

REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

SR HRVATSKE

1947-1987



MEĐURDILSKI
KERDILSKI

BILTEN

4
'88

REPUBLIČKI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD SR HRVATSKE

ZAGREB, GRIČ 3

H I D R O M E T E O R O L O Š K O - E K O L O Š K I
B I L T E N

HIDROMETEOROLOŠKO-EKOLOŠKI BILTEN

*Informativni bilten iz područja
hidrologije, meteorologije i zaštite
čovjekove okoline*

IZDAJE

*Republički hidrometeorološki zavod
Zagreb, Grič br. 3 - tel. 421-222/323 ili 319*

UREDJIVAČKI ODBOR

Glavni urednik:	Željko Cindrić, dipl.ing.
Tehnički urednik:	Vesna Djuričić, dipl.ing.
Članovi odbora:	Vjera Juras, prof.
	Dražen Kaučić, dipl.ing.
	Marija Mokorić, dipl.ing.
	Zvonimir Mozer, dipl.ing.
	dr Nada Pleško
	dr Dražen Poje
	mr Višnja Šojat
	Darko Vasić, dipl.ing.

Pretplata za 1988. godinu iznosi 30.000.- dinara - uplaćuje se na naš žiro-račun 30102-637-3226

Tisak: Grafok - Zagreb, t. Lole Ribara 3B, tel. 571-428

S A D R Ž A J

	Strana
VREMENSKE PRILIKE	
Sinoptička situacija	1
Klimatološki pregled	2
HIDROLOŠKE PRILIKE	3
EKOLOŠKE PRILIKE	7
BIOKLIMATSKE PRILIKE	10
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE	
Vremenske prilike	12
Stanje kultura	13
Fenologija	13
OBRANA OD TUČE	14
IZ NAŠE DJELATNOSTI	
Praćenje onečišćenja zraka i oborine	15
NAŠE PUBLIKACIJE	18

Iz broja u broj nastojimo da naš bilten svojim sadržajem i vanjskim izgledom poprimi stalni izgled podrazumijevajući pod tim i dimenzije radi eventualnog ukorićenja kompleta.

Od broja 3 do kraja tekuće godine nastojat ćemo da to provedemo. U pogledu sadržaja biltena dozvolit ćemo si slobodu dopunjavanja i dotjerivanja, a u pojedinim situacijama radi zakašnjenja dostave podataka odnosno uzoraka neka mjesta - podatke ispuštiti, jer bi inače naš bilten suviše zakašnjavao.

U ovom broju u bioklimatskom prikazu dani su podaci za Split, a nastojimo da Split-Marjan obuhvatimo od broja 5 i u ekološkim prilikama.

Po običaju najavljujemo da će u biltenu br. 5 iz naše djelatnosti biti prikazan program, sadržaj rada i usluga iz područja agrometeorologije i silvometeorologije.

UREDJIVAČKI ODBOR

VREMENSKE PRILIKE

Sinoptička situacija

Za vrijeme u travnju karakteristično je da je u prvoj i trećoj dekadi bilo češće pojave kiše, dok je u drugoj dekadi bilo više sunčana vremena. Temperature zraka bile su uglavnom u okviru normalnih vrijednosti izuzev 24.04. kada je došlo do jačeg zahladjenja.

U prvih deset dana vrijeme u našim krajevima bilo je pod prevladavajućim utjecajem polja sniženog tlaka, te slabo izraženih frontalnih poremećaja koji su se premještali preko zapadnih predjela. Sredinom dekade našem području približavala se slabo izražena ciklona, tako da je strujanje po visini bilo jugozapadno, pa je i temperatura zraka, osobito na Jadranu gdje je bilo i sunčanog vremena, porasla. Nakon prolaska poremećaja temperatura zraka ponovo je pala.

Krajem prve i početkom druge dekade nad našim krajevima je bilo polje povišenog tlaka, a po visini slabo izražen greben tako da je bilo suho i razmjerno toplo, a zbog vedrih i tihih noći ponegdje u unutrašnjosti maglovito.

Ovakvu sinoptičku situaciju prolazno je narušilo ciklonalno polje pri tlu i po visini te je u zapadnim krajevima uvjetovalo kišu, a poslije podne lokalne pljuskove s grmljavinom. Temperatura zraka je zato bila niža. Nakon toga postupno je jačala srednjoevropska anticiklona, a po visini je strujanje bilo sa sjeverozapada. Strujanje je u narednim danima prelazilo na zapadno. Prema kraju druge dekade nad zapadnom Evropom i zapadnim dijelom naše zemlje ojačao je visinski greben. Zbog ovakve sinoptičke situacije prevladavalo je sunčano, suho i toplo vrijeme.

U prvih nekoliko dana treće dekade pri tlu je vladalo polje sniženog tlaka, a visinsko je strujanje bilo zapadno tako da je u kontinentalnim krajevima bilo razmjerno toplo i promjenljivo, a na Jadranu sunčano. Do jačeg pogoršanja vremena došlo je 24.04. kada se našim krajevima približio frontalni poremećaj iz sjeverne Evrope, te ciklona iz Sredozemlja. Uz frontu sa sjevera bilo je vezano pritjecanje hladnijeg zraka, pa je uz izraziti pad temperature zraka snijeg padao u nizinama unutrašnjosti, te je došlo i do stvaranja snježnog pokrivača.

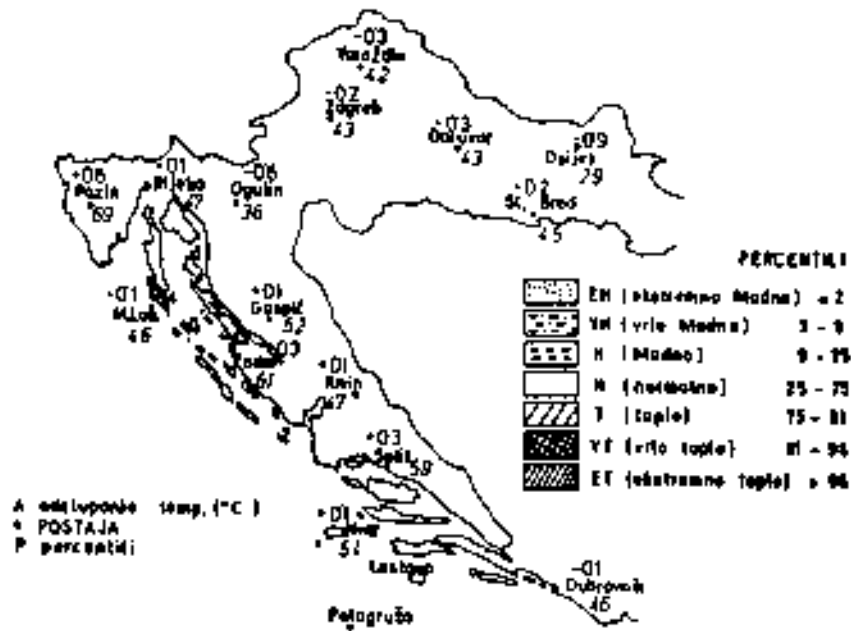
U toku poslijepodneva naoblaka se djelomično raskinula, pa je temperatura zraka porasla, a snijeg se otopio.

Pri tlu ciklonalno polje, a po visini dolina i u narednim danima zadržavali su se nad našim područjem, te je i dalje bilo nestalno vrijeme, ali je radi duljih sunčanih razdoblja temperatura zraka postupno rasla.

