



METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI BILTEN

10
2025.

ISSN 1334-3017
god. XXXIX



DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD
CROATIAN METEOROLOGICAL AND HYDROLOGICAL SERVICE

www.meteo.hr

DRŽAVNI HIDROMETEOROLOŠKI ZAVOD

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

METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI BILTEN

10/2025.

IZDAJE

Državni hidrometeorološki zavod
Zagreb, Ravnice 48
www.meteo.hr
e-mail: dragojlovic@dhz.hr

Glavni i odgovorni urednik	dr. sc. Ivan Güttler
Glavni urednik	mr. sc. Dragoslav Dragojlović
Zamjenica glavnog urednika	Dunja Plačko-Vršnak, dipl. ing.
Uređivački odbor	Marina Blažina, dipl. oec. Dario Kompar, dipl. ing. geol. dr. sc. Kristian Horvath mr. sc. Stjepan Ivatek-Šahdan Dubravka Rasol, dipl. ing. Jadranka Škevin-Sović, dipl. ing.
Lektorica	Martina Matijašević, prof. hrv. i engl.
Grafičko tehnički urednik	Ivan Lukac, graf. ing.
Stalni suradnici	Ivan Bertović, prof. dr. sc. Ivana Čosić Ivana Havrle Kozarić, dipl. ing. Tomislava Hojsak, dipl. ing. Hela Irha, mag. phys.-geophys. Ante Koštić, mag. ing. cheming. Tomislav Kozarić, dipl. ing. dr. sc. Tanja Likso Tomislav Lončar, dipl. ing. geol. Ivana Marinović-Šekerija, mag. phys.-geophys. Josip Meštrić, mag. phys.-geophys. Domagoj Mihajlović, dipl. ing. Krunoslav Mikec, dipl. ing. Dunja Plačko-Vršnak, dipl. ing. Matija Polančec, prof. soc. Goran Purić, dipl. ing. Ana Starčević, mag. phys.-geophys. Ivana Šljivić, mag. phys.-geophys. mr. sc. Kornelija Špoler Čanić

Sadržaj

VREMENSKE PRILIKE	7
Sinoptička situacija (Tomislava Hojsak, dipl. ing.)	7
Klimatološka analiza (Ana Starčević, mag. phys.-geophys.)	9
Praćenje kišnih i sušnih uvjeta (Ivana Marinović-Šekerija, mag. phys.-geophys.)	15
Temperatura mora (Hela Irha, mag. phys.-geophys.)	18
HIDROLOŠKE PRILIKE	20
Površinske vode (Tomislav Lončar, dipl. ing. geol.)	20
Podzemne vode (Ivan Bertović, prof.)	24
EKOLOŠKE PRILIKE	26
Meteorološke karakteristike (Domagoj Mihajlović, dipl. ing.)	26
Onečišćenje zraka i oborine (dr. sc. Ivana Čosić)	27
Masena koncentracija lebdećih čestica na RC Puntijarka (Goran Purić, dipl. ing.)	30
BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE (Ivana Havrle Kozarić, dipl. ing.)	31
AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE (Josip Meštrić, mag. phys.-geophys.)	33
KNJIŽNICA DHMZ-a (Matija Polančec, prof. soc.)	37
IZVANREDNI METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI DOGAĐAJI U NOVINSKIM IZVJEŠĆIMA U HRVATSKOJ U LISTOPADU 2025. GODINE (dr. sc. Tanja Likso, Ivana Šljivić, mag. phys.-geophys.)	39
ZANIMLJIVOSTI I DOGAĐAJI (mr. sc. Kornelija Špoler Čanić)	43

VREMENSKE PRILIKE

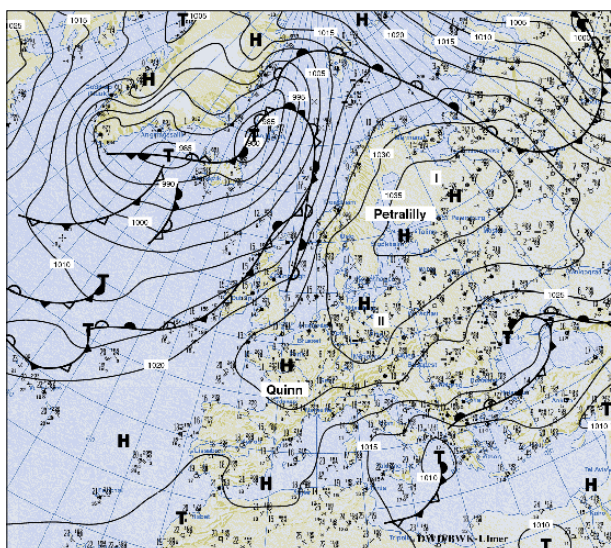
Sinoptička situacija

Tomislava Hojsak, dipl. ing.

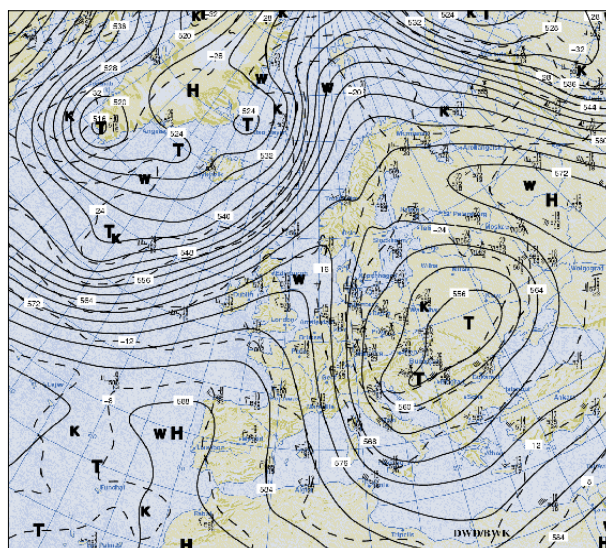
Vjetroviti početak listopada bio je posljedica povećanih gradijenata tlaka nad Hrvatskom, uz prisutnost anticiklone nad srednjom Europom i ciklone nad južnim dijelom Balkanskog poluotoka. U višim slojevima atmosfere nalazila se visinska ciklona unutar prostrane termobaričke doline. S njom je nad kopno pritjecao vlažniji zrak, pa je bilo promjenljivo oblačno, dok je na moru prevladavalo sunčano vrijeme. Puhao je umjeren do jak sjeveroistočni vjetar, a na Jadranu jaka bura s

olujnim i orkanskim udarima. Dana 3. listopada ciklona se premještala prema Crnom moru, gradijenti tlaka su slabjeli, no olujnih udara bure i tramontane bilo je još u Dalmaciji. Smirivanjem vjetra i jačanjem visinskog grebena, 4. listopada razvedrilo se, pa se na kopnu pojavio prvi ovosezonski mraz.

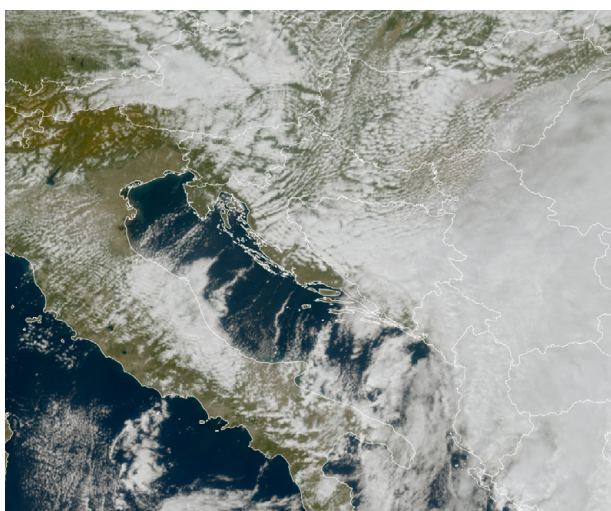
Već 5. listopada nad naše se područje spustila nova dolina sa sjeverozapada, pri tlu praćena hladnom frontom i plitkom ciklonom nastalom u zavjetrini Alpa.



Slika 1. Prizemna sinoptička situacija 2. listopada 2025., u 00 UTC, (izvor Berliner Wetterkarte e.V., Sveučilište Berlin).



Slika 2. Visinska sinoptička situacija na AT 500 hPa 2. listopada 2025., u 00 UTC, (izvor Berliner Wetterkarte e.V., Sveučilište Berlin)

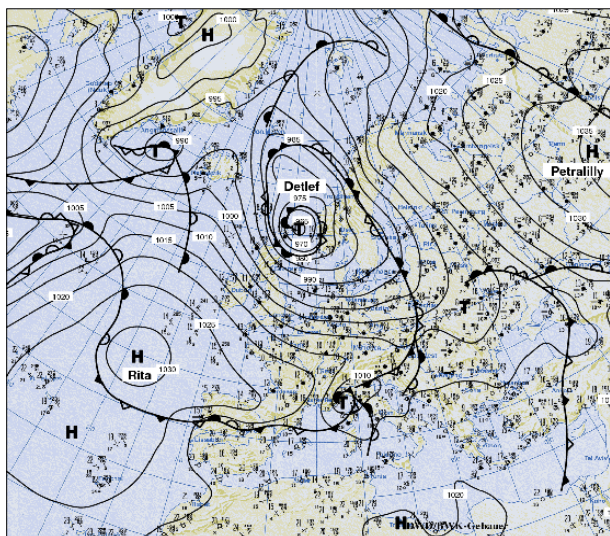


Slika 3. Satelitska snimka MTG Geo Colour RGB, 2. listopada 2025., u 11:40 UTC (izvor EUMETSAT)

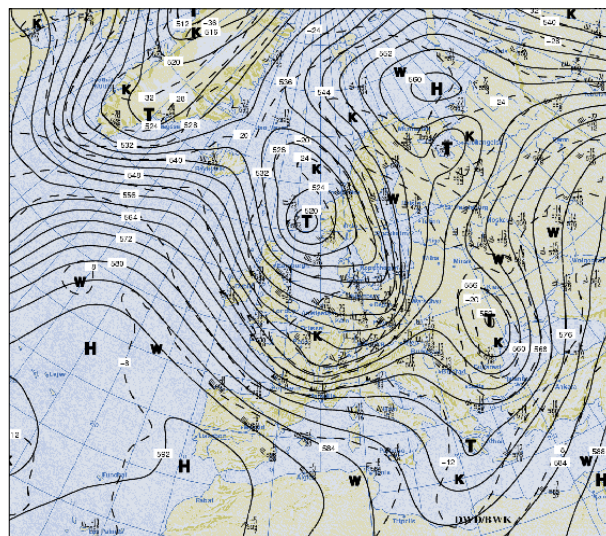
S prolaskom tih sustava pala je obilna kiša na Jadranu i u središnjim predjelima. Pritjecanjem hladnog zraka u sklopu visinske doline, u Gorskom kotaru kiša je prešla u snijeg i stvorio se snježni pokrivač. Ciklona se tijekom dana premještala duž Jadrana, pa je jako i olujno jugo na njezinoj stražnjoj strani postupno okretalo na buru.

Jačanjem ogranka anticiklone sa sjeverozapada frontalni sustavi povukli su se prema sjeveru, pa se idućih dana vrijeme postupno smirivalo. Ipak, na stražnjoj strani doline sa sjevera je i dalje pritjecao vlažan zrak, zbog čega je do kraja prve dekade lokalno palo još malo kiše. Krajem dekade temperatura zraka porasla je iznad prosjeka jer je utjecaj doline postupno slabio ispred grebena sa zapada.

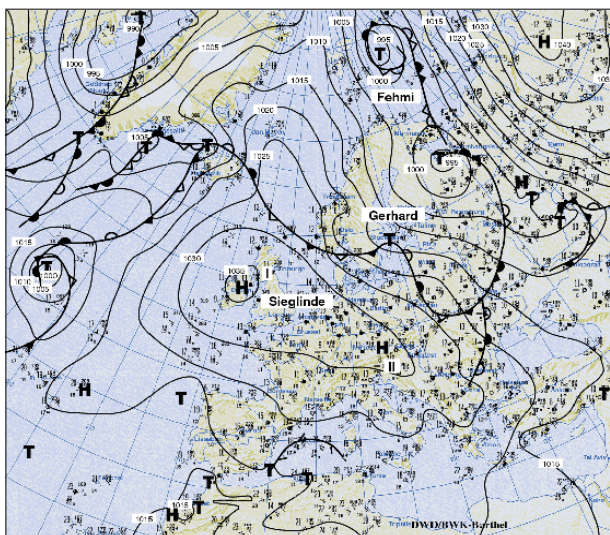
Drugu dekadu listopada obilježilo je razmjerno stabilno vrijeme. Ciklonalna aktivnost bila je češća na sjeveru i sjeveroistoku Europe, dok se pri tlu sa sjeverozapada pružao ogranak jake anticiklone sa središtem



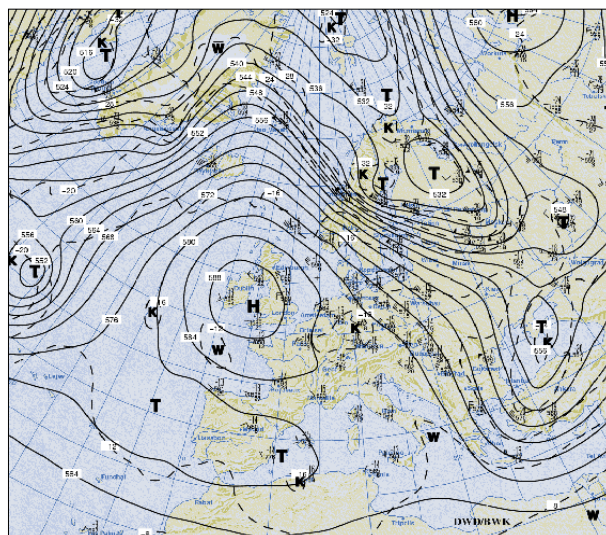
Slika 4. Prizemna sinoptička situacija 5. listopada 2025., u 00 UTC, (izvor Berliner Wetterkarte e.V., Sveučilište Berlin)



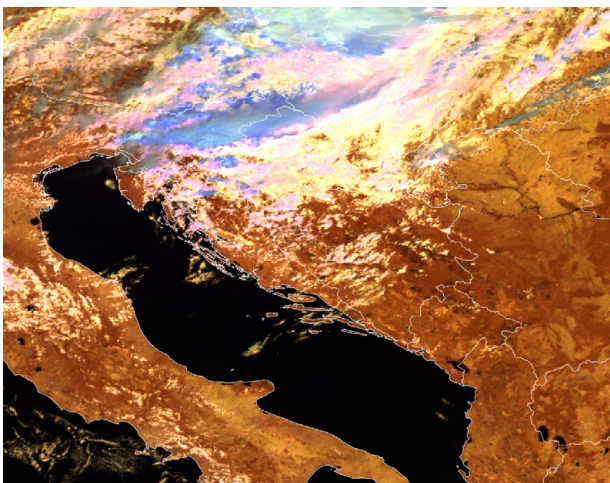
Slika 5. Visinska sinoptička situacija na AT 500 hPa 5. listopada 2025., u 00 UTC, (izvor Berliner Wetterkarte e.V., Sveučilište Berlin)



Slika 6. Prizemna sinoptička situacija 12. listopada 2025., u 00 UTC, (izvor Berliner Wetterkarte e.V., Sveučilište Berlin)



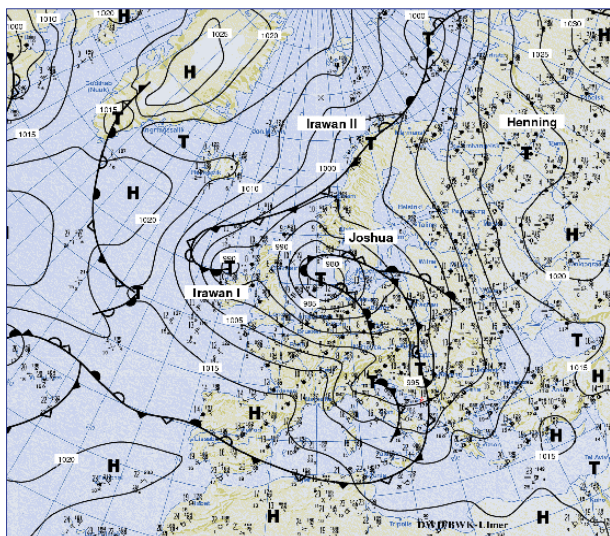
Slika 7. Visinska sinoptička situacija na AT 500 hPa 12. listopada 2025., u 00 UTC, (izvor Berliner Wetterkarte e.V., Sveučilište Berlin)



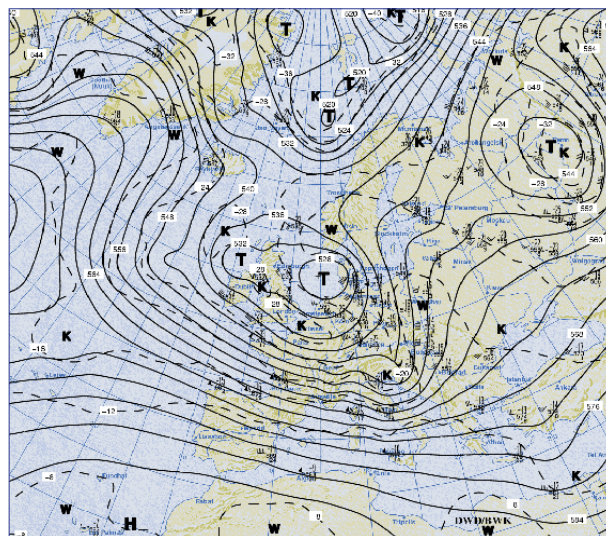
Slika 8. Satelitska snimka MTG Geo Colour RGB, 16. listopada 2025., u 12:00 UTC (izvor EUMETSAT)

kod Britanskog otočja. U višim slojevima atmosfere nad zapadnom Europom ojačao je termobarički greben, a prostrana termobarička dolina smjestila se nad sjeveroistokom kontinenta. Hrvatska se nalazila na prednjoj strani grebena, po čijem je rubu povremeno pritjecao vlažan zrak u sklopu plitkih dolina. Prema kraju dekade utjecaj grebena je slabio, pa se unutar doline sa sjeveroistoka počeo spuštati hladniji zrak, što je uzrokovalo postupno snižavanje temperature. U unutrašnjosti je pritom bilo promjenjivo oblačno, lokalno s jutarnjom maglom, dok je na moru prevladavalo sunčano vrijeme. Malo kiše palo je potkraj dekade u Dalmaciji zbog plitke, ali prostrane ciklone nad jugom Italije.

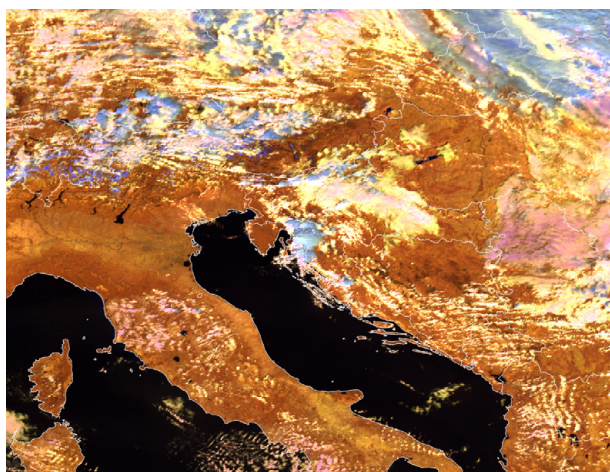
Postojana anticiklona kod Britanskog otočja početkom treće dekade ustupila je mjesto prostranoj i du-



Slika 9. Prizemna sinoptička situacija 24. listopada 2025., u 00 UTC, (izvor Berliner Wetterkarte e.V., Sveučilište Berlin)



Slika 10. Visinska sinoptička situacija na AT 500 hPa 24. listopada 2025., u 00 UTC, (izvor Berliner Wetterkarte e.V., Sveučilište Berlin)



Slika 11. Satelitska snimka MTG Cloud Phase RGB, 24. listopada 2025., u 11:00 UTC (izvor EUMETSAT)

bokoj cikloni, čiji su se frontalni sustavi u početku zadržavali zapadno od našeg područja. U višim slojevima atmosfere jačalo je jugozapadno strujanje na prednjoj strani termobaričke doline koja se postupno spuštala nad sjeverozapadnu Europu. Nad Hrvatsku je počeo pritjecati sve topliji i vlagom bogat zrak.

Prvih dana kiša je padala uglavnom oko Rijeke, dok je drugdje uz umjeren i jak jugozapadni vjetar, na Jadranu jako i olujno jugo, temperatura zraka počela rasti te je 23. listopada u Slavoniji premašila 25 °C. Premještanje fronte i plitke ciklone s 23. na 24. listopada donijelo je ponegdje obilnu kišu, a na Jadran izražene pljuskove s grmljavinom. Najviše oborine palo je na sjevernom Jadranu i u Gorskom kotaru – između 90 i 150 mm, dok je u Rijeci zabilježeno čak 156 mm.

