar, Split - Marjan, Hvar, Komiža), gdje je ovomjesečna maksimalna količina u Zadru premašila i 200 % od prosječne vrijednosti (202%). Pritom se od navedenih jedino ovomjesečna maksimalna količina oborine u Kninu pokazala izuzetnom, približivši se najvećim dosad zabilježenim maksimalnim količinama u siječnju unutar čitavog razdoblja kontinuiranog mjerenja (tablica 2).

MJESEČNO TRAJANJE SIJANJA SUNCA je u siječnju 1996. godine na svim postajama na kojima se trenutno bilježi insolacija (sve postaje izuzev



Slika 9. Mjesečne količine oborine u siječnju 1996. godine izražene u % prosječnih vrijednosti (1961-1990)

Slavonskog Broda, Karlovca, Pazina i Komiže) bilo manje od odgovarajućih prosječnih (1961-1990) vrijednosti. Odstupanja insolacije od prosječnih vrijednosti su tako na čitavom području Hrvatske bila negativna, te su većinom po apsolutnom iznosu bila veća od 10.0 sati. Nešto manja odstupanja su se javila na postajama Knin, Zadar i Mali Lošinj, pri čemu je prosječnoj vrijednosti bila najbliža insolacija u Kninu (odstupanje od -5.2 sati). Od preostalog su područja odstupanja bila izrazitija u kontinentalnom nego u primorskom dijelu Hrvatske. Tako su u unutrašnjosti Hrvatske navedena odstupanja nerijetko (Daruvar, Varaždin, Sisak, Puntijarka, Ogulin) premašivala i -30.0 sati (najviše do -57.5 sati na Puntijarci), te se time približila, odnosno na Puntijarci i premašila dosadašnje najmanje vrijednosti iz cjelokupnog razdoblja kontinuiranih mjerenja (tablica 3), dok u primorskom području najizrazitija odstupanja nisu niti dosegla spomenutu vrijednost od -30.0 sati (Hvar: -27.1 sati; Dubrovnik: -26.7 sati).

SREDNJA MJESEČNA NAOBLAKA je ovoga mjeseca, u skladu sa negativnim odstupanjima insolacije u siječnju 1996. godine, posvuda na području Hrvatske bila veća od odgovarajuće prosječne vrijednosti (za standardno razdoblje 1961-1990). Odstupanja srednje naoblake od prosjeka su u kontinentalnom području bila nešto izrazitija, te su većinom premašivala iznos od +1.0. Nešto manja odstu-

panja su se u ovom području javila u dijelu Slavonije obuhvaćenom postajama Osijek i Slavonski Brod (anomalija od +0.7), te Bjelovar (anomalija od +0.9), dok je od prosjeka najviše odstupala srednja naoblaka u Karlovcu (anomalija od +2.0). Tu je i ovoga mjeseca (kao i prethodnog) bila zabilježena visoka vrijednost srednje mjesečne naoblake (9.6 desetina pokrivenosti neba), koja je u cjelokupnom nizu siječanjskih srednjih naoblaka bila premašena jedino 1972. godine (tablica 3). Uz navedenu srednju naoblaku u Karlovcu, na još je nekoliko kontinentalnih postaja ovomjesečna srednja naoblaka bila izuzetna, no niti jedna od njih nije premašila dosadašnje najveće siječanjske vrijednosti iz cjelokupnog razdoblja kontinuiranih mjerenja. U primorskom su području odstupanja srednje mjesečne naoblake postizala znatno manje iznose, pri čemu su iznos odstupanja od +1.0 desetina premašile jedino anomalije

srednje mjesečne naoblake u Hvaru i Komiži (+1.1), dok su se prosječnoj vrijednosti najviše približile srednje naoblake u Zadru (anomalija od svega +0.1 desetina pokrivenosti neba) i Dubrovniku (anomalija od +0.3 desetine pokrivenosti neba).

Odstupanja BROJA OBLAČNIH DANA su ovoga mjeseca, kao i odstupanja srednje naoblake na svim razmatranim postajama bila pozitivna, no nisu postigla tako velike iznose kao prethodnoga mjeseca. Izrazitija odstupanja su se i ovdje javila u kontinentalnom području, gdje su uglavnom iznosila od +2 (Bjelovar) do +8 (Ogulin), a jedino je odstupanje broja oblačnih dana u Karlovcu ovoga mjeseca premašilo +10 dana (anomalija od +12 dana), pri čemu su se vrijednosti broja oblačnih dana u Daruvaru, Karlovcu i Ogulinu pokazale izuzetnima (tablica 3), dok su u primorskom području odgovarajuća odstupanja sezala od +1 (Zadar, Dubrovnik) do svega +4 dana (Pazin, Hvar, Komiža). Odstupanja BROJA VEDRIH DANA su ovoga mjeseca bila još i manja, postižući gotovo zanemarive iznose od 0 (Mali Lošinj, Zadar, Dubrovnik) do -3 (Daruvar, Zagreb - Grič, Ogulin, Pazin, Rijeka, Split - Marjan).

Snijega je i ovoga mjeseca bilo na čitavom kontinentalnom području Hrvatske (izuzev u Kninu). Pritom su VISINE NOVOGA SNIJEGA tek na pojedinim postajama (postaje Varaždin, Zagreb - Grič,

Tablica 3. Insolacija i naoblaka u siječnju 1996. godine u usporedbi s dugogodišnjim razdobljem.