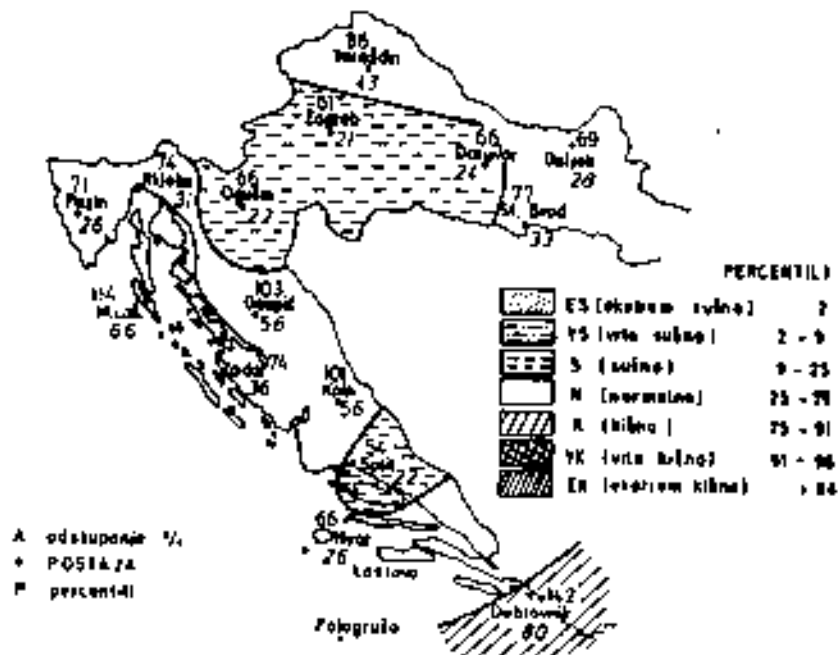
Klimatološki pregled

Srednje mjesečne temperature zraka u cijeloj Hrvatskoj kretale su se oko višegodišnjih srednjih vrijednosti (1951-80.) i u klasi su "normalno" (Sl. 1), iako su kolebanja srednjih dnevnih temperatura zraka tokom mjeseca bila dosta velika što se vidi na slici 3.

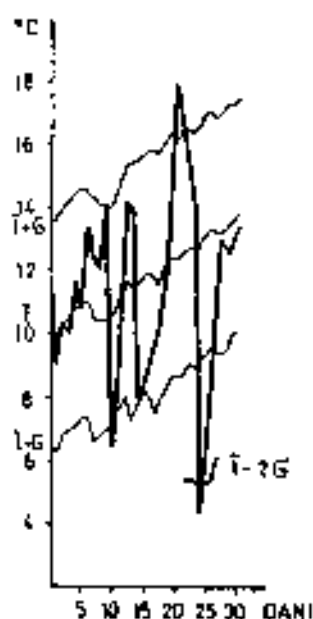
Sl. 1. Odstupanje srednje mjesečne TEMPERATURE zraka (°C) u TRAVNJU (IV) 1988. od prosječnih vrijednosti (1951-1980)



Sl. 2. Mjesečne količine OBORINE (%) u TRAVNJU (IV) 1988. izražene u % prosječnih vrijednosti (1951-1980)



Prva dekada mjeseca bila je relativno topla s povremenim kišnim razdobljima, uglavnom u poslijepodnevnim satima. Krajem prve i početkom druge dekade zabilježen je pad temperature zraka. Tokom druge dekade veći je broj vedrih i sunčanih dana. Jutra su svježija, a dnevna temperatura zraka u porastu, tako da su krajem druge i početkom treće dekade zabilježene maksimalne temperature zraka, za ovogodišnji travanj, koje su prelazile 20°C. Najveća temperatura zraka (25.6°C) zabilježena je 19. IV u Kninu. Polovinom treće dekade je zahladilo, naročito u sjevernim krajevima Hrvatske, sa znatnim padom temperature zraka, padanjem snijega, te jakim mrazovima.



Sl. 3. Srednja dnevna temperatura zraka (Zagreb-Grič) za travanj 1988. u usporedbi s dugogodišnjim srednjim vrijednostima (i) i standardnom devijacijom (o) (1862-1977).

U mjesecu travnju, u razdoblju od 15 - 25. 04. najniže minimalne temperature zraka imale su vrijednost od -2,1°C (Osijek, 25. 04.), -3,5°C (Slavonski Brod 16. 04) -2,5°C (Zagreb-Maksimir 25.04.), -3,9°C (Gospić 19.04.) i -9,2°C (Zavižan 15.04.).

Mjesečne količine oborina u proteklom mjesecu uglavnom su bile nešto ispod prosječnih vrijednosti i u klasi su "normalno" do "sušno". Izdvaja se područje Dubrovnika s nešto većim količinama oborine iznad prosječnih te je u klasi "kišno".

U nizinskim predjelima sjeverne Hrvatske samo je ponegdje zabilježen i dan sa snijegom na zemlji \geq 1cm i maksimalno izmjerenom visinom snježnog pokrivača od 4,0 cm u Varaždinu 24.04. 1988. godine .

U planinskim predjelima bilo je 6 do 30 dana sa snježnim pokrivačem, a maksimalna visina od 156 cm izmjerena je 2.IV na Zavižanu (H_s=1594 m).

HIDROLOŠKE PRILIKE

U ovom broju "Biltena" dajemo prikaz sutih vrijednosti temperatura vode rijeke Save kod Jesenica na Dolenjskom. Za potrebe Nuklearne elektrane Krško (NEK) temperature vode Save mjere se termografima na šest mjesta, a na Hravi i Dunavu u SR Hrvatskoj permanentni zapis temperatura vode postoji na stanicama Botovo i Dalj. Potrebno je napomenuti da je Dalj jedina stanica na Dunavu gdje se kontinuirano registriraju temperaturne promjene vode.

Na sl. 4 prikazan je termograf tipa SEBA DELTA-TS, a na sl. 5 shematski prikaz rasporeda stanica s termografima u SR Hrvatskoj.

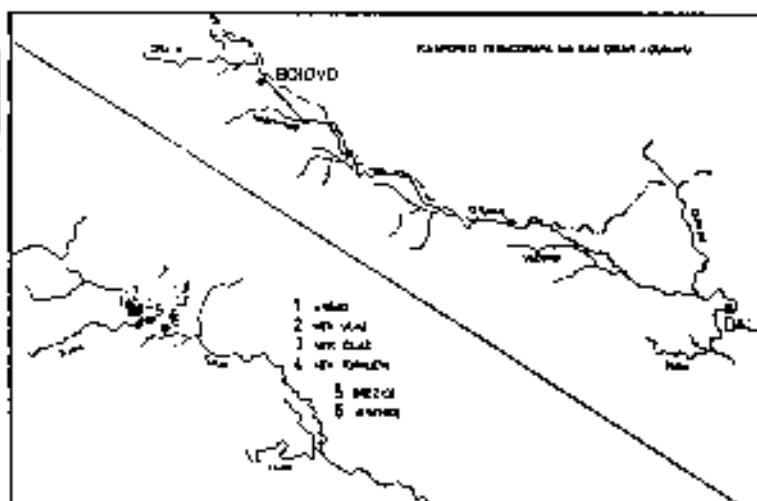
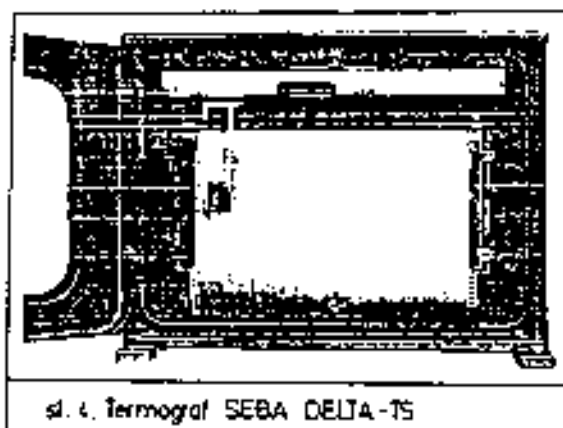
Prilog 1. grafički prikazuje kretanje srednjih dnevnih temperatura u travnju 1988. na stanici Jesenice, te dnevne minimalne i maksimalne temperature, a u prilogu 2. dat je prikaz satnih vrijednosti za period od 01. do 07. travnja 1988. godine.