Iza fronte prodro je hladan zrak, što se najviše osjetilo u unutrašnjosti gdje se dnevna temperatura 24. listopada spustila za otprilike 5 °C. Konvektivni razvoji

u hladnom zraku rezultirali su sitnom tučom u središnjoj Hrvatskoj i na sjevernom Jadranu. Tuča je na otoku Krku bila obilna. Novi val kiše i pljuskova praćenih grmljavinom stigao je vrlo brzo – već 26. listopada s još jednom plitkom ciklonom i frontalnim sustavom koje je po visini pratila termobarička dolina.

Klimatološka analiza

Ana Starčević, mag. phys.-geophys..

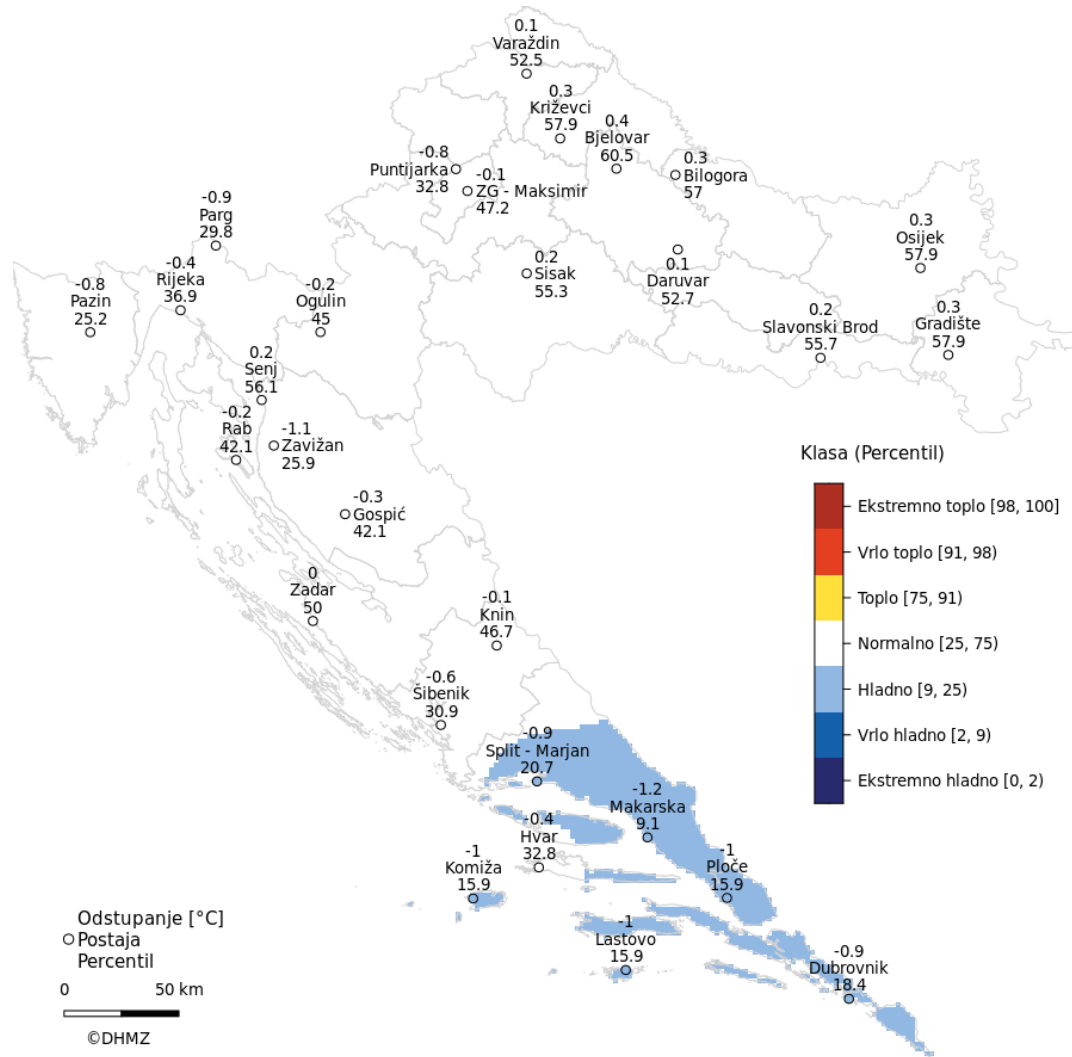
Klimatološka analiza za listopad 2025. temelji se na mjerenjima s 31 glavne meteorološke postaje iz mreže DHMZ-a. Pri analizi temperature zraka, količine oborine, trajanja sijanja Sunca i naoblake, odstupanja se promatraju u odnosu na višegodišnji prosjek 1991. – 2020.

Mjesečne temperature zraka

U listopadu 2025. odstupanja srednje mjesečne temperature zraka u odnosu na normalu 1991. – 2020. bila su u rasponu od -1,2 °C (Makarska) do 0,4 °C (Bjelovar). Prema raspodjeli percentila, listopad je bio hladan u dijelovima srednje Dalmacije (izuzev postaje Hvar), južnoj Dalmaciji te na dubrovačkom području, dok su temperature prilike u ostatku zemlje bile u granicama normale (slika 12).

Srednja mjesečna maksimalna temperatura zraka iznosila je od 7,7 °C na Zavižanu do 22,0 °C u Hvaru. Na većini postaja zabilježene su niže vrijednosti od prosjeka, uz odstupanja od -1,2 °C (Split-Marjan) do 0,6 °C (Sisak, Senj).

Apsolutni temperaturni maksimumi bili su u rasponu od 15,0 °C na Zavižanu (12. listopada) do 25,5 °C u Hvaru (11. listopada). Na gotovo svim postajama zabilježene su ispodprosječne vrijednosti, osim na postaji



Slika 12. Odstupanje srednje mjesečne temperature zraka (°C) od višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1991. – 2020. za LISTOPAD 2025.

Mali Lošinj gdje je apsolutni maksimum bio jednak višegodišnjem prosjeku. Najveće negativno odstupanje iznosilo je -3,9 °C (Parg). U promatranom mjesecu nisu premašene dotadašnje rekordne vrijednosti apsolutne maksimalne temperature zraka (tablica 1).

Srednja mjesečna minimalna temperatura zraka iznosila je od 1,9 °C na Zavižanu do 15,1 °C u Dubrovniku. Odstupanja od višegodišnjeg prosjeka bila su većinom negativna te su iznosila od -1,6 °C (Parg) do 0,5 °C (Gradište, Križevci).

Apsolutni temperaturni minimumi bili su u rasponu od -4,8 °C na Zavižanu (3. listopada) do 12,3 °C u Dubrovniku (3. listopada). Na većini postaja vrijednosti su bile iznad prosjeka, uz odstupanja od -1,3 °C (Komiža) do 2,9 °C (Križevci).

Dnevne temperature zraka

U listopadu 2025. najveća pozitivna odstupanja srednje dnevne temperature zraka u odnosu na više-

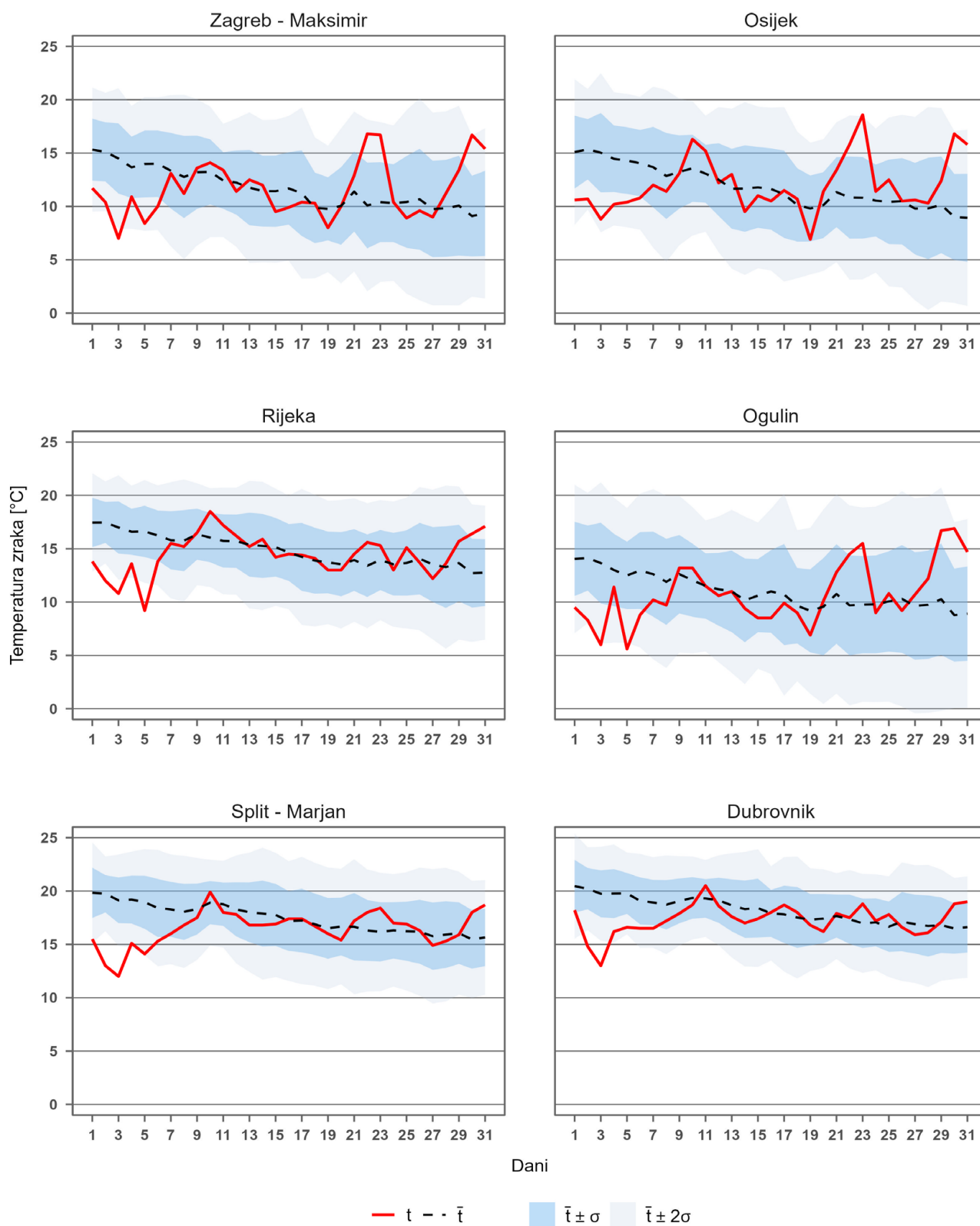
godišnji prosjek bila su u rasponu od 2,2 °C (Lastovo, 23. listopada) do 9,1 °C (Bilogora, 31. listopada). Najveće negativno odstupanje zabilježeno je 2. listopada na postaji Zavižan kada je srednja dnevna temperatura zraka bila 9,9 °C niža od višegodišnjeg prosjeka.

Analiza izuzetnosti srednjih dnevnih temperatura zraka (odstupanja veća od dvije standardne devijacije od prosjeka) pokazala je da je oko trećine analiziranih postaja, smještenih u istočnom dijelu kontinentalne Hrvatske, zabilježilo po jedan izvanredno topao dan, i to krajem mjeseca. Izvanredno hladni dani zabilježeni su početkom mjeseca na većini postaja, a najviše ih je bilo po tri na pojedinim postajama u priobalju i gorskoj Hrvatskoj (slika 13).

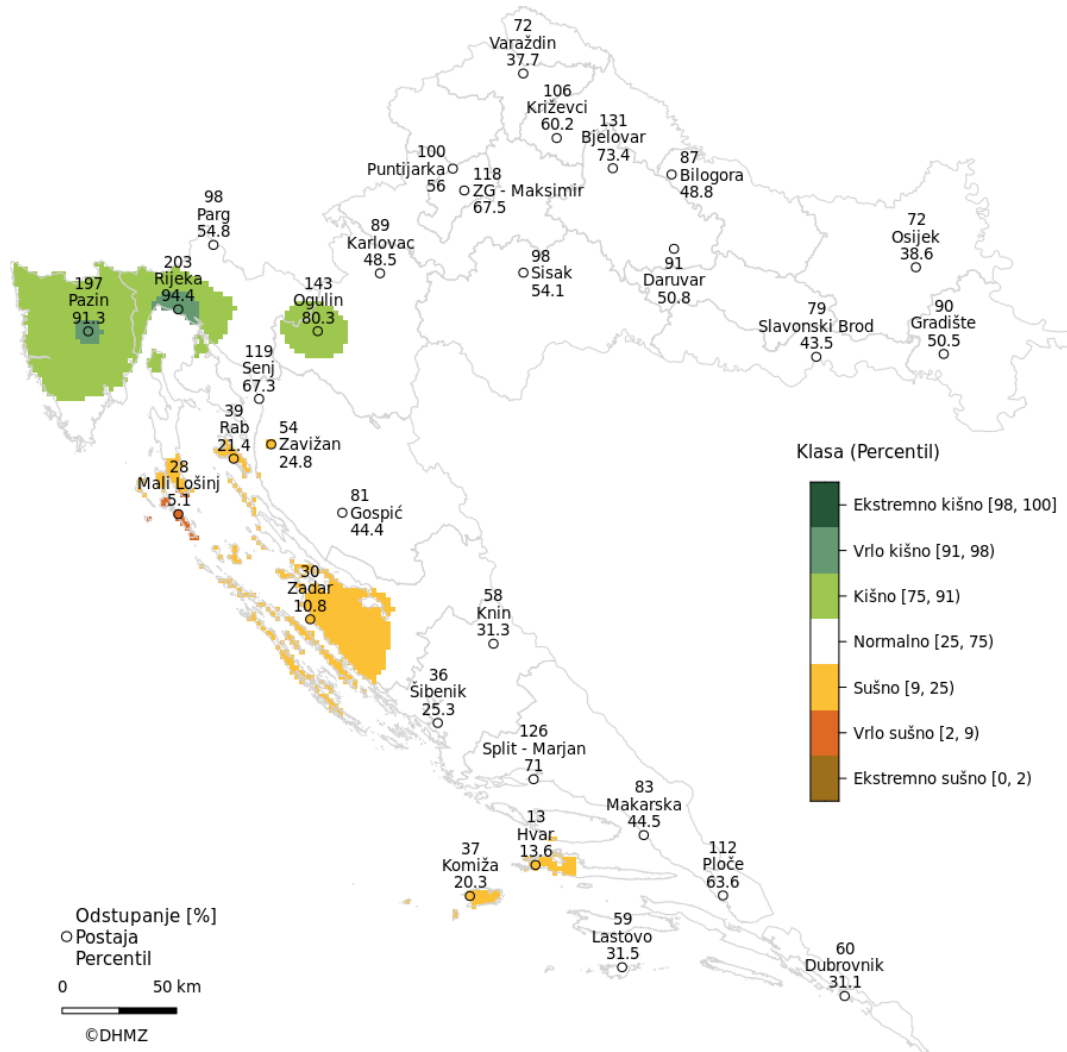
Usporedbom s najvišim i najnižim vrijednostima srednje dnevne temperature zraka za listopad otkada su podaci raspoloživi po postajama, nije utvrđeno obaranje rekordno toplih ni rekordno hladnih dana.

*Tablica 1. Usporedba apsolutnih maksimalnih temperatura zraka za LISTOPAD 2025.
s maksimumima za isti mjesec raspoloživog niza po postajama*

naziv meteorološke postaje	početna godina	apsolutni maksimum (°C) u listopadu do 2024.	datum maksimuma do 2024.	apsolutni maksimum (°C) u listopadu 2025.	datum maksimuma 2025.
Gradište	1981.	31,4	3. 10. 2020.	25,2	23.10.
Osijek	1899.	30,6	3. 10. 2020.	23,6	23.10.
Slavonski Brod	1963.	30,2	5. 10. 1984.	24,6	30.10.
Daruvar	1978.	29,9	3. 10. 1985.	24,0	31.10.
Križevci	1961.	27,9	23. 10. 1971.	22,4	31.10.
Bjelovar	1949.	29,1	20. 10. 2023.	23,6	31.10.
Bilogora	1981.	27,8	3. 10. 1985., 3. 10. 2023.	22,7	31.10.
Varaždin	1949.	28,1	8. 10. 2023.	22,3	31.10.
Puntijarka	1959.	23,7	30. 10. 2022.	16,5	31.10.
Zagreb-Maksimir	1949.	29,2	8. 10. 2023.	23,0	31. 10.
Sisak	1949.	29,6	23. 10. 1971., 3. 10. 2023.	24,5	31. 10.
Ogulin	1949.	30,4	8. 10. 2023.	22,2	31. 10.
Gospić	1873.	28,8	1. 10. 1932.	21,2	10. 10.
Parg	1951.	25,9	14. 10. 1990.	17,6	31. 10.
Pazin	1961.	28,8	2. 10. 2011., 5. 10. 2011.	23,7	10. 10.
Rijeka	1948.	28,8	1. 10. 1956.	23,9	10. 10.
Mali Lošinj	1961.	29,2	5. 10. 2011.	24,6	10. 10.
Senj	1948.	30,5	20. 10. 2023.	24,7	10. 10.
Zavižan	1954.	20,6	1. 10. 1956.	15,0	12. 10.
Rab	1978.	30,0	7. 10. 1985.	24,3	10. 10.
Zadar	1961.	27,2	2. 10. 2011.	24,0	10. 10.
Šibenik	1949.	30,3	2. 10. 2011.	24,8	10. 10.
Knin	1949.	31,6	7. 10. 1985.	24,0	10. 10.
Makarska	1981.	30,3	1. 10. 2012.	24,6	11. 10.
Split-Marjan	1948.	27,9	2. 10. 2011.	23,0	10. 10.
Hvar	1858.	31,5	1. 10. 1932.	25,5	11. 10.
Ploče	1978.	30,2	1. 10. 2012.	23,5	10. 10., 11. 10.
Komiža	1981.	30,4	1. 10. 1991.	22,7	11. 10.
Lastovo	1948.	28,2	1. 10. 1991.	21,8	11. 10.
Dubrovnik	1961.	30,5	1. 10. 2012.	25,1	11. 10.



Slika 13. Srednja dnevna temperatura zraka za LISTOPAD 2025. u usporedbi sa srednjim vrijednostima ($\bar{t}$) i standardnim devijacijama (σ) referentnog razdoblja 1991. – 2020.



Slika 14. Mjesečne količine oborine izražene u % višegodišnjeg prosjeka za razdoblje 1991. – 2020. za LISTOPAD 2025.

Količina oborine

Količine oborine u listopadu 2025. izražene su u postocima (%) višegodišnjeg prosjeka. Odstupanja u odnosu na normalu bila su u rasponu od 13,2 % (Hvar 10,6 mm) do 202,8 % (Rijeka 416,8 mm). Prema raspodjeli percentila, vrlo sušne prilike zabilježene su na postaji Mali Lošinj, a sušno je bilo na području Zavižana, Raba, Hvara i Komiže te u široj okolini Zadra. Normalne oborinske prilike prevladavale su u većem dijelu zemlje, dok je kišno bilo u okolini Ogulina, na širem riječkom području i u Istri, a vrlo kišno na području Rijeke i Pazina (slika 14).

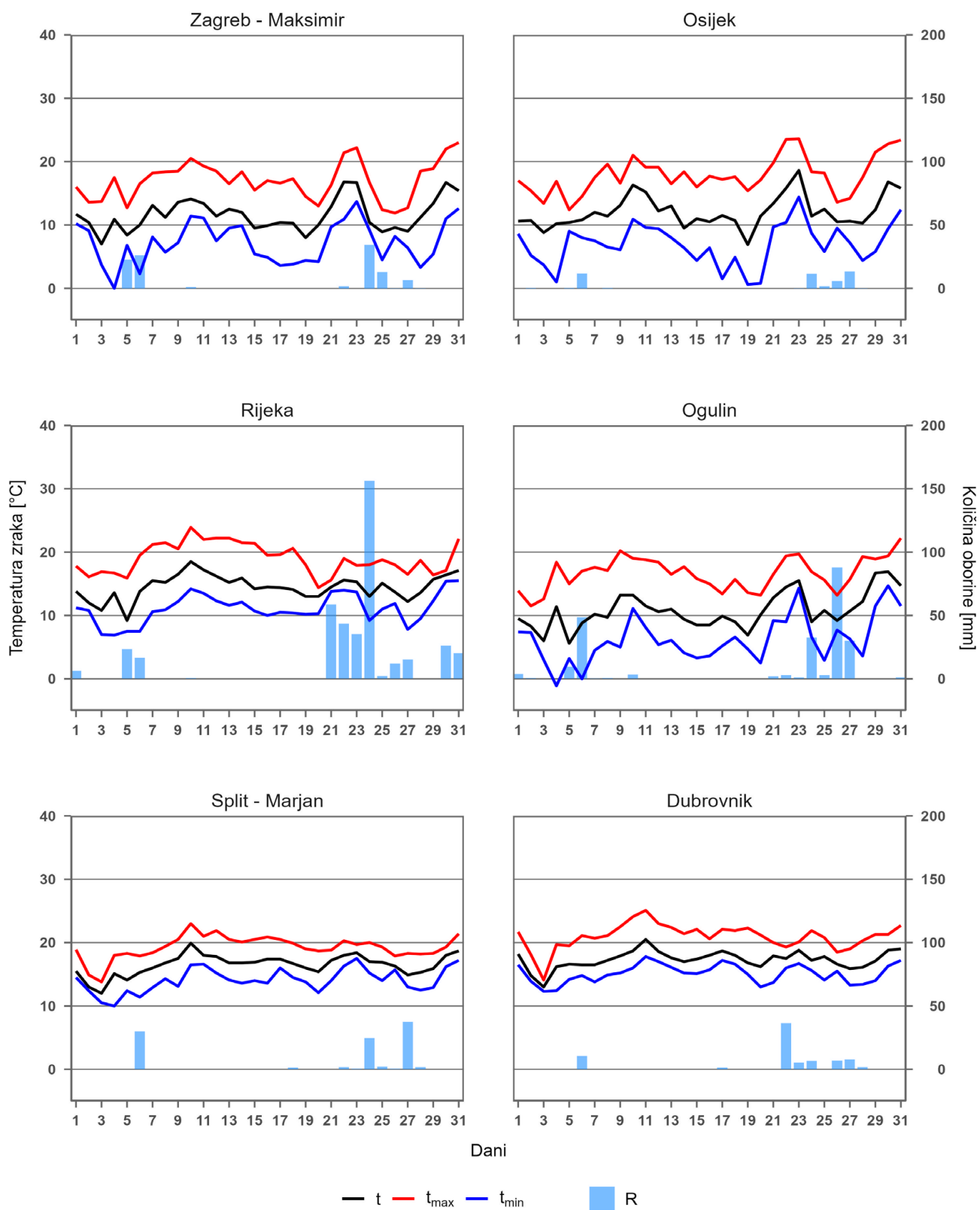
Najveća dnevna količina oborine u promatranom mjesecu izmjerena je u Rijeci 24. listopada i iznosila je 156,2 mm. Dnevne količine oborine za listopad 2025. prikazane su na slici 15 za šest reprezentativnih postaja, zajedno sa srednjim, maksimalnim i minimalnim dnevnim temperaturama zraka.