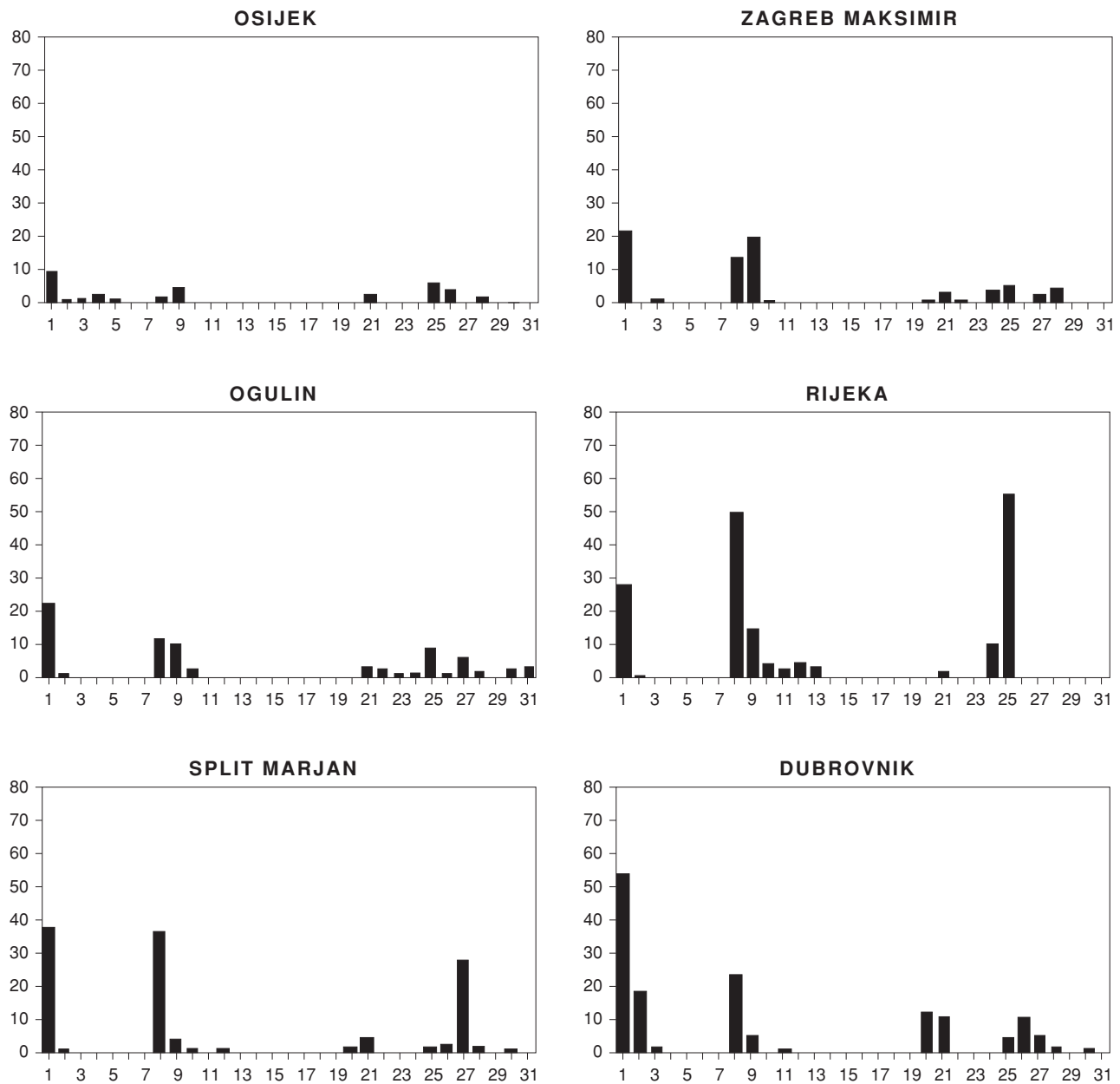
Element	Postaja	Siječanj 1996.	Najmanje vrijednosti	Razdoblje	
SS	Daruvar	26.4	10.3(1972) 25.8(1963)	1958-1995	
	Varaždin Zagreb-Grič	32.2	22.5(1972)	1960-1995	
		24.7	10.4(1970) 12.5(1972) 15.8(1933) 20.4(1955) 23.7(1974)	1922-1995	
		Sisak	15.5	12.5(1972)	1958-1988 1990,1991,1994,1995
		Puntijarka *	29.8	34.5(1963)	1949-1965, 1967-1995
		Ogulin	22.0	6.1(1972)	1972-1995

Element	Postaja	Siječanj 1996.	Najveće vrijednosti	Razdoblje	
NN	Daruvar	8.6	9.4(1972)	1949-1995	
	Varaždin	8.4	9.0(1972) 8.6(1955) 8.5(1970)	1949-1995	
		Zagreb-Grič	8.9	9.9(1933) 9.6(1972) 9.3(1928) 9.2(1970) 9.0(1955)	1922-1995
			Karlovac	9.6	9.7(1972)
	Ogulin		9.0	9.6(1972) 9.3(1955,1970)	1949-1995
	n _o	Daruvar	22	29(1972)	1949-1995
Karlovac *		30	29(1972)	1949-1995	
Ogulin		25	30(1972) 26(1955,1970)	1949-1995	

Legenda: SS ukupno mjesečno trajanje sijanja Sunca (sati)
 NN srednja mjesečna naoblaka (desetine pokrivenosti nebeskog svoda)
 n_o broj oblačnih dana (broj dana sa srednjom dnevnom naoblakom >8,0)
 * ovogodišnje vrijednosti u siječnju premašuju sve dosadašnje vrijednosti za siječanj iz navedenog razdoblja kontinuiranih mjerenje

Zagreb - Maksimir i Sisak) bile nešto veće od prosječnih (za standardno razdoblje 1961-1990), premda su i te anomalije bile vrlo male (najviše do +4cm u slučaju ukupne visine novoga snijega u Varaždinu), dok su MAKSIMALNE VISINE UKUPNOG SNJEŽNOG POKRIVAČA veće od prosječnih (za razdoblje 1961-

1990) zabilježene u Bjelovaru (odstupanje od +8 cm), te u Varaždinu i na opservatoriju Zagreb - Maksimir, gdje su ova odstupanja bila gotovo zanemariva (svega +1 cm). Stoga su većinom anomalije visina snježnog pokrivača bile negativne i to u pogledu ukupne visine novoga snijega najviše do -



Slika 10. Dnevne količine oborina (mm) u siječnju 1996. godine.