Temperatura vode važan je hidrološki parametar i kontinuirani zapis neophodan je za kompleksnije analize kao i za izradu kvalitetnijih prognoza o pojavama leda na rijekama, te je neosporno da će u buduću biti potrebno povećati broj stanica koje će biti opremljene termografima.

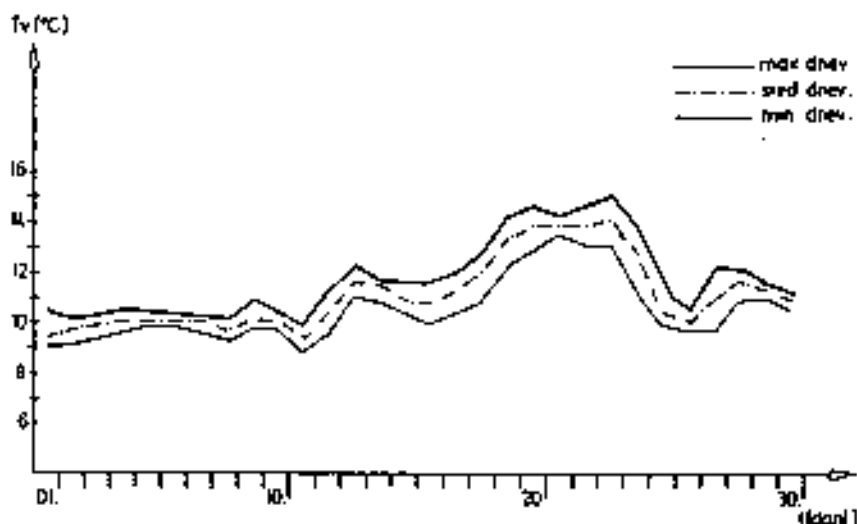
Što se tiče vodnosti, osnovna je karakteristika za travanj 1988., da je vodnost Save, Kupe i Drave bila ispod višegodišnjih prosječnih vrijednosti (period 1950-1987.).

Vodostaji Save bili su u gornjem toku (v.st. Zagreb) u domeni niskih vodostaja, a u donjem toku (v.st. Slavonski Brod) u domeni srednje niskih vodostaja.

Vodostaji Drave i Kupe bili su u domeni niskih i srednje niskih vodostaja. U donjem toku Drave vodostaji su bili viši radi povećanog dotoka Dunava čiji su vodostaji bili u domeni najviših i visokih vodostaja.



Prilog 1. Srednje dnevne i dnevne minimalne i maksimalne temperature rijeke Save kod Jesenica u travnju 1988.



STP 1

OPHOD SR HAVITSKE CENTAR ZA HIDROLOGSKA ISTRAZIVANJA

***VODOTOK: SAVA

***STANICA: JESENICE

***SIFRA: 3909

TEMPERATURE

OD 1. 4. 1988. DO 30. 4. 1988.

DATUM SAT	1. 4. T	2. 4. T	3. 4. T	4. 4. T	5. 4. T	6. 4. T	7. 4. T
1	10.5	9.10	9.80	9.80	10.2	10.2	10.1
2	10.2	9.10	9.60	9.80	10.1	10.2	10.1
3	10.0	9.10	9.60	9.80	10.1	10.1	10.1
4	9.80	9.10	9.50	9.80	10.0	10.4	10.1
5	9.60	9.20	9.50	9.90	10.4	10.1	10.1
6	9.50	9.20	9.40	9.80	10.0	10.1	10.1
7	9.40	9.20	9.40	9.80	10.0	10.1	10.1
8	9.70	9.20	9.40	9.80	10.0	10.1	10.1
9	9.10	9.30	9.80	9.90	10.0	10.1	10.2
10	9.00	9.50	9.60	9.90	10.0	10.1	10.2
11	9.00	9.80	9.70	9.90	10.1	10.1	10.2
12	9.10	9.80	9.60	10.0	10.1	10.1	10.2
13	9.30	9.90	10.0	10.1	10.2	10.2	10.2
14	9.40	10.0	10.1	10.2	10.3	10.2	10.2
15	9.50	10.1	10.2	10.4	10.3	10.2	10.2
16	9.50	10.1	10.3	10.5	10.3	10.2	10.2
17	9.40	10.1	10.3	10.5	10.4	10.3	10.2
18	9.40	10.2	10.3	10.5	10.4	10.3	10.2
19	9.30	10.2	10.3	10.5	10.4	10.3	10.1
20	9.30	10.2	10.3	10.4	10.4	10.3	10.1
21	9.30	10.2	10.2	10.3	10.4	10.3	9.90
22	9.30	10.1	10.4	10.3	10.4	10.3	9.70
23	9.30	10.0	10.0	10.2	10.3	10.3	9.60
24	9.20	9.90	9.90	10.2	10.3	10.2	9.70
MAX	10.5	10.2	10.3	10.5	10.4	10.3	10.2
SF	9.45	9.69	9.86	10.1	10.2	10.2	10.1
MIN	9.00	9.10	9.40	9.80	10.0	10.1	9.60

Prilog 2: Satne vrijednosti temperature vode od 1-7. travnja 1988. godine za stanicu Sava-Jesenice.

Nešto viši vodostaji tokom travnja na Savi i Kupi registrirani su krajem prve dekade, dok su vodostaji Drave u srednjem toku bili s malim oscilacijama i blagim porastom krajem mjeseca.

Visoki vodostaji Dunava pogodovali su riječnoj plovidbi, a unatoč nižim vodostajima od višegodišnjih prosjeka na Savi i Dravi nije bilo otežavajućih uvjeta za plovidbu.

TABELA 1.
PREGLED HIDROLOŠKIH PARAMETARA ZA
04. MJESEC 1988.

RIJEKA	STANICA	PARAMETAR	VRIJEDNOSTI ZA 04. MJESEC 1988.			VRIJEDNOSTI ZA 04. MJESEC (ZA PERIOD OBRADJE)		
			min.	sred.	maks.	min.	pros.	maks.
SAVA	ZAGREB	H (cm)	-173	-130	-38	-168	-15	348
		Q (m ³ /s)	218	291	466	107	402	1845
	SLAV. BROD	H (cm)	248	419	635	106	453	808
		Q (m ³ /s)	657	1303	2110	408	1454	2922
DRAVA	D. MIHOVIJAC	H (cm)	4	64	159	-54	97	396
		Q (m ³ /s)	393	530	776	211	573	1642
KUPA	ŠIŠINEC	H (cm)	189	306	490	102	391	1019
		Q (m ³ /s)	75	181	348	33	277	1092

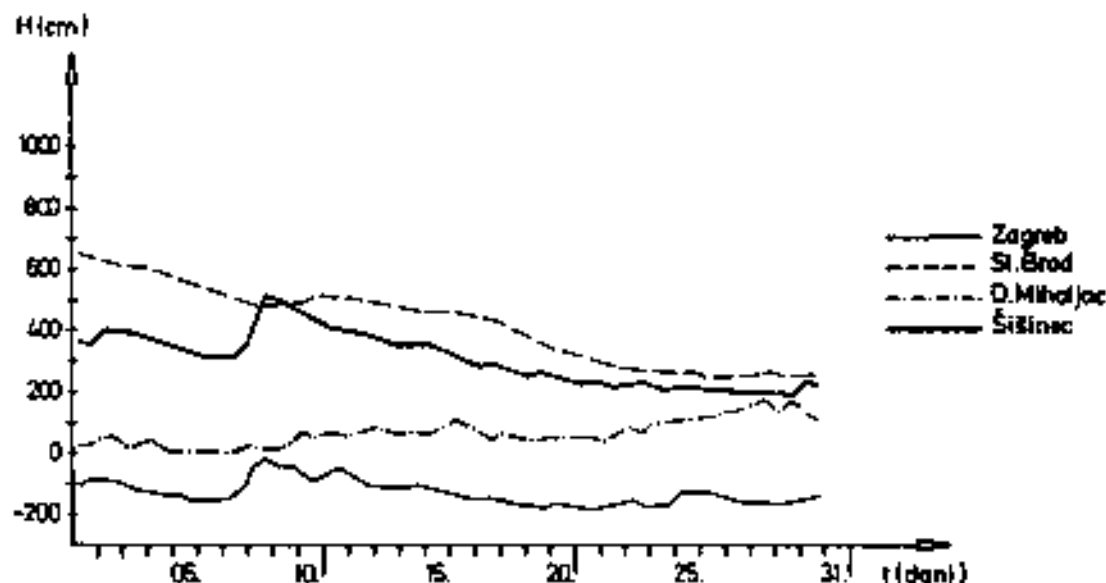
• PERIOD OBRADJE : 1946 - 1967. (ŠIŠINEC : 1950 - 1967.)