Trajanje sijanja Sunca

Broj sati sijanja Sunca bio je veći od višegodišnjeg prosjeka na većini postaja s dostupnim podacima. Odstupanja su iznosila od -6,7 sati u Dubrovniku gdje je zabilježeno ukupno 191,7 sati sijanja Sunca do 52,1 sat u Rijeci gdje je mjesečna suma iznosila 212,2 sata.

Naoblaka

Srednja mjesečna naoblaka u listopadu 2025. bila je veća od višegodišnjeg prosjeka na većini postaja. Broj vedrih dana (dani sa srednjom dnevnom naoblakom manjom od 2/10) bio je u rasponu od nijednog u Gospiću do 12 dana u Dubrovniku. Odstupanja u odnosu na višegodišnji prosjek iznosila su od pet dana manje (Puntijarka) do tri dana više (Rijeka, Šibenik, Komiža). Oblačnih dana (dani sa srednjom dnevnom naoblakom većom od 8/10) bilo je od četiri u Zadru do 14 dana u Bjelovaru. Odstupanja su iznosila od pet dana ma-



Slika 15. Srednje, maksimalne i minimalne dnevne temperature zraka (°C) i dnevne količine oborine (mm) za LISTOPAD 2025.

nje (Karlovac, Pazin) do pet dana više od višegodišnjeg prosjeka (Bjelovar, Bilogora).

Praćenje kišnih i sušnih uvjeta

Ivana Marinović-Šekerija, mag. phys.-geophys.

Praćenje kišnih i sušnih uvjeta na dnevnoj skali

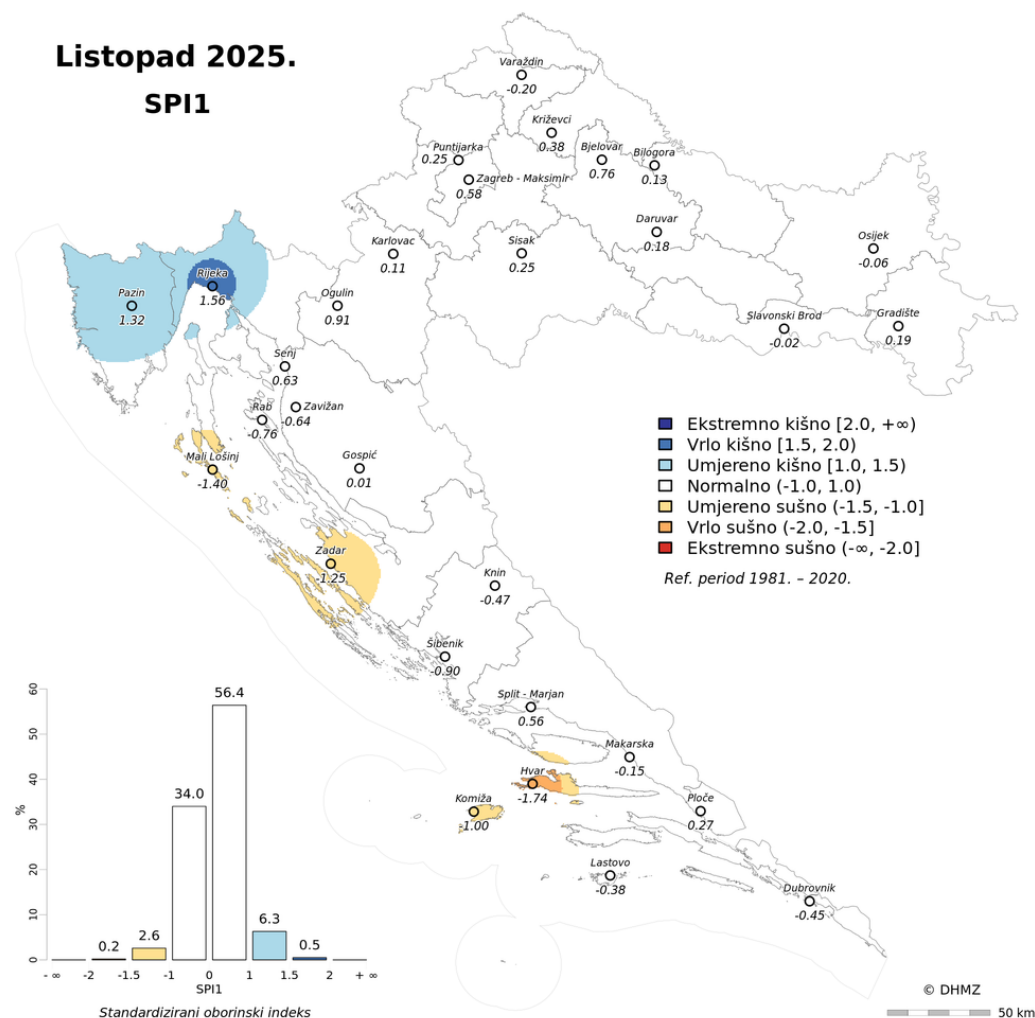
U listopadu 2025. kišni i sušni uvjeti na dnevnoj skali analizirani su na 31 postaji u Hrvatskoj tako da su kumulativne količine oborine od početka do kraja listopada uspoređene s teorijskim percentilima koji su izračunati pomoću srednjih mjesečnih vrijednosti količina oborine za listopad iz 40-godišnjeg razdoblja (1981. – 2020.). Analizirana su i trajanja sljedova kišnih i sušnih dana s dnevnom količinom oborine, Rd, manjom i većom od 1 mm.

Na analiziranim postajama zabilježeno je između dva (Osijek, Križevci, Sisak, Senj, Gospić i Knin) i pet kišnih razdoblja (Karlovac, Ogulin, Zavižan, Pazin, Rab i

Split). Kišna razdoblja trajala su od jednog do dva dana, rjeđe tri, četiri ili šest dana, dok je najviše sedam dana zabilježeno u Rijeci i Ogulinu. Najveća količina oborine uz najveće pozitivno odstupanje od listopadnog prosjeka zabilježeno je u Rijeci (416,8 mm, 103 %), a većina oborine pala je u svega nekoliko dana. U Rijeci je i 23. listopada izmjerena najveća dnevna količina oborine među analiziranim postajama, 156,2 mm.

Kao i u rujnu, najmanje oborine uz najveće negativno odstupanje bilo je na postaji Hvar (10,6 mm, -87 %). Najdulje sušno razdoblje s izmjenom količinom oborine manjom od 1 mm zabilježeno je na postajama Osijek, Slavonski Brod, Križevci i Sisak, a trajalo je 17 dana. Na ostalim postajama zabilježena sušna razdoblja trajala su uglavnom između jednog i pet dana, a na svakoj postaji zabilježeno je barem jedno sušno razdoblje u trajanju od 10 ili više dana.

U prvoj dekadi listopada prevladavale su normalne oborinske prilike (percentil 25 do 75), a uglavnom kišno (percentil 75 do 90) bilo je jedino na postajama Bjelovar, Križevci, Zagreb, Sisak, Pazin i Senj.



Slika 16. Prostorna razdioba standardiziranog oborinskog indeksa (SPI 1) za LISTOPAD 2025. te pripadni histogram koji ukazuje na udio teritorija Hrvatske zahvaćen pojedinom klasom SPI.

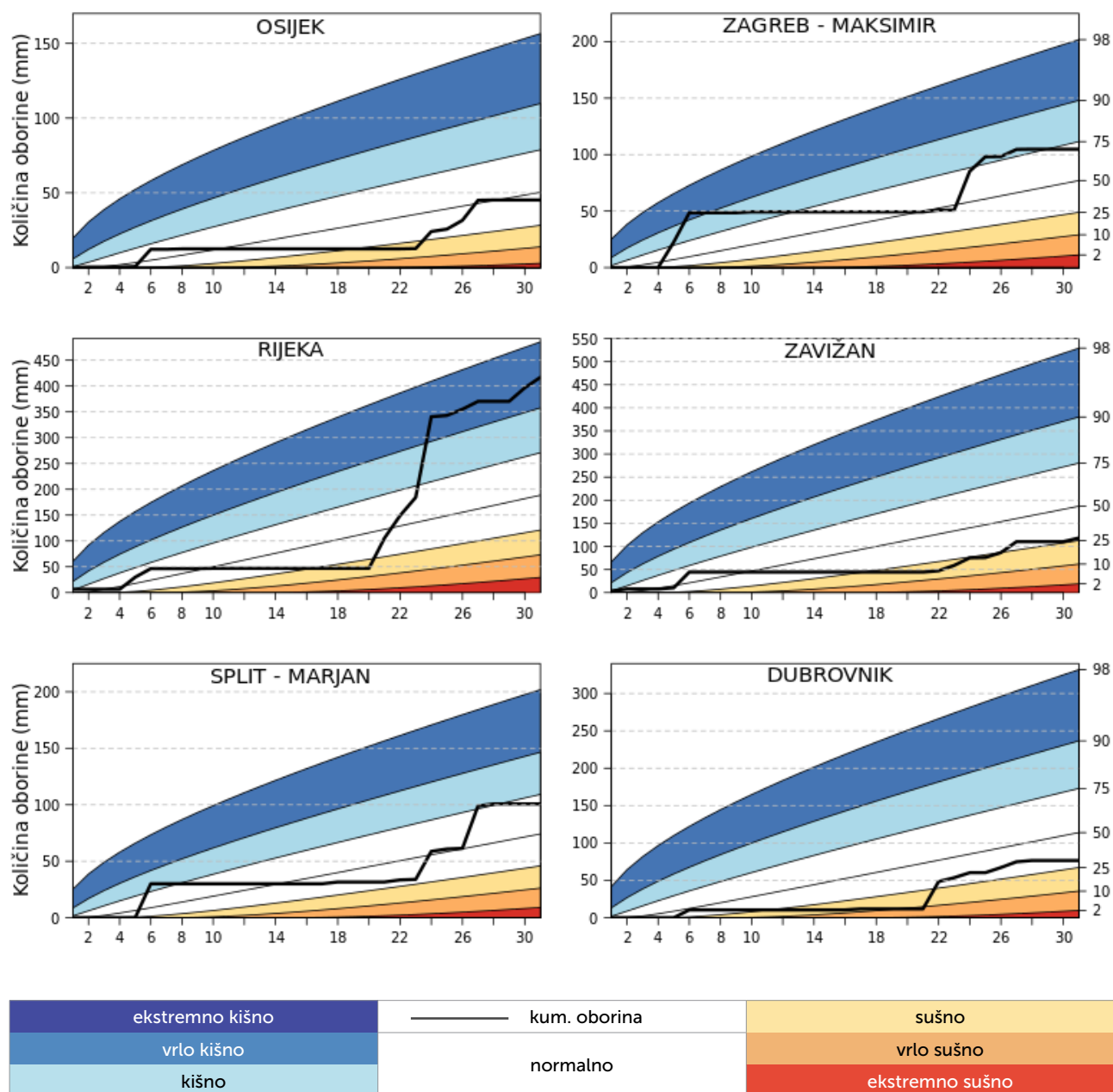
Najmanje oborine bilo je u drugoj dekadi listopada, a na većini postaja oborina je potpuno izostala. Na većini postaja prevladavale su normalne oborinske prilike, dok su sušne prilike (percentil 10 do 25) prevladavale na primorskim postajama Mali Lošinj, Zadar, Knin, Šibenik, Hvar, Komiža i Dubrovnik.

Najviše oborine palo je u trećoj dekadi listopada. Na pojedinim postajama, poput Pazina i Rijeke, oborina je bila obilna, pa je tamo bilo vrlo kišno (percentil 90 do 98), dok je u Ogulinu bilo kišno. Na primorskim postajama Mali Lošinj, Zadar, Hvar i Komiža bilo je sušno, dok je na preostalim postajama bilo uglavnom normalno.

Listopad je u konačnici na postajama Pazin i Rijeka bio vrlo kišan (percentil 90 do 98), a na postajama Bjelovar i Ogulin kišan (percentil 75 do 90), dok je na postajama Rab, Zadar, Šibenik i Komiža listopad bio sušan (percentil 10 do 25), a na postajama Mali Lošinj i Hvar vrlo sušan (percentil 2 do 10). Na preostalim postajama listopad je bio normalan (percentil 25 do 75).

Praćenje kišnih i sušnih uvjeta na vremenskoj skali od 1, 2, 3, 6, 9, 12, 18 i 24 mjeseca

U listopadu 2025. kišni i sušni uvjeti na mjesečnoj i višemjesečnoj skali u Hrvatskoj analizirani su pomoću



Slika 17. Kumulativne količine oborine (mm) za LISTOPAD 2025., za meteorološke postaje Osijek, Zagreb – Maksimir, Rijeku, Zavižan, Split – Marjan i Dubrovnik te pripadni 98., 90., 75., 50., 25., 10. i 2. percentil za razdoblje 1961. – 2000.

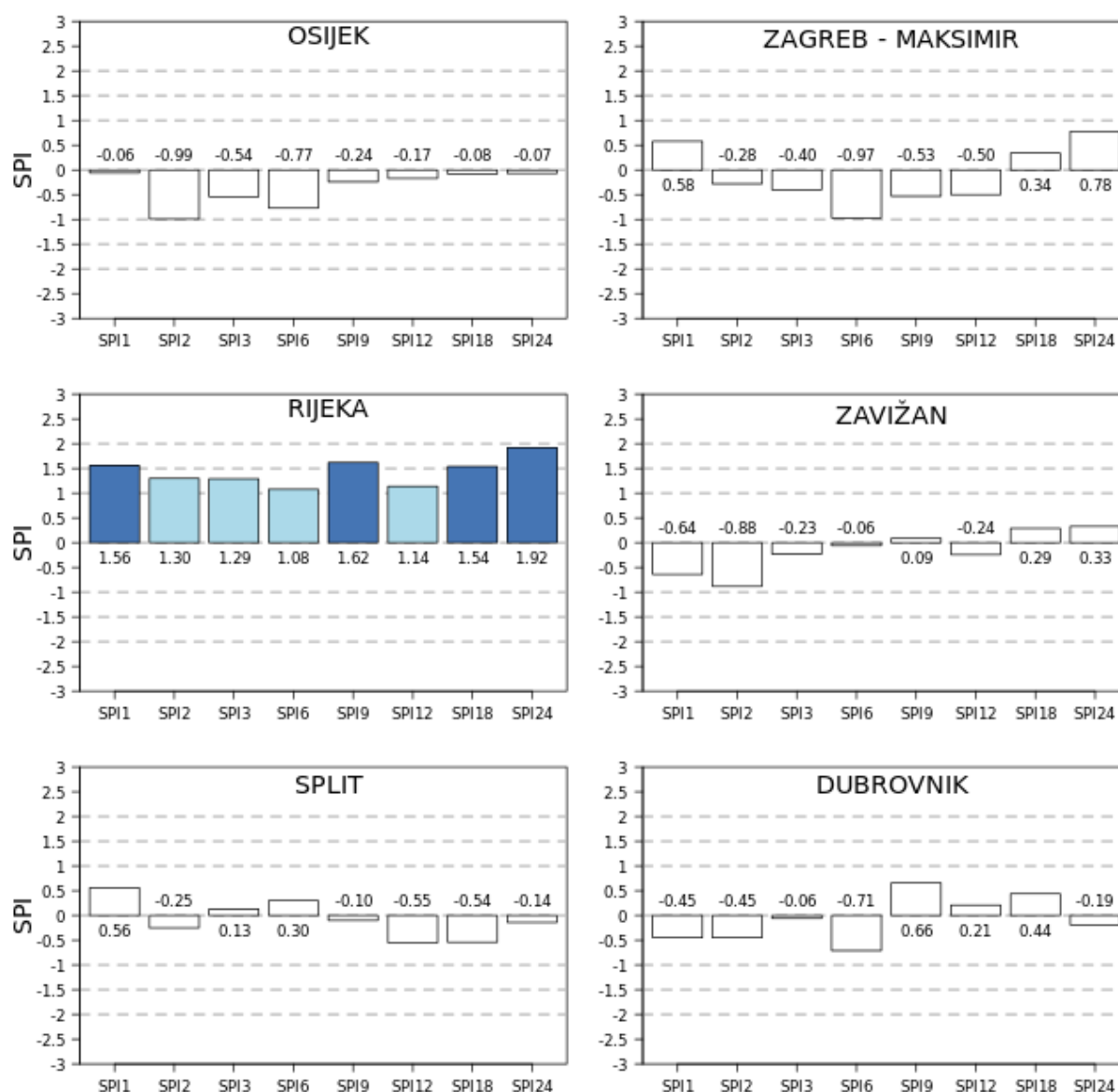
standardiziranog oborinskog indeksa (SPI) koji ukazuje na odstupanje oborine (na pojedinoj vremenskoj skali) od medijana za iznose standardne devijacije. Za proračun SPI-a korišteni su podaci o količini oborine iz klimatološkog razdoblja (1981. – 2020.) te iz aktualnog mjeseca i prethodna 23 mjeseca na 31 glavnoj meteorološkoj postaji. Prema klasifikacijskoj skali, ocjenjuje se intenzitet kišnih/sušnih prilika: od normalnih do umjereno, vrlo i ekstremno kišnih/sušnih prilika.

U listopadu (SPI 1) normalne oborinske prilike prevladavale su u većini Hrvatske. Na području Istre bilo je umjereno kišno, a na području Rijeke vrlo kišno. Na

području Malog Lošinja, Zadra i Visa bilo je umjereno sušno, a na postaji Hvar vrlo sušno. Vrijednost SPI 1 bila je najveća u Rijeci (1,56), a najmanja u Hvaru (-1,74).

U protekla dva mjeseca (rujan i listopad; SPI 2) normalne oborinske prilike prevladavale su u većini Hrvatske uz najveća odstupanja u Rijeci gdje je bilo umjereno kišno (SPI 2 jednak 1,30) i u Hvaru gdje je bilo ekstremno sušno (SPI 2 jednak -3,01).

Slično je bilo i unazad tri mjeseca (od kolovoza do listopada; SPI 3), uz najveće odstupanje u Sisku gdje je



Slika 18. Standardizirani oborinski indeks (SPI) za LISTOPAD 2025., za meteorološke postaje Osijek, Zagreb – Maksimir, Rijeku, Zavižan, Split – Marjan i Dubrovnik za različite vremenske skale (1, 2, 3, 6, 9, 12, 18 i 24 mjeseca).

Klasifikacijska skala za vrijednosti SPI

vrijednosti SPI	klasa
≥ 2	ekstremno kišno
1.5 do 1.99	vrlo kišno
1.0 do 1.49	umjereno kišno
-0.99 do 0.99	normalno
-1.0 do -1.49	umjereno sušno
-1.5 do -1.99	vrlo sušno
≤ -2	ekstremno sušno

bilo vrlo sušno (SPI 3 jednak -1,61) i u Pločama gdje je bilo vrlo kišno (SPI 3 jednak 1,57).

Tijekom proteklih pola godine (od svibnja do listopada) u središnjoj i istočnoj Hrvatskoj bilo je uglavnom umjereno i vrlo sušno, a na području Bilogore i Daruvara čak ekstremno sušno (SPI 6 jednak -2,12 i -2,11). U ostatku Hrvatske prevladavale su normalne oborinske prilike, a najveće negativno odstupanje bilo je u Pločama gdje je i na ovoj skali bilo vrlo kišno (SPI 6 jednak 1,60).

Normalne oborinske prilike prevladavale su u većini Hrvatske na preostalim analiziranim skalama do unatrag dvije godine, tj. na skalama od devet, 12, 18 i 24 mjeseca.