41 cm u Ogulinu, dok se u pogledu maksimalnih visina ukupnog snježnog pokrivača najviše istaknula anomalija na Zavižanu od čak -84 cm. Tako je ovoga mjeseca na većini razmatranih kontinentalnih postaja jedino trajanje snježnog pokrivača na zemlji, odnosno BROJ DANA S VISINOM SNJEŽNOG POKRIVAČA PREKO 1 cm bio veći od prosječnog (razdoblje 1961-1990), a odgovarajuće pozitivne anomalije su dosizale iznose najviše do +11 dana u Ogulinu. Pritom su jedino na planinskim postajama Puntijarka i Zavižan i ove anomalije bile negativne (-3, odnosno -9 dana). Iz navedenih je pokazatelja vidljivo kako su ovomjesečne snježne prilike na Zavižanu

bile prilično oskudne, što je pokazao i uvid u cjelokupno razdoblje kontinuiranih mjerenja na Zavižanu (tablica 2), prema kojemu su se oba parametra koja se tu bilježe (broj dana s visinom snježnog pokrivača ≥ 1 cm; maksimalna visina snježnoga pokrivača) pokazala izuzetnim. Na kraju još valja napomenuti kako su se ovoga mjeseca slabe negativne anomalije javile i na većem dijelu primorskog područja, budući da tu u prosjeku za razdoblje 1961-1990 ipak postoje određene vrijednosti maksimalnih visina ukupnog snijega, kao i ukupne mjesečne visine novoga snijega različite od 0 (od 1 do 4 cm), a u siječnju ove godine je na tom području snježni pokri-

vač sasvim izostao.

HIDROLOŠKE PRILIKE

U siječnju 1996. vodnost na glavnim vodotocima u Hrvatskoj bila je iznad višegodišnjih prosječnih vrijednosti. Tako je na Savi kod Zagreba registriran suficit otjecanja od 65%, a kod Slavenskog Broda 75%. Na Dravi je suficit otjecanja bio nešto niži, i

iznosio je 20%. Ako analiziramo podatke za Kupu kod Karlovca, vidljivo je da je vodnost Kupe bila iznad prosječnih vrednosti i suficit otjecanja iznosio je 5%.

Iz hidrograma na slici 12, vidljivo je da je registriran jedan vodni val tijekom mjeseca siječnja (24. prosinca 1995. - 8. siječnja 1996. god.). Tako je u navedenom vremenu na Savi kod Cmca, Jasenovca, Mačkovca i Davora proglašena redovna obrana od poplava.

Tablica 4. Pregled hidroloških parametara za siječanj 1996. godine.

Rijeka	Postaja	Parametar	Vrijednosti za mjesec siječanj 1996.			Vrijednosti za siječanj za period obrade*		
			min.	sred.	max.	min.	prosjeck	max.
Sava	Zagreb	H (cm)	-217	-102	122	-296	-79	441
		Q (m ³ /s)	217	479	1030	76	290	2348
Sava	Sl. Brod	H (cm)	330	580	740	2	337	862
		Q (m ³ /s)	1100	1929	2540	224	1104	3321
Drava	D.Miholjac	H (cm)	-40	36	197	-140	13	248
		Q (m ³ /s)	300	453	830	152	379	1015
Kupa	Karlovac	H (cm)	-2	155	503	-70	105	800
		Q (m ³ /s)	-	-	-	-	-	-

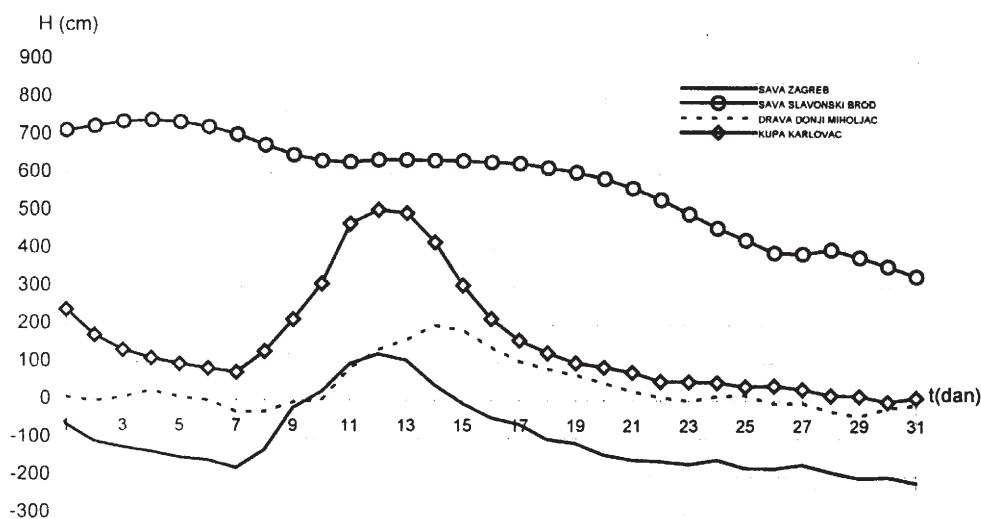
* Period obrade 1946-1993.

Stanje voda u siječnju 1996.