STANJE VODA U 04. MJESECU 1988.:

SAVA - vodnost ispod prosječnih vrijednosti

DRAVA - vodnost ispod prosječnih vrijednosti

KUPA - vodnost ispod prosječnih vrijednosti



Sl. 5 Nivogrami za stanice na Savi Kupi i Dravi

EKOLOŠKE PRILIKE

Na širim područjem Zagreba, u travnju 1988. godine vladale su uobičajone vremenske prilike za ovo doba godine (sl. 7). Neutralna ili stabilna atmosfera, sloj miješanja razvijen samo desetak dana u mjesecu, s prosječnom debljinom 990 metara, te uglavnom slabo strujanje sa izraženom dnevnom cirkulacijom obronka (zbog blizine Medvednice) osim u dane pojačanog vjetra prilikom prolaska frontalnih poremećaja, karakteristični su za ovo razdoblje.

Takvo stanje atmosfere rezultiralo je vrlo niskom koncentracijom SO_2 u zraku. Tome još treba pripisati i relativno dobro ispiranje atmosfere (13 dana sa oborinom ≥ 0.5 mm).

Ako se pogleda tabela 2. na kojoj su prikazane neke karakteristike kemijskog sastava oborine i zraka na području cijele Hrvatske, vidi se da je u zapadnom i sjeverozapadnom dijelu republike oborina bila u prosjeku kisela, dok je na području Slavonije, Like, srednjeg i južnog Jadrana pala oborina koja nije bila kiselog karaktera. Minimalnu pH vrijednost na većini promatranih stanica imale su oborine pale 28 /29. i 29 /30. travnja. Tada je područje Hrvatske bilo pod utjecajem ciklone čije se središte nalazilo iznad južne Italije. U noći 28. na 29. travnja, povezano sa tom ciklonom, prošle je preko Hrvatske hladna fronta. Slijedeći dan ciklona se proširuje i polako pomiče prema sjeveroistoku.

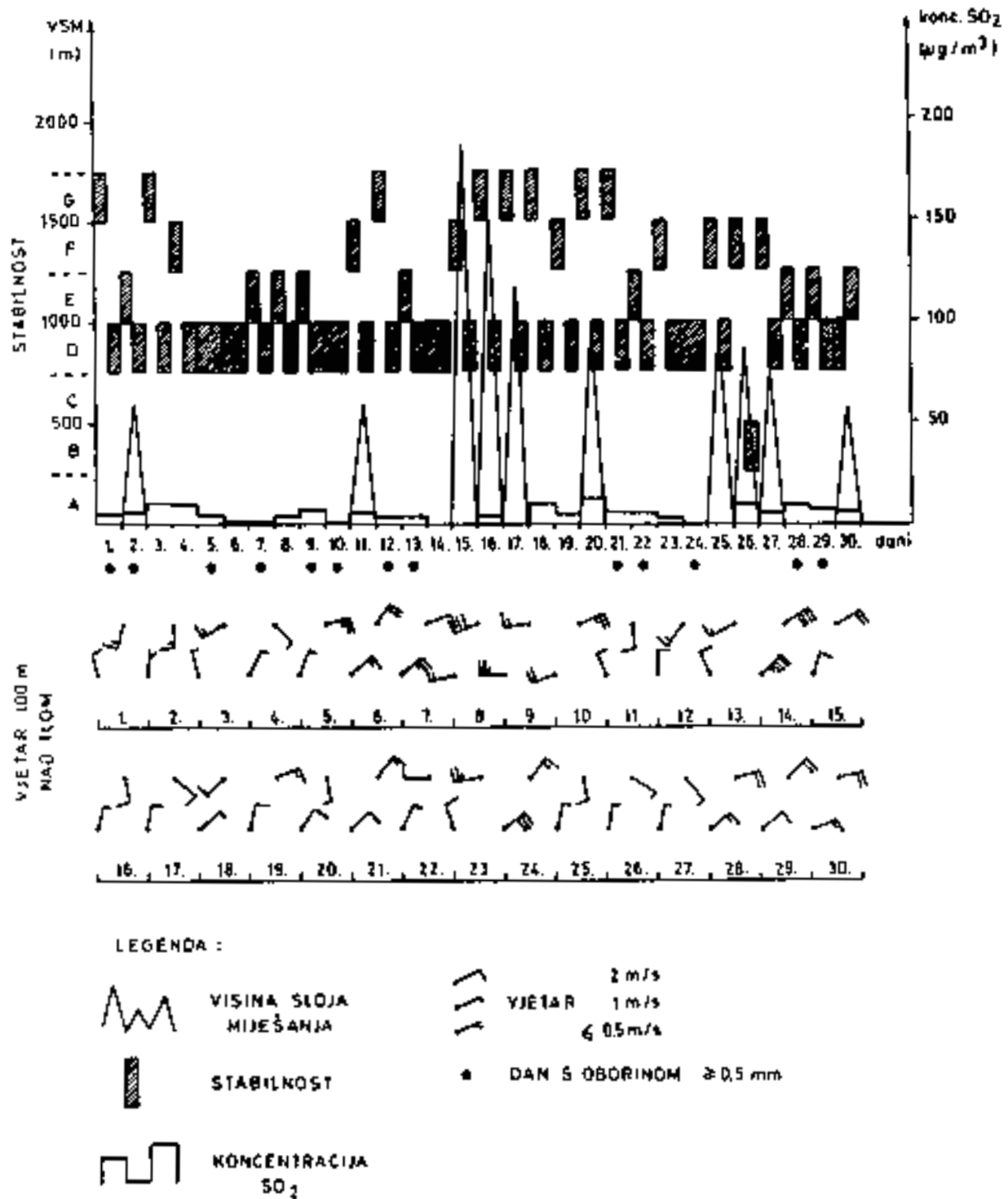
Ista ciklona vidi se i na visini oko 1500 metara, i s njom u vezi nad našim područjem strujanje je sa istočnog prešlo u jugoistočno.

Istovremeno u Dubrovniku i Osijeku nalazimo puno sulfata u oborini. Veće količine sulfatnih iona u oborini bile su još na pojedinim mjestima u situacijama 6/7., 7/8., 12/13., 21/24. i 24/25. To su sve bile situacije sa prolascima frontalnih poremećaja preko naših krajeva i strujanjem na visini 1500 metara iz južnog kvadranta.

Tablica 2. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj, travanj, 1988.