SPI 9 bio je najmanji u Daruvaru, u klasi vrlo sušno (-1,70), a najveći u Rijeci i Pločama, u klasi vrlo kišno (1,62 i 1,60). U proteklih je godinu dana SPI bio najmanji na Puntijarki, -1,51, a to je u klasi vrlo sušno, dok je najviši bio u Rijeci, 1,14, a to je u klasi umjereno kišno.

Najmanja vrijednost SPI 18 bila je u klasi umjereno sušno u Makarskoj (-1,21), a najviša u Rijeci (1,54) u klasi vrlo kišno. U zadnje dvije godine najniža vrijednost SPI bila je u klasi normalno, -0,93 u Makarskoj, dok je najviša vrijednost i na ovoj skali zabilježena u Rijeci, 1,92, a to je u klasi vrlo kišno.

Napomena:

Od siječnja 2023. za praćenje kišnih i sušnih prilika koristi se novo referentno razdoblje 1981. – 2020. te je iz analize izuzeta postaja Knin. Dodatno, na web stranici DHMZ-a (www.meteo.hr) za praćenje kišnih i sušnih uvjeta dostupan je standardizirani oborinski evapotranspiracijski indeks – SPEI.

Temperatura mora

Hela Irha, mag. phys.-geophys.

Za listopad 2025. napravljena je statistička obrada i analiza podataka površinske temperature mora izmjerene na četiri postaje: Rab, Hvar, Split i Komiža. Navedene su postaje u sklopu mreže meteoroloških postaja Državnog hidrometeorološkog zavoda na kojima se na konvencionalan način mjeri površinska temperatura mora.

Analiza površinske temperature mora temelji se na usporedbi podataka za listopad 2025. sa standardnim klimatskim normalama. Trenutačno je u upotrebi standardna klimatska normala koja obuhvaća razdoblje od 1991. do 2020. umjesto dosadašnje klimatske normale za razdoblje 1981. – 2010. Radi bolje predodžbe kretanja vrijednosti površinske temperature mora u analizi

Tablica 2. Srednja mjesečna površinska temperatura mora u LISTOPADU za klimatsku normalu 1981. – 2010. ($T_{KLIM\ 1981. - 2010.,\ sred}$) i srednja mjesečna površinska temperatura mora u listopadu 2025. ($T_{2025.,\ sred}$) te njihova razlika za analizirane postaje Rab, Split, Hvar i Komiža.

	Rab	Split	Hvar	Komiža*
$T_{2025.,\ sred}\ (^{\circ}C)$	18,8	19,4	20,2	19,8
$T_{KLIM\ 1981. - 2010.,\ sred}\ (^{\circ}C)$	18,8	19,5	20,8	20,8
$T_{2025.,\ sred} - T_{KLIM\ 1981. - 2010.,\ sred}\ (^{\circ}C)$	0,0	-0,1	-0,6	-1,0

*za mjernu postaju Komiža promatrano klimatološko razdoblje je 1991. – 2010. godina

Tablica 3. Srednja mjesečna površinska temperatura mora u LISTOPADU za klimatsku normalu 1991. – 2020. ($T_{KLIM\ 1991. - 2020.,\ sred}$) i srednja mjesečna površinska temperatura mora u listopadu 2025. ($T_{2025.,\ sred}$) te njihova razlika za analizirane postaje Rab, Split, Hvar i Komiža.

	Rab	Split	Hvar	Komiža
$T_{2025.,\ sred}\ (^{\circ}C)$	18,8	19,4	20,2	19,8
$T_{KLIM\ 1991. - 2020.,\ sred}\ (^{\circ}C)$	18,9	19,9	21,1	20,9
$T_{2025.,\ sred} - T_{KLIM\ 1991. - 2020.,\ sred}\ (^{\circ}C)$	-0,1	-0,5	-0,9	-1,1

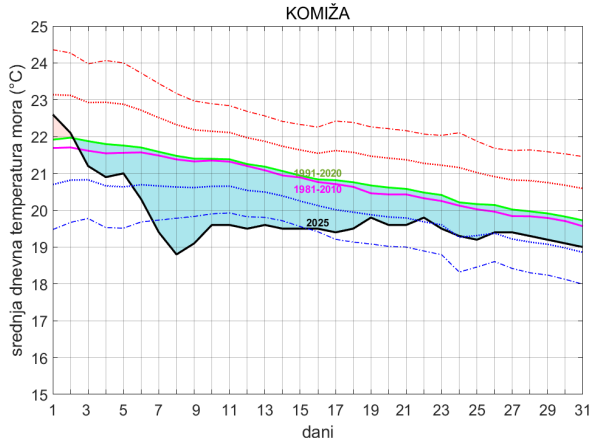
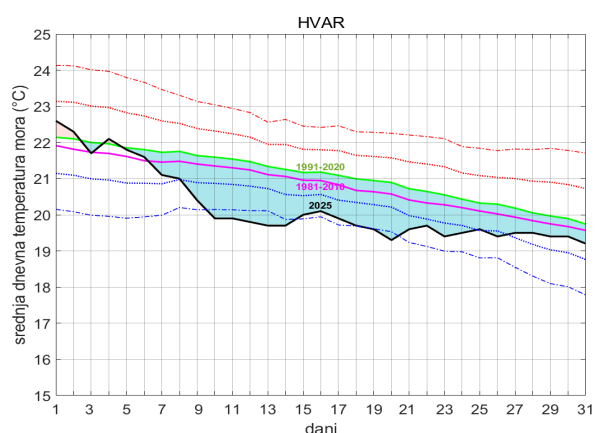
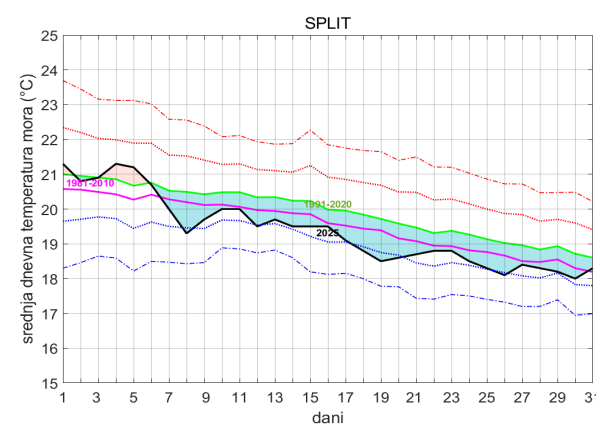
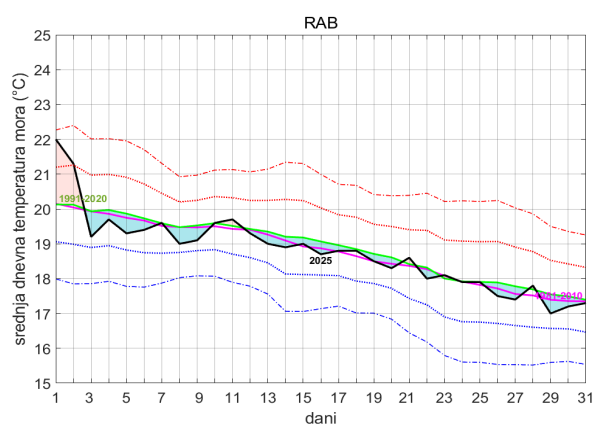
su korištene obje klimatske normale s naglaskom na novu normalu. Budući da na postaji Komiža mjerenja površinske temperature mora postoje od 1991., za tu postaju je za usporedbu sa starom normalom uzeto razdoblje od 1991. do 2010.

U listopadu je na postaji Hvar zabilježena najviša srednja mjesečna površinska temperatura mora od svih promatranih postaja te je iznosila 20,2 °C, dok je naj-

niža bila na Rabu s iznosom od 18,8 °C. Što se tiče klimatske normale 1981. – 2010. (tablica 2), na postaji Rab nije zabilježeno odstupanje srednje mjesečne površinske temperature mora od klimatološkog srednjaka, dok su se odstupanja ostalih analiziranih postaja kretala od -0,1 °C (Split) do -1,0 °C (Komiža). Odstupanja srednjih mjesečnih površinskih temperatura mora od klimatske normale 1991. – 2020. (tablica 3) kretala su se od -0,1 °C (Rab) do -1,1 °C (Komiža).

Tablica 4. Minimalne ($T_{2025., \text{sred, min}}$) i maksimalne ($T_{2025., \text{sred, maks}}$) vrijednosti srednjih dnevnih površinskih temperatura mora u LISTOPADU 2025. godine za analizirane postaje Rab, Split, Hvar i Komiža.

	Rab	Split	Hvar	Komiža
$T_{2025., \text{sred, maks}} (^{\circ}\text{C})$	22,0	21,3	22,6	22,6
	1. 10. 2025.	1. 10. 2025.	1. 10. 2025.	1. 10. 2025.
$T_{2025., \text{sred, min}} (^{\circ}\text{C})$	17,0	18,0	19,2	18,8
	29. 10. 2025.	30. 10. 2025.	31. 10. 2025.	8. 10. 2025.



Slika 19. Srednje dnevne vrijednosti površinske temperature mora na postajama Rab, Split, Hvar i Komiža u LISTOPADU 2025. godine ($T_{2025.}$) označene crnom linijom u usporedbi sa srednjim dnevnim vrijednostima površinske temperature mora u listopadu za klimatsku normalu 1981. – 2010. ($T_{KLIM 1981. - 2010.}$) označenim rozom punom linijom te za klimatsku normalu 1991. – 2020. ($T_{KLIM 1991. - 2020.}$) označenim zelenom punom linijom. Pozitivno odstupanje ($T_{2025.}$) od nove normale ($T_{KLIM 1991. - 2020.}$) osjenčano je crvenom bojom, a negativno svjetloplavom bojom. Granice jedne i dviju standardnih devijacija (σ) od nove normale prikazane su crtkanim crvenim i plavim linijama.

Tablica 5. Terminski minimumi (T_{min}) i maksimumi (T_{maks}) površinske temperature mora u LISTOPADU 2025. godine te apsolutni terminski ekstremi ($T_{aps,maks}$, $T_{aps,min}$) u listopadu otkada postoje mjerenja za analizirane postaje Rab, Split, Hvar i Komiža.

	Rab 1962. – 2024.	Split 1960. – 2024.	Hvar 1964. – 2024.	Komiža 1991. – 2024.
T_{maks} (°C)	22,6	22,0	22,6	22,7
	1. 10. 2025.	1. 10. 2025.	1. 10. 2025.	1. 10. 2025.
T_{min} (°C)	16,9	18,0	19,1	18,6
	29. 10. 2025.	19. 10. 2025.	31. 10. 2025.	9. 10. 2025.
$T_{aps, maks}$ (°C)	23,4	24,0	24,7	25,0
	1. 10. 1994.	1. 10. 1994.	1. 10. 2011.	1. 10. 1994.
$T_{aps, min}$ (°C)	13,5	14,7	16,6	16,7
	25. 10. 1974.	27. 10. 1974.	31. 10. 1972.	24. 10. 2017.

Najviše srednje dnevne površinske temperature mora i terminski maksimumi na svim analiziranim postajama postignuti su na prvi dan listopada (slika 19, tablica 4 i 5). Listopad je započeo s pozitivnim odstupanjima srednje dnevne površinske temperature mora od klimatološke normale (1991. – 2020.), s maksimalnim odstupanjem od +1,9 °C zabilježenim na postaji Rab 1. listopada 2025. (slika 19). U nastavku mjeseca nastupio je pad površinske temperature mora, pri čemu su promatrane postaje većinom bilježile negativna odstupanja od nove normale. Najveće negativno odstupanje zabilježeno je na postaji Komiža 8. listopada 2025. (-2,7 °C) (slika 19), koja je dan kasnije zabilježila i terminski minimum površinske temperature mora. Ostale analizirane postaje terminske minimume postigle su krajem mjeseca (tablica 5).

Pregledom apsolutnih terminskih minimuma i maksimuma površinske temperature mora u listopadu otkada postoje mjerenja na odabranim postajama (tablica 5) uočeno je da dosadašnji apsolutni terminski ekstremi nisu premašeni.

HIDROLOŠKE PRILIKE

Površinske vode

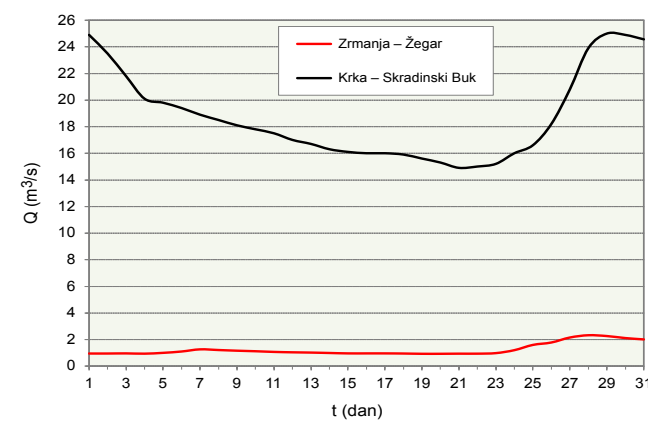
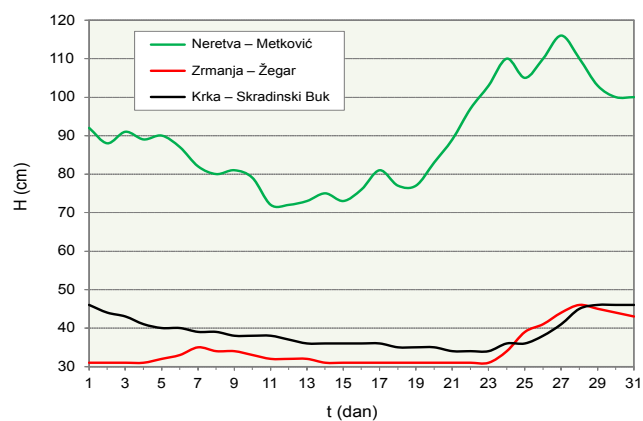
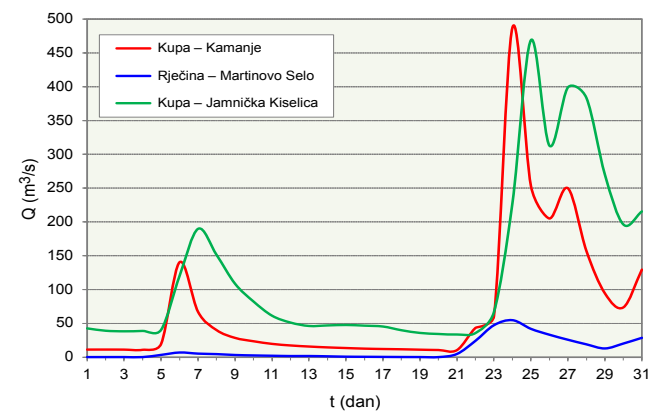
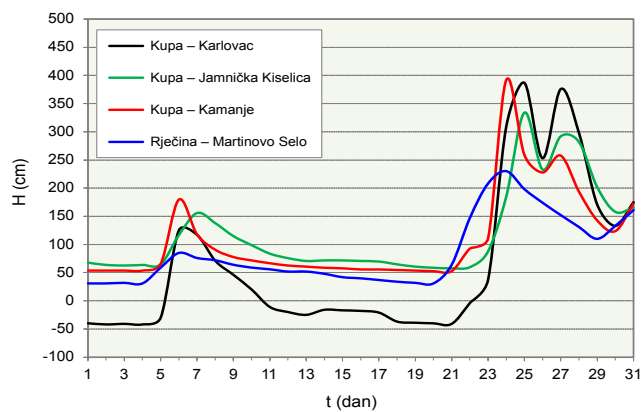
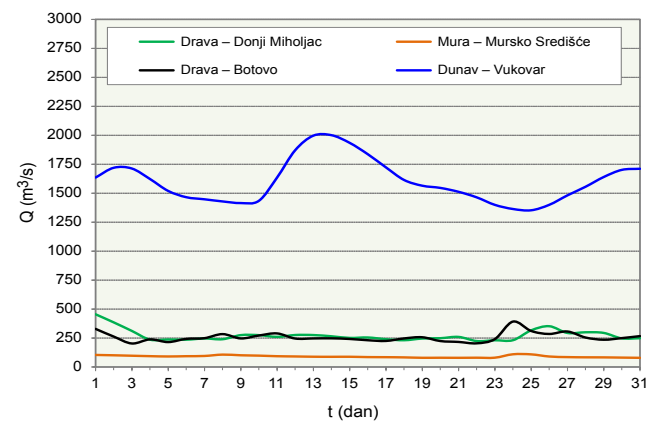
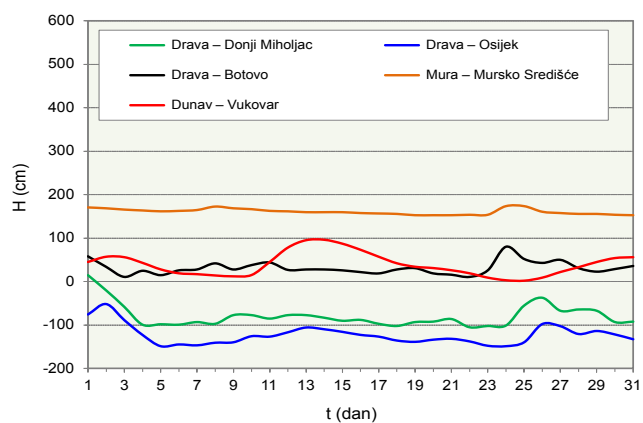
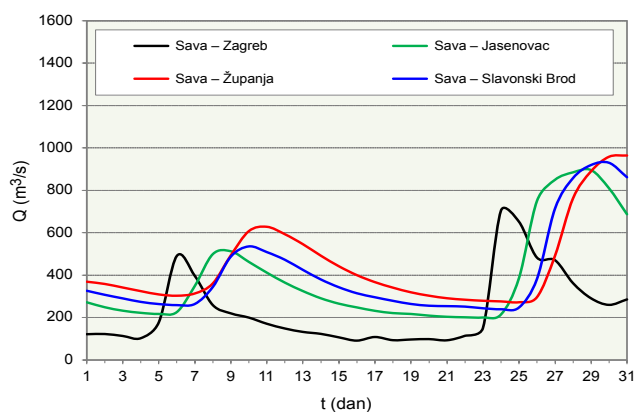
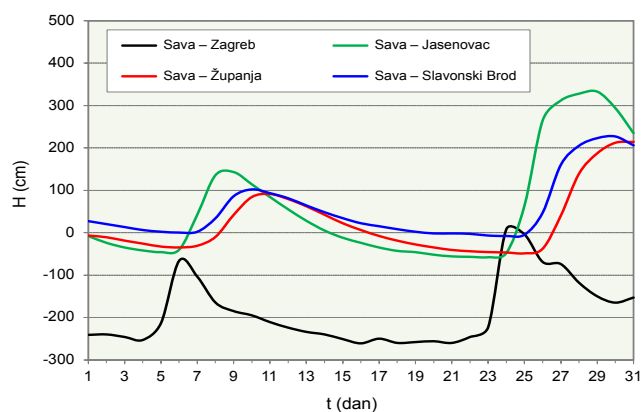
Tomislav Lončar, dipl. ing. geol.

Listopad počinje niskim vodostajima nastavno na kraj prethodnog mjeseca. Na većini postaja zabilježena su dva veća vodna vala, uglavnom po jedan u svakoj polovini mjeseca. Uglavnom ispodprosječni protoci zabilježeni su na gotovo svim postajama Hrvatske, uz iznimke prosječnog Kamanja na Kupi, ekstremno niskog Žegara na Zrmanji, te iznadprosječnog protoka zabilježenog na Rječini kod Martinovog Sela uspoređujući podatke protoka vode za isti mjesec u prethodnom razdoblju obrade za 1991. – 2020.

Početak mjeseca počinje niskim vodostajima, ali ubrzo dolazi do nailaska većeg vodnog vala na svim postajama Save. Nakon prolaska vodnog vala dolazi do opadanja vrijednosti vodostaja sve do zadnjeg kvartala u mjesecu kada nailazi i drugi, najveći vodni val u mjesecu. Ispodprosječan protok zabilježen je na svim postajama, pa se tako kretao od najmanje vrijednosti od 53 % kod Slavonskog Broda do najvećih 70 % kod Zagreba, uspoređujući vrijednosti podataka protoka s razdobljem 1991. – 2020.