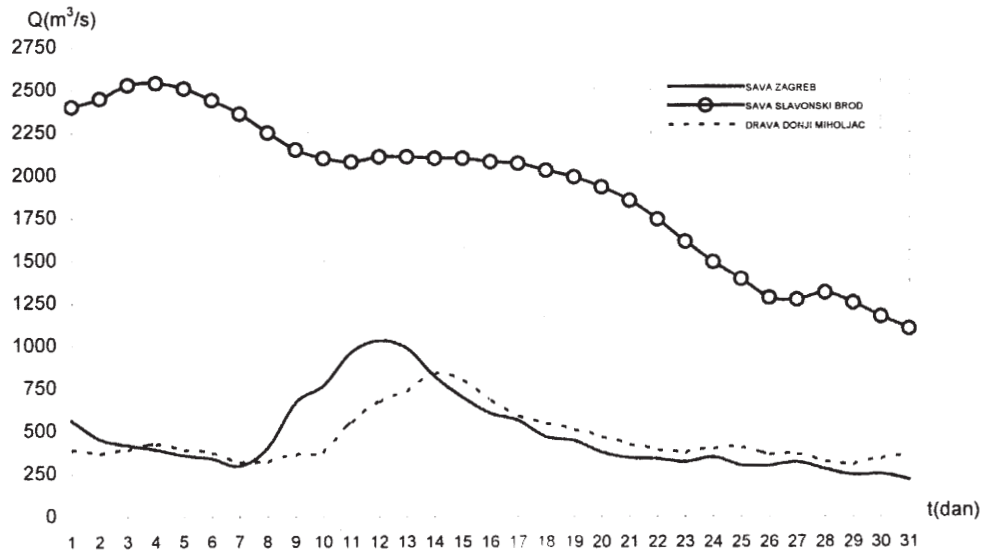
SAVA - Vodnost znatno iznad prosječnih vrijednosti

DRAVA - Vodnost u granicama prosječnih vrijednosti

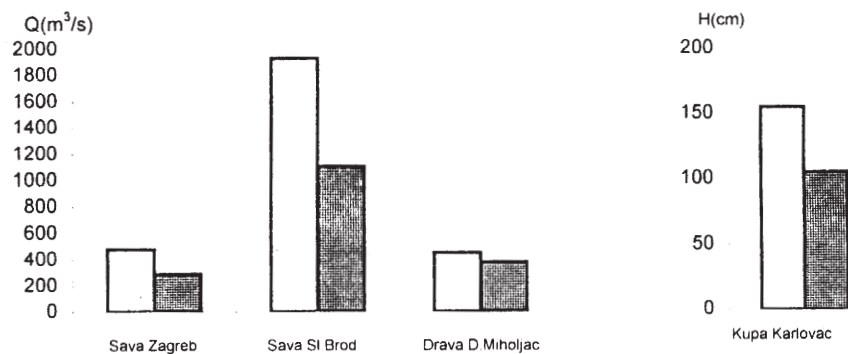
KUPA - Vodnost u granicama prosječnih vrijednosti



Slika 11. Nivogrami Save, Drave i Kupe u razdoblju od 1. siječnja do 31. siječnja 1996. godine.



Slika 12. Hidrografi Save i Drave u razdoblju od 1. siječnja do 31. siječnja 1996. godine.



Slika 13. Prosječni mjesečni protok Q , odnosno vodostaj H za siječanj za razdoblje 1946-1993. Srednji mjesečni protok Q , odnosno vodostaj H za siječanj 1996.

Na Kupi kod Karlovca vidljiv je jedan vodni val koji je trajao od 7. siječnja 1996. do 17. siječnja 1996. godine.

Na slici 13, dan je za hidrološke postaje Zagreb, Slavonki Brod i Donji Miholjac histogram prosječnih mjesečnih protoka, odnosno vodostaja za Karlovac u razdoblju 1946-1993. godine, te srednji mjesečni protok, odnosno vodostaj za siječanj 1996. godine.

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Osnovna karakteristika siječnja ove godine bila je vrlo dobro ispiranje zraka oborinom. Naime, u nekim promatranim područjima u Hrvatskoj ukupna mjesečna količina oborine bila je veća od višegodišnjeg prosjeka, ali ono što je najviše doprinijelo dobrom ispiranju jest činjenica da je u unutrašnjosti Hrvatske bilo dosta snijega, a njegova efikasnost

Tablica 5. Apsolutan (N) i relativan (%) broj dana sa slojem inverzije temperature prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za siječanj 1996.

SLOJ INVERZIJE	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	0	0	0	0
prizemna	5	16	0	0
podignuta	21	68	22	71
visinska	5	16	9	29
ZBROJ	31	100	31	100

Tablica 6. Apsolutan (N) i relativan (%) broj dana sa visinom sloja miješanja prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za siječanj 1996.

VSM (m)	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
ne postoji	15	48	4	13
< 250	15	48	9	29
251-1000	1	3	17	55
>1000	0	0	1	3
ZBROJ	31	99	31	100

ispiranja atmosfere je veća od efikasnosti kiše. To znači da su u unutrašnjosti zemlje prizemne koncentracije onečišćenja zraka vjerojatno bile niske, ali je bilo pojačano mokro taloženje i opterećenje tla štetnim tvarima. Vjetar koji doprinosi pročišćavanju i provjetranju urbanih sredina nije bio značajan, iako je bio dosta stalan (stalnost vektorskog srednjaka vjetra je nešto veća nego inače). Efekte pročišćavanja strujanjem pokazuje koeficijent provjetranja gradova koji je, kao što je i uobičajeno, manji u gradovima u unutrašnjosti, a veći u priobalnim gradovima (slika 14).