STANICA	RR (mm)	$\frac{RR}{RR_{mj}}$ $\frac{u}{t}$	pH	pH _{min} (datum)	$\overline{\text{SO}_4^{2-}\text{-S}}$ (mg/dm^3)	$\overline{\text{NO}_3^- \text{-N}}$ (mg/dm^3)	$\overline{\text{SO}_2}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$(\text{SO}_2)_{\text{max}}$ (datum)
OSIJEK	40	82	5.9	5.25(28/29)	11.0	1.6	0	1(8/9)
VARAŽDIN	62	91	6.1	5.65(28/29)	6.8	1.9	0	0
ZAGREB-GRIC	43	94	5.0	4.35(10/11)	1.2	1.2	12	29(26/27)
PUNTIŠKA	66	100	5.3	4.20(29/30)	4.8	2.6	8	29(26/27)
RIJEKA	85	94	5.0	3.90(2/3)	0.7	1.4	11	51(6/7)
PLITVICE	-	-	-	-	-	-	-	-
OGULIN	94	100	4.8	4.21(29/30)	0.9	1.7	-	-
ZAVIŽAN	125	83	5.4	4.49(10/11)	2.6	3.1	6	14(30/31)
GOSPIĆ	113	80	5.9	5.38(29/30)	4.2	1.4	23	42(20/21)
SIBENIK	30	77	6.2	6.02(1/2)	9.8	1.1	0	3(20/21)
DUBROVNIK	153	92	6.2	5.95(13/14)	7.0	0.6	0	0

- radi zakašnjenja u dostavi uzoraka nismo mogli analizirati uzorke Plitvica.

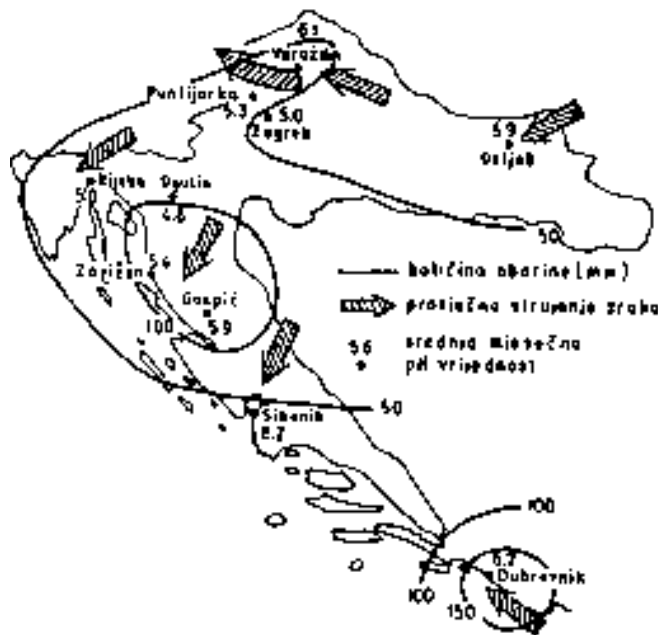


Sl. 7. Mjesečni hod karakteristika atmosfere i koncentracije SO₂ na opservatoriju Zagreb-Maksimir, travanj 1988.

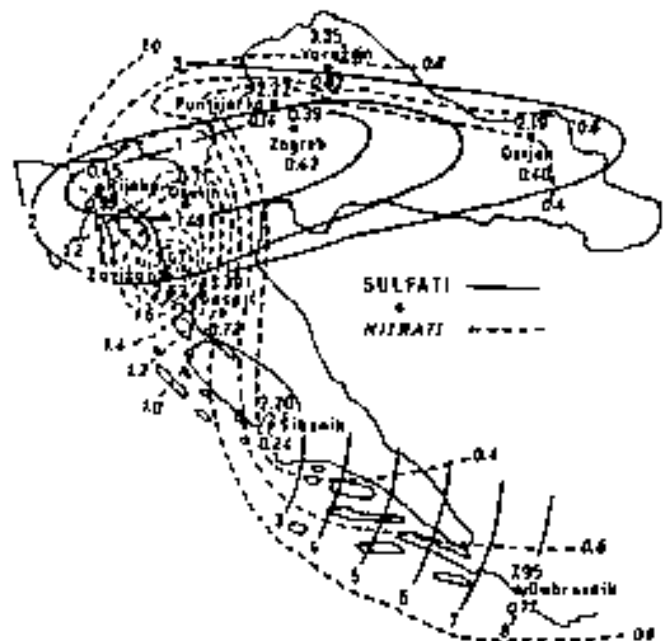
Još ćemo se ukratko osvrnuti na pojavu "blatne kiše" koja je pala na području Zagreba 5/6. i 7/8. travnja. To se odrazilo na visokoj pH vrijednosti oborine. Kasnije detaljnije analize oborine pokazat će da li je bila i povećana količina kalcijevih iona u oborini što bi bilo za očekivati, jer je "blatna kiša" povezana sa prisutnošću Saharske prašine u oborini koja je u jugozapadnoj visinskoj struji došla do naših krajeva.

Ista oborina na području Zavižana i Puntijarke pokazuje slične karakteristike što potvrđuje naprijed navedenu pretpostavku o porijeklu "blatne kiše".

Koncentracije SO_2 u zraku bile su uglavnom niske, u nekim mjestima čak i nula.



Sl. 8 Mjesečne količine oborine (mm), srednje mjesečne vrijednosti pH i prosječno strujanje u Hrvatskoj, travanj 1988.



Sl. 9 Ukupno mjesečno taloženje sulfata i nitrata (kg/ha), travanj 1988.

Prosječno strujanje bilo je na području Hrvatske malih brzina, jedino u Dubrovniku i Varaždinu nešto većih, i to iz istočnih smjerova na kopnu (sl. 8.1), sjeveroistočnih na sjevernom i srednjem Jadranu i jugoistočnih na južnom Jadranu. Oborina čije su količine bile u granicama normale (osim u Dubrovniku gdje je oborine bilo više od normale) bila je najzagađenija na području Gorske Kotare, Zagreba i Rijeke.

Sumpora iz sulfata ponovo se najviše istaložilo na području Dubrovnika (sl. 9.) kao i uvijek kada je u Dubrovniku najčešći vjotar južno.

Dušika iz nitrata najviše se istaložilo na području Zavižana što je dosta čest slučaj u posljednje vrijeme. Obzirom da je i koncentracija iona nitrata u oborini na Zavižanu i na Puntijarci najveća od promatranih stanica (tabela 2.), pretpostavlja se da onečišćenje dušikovim spojevima dolazi putem daljinskog transporta iz udaljenih izvora.

BIOKLIMATSKE PRILIKE

Uvod

Od ovog broja Biltena biometeorološke karakteristike određivat će se u nešto promijenjenom obliku. Osjet ugodnosti određivat će se i dalje prema kombiniranom bioklimatskom indeksu i/H ali s promijenjenim vrijednostima H . Naime, do sada korištene Hillove jednadžbe (Conrad i Pollak, 1950) za indeks ohladjivanja H daju nerealne vrijednosti za male brzine vjetra koje su, posebno u kontinentalnom dijelu Hrvatske, relativno česte. Odatle su i vrijednosti kombiniranog bioklimatskog indeksa i/H u slučaju malih brzina vjetra i tišina donekle nerealno procijenjene i daju toplije prilike od realnih. Radi toga upotrebili smo korigirani izraz za indeks ohladjivanja:

$$H = 41.87 (0.902 + 0.063 v^{1.072}) (36.5-t)$$

gdje je:

H - indeks ohladjivanja u $J/m^2 s$

v - brzina vjetra u m/s

t - temperatura zraka u $^{\circ}C$

Korištenjem ovog izraza za indeks ohladjivanja, dobivaju se i realnije vrijednosti kombiniranog indeksa i/H . Bioklimatske prilike i termički osjet ćemo, od ovog mjeseca određivati prema ovako korigiranom odnosno poboljšanom, izrazu.

Osim toga od travnja navodimo prema zahtjevu korisnika u Biltenu za prikaz bioklimatskih prilika na obalnom području Split-Marjan umjesto Dubrovnika-Čilipi.