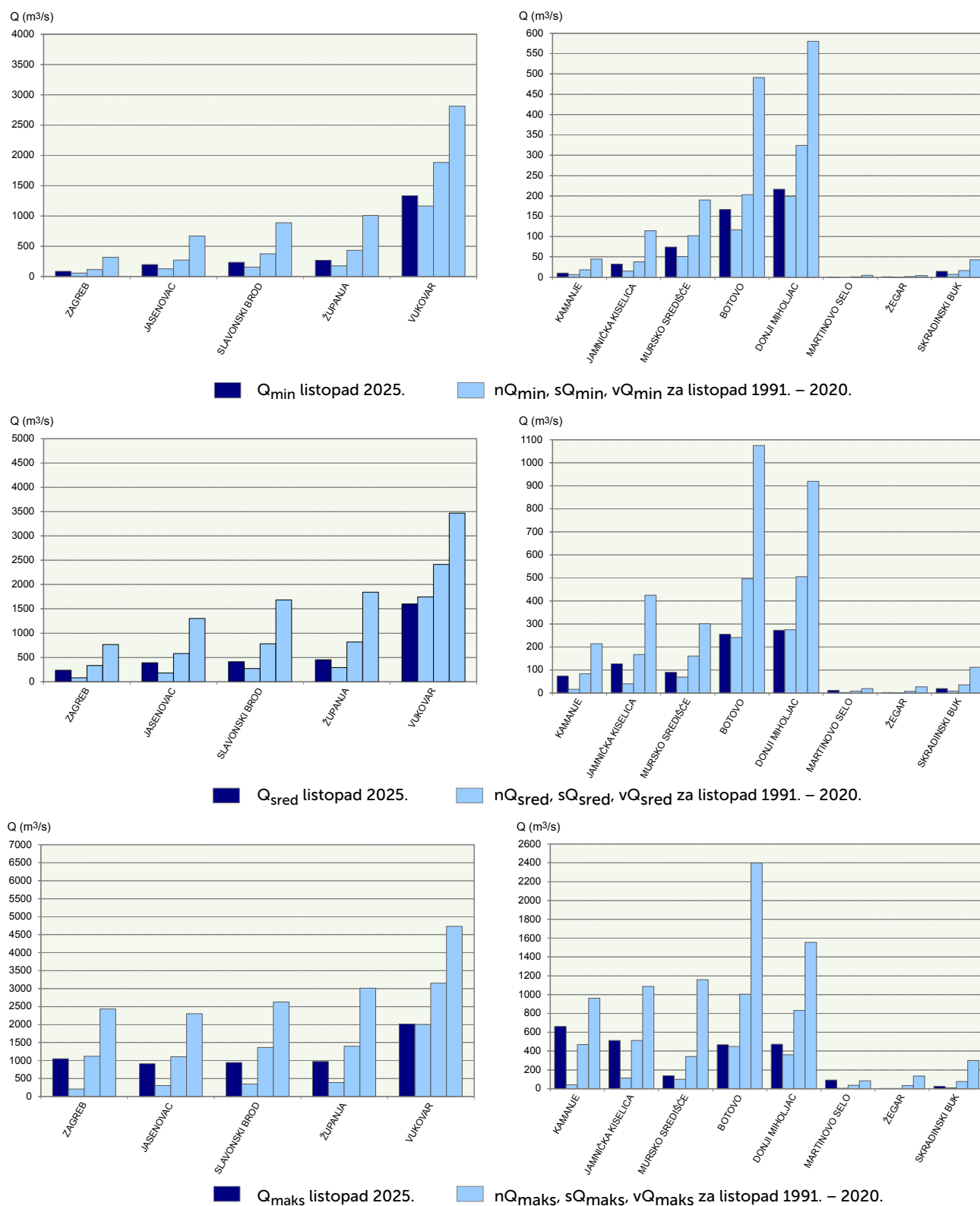
Dunav, Drava i Mura ovaj mjesec, u odnosu na Savu, pokazuju učestalije oscilacije u kretanju vodostaja, ali uz manje izražene nailaske vodnih valova. Mura i Drava bilježe dva veća vodna vala: na samome početku mjeseca, nastavno na prethodni mjesec rujan te krajem mjeseca s vrhom vodnog vala unutar zadnjeg kvartala listopada. Period između ta dva vodna vala popraćen je nižim vodostajima uz češće oscilacije u njihovim kretanjima. Dunav je ovaj mjesec okarakterizirao, uz dva vodna vala kao i na većini ostalih postaja, i nailazak trećeg i najvećeg vodnog vala sredinom mjeseca. Ispodprosječne vrijednosti protoka vode zabilježene su i na ovom području s vrijednostima protoka od najnižih 51 % (Botovo) do najviših 66 % (Vukovar) uspoređujući ih s prethodnim promatranim razdobljem za mjesec listopad.

Početak mjeseca na Kupi i Rječini počinje niskim vodostajima koje, tijekom nekoliko dana, nadomješta nailazak prvog većeg vodnog vala u mjesecu. Nakon prolaska samog vrha vodnog vala unutar prvog kvartala mjeseca, slijedi opadanje vodostaja te stagnacija uz manje oscilacije u kretanjima vodostaja sve do posljednjeg kvartala u mjesecu kada nailaze dva uzastopna vodna vala. Slična situacija zabilježena je na Rječini kod Martinovog Sela, uz razliku da je na ovoj postaji zabilježen drugi vodni val prošao razdvojen od idućeg, te čiji se vrhunac očekuje idući mjesec. Nadprosječan protok zabilježen je na Rječini, prosječan na Kupi kod Kamanja, a ispodprosječan kod Jamničke Kiselice u odnosu na promatrani mjesec u razdoblju 1991. – 2020.



Slika 20. Nivogrami srednjih dnevnih vodostaja rijeka u LISTOPADU 2025.

Slika 21. Hidrografi srednjih dnevnih protoka rijeka u LISTOPADU 2025.



Legenda: $Q_{\min}$, $Q_{\max}$ - apsolutno minimalni odnosno maksimalni protok u mjesecu (satna vrijednost)
 Q_{sred} - srednji mjesečni protok (satna vrijednost)

Slika 22. Minimalni ($Q_{\min}$), srednji (Q_{sred}) i maksimalni ($Q_{\max}$) protok u LISTOPADU 2025. s primjerom pripadajućih karakterističnih vrijednosti ($nQ_{\min}$, $sQ_{\min}$, $vQ_{\min}$, nQ_{sred} , sQ_{sred} , vQ_{sred} , $nQ_{\max}$, $sQ_{\max}$, $vQ_{\max}$) za razdoblje 1991. – 2020.

Tablica 6. Minimalni, srednji i maksimalni protok za LISTOPAD 2025. i pripadajući protoci u razdoblju 1991. – 2020.

rijeka	postaja	listopad 2025.		listopad 1991. – 2020.		
		Q _{min}		nQ _{min}	sQ _{min}	vQ _{min}
		m ³ /s	dan	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
Sava	Zagreb	88,3	16.10.	57,7	118	318
	Jasenovac	198,5	23.10.	128	274	669
	Slavonski Brod	235,5	24.10.	159	379	888
	Županja	271,7	25.10.	181	436	1010
Kupa	Kamanje	10,14	3.10.	6,53	18	45
	Jamnička Kiselica	32,5	21.10.	15,1	37,8	114
Mura	Mursko Središće	74,5	21.10.	50,7	102	190
Drava	Botovo	166,3	22.10.	117	203	491
	Donji Miholjac	216,5	24.10.	199	324	580
Dunav	Vukovar	1334,8	25.10.	1168	1885	2815
Rječina	Martinovo Selo	0,061	1.10.	0	0,746	4,96
Zrmanja	Žegar	0,89	1.10.	0,17	1,63	4,14
Krka	Skradinski Buk	14,7	21.10.	7,1	16,2	43,1
		Q _{sred}		nQ _{sred}	sQ _{sred}	vQ _{sred}
Sava	Zagreb	233,2		79,1	332	765
	Jasenovac	390		181	581	1302
	Slavonski Brod	412,7		271	779	1682
	Županja	450,8		290	818	1843
Kupa	Kamanje	73,4		15,8	82,8	214
	Jamnička Kiselica	126,2		39,9	167	425
Mura	Mursko Središće	89,9		69,4	160	301
Drava	Botovo	255,1		241	496	1075
	Donji Miholjac	272,2		275	505	920
Dunav	Vukovar	1602,1		1744	2412	3467
Rječina	Martinovo Selo	11,3		1,09	7,97	18,6
Zrmanja	Žegar	1,26		0,58	7,2	26,8
Krka	Skradinski Buk	18,7		8,53	35,6	111
		Q _{maks}		nQ _{maks}	sQ _{maks}	vQ _{maks}
Sava	Zagreb	1048,8	24.10.	210	1121	2435
	Jasenovac	909,9	29.10.	308	1107	2305
	Slavonski Brod	942	30.10.	344	1361	2631
	Županja	975,1	31.10.	389	1396	3015
Kupa	Kamanje	662,6	24.10.	42,3	471	963
	Jamnička Kiselica	513,7	25.10.	114	513	1087
Mura	Mursko Središće	137,3	24.10.	102	344	1158
Drava	Botovo	467,5	24.10.	448	1005	2398
	Donji Miholjac	471,9	1.10.	362	832	1556
Dunav	Vukovar	2014,5	13.10.	2004	3153	4736
Rječina	Martinovo Selo	92,2	23.10.	5,54	37,9	84,8
Zrmanja	Žegar	2,45	28.10.	1,35	34,2	135
Krka	Skradinski Buk	25,5	1.10.	9,7	76,4	299

Q_{min} = minimalni protok u mjesecu (satna vrijednost)
nQ_{min} = najmanji minimalni protok u razdoblju
sQ_{min} = srednji minimalni protok u razdoblju
vQ_{min} = najveći minimalni protok u razdoblju

Q_{sred} = srednji protok u mjesecu (satna vrijednost)
nQ_{sred} = najmanji srednji protok u razdoblju
sQ_{sred} = srednji srednji protok u razdoblju
vQ_{sred} = najveći srednji protok u razdoblju

Q_{maks} = maksimalni protok u mjesecu (srednja vrijednost)
nQ_{maks} = najmanji maksimalni protok u razdoblju
sQ_{maks} = srednji maksimalni protok u razdoblju
vQ_{maks} = najveći maksimalni protok u razdoblju



Slika 23. Lokacije hidroloških postaja sa prikazom srednjeg mjesečnog protoka za LISTOPAD 2025. izraženog u postotku u odnosu na prosječni srednji mjesečni protok u istom mjesecu za razdoblje 1991. – 2020. godine

Na području Dalmacije mirnija je hidrološka situacija. Većina mjeseca protječe u znaku stagnacije u kretanjima vodostaja, nastavno na prethodni mjesec, te nailazak većeg vodnog vala u zadnjem kvartalu mjeseca listopada, uz malene oscilacije u kretanjima vodostaja. Kao i uvijek, veće i izraženije oscilacije u dnevnom kretanju vodostaja zbog utjecaja mora, pokazuje Neretva

kod Metkovića. Na postajama na području Dalmacije vrijednosti protoka kreću se od ekstremno niskih 18 % na Zrmanji kod Žegara do ispodprosječnih 53 % na Krki kod Skradinskog buka, uspoređujući ih s prosječnim vrijednostima za mjesec listopad u razdoblju 1991. – 2020.

Svi zabilježeni minimalni protoci u ovom mjesecu bili su ispodprosječni uspoređujući ih s minimalnim protocima za mjesec listopad u razdoblju 1991. – 2020., te su na većini postaja padali sredinom druge polovice mjeseca, izuzev Rječine, Zrmanje i Kupe kod Kamanje gdje je minimalni protok zabilježen početkom mjeseca. Maksimalni protoci u gotovo cijeloj Hrvatskoj bili su također ispodprosječni, osim postaja na Kupi i Rječini koje pokazuju iznadprosječne vrijednosti maksimalnih protoka u odnosu na razdoblje obrade 1991. – 2020. Na Rječini kod Martinovog Sela zabilježen je i najveći maksimalan protok za mjesec listopad u odnosu na prethodno analizirano razdoblje. Svi maksimalni protoci ovaj mjesec padaju krajem mjeseca, osim na Krki i Dravi kod Donjeg Miholjca gdje prolaze na samome početku mjeseca, te na Dunavu gdje je maksimalan protok ostvaren sredinom mjeseca listopada.

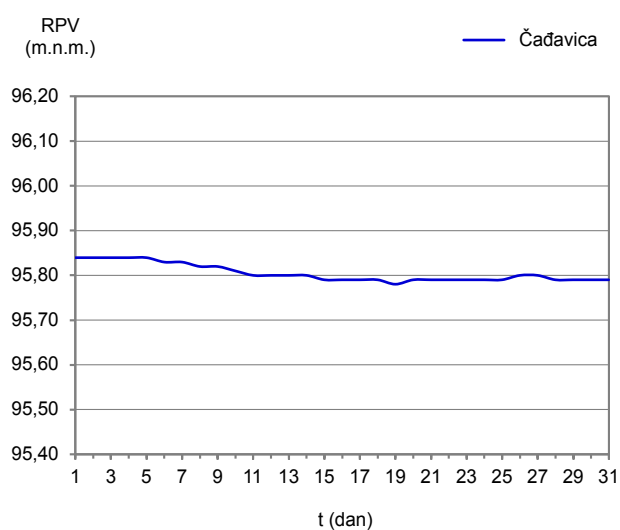
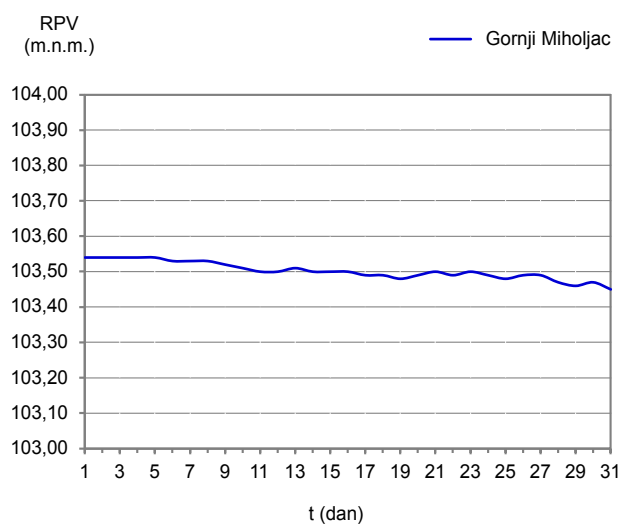
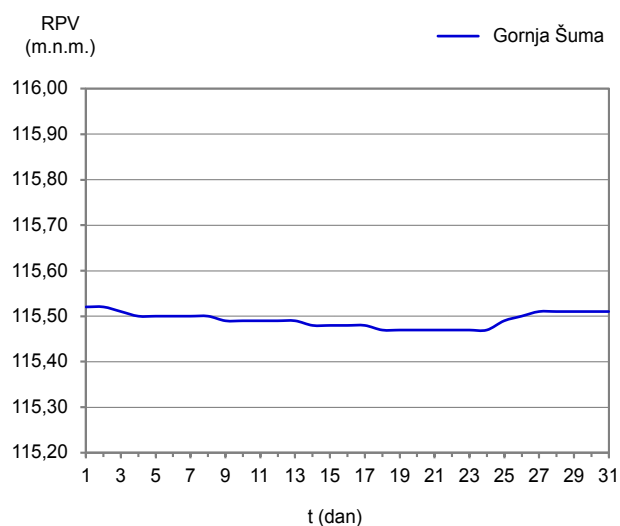
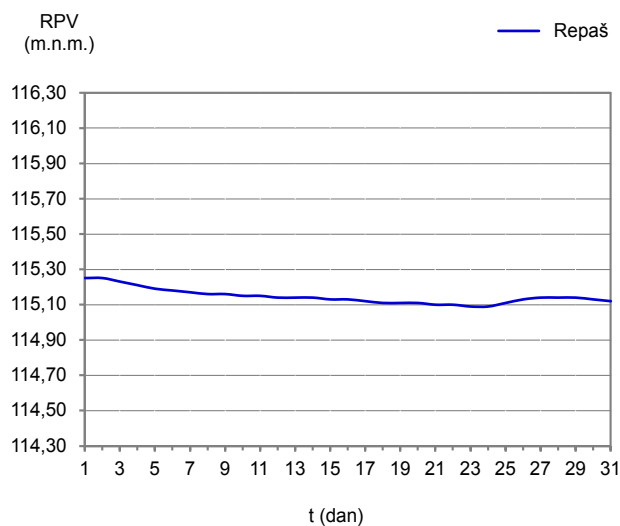
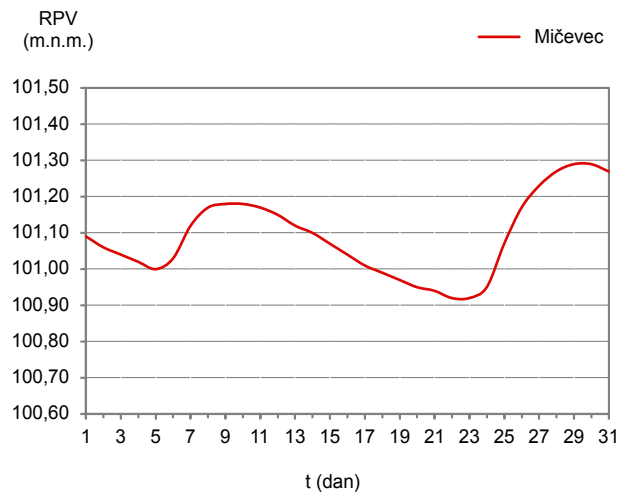
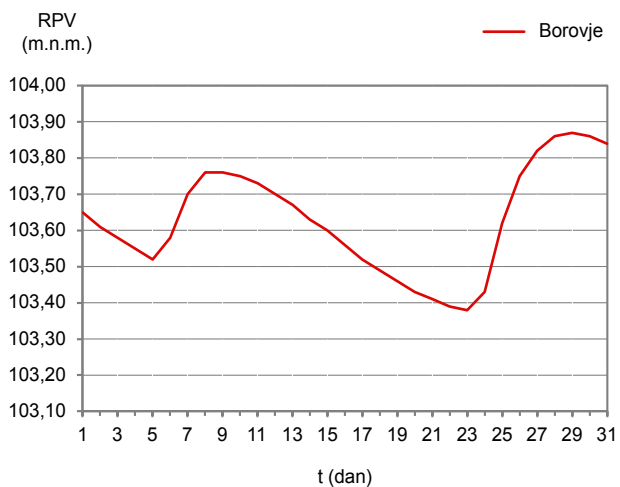
Podzemne vode

Ivan Bertović, prof.

Mjerne postaje zagrebačkog aluvijalnog područja (Mičevac i Borovje) ovog su mjeseca evidentirale umjereni kretanje razine podzemne vode. Analiza dnevnih srednjih razina na postajama Mičevac i Borovje pokazuje postupni pad razina do treće dekade mjeseca, nakon kojeg se odvijao zamjetan porast do pojave vršnih vrijednosti krajem mjeseca, nakon čega je u završnim danima uslijedio slabiji pad razine podzemne vode. Minimalne vrijednosti zabilježene su početkom treće dekade, dok su maksimalne razine dosegnute u posljed-

Tablica 7. Minimalna (RPV_{min}), srednja (RPV_{sred}) i maksimalna (RPV_{maks}) razina podzemne vode u LISTOPADU 2025. na području Save te pregled istih za razdoblje 1991. – 2020.

područje	postaja	listopad 2025.		listopad 1991. – 2020.		
		m.n.m.		m.n.m.		
		RPV_{min}	dan	$nRPV_{min}$	$nRPV_{sred}$	$nRPV_{maks}$
SAVA	Zagreb-Borovje	103,38	23. 10.	102,83	103,86	105,54
	Zagreb-Mičevac	100,92	22. 10.	100,29	101,29	102,50
		RPV_{sred}		$sRPV_{min}$	$sRPV_{sred}$	$sRPV_{maks}$
	Zagreb-Borovje	103,63		103,04	104,31	105,99
	Zagreb-Mičevac	101,09		100,42	101,61	102,90
		RPV_{maks}	dan	$vRPV_{min}$	$vRPV_{sred}$	$vRPV_{maks}$
	Zagreb-Borovje	103,87	28. 10.	103,12	104,87	107,09
	Zagreb-Mičevac	101,29	29. 10.	100,50	101,73	103,70



Slika 24. Nivogrami srednjih dnevnih vodostaja podzemne vode za LISTOPAD 2025. godine na području Save (Zagreb-Borovje i Zagreb-Mičevac) i području Drave (Repaš, Gornja Šuma, Gornji Miholjac i Čađavica)

Tablica 8. Minimalna (RPV_{min}), srednja (RPV_{sred}) i maksimalna (RPV_{maks}) razina podzemne vode u LISTOPADU 2025. na području Drave te pregled istih za razdoblje 1991. – 2020.

područje	postaja	listopad 2025.		listopad 1991. – 2020.		
		m.n.m.		m.n.m.		
		RPV_{min}	dan	$nRPV_{min}$	$nRPV_{sred}$	$nRPV_{maks}$
DRAVA	Repaš	115,09	22. 10.	115,02	115,51	116,28
	Gornja Šuma	115,46	22. 10.	115,39	115,82	116,78
	Gornji Miholjac	103,45	31. 10.	103,29	104,54	105,75
	Čađavica	95,78	18. 10.	95,84	96,75	98,36
		RPV_{sred}		$sRPV_{min}$	$sRPV_{sred}$	$sRPV_{maks}$
	Repaš	115,15		115,16	115,69	116,56
	Gornja Šuma	115,49		115,55	115,95	117,09
	Gornji Miholjac	103,50		103,33	104,57	105,82
	Čađavica	95,80		95,89	96,87	98,41
		RPV_{maks}	dan	$vRPV_{min}$	$vRPV_{sred}$	$vRPV_{maks}$
	Repaš	115,25	1. 10.	115,22	115,93	116,99
	Gornja Šuma	115,52	1. 10.	115,65	116,11	117,65
	Gornji Miholjac	103,55	4. 10.	103,37	104,65	105,90
	Čađavica	95,85	4. 10.	95,97	97,01	98,60

m.n.m. – metara nad morem

RPV_{min} , RPV_{sred} , RPV_{maks} – minimalna, srednja i maksimalna razina podzemne vode u mjesecu

$nRPV_{min, sred, maks}$ – najmanja, srednja i najviša minimalna razina podzemne vode za pripadajući mjesec u razdoblju

$sRPV_{min, sred, maks}$ – najmanja, srednja i najviša srednja razina podzemne vode za pripadajući mjesec u razdoblju

$vRPV_{min, sred, maks}$ – najmanja, srednja i najviša maksimalna razina podzemne vode za pripadajući mjesec u razdoblju

njim danima mjeseca. Amplitude mjesečnih oscilacija iznosile su 49 cm na postaji Borovje te 37 cm na postaji Mičevac. Usporedba s višegodišnjim referentnim razdobljem (1991. – 2020.) pokazuje da su sve tri karakteristične mjesečne vrijednosti (minimalna, srednja i maksimalna) bile niže od prosječnih vrijednosti za listopad. Ni jedna od zabilježenih vrijednosti nije premašila dosadašnje ekstremne vrijednosti iz referentnog razdoblja, pa se ne evidentiraju novi apsolutni minimumi ni maksimumi.