Difuzijske karakteristike atmosfere na širem području Zagreba pokazuju parametri u tablicama 5-7. Atmosfera nad Zagrebom bila je pretežno neutralno stratificirana tijekom cijelog dana. Danju se razvio sloj miješanja gotovo svaki dan (izuzev dana kada je bila stabilna stratifikacija), sa srednjom visinom 379 metara. I noću je postojao sloj miješanja četiri dana, a dvanaest dana je promjena temperature s visinom bila između -0.5 i -1.0 °C/100 m, pa je tim danima pridružena visina sloja miješanja od

Tablica 7. Apsolutan (N) i relativan (%) broj dana s pojedinom kategorijom stabilnosti prema Pasquillu u prvih 100 metara od tla za siječanj 1996.

STABILNOST	NOĆ		DAN	
	N	%	N	%
A - jako labilno	0	0	1	3
B - umjereno labilno	0	0	0	0
C - malo labilno	0	0	0	0
D - neutralno	16	52	24	78
E - malo stabilno	11	35	5	16
F - umjereno stabilno	4	13	1	3
G - jako stabilno	0	0	0	0
ZBROJ	31	100	31	100

100 metara. Tako je i noću postojao sloj miješanja prosječne visine oko 150 m. U većini slučajeva postojao je na visini sloj temperaturne inverzije. To su klasične zimske situacije mirnog i stabilnog vremena u kojima su moguće visoke koncentracije onečišćenja zraka pri tlu. Međutim, s obzirom na već spomenuto dobro ispiranje oborinom ovaj mjesec, onečišćenje zraka u Zagrebu nije bilo jako.

Onečišćenje zraka i oborine

Tijekom siječnja najviše koncentracije sumpor i dušik dioksida izmjerene su na postajama Varaždin i Zagreb-Grič. U Varaždinu je maksimalna dnevna koncentracija izmjerena 29./30. siječnja u iznosu od 80 µg/m³ zraka, a i dan prije bila je dosta visoka - 73 µg/m³. Na opservatoriju Zagreb-Grič izmjerena je najviša dnevna koncentracija dušik dioksida od 112 µg/m³ zraka (10./11. siječnja). To su i najviše koncentracije izmjerene od početka zimskog razdoblja.

Kiše su i tijekom ovog mjeseca imale dosta kisela svojstva. Njihov udio kretao se od 13% (Senj) do 100% (Zagreb-Grič). Na svim postajama i po nekoliko dana za redom kiše su bile kisele. Tako su na primjer na Griču u četiri dana pale kiše čija se pH-vrijednost kretala od 3.05 do 3.36.

Jedna od najkiselijih kiša pala je u Gospiću (9./10. siječnja) čija je pH-vrijednost bila 2.51. U Varaždinu, koji u prosjeku ima malo kiselih oborina, ovaj mjesec za razliku od prošlog mjeseca (8%) je taj udio iznosio 44%.

Tablica 8. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za siječanj 1996.

Postaja	O B O R I N A				Z R A K					
	$\frac{RR_u}{RR_{mj}}$ %	N	\overline{pH}	pH min-max	$\overline{SO_4-S}$	$\overline{NO_3-N}$	$\overline{SO_2}$	$\overline{SO_{2max}}$	$\overline{NO_2}$	$\overline{NO_{2max}}$
					mg / dm ³		mg / m ³			
Varaždin	98	9	4.81	4.32-6.91	1.40	0.61	16	80	19	52
Zagreb-Grič	96	7	4.25	3.05-4.93	1.33	0.99	23	52	33	112
Krapina	98	9	5.15	4.56-6.73	0.52	0.50	-	-	-	-
Zavižan	100	14	4.72	4.62-6.77	0.46	0.23	0	0	1	3
Gospić	97	12	4.8	2.51-7.06	0.89	0.67	0	13	9	19
Ogulin	99	14	5.20	3.16-6.72	1.54	1.37	0	0	21	29
Rijeka	100	9	5.02	3.31-7.07	2.28	0.65	0	0	18	38
Senj	100	8	5.74	4.44-7.51	0.88	1.54	0	0	7	24
Šibenik	97	7	5.57	3.53-7.41	1.08	0.55	0	5	10	46