Bioklimatske karakteristike travnja

Travanj 1988. godine s prosječnim osjetom svježije u Zagrebu i Osijeku uklapa se u višegodišnje prosječne bioklimatske prilike, dok je u Splitu, gdje je prema desetgodišnjem prosjeku ugodno, ovog travnja bilo nešto hladnije (svježije).

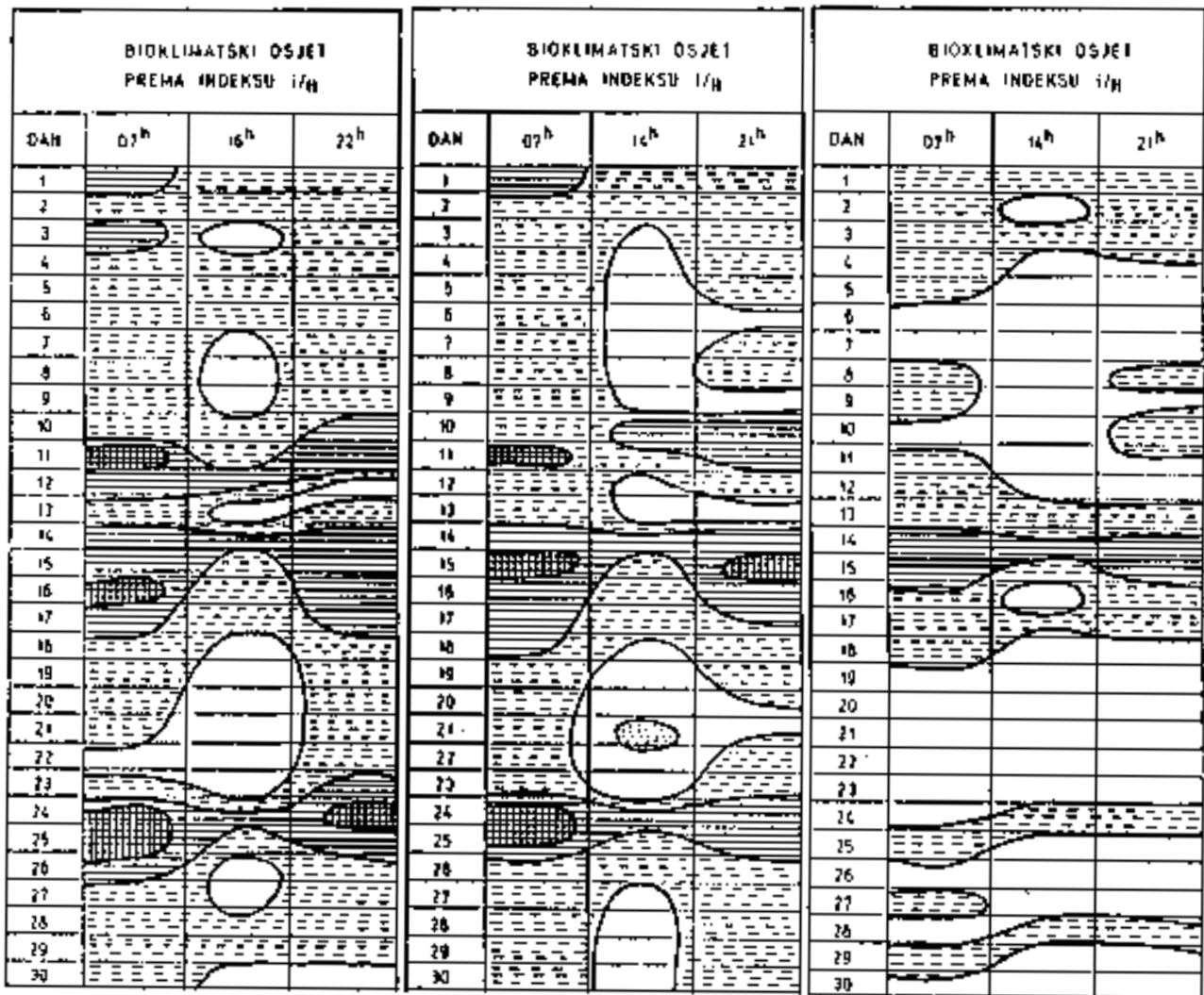
Prva dekada travnja u Zagrebu pretežno svježija, a u Osijeku i Splitu ugodna nije odstupala od desetgodišnjeg prosjeka. U Zagrebu je s izuzetkom dva hladna jutra i nekoliko ugodnih popodneva bilo svježije tokom čitavog dana. U Osijeku, a posebno u Splitu prva dekada ima više ugodnih razdoblja, gdje su i neke večeri bile ugodne.

U drugoj je dekadi travnja 1988. raspon osjeta ugodnosti bio veći nego prosječno. Naime, druga dekada travnja na sve tri stanice u prosjeku je svježija. U ovogodišnjem travnju uz dva hladna prodora u Zagrebu i Osijeku bilo je i izvanredno hladnih jutara. Najhladniji je dan bio 14.04.1988. godine kad je tokom čitavog dana bilo hladno čak i u Splitu. Krajem ove dekade bilo je

ZAGREB - MAKSIMIR
travanj 1988

OSIJEK
travanj 1988

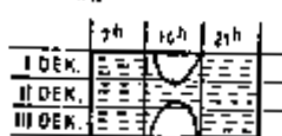
SPLIT - MARJAN
travanj 1988



BIOKLIMATSKI PROSJEK
(1976 - 85)
i/H



BIOKLIMATSKI PROSJEK
(1976 - 85)
i/H



BIOKLIMATSKI PROSJEK
(1976 - 85)
i/H



IZVANREDNO
HLADNO
HLADNO
SVJEŽE
UGODNO
TOPLO



Sl. 10. Osjet ugodnosti prema indeksu i/H za Zagreb, Osijek i Split, travanj 1988.

ponovo toplije sa svježim jutrima i večerima, a ugodnim popodnevim.

Treća se dekada ponovo uklapa u višegodišnji prosjek u Zagrebu i Osijeku (svježe ujutro i navečer, ugodno popodne), a 21. popodne u Osijeku čak i toplo, dok je u Splitu tokom čitavog dana ugodno, a time i toplije od prosjeka. U ovoj dekadi najhladniji su bili 24. i 25.04. kad je prodor hladne zračne mase u kontinentalnoj Hrvatskoj donio izvanredno hladna jutra i hladna popodneva i večeri, a u Splitu je dugotrajno razdoblje ugodnih dana prekinuto sa svježim.

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Vremenske prilike

Vremenske prilike tokom prve dekade mjeseca samo su djelomično omogućavale pripremu tla za sjetvu koja je počela u drugoj dekadi. Vrijeme je tada bilo povoljno, te se sjetva mogla normalno odvijati. Tokom treće dekade bilo je vrlo promjenljivo vrijeme. Naime, početkom mjeseca bilo je vrlo toplo. Od 21. do 23. dana u Slavoniji i Baranji izmjerene maksimalne temperature zraka kretale su se od 18.5°C do 24.8°C , a u sjeverozapadnim krajevima SRH od 18.8°C do 23.7°C . Odmah nakon toga (25.05.) uslijedio je period od tri dana kada su se minimalne temperature zraka na 5 cm od tla spustile čak do -5.0°C (Djakovo), te do -6.4°C (Križevci).