Dravsko aluvijalno područje (Repaš, Gornja Šuma, Čađavica, Gornji Miholjac) tijekom mjeseca pokazuje vrlo slabu dinamiku razine podzemne vode. Dnevni nivogrami ukazuju na stagnaciju s blagim padom prema kraju mjeseca. Maksimalne vrijednosti zabilježene su početkom mjeseca, dok su minimalne razine evidentirane na prijelazu iz druge u treću dekadu, izuzev postaje Gornji Miholjac gdje je minimum zabilježen na kraju mjeseca. Razlike između ekstremnih vrijednosti iznosile su: Repaš 16 cm, Gornja Šuma 6 cm, Gornji Miholjac 10 cm, Čađavica 7 cm. Usporedba s referentnim razdobljem (1991. – 2020.) pokazuje da su minimalne, srednje i maksimalne mjesečne razine podzemne vode u listopadu ove godine bile niže od višegodišnjih prosjeka na svim promatranim postajama. Važno je napo-

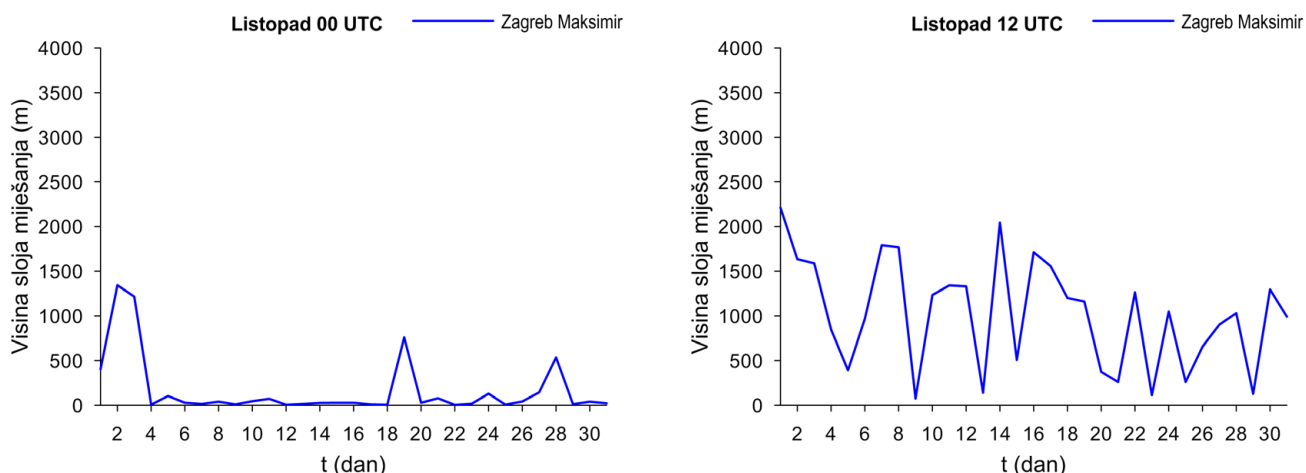
menuti da iako je mjesečni minimum mjerne postaje Čađavica zabilježen 18. listopada (95,78 m n.m.) niži od najniže vrijednosti iz referentnog razdoblja (95,84 m n.m.), ne radi se o novom apsolutnom minimumu jer trenutno važeći apsolutni minimum na postaji Čađavica ostaje 95,75 m n.m., zabilježen u listopadu 2021. izvan referentnog razdoblja.

EKOLOŠKE PRILIKE

Meteorološke karakteristike

Domagoj Mihajlović, dipl. ing.

Visine sloja miješanja tijekom listopada 2025. na postaji Zagreb-Maksimir u terminima 00 i 12 UTC prikazana je na slici 25. Na osnovi proračuna vidljivo je da je visina sloja miješanja tijekom noći bila najveća 2. listopada (1343 m), a najveća visina sloja miješanja u terminu 12 UTC proračunata je 1. listopada (2212 m). Prosječna mjesečna visina sloja miješanja u terminu 00 UTC iznosila je 173 m, a u terminu 12 UTC bila je 1026 m.



Slika 25. Visina sloja miješanja na postaji Zagreb Maksimir u LISTOPADU 2025. godine u 00 i 12 UTC

Radio sondažni podaci na postaji Zadar u listopadu 2025. nisu bili dostupni.

Na postaji Zagreb-Maksimir tijekom noći prizemno je sloj atmosfere bio neutralan, malo stabilan i umjereno stabilan (D, E i G klase stabilnosti; s učestalošću

Tablica 9. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana s pojedinom kategorijom stabilnosti (modificirana Pasquillova metoda) u prizemnom sloju atmosfere u Zagrebu za LISTOPAD 2025. u terminima 00 UTC (NOĆ) i 12 UTC (DAN)

ZAGREB				
stabilnost atmosfere	noć		dan	
	N	%	N	%
A – jako labilno	0	0	4	13
B – umjereno labilno	0	0	11	35
C – malo labilno	0	0	12	39
D – neutralno	11	36	3	10
E – malo stabilno	2	6	0	0
F – umjereno stabilno	18	58	1	3
G – jako stabilno	0	7	0	0

Tablica 10. Apsolutni (N) i relativni (%) broj dana sa slojem temperaturne inverzije prema visinskim mjerenjima u Zagrebu za LISTOPAD 2025. u terminima 00 UTC (NOĆ) i 12 UTC (DAN).

ZAGREB				
sloj inverzije	noć		dan	
	N	%	N	%
ne postoji	3	6	4	8
prizemna	23	43	3	6
podignuta	1	2	5	10
visinska	26	49	38	76

36 %, 6 % i 58 % tablica 9). U terminu 12 UTC klase stabilnosti bile su A, B, C, D i F (jako labilno 13 %, umjereno labilno 35 %, malo labilno 39 %, neutralno 10 % i umjereno stabilno 3 %).

Stabilnost prizemnog dijela atmosfere izravno je povezana s temperaturnim inverzijama u atmosferi. U Zagrebu su tijekom noći zabilježene prizemne inverzije (23 slučaja; 43 %), podignute inverzije (jedan slučaj; 2 %), visinske inverzije (26 slučajeva; 49 %) i tri slučaja bez inverzije (6 %). U terminu 12 UTC zabilježena su četiri slučaja bez inverzije (8 %), tri slučaja prizemne inverzije (6 %), pet slučajeva podignute inverzije (10 %) i 38 slučajeva s visinskom inverzijom (76 %).

Onečišćenje zraka i oborine

dr. sc. Ivana Ćosić

Metodom ionske kromatografije u dnevnim uzorcima oborine određuju se glavni ioni (kloridi, sulfati, nitrati, fosfati te ioni amonija, natrija, kalija, kalcija i magnezija). Glavni ioni daju uvid u emisiju i podrijetlo onečišćenja zraka. Koncentracija ovih iona u oborini nad nekim područjem ovisi i o meteorološkim uvjetima.

Kemija atmosfere je kompleksna, a grubo opisano, ioni u nju dopijevaju na dva načina: antropogenim djelovanjem (tvornice, promet, poljoprivreda...) ili prirodnim putem (mora, jezera, rijeke, vulkani, erozija tla...). Tvornicama i prometu uglavnom pripisujemo SO_2 i NO_x , poljoprivredi NH_3 i K, eroziji tla Ca i Mg, morskom aerosolu Cl, Na i Mg, ali i značajnu koncentraciju sulfata. Stoga se za sve postaje koje su od obale udaljene do pedesetak kilometara vrši korekcija na morske sulfate sukladno EMEP-ovom pravilniku.

Međusobnim reakcijama (uz ultraljubičasto zračenje, ozon, kisik, vlagu...) i u odgovarajućim meteorološkim uvjetima ti ioni stvaraju spojeve koji mogu formirati čestice koje apsorbiraju ili reflektiraju Sunčevu

svjetlost. S druge strane, s vodom iz atmosfere neki od spojeva (oksidi sumpora i dušika) stvaraju kiseline. pH vrijednost takve oborine pada, odnosno oborina postaje kisela. Mokrim taloženjem svi ti spojevi opterećuju ekološki sustav.

Uzorkovanje oborine provodi se u mreži postaja DHMZ-a otvorenim (bulk) uzorkivačem. U tablici 11 prikazane su količina oborine, udio oborine analiziran na glavne ione i pH, vrijednosti koncentracija glavnih iona, ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata te udio kiselih kiša s obzirom na analiziranu količinu oborine.

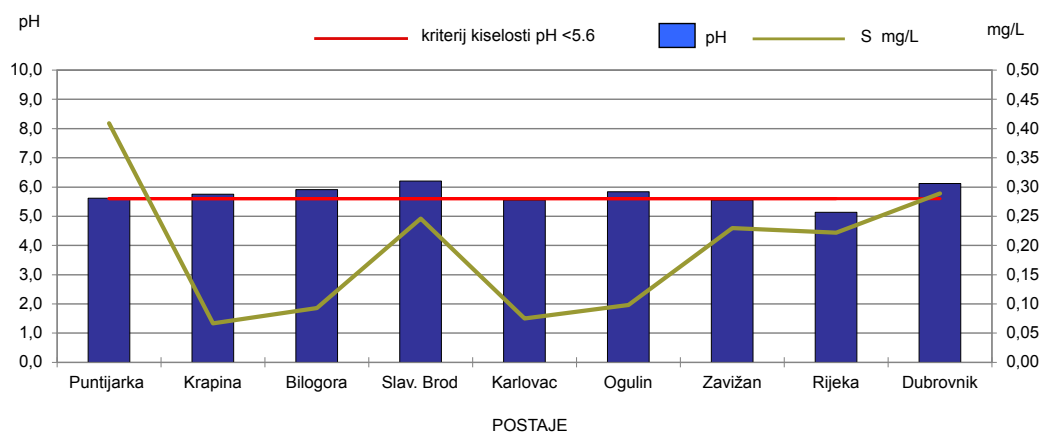
Ukupna mjesečna količina oborine u listopadu bila je veća nego u rujnu, a maksimum oborine bilježi mjerna postaja Rijeka u iznosu od 416,80 mm. Prema podacima iz tablice 11, minimalna količina oborine za-bilježena je u Slavonskom Brodu i iznosi 57,60 mm.

pH vrijednost oborine daje informaciju o njezinoj kiselosti. Prema definiciji, pH vrijednosti otopina kreću se od 0 do 14. Vrijednost pH = 7 označava neutralno područje, dok vrijednosti niže od 7 upućuju na kisele, a više od 7 na lužnate otopine. Čista voda ima pH vrijednost oko 7 i smatra se neutralnom, dok "čista" oborina najčešće ima pH između 5 i 6, što je blago kiselo. Ta blaga kiselost posljedica je otapanja ugljikova dioksida (CO₂) u vodenoj pari u atmosferi, pri čemu nastaje karbonatna kiselina. Kiselost oborine raste s povećanjem koncentracije disociranih vodikovih iona (H⁺), koji osim iz karbonatne kiseline potječu i iz disocijacije jakih kiselina – prvenstveno sumporne i nitratne. Te kiseline nastaju u atmosferi kemijskom reakcijom oksida sumpora i dušika s vodenom parom. Oborina s pH vrijednošću manjom od 5,6 smatra se kiselom (Jickells i sur., 1982.).

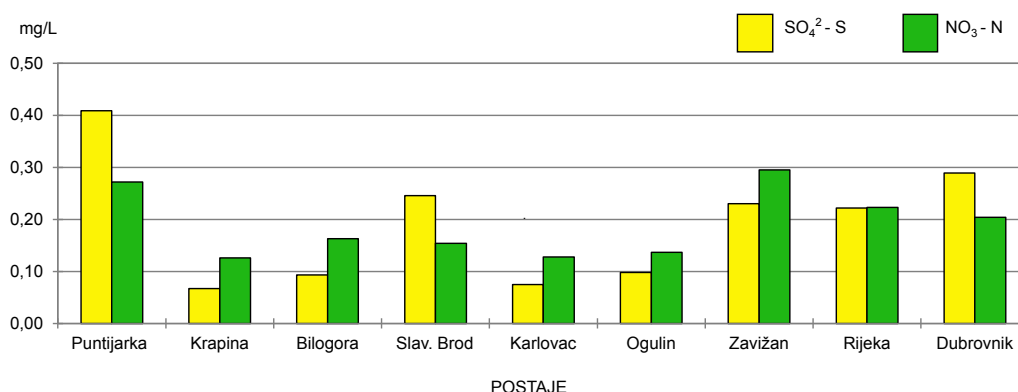
Međutim, prisutnost pozitivnih iona poput kalijevih, kalcijevih, natrijevih i magnezijevih u oborini doprinosi neutralizaciji kiselina, povećavajući tako pH vri-

Tablica 11. Rezultati kemijske analize oborine i onečišćenja zraka u Hrvatskoj za LISTOPAD 2025.

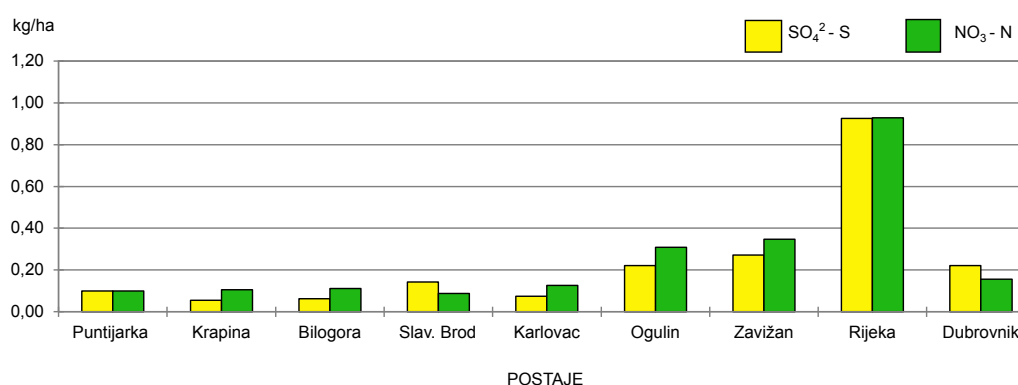
postaja	RR mm	RR/RR _(pH) RR/RR _(GI)	pH	pH _{min} -pH _{max}	Cl ⁻	NO ₃ ⁻ -N	SO ₄ ²⁻ -S	Na ⁺	NH ₄ ⁺ -N	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	SO ₃ ²⁻ -S	NO ₃ ⁻ -N	udio kiselih kiša
					mg/dm ³								kg/ha		(%)
Puntijarka	118,10	99 / 98	5,62	5,36 - 6,63	0,260	0,272	0,409	0,214	0,607	0,190	0,052	0,585	0,099	0,100	25
Krapina	83,40	99 / 99	5,75	5,63 - 7,13	0,336	0,126	0,067	0,205	0,140	0,072	0,150	0,442	0,056	0,105	0
Bilogora	68,40	99 / 99	5,91	5,60 - 6,63	0,416	0,163	0,093	0,248	0,236	0,140	0,090	0,554	0,063	0,111	13
Slav. Brod	57,60	98 / 98	6,20	5,87 - 7,20	0,451	0,154	0,246	0,240	1,196	0,352	0,127	0,762	0,142	0,088	0
Karlovac	98,50	99 / 99	5,55	5,30 - 6,55	0,344	0,128	0,075	0,222	0,099	0,153	0,047	0,281	0,074	0,126	33
Ogulin	226,40	99 / 99	5,84	5,70 - 6,61	0,997	0,137	0,098	0,570	0,288	0,202	0,104	0,351	0,221	0,309	0
Zavižan	118,20	99 / 99	5,55	5,29 - 6,11	1,826	0,295	0,230	1,083	0,246	0,192	0,180	0,661	0,272	0,348	40
Rijeka	416,80	100 / 100	5,13	4,65 - 6,47	1,760	0,223	0,222	1,067	0,173	0,178	0,131	0,290	0,926	0,928	54
Dubrovnik	76,50	100 / 100	6,12	6,02 - 6,80	3,801	0,204	0,289	2,448	0,115	0,133	0,356	1,866	0,221	0,156	0



Slika 26. Srednja mjesečna pH vrijednost na promatranim postajama i srednje mjesečne koncentracije sumpora iz sulfata u LISTOPADU 2025. godine (crvena linija označava granicu kiselosti oborine pH < 5,6)



Slika 27. Srednje mjesečne koncentracije sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata za LISTOPAD 2025.



Slika 28. Ukupno mjesečno taloženje sumpora iz sulfata i dušika iz nitrata za LISTOPAD 2025.

jednost oborine. Zbog toga je, uz pH vrijednost, važno pratiti i koncentracije glavnih iona, kao što se to propisuje Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20).

Tijekom listopada zabilježen je veći udio kiselih oborina u odnosu na rujnu, a zabilježene su na mjerim postajama Puntijarka, Bilogora, Karlovac, Zavižan i Rijeka.

U listopadu su pH vrijednosti kao i koncentracija glavnih iona određene u 99 % ukupne oborine. U manjem broju uzoraka nije bilo moguće provesti analizu zbog nedovoljne količine oborine, odnosno neprikladnosti samih uzoraka uslijed kontaminacije. Zbog rado-va uzorkovanje oborine nije bilo moguće na mjernoj postaji Zadar.

Na slici 26 prikazane su srednje mjesečne pH vrijednosti i srednja mjesečna koncentracija sumpora iz sulfata za listopad. Koncentracija sulfata utječe na pH vrijednost tako da više koncentracije sulfata uzrokuju niži pH oborine, uz izuzetak kada je u oborini povišena koncentracija kationa koji imaju neutralizirajuća svojstva. Najniža dnevna pH vrijednost oborine od 4,65 zabilježena je na mjernoj postaji Rijeka 21. listopada u 58,70 mm oborine, dok je najviša dnevna pH vrijednost u iznosu od 7,20 zabilježena na mjernoj postaji Slavon-ki Brod, 6. listopada u 15,40 mm oborine.

Vrijednosti srednje mjesečne koncentracije za ki-sele komponente sumpora iz sulfata (SO₄²⁻-S) i dušika

iz nitrata (NO₃⁻-N) manje su u odnosu na prethodni mjesec te prosječno iznose 0,192 mg/L za SO₄²⁻-S i 0,189 mg/L za NO₃⁻-N.

U listopadu je na mjernoj postaji Zavižan 22. li-stopada u 2,90 mm oborine zabilježena maksimalna dnevna koncentracija SO₄²⁻-S od 1,72 mg/L te maksimalna dnevna koncentracija NO₃⁻-N od 1,93 mg/L. Vrijednosti maksimalne srednje mjesečne koncentracije SO₄²⁻-S zabilježena je na Puntijarki i iznosi 0,409 mg/L. Vrijednosti maksimalne srednje mjesečne koncentracije NO₃⁻-N zabilježena je u Zavižanu i iznosi 0,295 mg/L. (tablica 11).

U listopadu je ukupno mjesečno taloženje SO₄²⁻-S veće u odnosu na rujnu i iznosi 2,074 kg/ha, dok je u rujnu zabilježeno 2,027 kg/ha. Za ukupno mjesečno taloženje NO₃⁻-N zabilježena je također veća vrijednost u odnosu na rujnu te iznosi 2,271 kg/ha, dok je u rujnu iznosila 1,660 kg/ha.

Ukupno mjesečno taloženje SO₄²⁻-S i NO₃⁻-N prikazano je na slici 28. Maksimum ukupnog mjesečnog taloženja SO₄²⁻-S u iznosu od 0,926 kg/ha zabilježen je u Rijeci, kao i maksimum ukupnog mjesečnog taloženja NO₃⁻-N u iznosu od 0,928 kg/ha. Minimum ukupnog mjesečnog taloženja SO₄²⁻-S u iznosu od 0,056 kg/ha zabilježen je u Krapini, dok minimum ukupnog mjesečnog taloženja NO₃⁻-N u iznosu od 0,088 kg/ha bilježi mjerna postaja u Slavonskom Brodu (tablica 11).

Masena koncentracija lebdećih čestica na RC Puntijarka

Goran Purić, dipl. ing.