Slika 14. 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 1996. godine

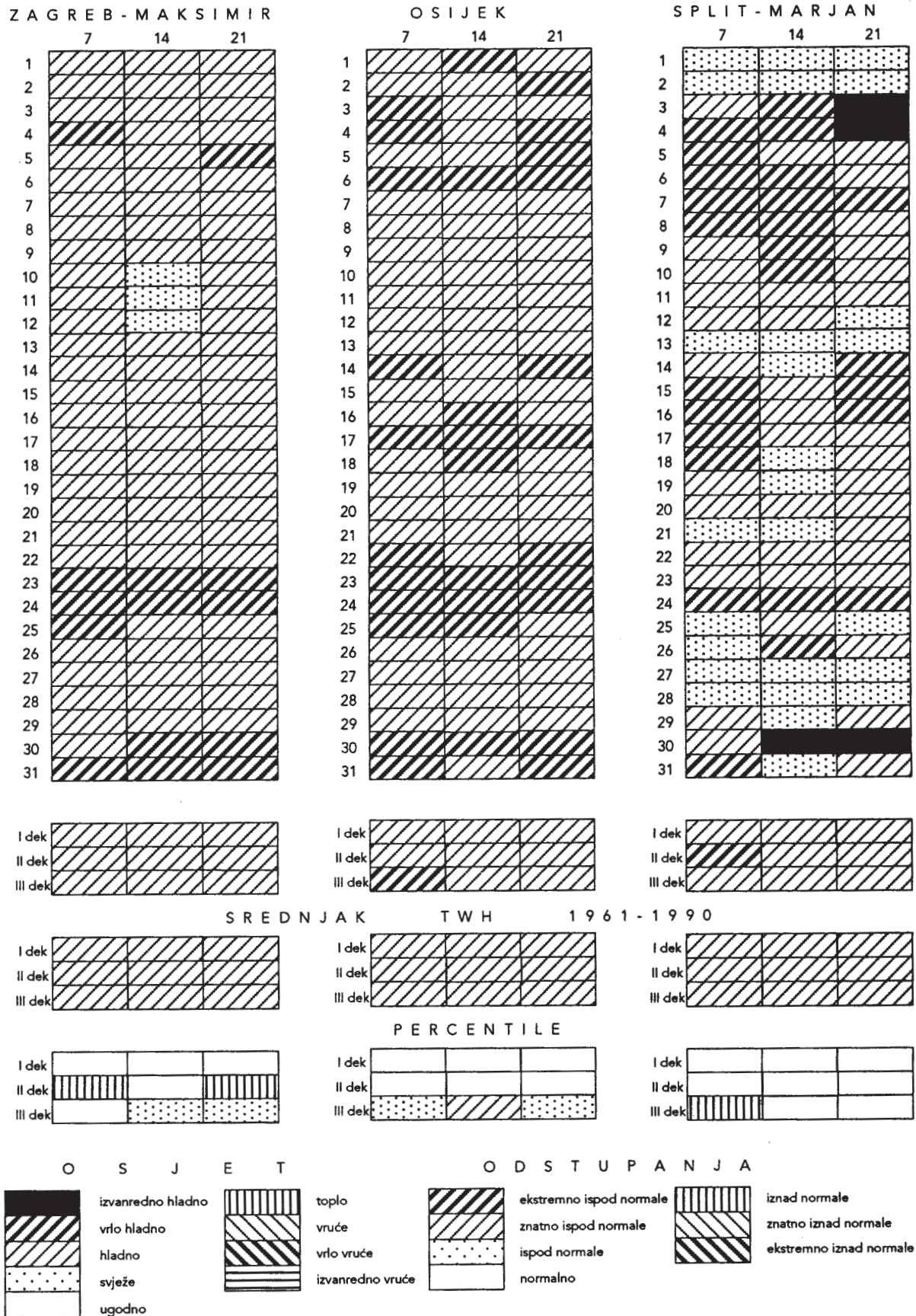
S obzirom na znatno manju količinu oborine nego u prošlom mjesecu, taloženje sumpora i dušika bilo je manje iako su srednje mjesečne koncentracije

(mg/L) u prosjeku bile vrlo slične. Jedino je Rijeka imala izrazito veliko taloženje sumpora od 3.37 kg/ha (kritična godišnja granica za taloženje sumpora na tlo i površinske vode je od 2 do 5 kg/ha), a taloženje dušika na toj postaji iznosilo je 0.96 kg/ha.

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE

Kao i prosječni siječanj u 30-godišnjem razdoblju 1961-1990. i ovogodišnji je siječanj bio hladan i u čitavoj je Hrvatskoj (prema postajama Zagreb, Osijek i Split) bio u granicama normalnih biometeoroloških prilika.

U prvoj je dekadi bilo prosječno hladno u svim terminima motrenja (7, 14 i 21h) na svim analiziranim postajama, i svi su termini bili u granicama normalnih biometeoroloških prilika za to doba godine. Gledano po danima, u Zagrebu je u samo dva slučaja (jednom ujutro i jednom uvečer) bilo vrlo hladno, dok je u svim ostalim slučajevima bilo hladno. U Osijeku je osjet vrlo hladno bio nešto



Slika 15. Osjet ugodnosti prema indeksu TWH za Zagreb, Osijek i Split za siječanj 1996. godine.

češći, pa je čak 6. siječnja vrlo hladno bilo tijekom čitavog dana. Biometeorološke prilike najviše su se mijenjale u Splitu, gdje se osjet ugodnosti kretao od svježeg do izvanredno hladnog. Prva su dva dana u godini bila svježija, zatim je uslijedilo razdoblje pretežno vrlo hladnog vremena s dvije izvanredno hladne večeri, da bi krajem dekade prevladavalo hladno. Prva je dekada u Splitu bila i najhladniji dio ovogodišnjeg siječnja.

U kontinentalnom je dijelu Hrvatske druga dekada bila slična prvoj, uglavnom je prevladavalo hladno, s nekoliko svježih popodneva početkom dekade u Zagrebu i nekoliko epizoda vrlo hladnog kraja dekade u Osijeku. Iako se prosječni osjet ugodnosti nije razlikovao od višegodišnjeg prosjeka, u Zagrebu su jutra i večeri ove dekade ipak bili po iznosu biometeorološkog indeksa topliji nego što je uobičajeno. U Splitu se u ovoj dekadi osjet ugodnosti mijenjao od vrlo hladnog do svježeg, ali je osjet vrlo hladno bio rjeđi nego u prvoj dekadi. Ipak, jutra su bila prosječno vrlo hladna zbog tri slučaja kad je osjet bio na granici vrlo hladnog i izvanredno hladnog (od 15. do 17. siječnja).

Treća je dekada bila najhladniji dio ovogodišnjeg siječnja u kontinentalnom dijelu Hrvatske, a najtoplija u Splitu. U Zagrebu i Osijeku i u ovoj je dekadi najčešće bilo hladno, ali su epizode vrlo hladnog bile češće nego u prve dvije dekade, pa su tako jutra ove dekade u Osijeku i prosječno bila vrlo hladna. U odnosu na višegodišnje prosječne biometeorološke prilike u Zagrebu su ovogodišnja popodneva i večeri bili hladniji od normale, a u Osijeku su hladnija od prosječnih bila jutra i večeri, dok su popodneva bila znatno hladnija nego što je to uobičajeno. U Splitu je početak dekade bio hladan, a nakon vrlo hladnog 24. siječnja uslijedilo je nešto toplije razdoblje s prevladavajućim osjetom svježeg. Ipak, u prosjeku je i ova dekada bila hladna, a samo su jutra bila toplija od normale.