U to vrijeme većina voćaka nalazila se u fazi pune cvatnje, dok se vinova loza nalazila u fazi otvorenih pupova. Kako je većina voćaka najosjetljivija u toj feno-fazi na temperature od 2.2°C do 2.7°C , pojava naprijed navedenih minimalnih temperatura zraka bila je za njih katastrofalna. Procjenjuje se da je u sjeverozapadnim i istočnim djelovima SRH stradalo 50% voćaka i vinograda. Naime, pojava temperatura zraka ispod 0.0°C bila je izraženija u mikroklimatima okrenutim prema sjeveru, te u nizinama. Naime, pojava negativnih temperatura bila je posljedica prvo advekcije, a zatim radijacije pa možemo govoriti o advektivno-radijacijskom mrazu. Protiv ovog mraza svaka zaštita voćaka i vinove loze je nemoguća. Osnovni razlozi su u dužini trajanja, te u intenzitetu negativnih temperatura. Zaštita ima smisla samo kod pojave radijacijskog mraza koji je posljedica intenzivnog hladjenja zemljine površine u toku noći. Neoštećene vinograde i voćnjake nalazimo samo na onim mikroklimatima gdje je feno-faza cvatnje, odnosno otvaranja pupova uslijedila nakon pojave mraza. Prije svega to su nasadi na većim nadmorskim visinama gdje navedene feno-faze nastupaju nešto kasnije. Ovdje treba spomenuti i određene sorte voćaka i vinove loze čija vegetacija i inače kreće kasnije od ostalih, te na njima nema oštećenja od negativnih temperatura.

Od 28. do 30. 04. temperatura zraka je već znatno porasla. Na području Slavonije i Baranje maksimalne temperature zraka u tom su periodu bile od 18.0°C (Osijek) do 20.6°C (Djakovo), a u sjeverozapadnim krajevima SRH od 17.5°C (Križevci) do 15.2°C (Bjelovar).

Tokom mjeseca u Slavoniji i Baranji ukupno je izmjereno od 32 mm (Djakovo) do 47 mm oborina (Sl. Brod), te u sjeverozapadnim krajevima od 45mm (Križevci) do 61 mm oborine (Bjelovar).

Stanje kultura

Pšenica i ječam u prvoj dekadi mjeseca bili su u fazi stvaranja drugog a ponegdje i trećeg koljenca, dok su u trećoj dekadi mjeseca bili u fazi vlatanja, odnosno u početku klasanja.

Uljana repica se nalazila uglavnom u fazi pred cvatnju i u cvatnji. Tokom prve dekade primjećen je napad repičnog sjajnika.

Sjetva šećerne repe započela je u prvoj dekadi, ali je njen tok zbog loših vremenskih prilika bio često prekiđan.

Njeno nicanje pratio je napad sjajnika. Kob posijana u prvim danima sjetve već je u prvoj dekadi mjeseca počela sa razvojem drugog lista, dok je tokom treće dekade razvijala treći list.

Fenologija

Tabela 3. Početak listanja i cvatnje nekih od feno-objekata šumskog drveća na širem području Zagreba

Feno-objekti	Početak listanja		Početak cvatnje	
	1988.	1987.	1988.	1987.
Divlji kesten	10.04.	15.04.	28.04.	29.04.
Krupolisna lipa	14.04.	18.04.	-	-
Jablan	13.04.	17.04.	-	-
Bijeli jasen	27.04.	28.04.	-	-
Krast lužnjak	20.04.	22.04.	27.04.	28.04.
Obična breza	9.04.	15.04.	8.04.	15.04.
Bukva	12.04.	16.04.	-	-
Obični jorgovan	22.03.	10.04.	21.04.	30.04.

U cjelini promatrajući početak listanja i cvatnje kako šumskog drveća (tab.3.) tako i voćaka, zaključujemo kako su navedene feno-faze ove godine u sjeverozapadnim djelovima SRH uranile za 10-14 dana.

Kretanje vegetacije vinove loze u fenološkom vinogradu koji se nalazi na Glavnoj meteorološkoj stanici u Križevcima ove je godine započelo već koncem ožujka. Cvatnja voćaka na istoj lokaciji bila je izuzetno bogata, ali se sada postavlja pitanje koliko je od tako bogate cvatnje stvarno oplodnjeno. Od postojećih voćaka u fenološkom voćnjaku ne možemo a da ne spomenemo izuzetno rani početak cvatnje jabuke sorte Idared.

OBRANA OD TUČE

Obrana od tuče, u mjesecu travnju bila je aktivna samo na području četiri radarska centra. Od 1. svibnja uključiti će se i ostala četiri centra, te će ukupno biti branjeno 2,5 miliona hektara. Vremenske prilike u travnju samo su jedan dan zahtjevale manju akciju na području radarskog centra Osijek. Pojave tuče nije bilo nego samo sugradice na 10 lansirnih stanica.

Tabela 4. Prikaz aktivnosti obrane od tuče SR Hrvatske za mjesec travanj 1988. godine

RC	Broj dana s			Broj lan- siranih raketa	Broj stanica s		
	☁	akcijom	⚠ i ⚡		⚠	⚡	štetom
PUNTIJARKA	1	0	1	0	2	0	0
GORIČE	1	0	0	0	0	0	0
GRADIŠTE	2	0	1	0	3	0	0
OSIJEK	1	1	1	29	5	0	0
				29	10	0	0

RC - radarski centar

☁ - grmljavina

⚠ - sugradica

⚡ - tuča

IZ NAŠE DJELATNOSTI.....

PRAĆENJE ONEČIŠĆENJA ZRAKA I OBORINA

Centar za meteorološka istraživanja i Sektor za praćenje kvalitativnih i kvantitativnih promjena zraka, voda, podzemnih voda, mora i tla, prate na području SR Hrvatske promjenu kvalitete zraka i oborine od 1972. odnosno 1981. godine.

Onečišćenje zraka prati se preko osnovnih pokazatelja onečišćenja zraka, a to su sumporni dioksid i dim, u 14 kontinentalnih i 7 priobalnih gradova, dok se na 11 mjernih mjesta prikupljaju još i uzorci dušik-dioksida, a na 5 mjernih mjesta uzorci amonijaka. Uglavnom se prikupljaju 24-satni uzorci, a u izvanrednim situacijama ili pak za potrebe korisnika uzimaju se uzorci i u kraćim vremenskim intervalima (npr. trosatni, satni ili polsatni uzorci).

Višegodišnjim praćenjem onečišćenja zraka došlo se do spoznaje da je pored komponenata iz zraka potrebnu pratiti i kemijski sastav oborine. Stupanj onečišćenja zraka i oborine u velikoj je mjeri odraz vremenskih stanja i ovisi o kretanju zračnih masa (transport onečišćujućih tvari na manje ili veće udaljenosti).

U atmosferi se kontinuirano odvijaju oksidoredukcijski procesi, a rezultat toga je nastajanje različitih spojeva koji onečišćuju atmosferu, a oborinom (mokra taloženje) i suhim taloženjem (atmosferski sediment) dospijevaju na vegetacijski pokrivač, u vodu i tlo.

Navedeni procesi utječu na kiselost oborine tj. dolazi do poremećaja ionske ravnoteže između kiselih i alkalnih komponenata.

U svrhu praćenja pojave kiselih oborina naš Zavod (jedini u SR Hrvatskoj) prati kemizam dnevnih uzoraka oborine na 24 mjesta i mjesečnih uzoraka na 3 mjesta.

U svakom uzorku oborine analizira se 12 komponenata: pH (kvantitativna mjera kiselosti izražena kao negativni logaritam koncentracije vodikovih iona H^+), električna vodljivost, kloridi, hidrokarbonati, sulfati, nitrati, amonijak, fluoridi, te ioni natrija, kalija, kalcija i magnezija.

Na bazi rezultata dobivenih analizom oborine može se uočiti opterećenje nekog područja pojedinim štetnim komponentama, kao i stupanj zakiseljavanja ovisno o podlozi na koju kiselu oborina pada.

Dvije stanice u Hrvatskoj (Puntijarka i Zavižan) uključene su u međunarodnu mrežu stanica za ocjenu prekograničnog onečišćenja i međunarodne programe EMEP (Operative Programme for Monitoring and Evaluation of the Long-range Transmission of Air Pollutants in Europe - praćenje prijenosa onečišćenja zraka u Evropi daljinskim transportom) i MEDPOL - faza II (Pollution Monitoring and Research in the Mediterranean - program praćenja i istraživanja onečišćenja u Mediteranu).