Metodom gravimetrijskog određivanja lebdećih čestica određuju se čestice promjera manjeg od 2,5 mikrometra (PM_{2,5}), odnosno čestice promjera manjeg od 10 mikrometara (PM₁₀). Uzorkovanje frakcije lebdećih čestica provodi se na radarskom centru Puntijarka na Medvednici putem uzorkivača čestica Comm-de Derrenda PNS 16T 3-1 prema normi HRN EN 12341 Ambient air – *Standard gravimetric measurement method for the determination of the PM₁₀ or PM_{2,5} mass concentration of suspended particulate matter (EN 12341:2014).*

Granične dnevne vrijednosti za PM₁₀ u 24 sata iznose 50 µg/m³ te ne smiju biti premašene više od 35 puta u jednoj godini. Važno je skrenuti pažnju da su od 1. 1. 2020. Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/2020) granične vrijednosti za PM_{2,5} smanjene u svrhu napretka u postizanju ciljeva zaštite zdravlja te sada iznose 20 µg/m³ i to je indikativna vrijednost. Koncentracija lebdećih čestica usrednjava se na jednu godinu te GV iznosi 25 µg/m³.

Princip metode je sljedeći: zrak točno određene i poznate brzine protoka prolazi kroz mlaznice točno određenog promjera (zbog selekcije čestica po veličini). Odgovarajuća frakcija lebdećih čestica skuplja se na filtru u poznatom vremenskom periodu (24 ± 1 sat). Masa se čestica određuje vaganjem filtra u prethodno postavljenim i održanim uvjetima prije i poslije uzorkovanja. Na temelju dobivenih vrijednosti računa se masena koncentracija izražena u µg/m³.

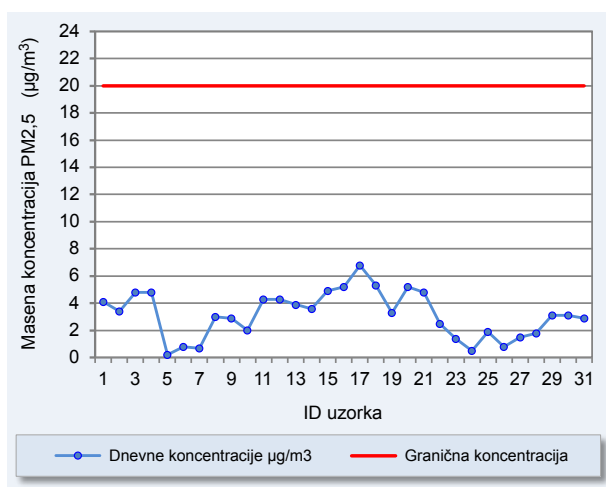
S obzirom na to da lebdeće čestice spadaju u kategoriju primarnih onečišćivača zraka, njihovom analizom i praćenjem možemo izvesti zaključke o razini atmosferskog zagađenja i vidljivosti, utjecaja na kva-

litetu zraka, odnosno mogućih posljedica na ljudsko zdravlje i okoliš. Kvaliteta zraka vezana uz lebdeće čestice u gradskim se područjima uglavnom pogoršava u zimskim mjesecima zbog kumulativnog efekta emisija iz ložišta (grijanje stambenih i poslovnih površina) te ispušnih plinova iz motornih vozila koja sudjeluju u gradskom prijevozu. Nepovoljne meteorološke prilike u tom dijelu godine mogu samo naglasiti ovaj „skriveni problem“ jer u slučaju dugotrajnih anticiklona nema dovoljnog strujanja zraka ni oborine koji bi umanjili koncentracije lebdećih čestica u atmosferi koje tada postaju vidljiv problem, ali nažalost samo nakratko. Lebdeće čestice mogu biti vektori toksičnih metala ili kancerogenih organskih spojeva te mogu uzrokovati bolesti i tegobe vezane uz respiratorni, imunološki i kardiovaskularni sustav.

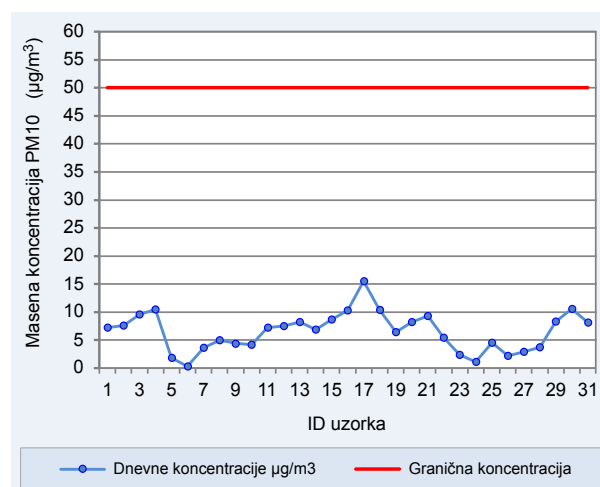
Prirodni izvori onečišćenja lebdećim česticama PM_{2,5} i PM₁₀ uglavnom su vulkanske erupcije, pješčane oluje ili cvatnja biljaka (pelud) čiji je doprinos onečišćenju zraka u Hrvatskoj relativno mali, osim ako ih povoljna meteorološka situacija i zračna strujanja ne nanesu u naša područja. Ovdje treba naglasiti da su čestice PM_{2,5} s obzirom na svoja svojstva puno većeg dometa (zračna strujanja ih nose na velike udaljenosti) u odnosu na čestice PM₁₀ za koje možemo reći da imaju lokalno djelovanje, tj. puno manji radijus zagađenja. Zaključno možemo reći da se kvaliteta zraka u Hrvatskoj klasificira na temelju Zakona o zaštiti zraka, odnosno Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku, prema kojima zrak dijelimo na 1. i 2. kategoriju ovisno o razinama pojedinih onečišćivača. Ako definirane vrijednosti nisu prekoračene, tada zrak klasificiramo kao čist/neznatno onečišćen i spada u 1. kategoriju kvalitete zraka.

Mjesečni podaci za listopad 2025. PM_{2,5}

U listopadu 2025. na mjernoj postaji Puntijarka je od 31 uzorka, zabilježena maksimalna 24-satna kon-



Slika 29. Vrijednosti masene koncentracije lebdećih čestica PM_{2,5} u LISTOPADU 2025., na mjernoj postaji Puntijarka (crvena linija označava graničnu vrijednosti PM_{2,5} 20 µg/m³).



Slika 30. Vrijednosti masene koncentracije lebdećih čestica PM₁₀ u LISTOPADU 2025., na mjernoj postaji Puntijarka (crvena linija označava graničnu vrijednosti PM₁₀ 50 µg/m³).

Tablica 12. Srednje mjesečne, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije PM_{2,5} frakcije lebdećih čestica ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) u zraku na mjernoj postaji Puntijarka u LISTOPADU 2025.

mjesec	N	C	C _m	C _M
listopad	31	3,2	0,2	6,8

N - ukupan broj rezultata

C - srednja 24-satna koncentracija za navedeno razdoblje

C_m - najmanja 24-satna koncentracija u navedenom razdoblju

C_M - najveća 24-satna koncentracija u navedenom razdoblju

centracija lebdećih čestica PM_{2,5} u koncentraciji od 6,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, odnosno minimalna 24-satna koncentracija lebdećih čestica PM_{2,5} u koncentraciji od 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Mjesečni podaci za listopad 2025. PM₁₀

U listopadu 2025. na mjernoj postaji Puntijarka od 31 uzorka zabilježena je maksimalna 24-satna koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ u koncentraciji od 15,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, odnosno minimalna 24-satna koncentracija lebdećih čestica PM₁₀ u koncentraciji od 0,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

BIOMETEOROLOŠKE PRILIKE

Ivana Havrle Kozarić, dipl. ing.

Analiza osjeta ugone izrađuje se pomoću vrijednosti potencijalne ekvivalentne temperature (PET), izračunate na temelju izmjerenih podataka temperature i relativne vlažnosti zraka, brzine vjetra i naoblake u tri termina motrenja (7, 14 i 21 h) na pet meteoroloških postaja koje predstavljaju glavna klimatska područja u Hrvatskoj (Slavonski Brod, Zagreb-Maksimir, Gospić, Rijeka i Split-Marjan). PET objedinjuje sve vremenske uvjete koji utječu na naš doživljaj topline ili hladnoće i pokazuje koliko nam je „ugodno“ ili „neugodno“ u određenim vremenskim prilikama. Stoga se koristi kao pouzdan pokazatelj bioklimatskog osjeta ugone.

Vrijednosti PET-a interpretiraju se prema standardnoj skali toplinskog osjeta ugone (ASHRAE skala), a obuhvaćaju raspon od kategorije *vrlo hladno* do kategorije *vrlo vruće* (legenda na slici 31). U analizi se također prikazuju odstupanja mjesečnih srednjih vrijednosti PET-a od odgovarajućih srednjaka u referentnom klimatskom razdoblju 1991. – 2020., čime se dobiva uvid u aktualne klimatske posebnosti i odstupanja od uobičajenih biometeoroloških prilika.

Srednje mjesečne vrijednosti potencijalne ekvivalentne temperature (PET) za listopad bile su u kategoriji *svježe*, a samo na gospićkoj postaji *hladno*.

Na kopnenim su postajama jutro i večeri prve dekade najučestalije bili *vrlo hladni*, odnosno *hladni*, a na priobalnim *hladni* i, nešto rjeđe, *svježi* (Terminski PET za listopad 2025. na slici 31). Jutarnji i večernji osjeti ugone, usrednjeni za prvu dekadu, na zagrebačkoj, slavonskobrodskoj i riječkoj postaji ušli su u kategori-

Tablica 13. Srednje mjesečne, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije PM₁₀ frakcije lebdećih čestica ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) u zraku na mjernoj postaji Puntijarka u LISTOPADU 2025..

mjesec	N	C	C _m	C _M
listopad	31	6,5	0,3	15,5

N - ukupan broj rezultata

C - srednja 24-satna koncentracija za navedeno razdoblje

C_m - najmanja 24-satna koncentracija u navedenom razdoblju

C_M - najveća 24-satna koncentracija u navedenom razdoblju

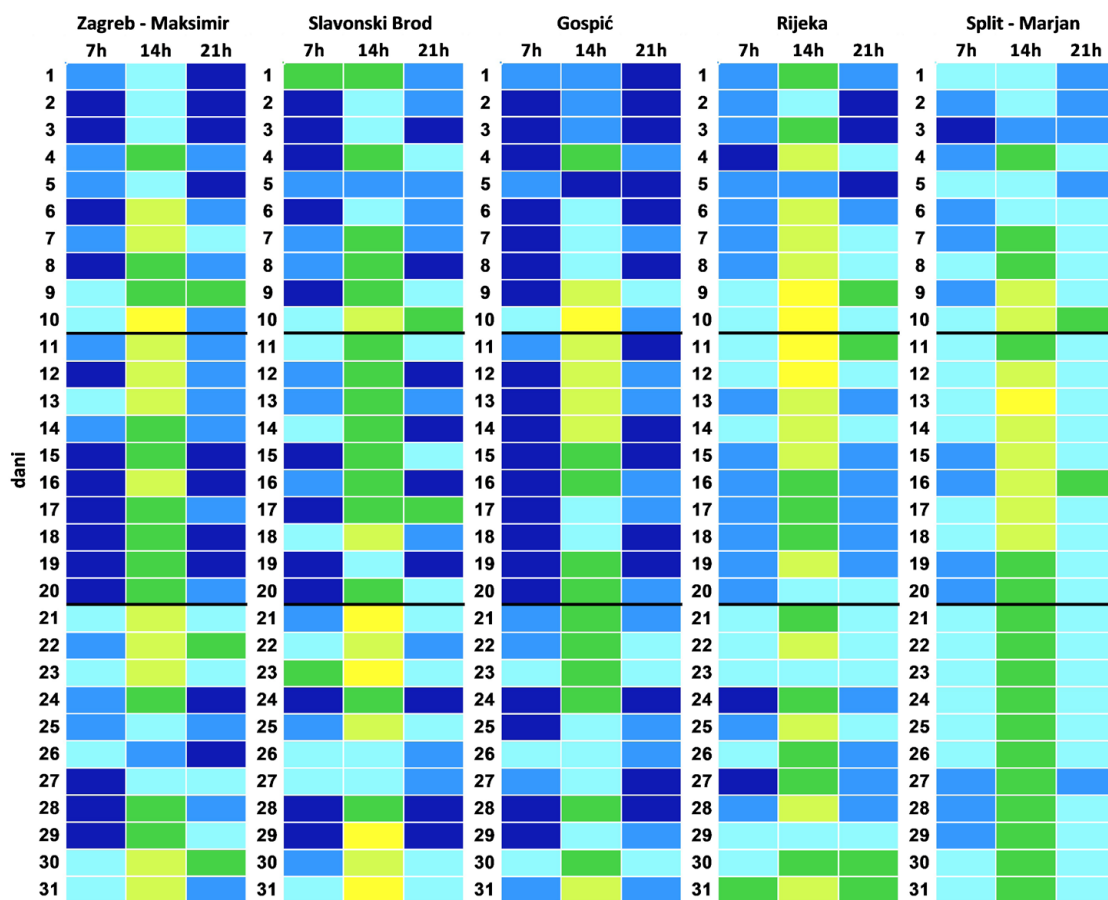
ju *hladno*, dok su u Gospiću bili *vrlo hladno*, a u Splitu *svježe* (Srednjak PET-a za listopad 2025. na slici 31). Zanimljivo je prvo listopadsko jutro u Slavonskom Brodu: mirno, bez vjetra i s prosječnom temperaturom zraka u 7 sati. Prema vrijednosti PET-a kategorizirano je kao *ugodno svježe* što je vrlo rijetka kategorija tijekom listopada i jedino je takvo u prvoj dekadi među svim postajama. Ista kategorija rijetko se pojavljuje i u večernjem terminu, a ovog listopada pojavljuje se 9. listopada u Zagrebu i Rijeci te 10. listopada u Slavonskom Brodu i Splitu.

Prosječni poslijepodnevni osjeti bili su u Gospiću u kategoriji *svježe*, u Zagrebu, Slavonskom Brodu i Splitu *ugodno svježe*, a u Rijeci čak *ugodno*. Analiza po dani-ma pokazuje da su poslijepodneva i s najvećom učestalošću bila *svježa*, *ugodno svježa* i *ugodna*, ali i s nekoliko zanimljivih iznimaka (Terminski PET za listopad 2025. na slici 31). Tako je, primjerice, treće listopadsko poslijepodne u Splitu bilo osjetom *hladno*, a uz *vrlo hladno* jutro i *hladnu* večer, taj je dan u Splitu okarakteriziran kao najneugodniji dan u mjesecu. Slično je bilo 5. listopada kad je u Slavonskom Brodu i Rijeci poslijepodnevni osjet bio u kategoriji *hladno*, a u Gospiću *vrlo hladno*. Za svaku od tih postaja to je bio jedinstven slučaj u cijelom mjesecu. S druge strane, u dekadi se ističu i posljednja dva poslijepodneva u Rijeci, te posljednje u Zagrebu i Gospiću, kad je osjet bio u kategoriji *ugodno toplo*. Na obje kopnene postaje ta se kategorija više nije ponovila do kraja mjeseca.

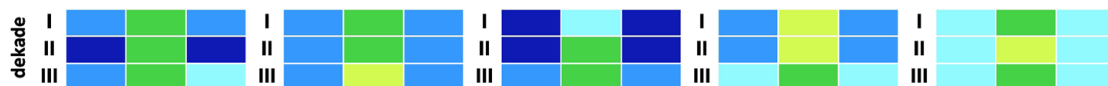
U skladu s opisanim, sva tri termina motrenja su, prema odstupanjima srednjih vrijednosti PET-a, u Gospiću bila hladnija od normale, a u Splitu znatno *hladnija od normale*, kao i jutro u Rijeci. Na zagrebačkoj postaji jutro i večeri također su bili *hladniji od normale*, kao i poslijepodneva u Slavonskom Brodu te večeri u Rijeci. U preostalim terminima biometeorološke prilike bile su *normalne*.

Kao i u prvoj dekadi, jutro i večeri druge dekade na kopnenim postajama najčešće su bili *vrlo hladni* ili *hladni*, uz nekoliko *svježih*, uglavnom u Slavonskom Brodu. Na istoj je postaji jedna večer bila čak *ugodno svježa*, a takva je po jednom zabilježena i na svakoj od priobalnih postaja. U Rijeci i Splitu u tim su se terminima najčešće pojavljivali osjeti iz kategorije *hladno* i *svježe*. Na svim postajama su srednje vrijednosti PET-a u istoj kategoriji u jutarnjem i u večernjem terminu (Srednjak PET-a za listopad 2025. na slici 31).

Terminski PET za listopad 2025.



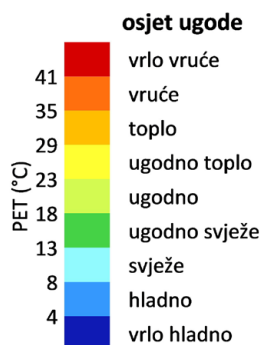
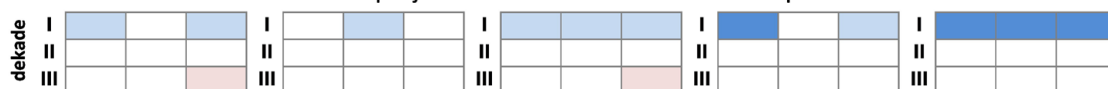
Srednjak PET-a za listopad 2025.



Srednjak PET-a za listopad 1991.–2020.



Odstupanje PET-a 2025. od 1991.–2020. u listopadu



Slika 31. Osjet ugone prema fiziološkoj ekvivalentnoj temperaturi (PET) za Zagreb-Maksimir, Slavonski Brod, Gospić, Rijeku i Split-Marjan za LISTOPAD 2025. godine

Uz najviše *ugodno svježih* i *ugodnih* poslijepodneva, i tek pokoje *svježije*, prosječni poslijepodnevni osjet na kopnenim postajama bio je *ugodno svježije*, kao i u referentnom klimatološkom razdoblju. Na priobalnim postajama prevladala je kategorija *ugodno*, a analizirajući osjete po danima, može se uočiti da je bilo i *ugodno svježih*, nekoliko *ugodno toplih*, a u Rijeci je posljednje poslijepodne u drugoj dekadi bilo *svježije*.

Druga dekada listopada bila je u biometeorološkom smislu na svim analiziranim postajama *normalna* budući da nije bilo značajnih odstupanja srednjih vrijednosti PET-a ovogodišnjeg listopada od onih iz klimatološkog 30-godišnjeg razdoblja (Odstupanja PET-a na slici 31).

AGROMETEOROLOŠKE PRILIKE

Josip Meštrić, mag. phys.-geophys.

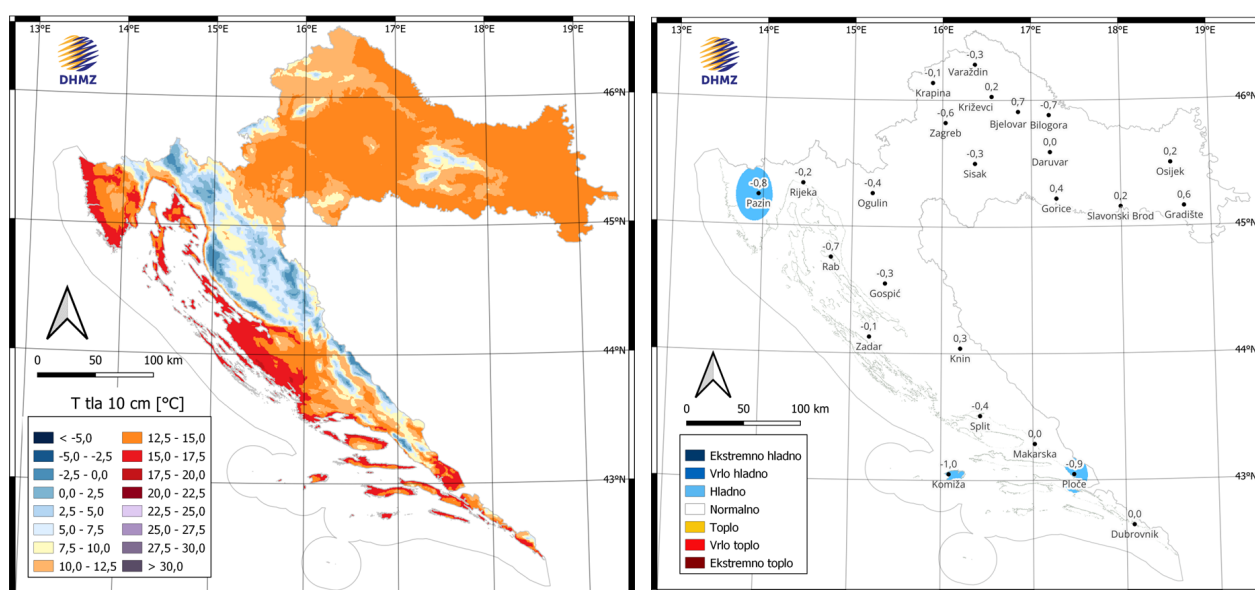
U listopadu se srednja mjesečna temperatura tla na 10 cm dubine u nizinama mjerila uglavnom između 12,5 °C i 15,0 °C, u gorju između 5,0 °C i 10,0 °C, a duž obale u rasponu od 15,0 °C do 17,5 °C (slika 32 lijevo). Takve su vrijednosti temperature tla na 10 cm dubine oko višegodišnjeg (1991. – 2020.) prosjeka za listopad. Prema razdiobi percentila toplinske prilike u tlu u većini zemlje bile su svrstane u kategoriju normalno, dok su u unutrašnjosti Istre, na otoku Visu te u okolici Ploče svrstane u kategoriju hladno (slika 32. desno). Najveće pozitivno odstupanje u unutrašnjosti zabilježeno je u Bjelovaru (0,7 °C), dok je najveće negativno bilo na Bilogori (-0,7 °C). Duž obale prevladavalo je negativno odstupanje te se najveće bilježilo u Komiži od -1,0 °C,

dok su Makarska i Dubrovnik bili u vrijednostima više-godišnjeg prosjeka.