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

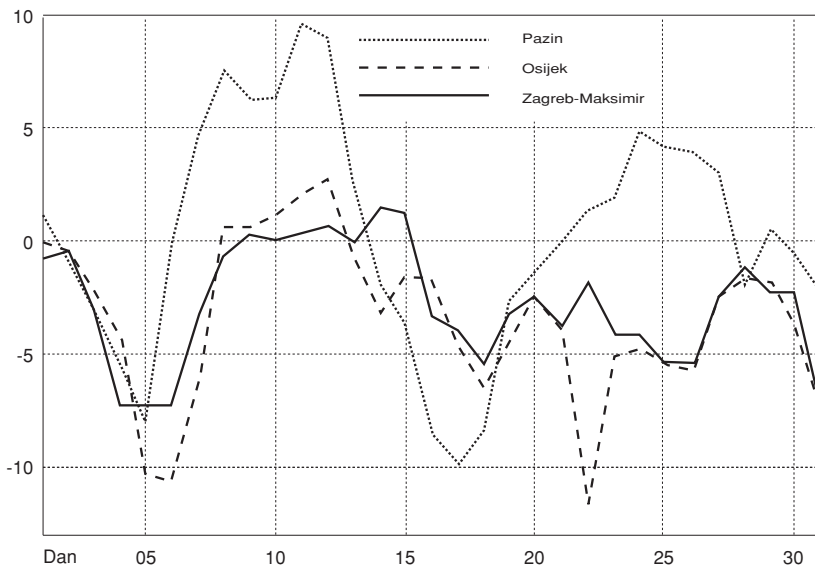
Siječanj ove godine u Hrvatskoj s agrometeorološkog aspekta obiluje kontrastima. Svjedoci smo u zapadnim krajevima Hrvatske nižih srednjih mjesečnih temperatura zraka od prosječnih višegodišnjih vrijednosti, dugog zadržavanja snijega na tlu, te obilne količine kiše. Ozimi ratarski usjevi iako snijegom zaštićeni od niskih temperatura zraka, trpe od neishranjenosti. Kopnjenjem snijega njihova će boja biti svjetlo zelena. Prihranjivanje adekvatnim kompleksnim gnojivima bit će nužnost.

Pojava snijega na tlu u istočnim krajevima Hrvatske manja je nego u zapadnim, srednje mjesečne temperature zraka u okvirima su prosječnih višegodišnjih vrijednosti, dok su ukupno izmjerene količine oborina, primjerice u Osijeku manje za 31%, a u Slavonskom Brodu za 35%. Uz dovoljne količine vlage u tlu, te ne preniske temperature zraka, prezimljavanje ozimih usjeva tijekom ovog mjeseca je povoljno.

Relativno toplo ali i vlažno vrijeme pogodovalo je prezimljavanju poljoprivrednih kultura i u Istri. Srednje mjesečne temperature zraka više su od prosječnih višegodišnjih vrijednosti za 2.0 °C. U unutrašnjosti Istre bilo je puno hladnije nego uz njenu obalu, a o čemu nam svjedoče izmjerene minimalne temperature zraka u Pazinu 17. siječnja (Slika 16). Tog dana minimalna se temperatura zraka spustila i do -10 °C. Istog dana u podne već je zatopljilo i maksimalna je temperatura zraka narasla preko 10 °C. Nema sumnje, 13 dana s maksimalnim temperaturama zraka višim od 10 stupnjeva Celzijusa u unutrašnjosti Istre tijekom siječnja, razlog je što su u Čepiću 26. siječnja nađeni prvi cvjetovi visibaba. Međutim, iako je ovog mjeseca bilo relativno toplo vrijeme, tlo je zbog navedenih obilnih oborina bilo pretjerano vlažno. Uostalom, kako i ne bi kad je tijekom mjeseca pojava kiše u Poreču zabilježena tijekom 8, a u Pazinu tijekom 10 dana. Ukupno izmjerene količine u Pazinu veće su od prosječnih višegodišnjih vrijednosti za 80% a u Poreču i 140%.

Ukupno izmjerene količine oborina veće su od prosječnih višegodišnjih vrijednosti i u Dalmaciji. Primjerice u Splitu je izmjereno 57%, Dubrovniku 59%, a u Zadru 117% više oborina. Međutim, srednje mjesečne temperature zraka više su od prosječnih višegodišnjih vrijednosti uglavnom za 2.0 °C. Valja naglasiti kako su maksimalne temperature, primjerice u Dubrovniku tijekom proteklog mjeseca, samo tri dana bile niže od 10.0 °C, te kako je bilo čak 13 dana s maksimalnim temperaturama zraka višim od 14.0 °C. Nema sumnje, tako visoke temperature zraka razlogom su cvatnje mimoza i badema, dok su listovi nespole, prvog voća u južnoj Dalmaciji narasli do 7 cm.

Temperature tla pod snijegom tijekom mjeseca su bile više od temperatura zraka, a što je i normalno za ovo doba godine. Karakteristike snijega kao termoizolatora došle su do izražaja 25. i 26. dana u mjesecu. Tih je dana visina snijega, primjerice u Krapini i Križevcima bila 15 cm, pa je tlo na 2 cm dubine bilo toplije od zraka čak za 5 do 6 stupnjeva Celzijusa. Ukoliko spomenemo snijeg i kao bitan akumulator zimske vlage u tlu, s pravom



Slika 16. Minimalna temperatura tla (°C) na 200 cm u siječnju 1996. za postaje Pazin, Osijek i Zagreb Maksimir.

zaključujemo da je prezimljavanje pšenice i ječma, kao i biljaka s plitkim korjenovim sustavom tijekom siječnja bilo uspješno.