Uzorci zraka i oborine se uzimaju na meteorološkim stanicama, na kojima se istovremeno mjere i meteorološki parametri značajni s aspekta onečiš-

ćenja (vjetar, temperatura, oborina), te ih je moguće paralelno promatrati i nalaziti međusobnu vezu.

Analizom strujanja zraka može se odrediti smjer iz kojeg je zagađenje došlo do određenog mjernog mjesta (trajektorije unatrag) ili pak područje koje dolazi pod utjecaj nekog zagađivača (trajektorije unaprijed).

Analizom prostorne razdiobe oborine, uz pretpostavku da je oborina iz jednog oblačnog sustava svuda sličnog sastava, može se indirektno zaključiti o kvaliteti oborine i na područjima gdje se ne uzimaju uzorci za kemijsku analizu.

Iz podataka o vertikalnom temperaturnom profilu dobivamo uvid u termičku strukturu atmosfere, kao i njenu stabilnost. O tome, kao i o intenzitetu strujanja ovisi da li će se i u kojoj mjeri raspršivati štetne primjese izbačene u atmosferu.

Jednostavnom i složenijom statističkom obradom rezultata kemijske analize oborine i uzoraka zraka iz duljeg razdoblja mogu se uočiti trendovi i negativne posljedice onečišćenja, te ukazati na potrebu saniranja nekog područja ili industrijske zone.

Sve kemijske analize obavljaju se u laboratoriju Republičkog hidro-meteorološkog zavoda u Zagrebu. Mjerne mjesta nalaze se najčešće na meteorološkim stanicama, što znači u predgrađju ili na relativno otvorenom terenu, a ne u najužem centru grada. To je povoljno za uzimanje uzoraka oborine, jer se na taj način donekle izbjegava utjecaj lokalnih izvora onečišćenja tj. urbane sredine. Kod uzimanja uzoraka zraka treba imati na umu da su u centru grada onečišćenja veća. Stanice za praćenje kvalitete zraka u najgušće naseljenim i najprometnijim dijelovima gradova postavlja Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada iz Zagreba.

U Centru za meteorološka istraživanja tokom niza godina napravljen je veći broj modela difuzije i transporta onečišćujućih tvari, od kojih su mnogi testirani podacima mjerenja i kemijske analize zraka i oborine. Oni su našli veliku primjenu u različitim granama ljudske djelatnosti kao i raznim industrijama. Ovdje ćemo spomenuti samo neke od većih istraživanja: ovisnost zagađenosti zraka u Zagrebu o meteorološkim faktorima, istraživanje ovisnosti zagađenosti zraka o meteorološkim parametrima u Bakarskom zaljevu, meteorološki aspekti zagađenosti zraka u Kutini za potrebe INE - Petrokemija, model difuzije i transporta grada Varaždina za potrebe urbanizma, ekološka studija šireg područja Plomina, proračuni optimalne visine dimnjaka termoelektrana na raznim lokacijama za potrebe Elektroprivrede, izrada i testiranje modela difuzije teških plinova na području Molva, studija utjecaja glavnih izvora emisije SO_2 na aerozagađenje u Zenici, te niz drugih izvještaja, studija i elaborata.

Sektor za praćenje kvalitete voda i zraka osim sudjelovanja u gore navedenim istraživanjima i izradi studija s područja praćenje onečišćenja zraka bavi se i ispitivanjima kvalitete voda (rijoke, jezera, podzemne vode). Fizikalno kemijski i biološki pokazatelji govore o antropogenom utjecaju na vodene ekosisteme, tj. ukazuju na poremećaj prirodne ravnoteže nastale uslijed najrazličitijih ljudskih djelatnosti. U svrhu ispitivanja kvalitete voda uspostavljena je suradnja sa vodoprivrednim, elektroprivrednim, zdravstvenim i znanstvenim organizacijama.

Tako je laboratorij obavljao hidrokemijske i biološka ispitivanja rijeke Save i podzemnih voda, u okviru monitoringa za praćenje utjecaja NE Krško na okolinu. Na dionici autoceste Zagreb-Ivanja Reka, praćen je utjecaj otpadnih voda, koje se sa autoceste putem nastolova slijevaju u prirodnu depresiju, na kvalitetu podzemnih voda. U tu svrhu ispitivana su fizikalno kemijska svojstva oborine, otpadne vode na ulazu i izlazu iz separatora, mljaka i podzemnih voda.

Na SRC Jarun u uspostavljena je automatska stanica za praćenje fizikalno kemijskih pokazatelja onečišćenja (pH, el. provodljivost, temperatura, redoks-potencijal, mutnoća, otopljeni kisik).

Uz navedene ugovorne zadatke, sistematski se prati, prema jedinstvenoj metodologiji hidrometeorološke službe onečišćenje površinskih voda, podaci se publiciraju u godišnjem izvještaju i služe kao podloga pri izradi raznih ekoloških studija.

NAŠE PUBLIKACIJE.....

Stručnjaci Republičkog hidrometeorološkog zavoda SR Hrvatske detaljno registriraju i znanstveno istražuju izvanredne meteorološke i hidrološke prilike u SR Hrvatskoj. Rezultati tih istraživanja publiciraju se u posebnim publikacijama i do sada ih je izašlo pet:

- A) Izvanredne meteorološke i hidrološke prilike u SR Hrvatskoj za vrijeme poplava u rujnu i listopadu 1974. godine, Zagreb, 1974.
- B) Izvanredne meteorološke i hidrološke prilike u SR Hrvatskoj 1983. godine, Zagreb, 1984.
- C) Izvanredne meteorološke i hidrološke prilike u SR Hrvatskoj 1985. godine, Zagreb, 1986.
- D) Meteorološke i hidrološke prilike u SR Hrvatskoj 1986. godine, Zagreb, 1987.
- E) Izvanredne meteorološke i hidrološke prilike u SR Hrvatskoj 1987. godine, Zagreb, 1988.

U ovogodišnjoj publikaciji (E) zastupljena je kompletna djelatnost Zavoda što se vidi iz sadržaja:

- 1. Analiza klimatoloških elemenata na području SR Hrvatske u 1987. godini
Zvonimir Ketušin, dipl.ing., Vjera Juras prof. mr Krešo Pandić
- 2. Bioklimatske karakteristike 1987. godine u Zagrebu
dr Nada Pleško,
- 3. Karakteristike sinoptičke situacije i anomalije cirkulacije u 1987. godini
mr Borivoj Čapka, dipl.ing., Marija Mokorić, dipl.ing.
- 4. Analiza olujnog nevremena velikih razmjera 25. srpnja 1987. godine na području SR Hrvatske
Ivica Huzjak, dipl.ing.
- 5. Sumski požari i sušni periodi na Jadranu u 1987. godini
Tomislav Dimitrov, dipl.ing., dr Vesna Jurčec
- 6. Karakteristične hidrološke prilike u 1987. godini
Dušan Trninić, dipl.ing., Darko Vasić, dipl.ing.
- 7. Meteorološki povodi havarije dalekovoda na području Banije i Korduna u studenom 1987. godine
Gordana Hrabak-Tuopa, dipl.ing., dr Vesna Jurčec
- 8. Analiza kiselosti oborina na Plitvičkim jezerima u 1987. godini
mr Višnja Šojat,
- 9. Karakteristike atmosfere i zagađenosti zraka u 1987. godini
Vesna Djuričić, dipl.ing.

Cijena jednog primjerka iznosi 5.000.- dinara i može se naručiti uplatom na naš žiro-račun 30102-637-3226 ili na telefon 421-222/261-biblioteka.