Tlo je u Istri i Dalmaciji proteklog mjeseca bilo toplije nego u kontinentalnim krajevima Hrvatske. Na 5 cm dubine srednje dnevne temperature tla u Poreču su se kretale od 3 °C do 11 °C, a u Rabu i Zadru od 4 °C do 12 °C. Važno je naglasiti kako u Dalmaciji oko 30. siječnja na dubini tla od 5 cm počinje trajanje razdoblja sa srednjim dnevnim temperaturama tla višim od 5 stupnjeva Celzijusa. To je i razlog što već tijekom prvog desetodnevnog mjeseca veljače u Dalmaciji počinje sjetva graška, boba-mahunara, a sadnja češnjaka, lučice i šparoge.

IZ NAŠE DJELATNOSTI

Međunarodni simpozij Uzgoj pčela na otocima održan je na Visu, od 19. do 26. travnja 1995. Glavne teme simpozija su bile ekologija, bolesti pčela i patologija pčela. U sklopu teme ekologija održan je referat o meteorološkim karakteristikama otoka Visa (V. Vučetić i M. Vučetić). U radu su analizirani osnovni meteorološki elementi kao temperatura zraka, oborina, relativna vlažnost zraka i meteorološke pojave, a posebna pozornost posvećena je strujanju zraka na otoku Visu u proljeće, u vrijeme najznačajnije za uzgoj pčela. Radovi su objavljeni na engleskom u zborniku radova skupa.

Simpozij s međunarodnim sudjelovanjem Prirodne značajke i društvena valorizacija otoka Mljeta održan je u Pomeni na Mljetu, 4-10. rujna 1995. Simpozij je imao nekoliko sekcija: geološko-geografske značajke, meteorološke i oceanološke značajke Mljeta, značajke morskih i kopnenih biocenoza, ribarstvo i marikultura, zdravstvo i školstvo, povijest i zaštita te razvoj. U okviru meteorološke teme održano je devet referata: Geofizičko-meteorološke značajke otoka Mljeta (I. Penzar), Meteorološka mjerenja na Mljetu (Z. Katušin i A. Bratanić), Obilježja atmosferske cirkulacije i prosječnog vremena tijekom godine na otoku Mljetu (M. Sijerković i J. Milković), Analiza prizemnog vjetrova na otoku Mljetu (G. Hrabak-Tumpa, M. Mileta i V. Šojat), Homogenost nizova meteoroloških elemenata postaje Govedari

(G. Galeković), Obalna cirkulacija zraka u Govedarima na otoku Mljetu (I. Lukšić), Ocjene temperaturnih i oborinskih prilika u Govedarima za razdoblje 1961-1994 (T. Kobeščak), Klimatske prilike otoka Mljeta kao čimbenik prilagodbe biljnog svijeta (M. Vučetić i V. Vučetić). Posljednji dan održana je završna tematska rasprava sa zaključcima i preporukama zaštite, perspektivom gospodarenja te potrebama znanstvenog istraživanja otoka Mljeta. Radovi su objavljeni u zborniku radova.

Simpozij s međunarodnim sudjelovanjem Prirodna podloga, zaštita, društveno i gospodarsko valoriziranje Nacionalnog parka Kornati u općini Tisno u Šibenskoj županiji održan je u Murteru, 2-7. listopada 1995. Simpozij je imao nekoliko sekcija: meteorološke, geografske, geološke, seizmičke i oceanološke značajke Kornata, značajke morskih i kopnenih biocenoza, marikultura i onečišćenje mora, pedologija i poljodjelstvo, gospodarstvo i turizam, ribe i ribarstvo, te povijesna, crkvena i sociološka obilježja Kornata. U okviru meteorološke teme održano je šest referata pod naslovima: Kornatsko područje s meteorološkog stanovišta (I. Penzar i B. Penzar), Klimatske prilike na širem području Kornata značajne za poljodjelstvo (V. Vučetić i M. Vučetić), Meteorološka motrenja na području Kornata (A. Bratanić), Meteorološki singulariteti kao obilježje klime kornatskog otočja (M. Sijerković i K. Zaninović), Bioklima Kornata (K. Zaninović), Obalna cirkulacija zraka

na Kornatima (I. Lukšić), Promjena kemijskog sastava oborine na meteorološkoj postaji Šibenik za razdoblje 1990-1994. (V. Šojat, D. Borovečki, S. Vidič i V. Đuričić). Posljednji dan održan je okrugli stol s temama: zaštita NP Kornati u svijetlu međunarodnih stajališta, pravnih propisa Republike Hrvatske i stvarnog stanja, sadašnjost i perspektive gospodarenja i zaštite područja općine Tisno te potrebe i programi znanstvenih istraživanja. Radovi će biti objavljeni u zborniku radova.

Međunarodna konferencija *Climate Dynamics and the Global Change Perspective* održana je u Krakovu, Poljska od 17 do 20. listopada 1995. Rad konferencije odvijao se je u pet sekcija: Metode mjerenja i homogenost motrenih podataka, dinamika

klime i njezino modeliranje, detekcije klimatskih promjena, klimatske varijabilnosti i njihove promjene, povjesna klimatologija. Predstavnici Hrvatske održali su sedam referata u kojima su analizirani: Da li je klimatska normala uvijek normala (J. Juras), Klimatske fluktuacije temperature uzrokovane naoblakom (N. Šinik i E. Lončar), Singulariteti tlaka u studijama dinamičke klimatologije (E. Lončar i N. Šinik), Trendovi indeksa ugodnosti (K. Zaninović i M. Gajić-Čapka), Promjene temperaturnih ekstrema i naoblake u Hrvatskoj (M. Gajić-Čapka i B. Čapka), Lokalne promjene vjetra u nizinskom dijelu Hrvatske (V. Vučetić i A. Bajić) te Stupanjanje u nizinskom dijelu Hrvatske (V. Vučetić i M. Vučetić). Radovi će biti objavljeni na engleskom u zborniku radova skupa.