U prvoj dekadi listopada na svim postajama bilježila su se negativna odstupanja temperature tla na 10 cm dubine. Najveće negativno odstupanje u unutrašnjosti zabilježeno je u Zagrebu (-3,3 °C), a duž Jadrana u Pločama (-3,6 °C). Druga dekada u listopadu obilježena je i pozitivnim i negativnim anomalijama. Najveće negativno odstupanje bilo je u Komiži i Splitu (-0,8 °C), a najveće pozitivno u Kninu (0,8 °C). U trećoj dekadi bilježila su se samo pozitivna odstupanja temperature tla na 10 cm dubine. Tako je najveće pozitivno odstupanje bilo u Slavonskom Brodu (2,5 °C), a najmanje u Pazinu u iznosu od 0,5 °C. Duž obale terminska minimalna temperatura tla na 10 cm dubine spustila se do 11,4 °C u Pločama (Knin 9,0 °C, Pazin 8,3 °C), u gorskim predjelima do 4,8 °C u Gospiću, a u nizinama do 3,2 °C u Varaždinu što je ujedno i najniža minimalna temperatura tla na 10 cm dubine izmjerena u listopadu 2025. Najviša terminska temperatura tla na 10 cm dubine u gorju rasla je do 16,6 °C u Gospiću i Ogulinu, u nizinama do 20,5 °C u Varaždinu i Gradištu, a duž Jadrana do 22,8 °C u Komiži što je ujedno i najviša maksimalna temperatura tla na 10 cm dubine izmjerena u zemlji u listopadu 2025. (tablica 14).

Dani s mrazom zabilježeni su u kontinentalnim predjelima. Najviše dana s mrazom u gorju bilo je u Pargu (10). U nizinskoj Hrvatskoj mraza je bilo najviše tri dana u Slavonskom Brodu.

Temperaturne sume ili stupanj dani (engl. degree days) važan su limitacijski čimbenik uspješnosti neke biljne vrste u određenom području. Biljci je za prijelaz iz jedne razvojne (fenološke) faze u drugu, kao i za završetak vegetacijskog ciklusa potrebna određena



Slika 32. Prostorna razdioba srednje mjesečne temperature tla (°C) na 10 cm dubine za LISTOPAD 2025. (lijevo), odstupanje srednje mjesečne temperature tla (°C) na 10 cm dubine od višegodišnjeg prosjeka (desno)

Tablica 14. Srednja mjesečna temperatura tla (°C) na 10 cm dubine, minimalne i maksimalne izmjerene terminske vrijednosti temperature tla na 10 cm dubine te srednje vrijednosti i anomalije temperature tla na 10 cm dubine po dekadama tijekom LISTOPADA 2025. godine

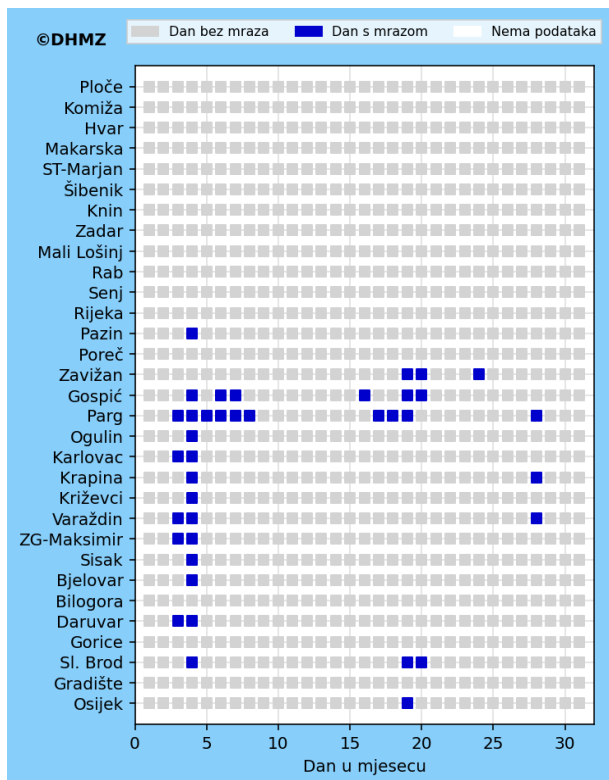
	temperatura tla na 10 cm dubine (°C)			1. dekada		2. dekada		3. dekada	
	sred.	min.	maks.	sred.	anom.	sred.	anom.	sred.	anom.
Gradište	14,3	9,2	20,5	14,5	-1,5	14,2	0,5	14,1	2,4
Osijek	13,6	8,8	17,9	13,9	-1,9	13,6	0,4	13,4	1,9
Slavonski Brod	13,9	8,8	17,2	13,6	-2,3	14,1	0,3	14,1	2,5
Gorice	13,9	9,9	17,7	13,6	-2,1	14,1	0,6	13,9	2,3
Bilogora	12,2	6,8	17,1	12,0	-3,1	12,4	-0,6	12,3	1,5
Daruvar	13,0	8,2	18,2	13,5	-1,9	12,8	0,0	12,8	1,7
Bjelovar	13,4	8,6	18,2	14,0	-1,2	13,3	0,6	13,1	2,2
Križevci	12,7	6,4	18,6	13,1	-1,8	12,6	0,1	12,4	1,8
Varaždin	11,9	3,2	20,5	11,5	-3,0	12,3	0,2	11,9	1,5
Krapina	12,6	7,1	17,2	13,1	-1,8	12,7	0,0	12,1	1,1
Zagreb-Maksimir	12,6	6,3	18,1	12,5	-3,3	12,7	-0,4	12,5	1,3
Sisak	13,1	6,2	18,9	12,4	-3,2	13,2	-0,2	13,6	1,9
Parg	---	---	---	10,2	-2,0	10,4	0,0	---	---
Ogulin	12,1	6,5	16,6	11,8	-2,8	12,2	-0,3	12,4	1,5
Gospić	11,0	4,8	16,6	10,5	-2,8	11,1	-0,2	11,5	1,9
Pazin	13,4	8,3	17,2	13,6	-2,6	13,5	-0,6	13,1	0,5
Poreč	---	---	---	15,0	-2,7	---	---	---	---
Rijeka	15,0	11,5	17,8	15,4	-1,6	15,4	0,3	14,2	0,7
Rab	16,1	12,2	20,0	15,9	-2,8	16,7	-0,1	15,9	0,9
Mali Lošinj	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Zadar	17,4	12,6	22,6	17,5	-1,9	18,1	0,4	16,8	0,9
Knin	14,7	9,0	20,6	14,5	-2,1	15,4	0,8	14,3	1,7
Split-Marjan	15,6	12,2	19,9	15,7	-2,5	15,6	-0,8	15,4	1,4
Komiža	18,1	12,9	22,8	17,8	-3,1	18,5	-0,8	18,0	0,6
Makarska	17,9	13,8	21,1	17,3	-2,6	18,8	0,6	17,6	1,4
Ploče	15,8	11,4	19,5	15,0	-3,6	16,5	-0,5	16,1	1,1
Dubrovnik	18,0	14,0	22,0	17,9	-1,7	18,7	0,5	17,4	1,0

količina akumulirane topline koja se očituje u temperaturnim sumama. Na temelju vrijednosti temperaturnih suma može se predvidjeti početak neke razvojne faze biljke i približno prognozirati datum berbe. Nadalje, temperaturne sume mogu poslužiti uzgajivačima prilikom suzbijanja štetnika čiji razvoj generacija također ovisi o količini akumulirane topline. Postoji više načina izračuna temperaturnih suma, a za potrebe ovog izvješća temperaturne sume izračunate su oduzimanjem temperaturnog praga, koji je iznosio 5 °C od srednje dnevne temperature zraka, a pozitivne dnevne vrijednosti nakon toga sumirane su po mjesecu.

Iz prostorne razdiobe temperaturnih suma iznad 5 °C (GDD5) vidljivo je da su najveće vrijednosti tijekom listopada bile uz Dalmatinsku obalu i na otocima,

između 300 °C i 400 °C (slika 34 lijevo). U središnjoj Hrvatskoj vrijednosti GDD5 bilježile su se uglavnom između 200 °C i 250 °C, a na istoku Slavonije i do 300 °C. U gorskim predjelima vrijednosti GDD5 nisu prelazile 200 °C.

Karta anomalija koje su izračunate oduzimanjem prosječnih vrijednosti GDD5 u listopadu za razdoblje 1991. – 2020. od ostvarenih GDD5 za isti mjesec ukazuje na veću količinu akumulirane topline u većini zemlje, dok su na sjevernom i južnom Jadranu prevladavale negativne anomalije. Najveće pozitivno odstupanje u rasponu od 50 °C do 75 °C mjerilo se na istoku zemlje, dok je najveće negativno odstupanje zabilježeno na sjevernom i južnom Jadranu u vrijednostima između -25 °C i 0 °C (slika 34 desno).

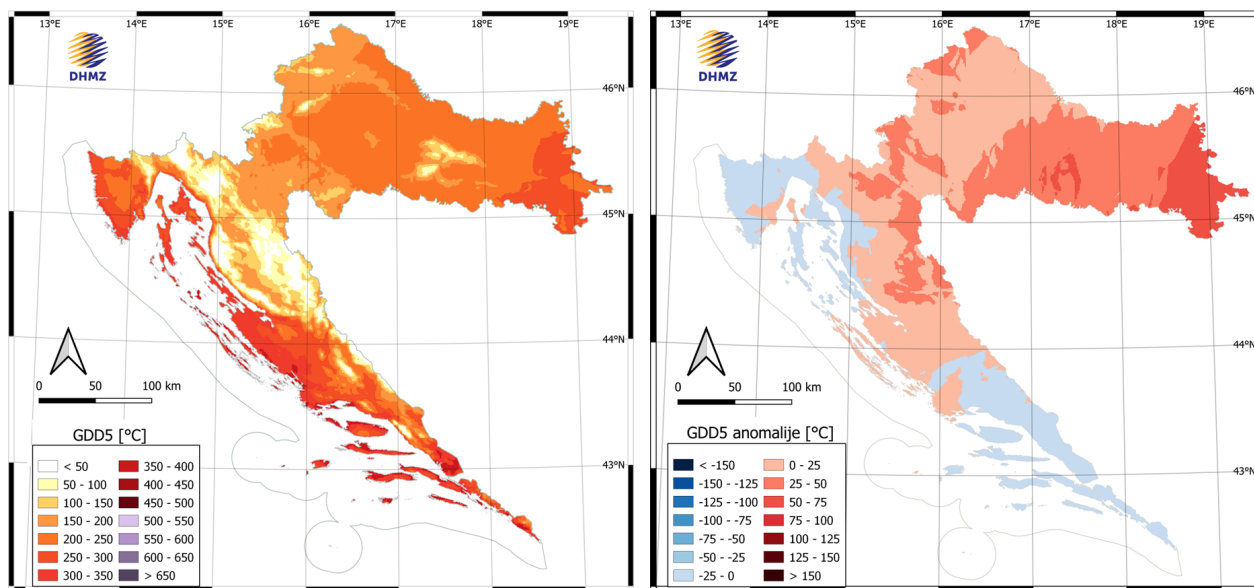


Slika 33. Pojava mraza po postaji i po danu tijekom LISTOPADA 2025

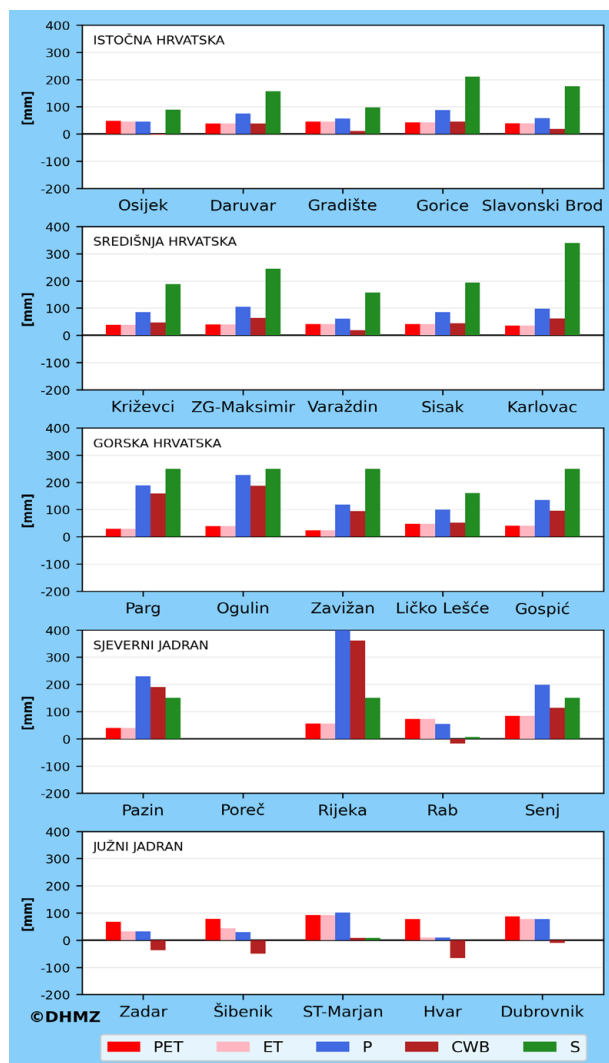
Voda je glavni limitirajući abiotički čimbenik rasta i produktivnosti biljaka. Za racionalno gospodarenje vodom na nekom području potrebno je poznavanje lokalnog viška ili pak manjka vode kako bi se smanjili učinci suše, a u tome nam pomažu komponente vodne ravnoteže. Za potrebe izrade izvješća Palmerovom me-

todom određene su mjesečne vrijednosti komponenti vodne ravnoteže na pet postaja u pet različitim regijama. Prema Palmerovoj metodi, oborina koja dopije u tlo prvo se troši na evapotranspiraciju, zatim na procjeđivanje vode kroz tlo, a višak na otjecanje. Osnovne komponente vodne ravnoteže potencijalna su evapotranspiracija (PET), stvarna evapotranspiracija (ET), sadržaj vode u tlu u sloju do dubine od 1 m (S), otjecanje (RO), procjeđivanje (R) i gubitak vode iz tla (L). Vrijednosti komponenti vodne ravnoteže obično se izražavaju u mm, a predstavljaju visinu sloja vode koji bi se dobio na ravnoj horizontalnoj podlozi. Evapotranspiracija je proces isparavanja vode s tla i vodenih površina (evaporacija) te iz biljaka i životinja (transpiracija). Potrebno je razlikovati potencijalnu od stvarne evapotranspiracije. PET je najveća moguća evapotranspiracija u uvjetima kada nema ograničenja zbog nedostatka vode, a ako nema dovoljno vlage u tlu, PET je veća od ET. Od komponenti vodne ravnoteže ovdje su prikazane samo P, PET, ET i S zajedno s klimatskom vodom ravnotežom (CWB). Klimatska vodna ravnoteža razlika je između P koja predstavlja količinu raspoložive vode i PET koja nam zapravo govori kolika je potreba za vodom. Negativne vrijednosti CWB ukazuju na nedostatak, a pozitivne vrijednosti na višak vode u određenom periodu. Za procjenu ukupne mjesečne PET korištena je Penman-Monteith formula, standardna metoda za procjenu PET.

U nizinskim i gorskim predjelima tijekom listopada zabilježene su pozitivne vrijednosti CWB-a što ukazuje na to da je potreba za vodom koja se očituje u PET bila manja od ukupne količine oborine P. Tako je bilo dovoljno količine oborine za ET, ali i za popunjavanje dijela zaliha u tlu. Najveće vrijednosti PET u nizinama zabilježila je postaja u Osijeku (47,7 mm), a u gorju u Ličkom Lešću (47,5 mm).



Slika 34. Prostorna razdioba GDD5 (°C) (lijevo) i anomalije GDD5 (°C) (desno) tijekom LISTOPADA 2025.



Slika 35. Komponente vodne ravnoteže (mm) za LISTOPAD 2025.

Na obalnim postajama vrijednosti potencijalne evapotranspiracije bile su veće od vrijednosti određenih na kontinentalnim postajama što je i očekivano s obzirom na to da su u priobalju vrijednosti temperature zraka više. Ukupne mjesečne vrijednosti PET na sjever-

nom Jadranu bile su niže od ukupnih mjesečnih vrijednosti P pa je CWB bila pozitivna, izuzev na Rabu. S druge strane, na južnom Jadranu je prevladavao deficit. Najveće ukupne mjesečne vrijednosti PET u obalnom dijelu zemlje određene su na postaji Split (92,0 mm), a najniže u Rijeci (55,8 mm). Zaliha se vode u tlu na sjevernom Jadranu povećala, dok je na južnom i dalje bila istrošena. Vrijednosti S na obalnim postajama znatno su niže od vrijednosti S na kontinentalnim postajama, a razlog tome je ukupni maksimalni kapacitet tla za vodu do 1 m dubine koji je u kontinentalnom dijelu zemlje (nizinska zona – 400 mm, gorska – 250 mm) znatno veći od onog u obalnom dijelu (150 mm).

KNJIŽNICA DHMZ-a

Matija Polančec, prof. soc.

Tiskovine pristigle tijekom proteklog mjeseca u knjižnicu DHMZ-a:

Časopisi – domaći

Hrvatske šume, sv. 29., br. 346 (listopad 2025.)

Naše more, sv. 72., br. 2 (rujan 2025.)

OiVin, sv. 7., br. 26 (rujan 2025.)

Časopisi – strani

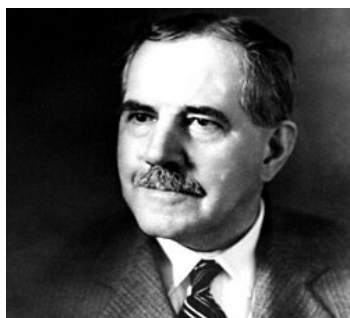
Naše okolje, sv. 32, br. 10 (listopad 2025.)

Vremeplov kroz listopad

U nastavku želimo podsjetiti na nekoliko obljetnica vezanih uz obilježavanje godišnjica poznatih znanstvenika iz područja geofizike i srodnih disciplina koji su rođeni ili umrli tijekom listopada:

7. listopada 1858.

Rođen Charles Frederick Marvin



Američki meteorolog i inženjer, najpoznatiji po dugogodišnjem radu u U.S. Weather Bureau gdje je obnašao i dužnost glavnog ravnatelja. Značajno je pridonio razvoju i standardizaciji meteoroloških instrumenata, osobito onih za mjerenje oborine, isparavanja i drugih atmosferskih pojava. Marvin je bio snažan zagovornik primjene preciznih mjerenja i znanstvenih metoda u meteorologiji, čime je unaprijedio operativnu prognozu vremena i klimatska istraživanja u Sjedinjenim Američkim Državama.

10. listopada 1817.

Rođen Christophorus Henricus Diedericus Buys Ballot



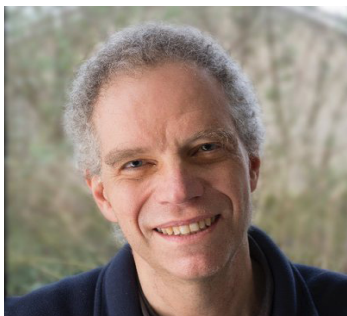
Najpoznatiji nizozemski fizičar i meteorolog C. H. D. Buys Ballot dao je temeljni doprinos razvoju moderne meteorologije. Njegovo najpoznatije znanstveno postignuće, Buys Ballotov zakon, objašnjava povezanost smjera vjetera i raspodjele atmosferskog tlaka te se i danas široko primjenjuje u sinoptičkoj meteorologiji. Kao snažan zagovornik sustavnih i preciznih mjerenja, utemeljio je Kraljevski nizozemski meteorološki institut i poticao međunarodnu suradnju u razmjeni meteoroloških podataka. Njegov rad imao je znatan utjecaj na razvoj prognoze vremena i razumijevanje atmosferskih procesa.

10. listopada 1935.

Rođen William Jason Morgan



Morgan je jedan od najvažnijih doprinositelja razvoju teorije tektonike ploča koja je revolucionirala razumijevanje građe i dinamike Zemlje u drugoj polovici 20. stoljeća. Posebno se istaknuo uvođenjem koncepta vrućih točaka i plaštnih perjanica kojima je objasnio postojanje dugih lanaca vulkanskih otoka i podmorskih vulkana, poput Havajskog otočja, neovisno o granicama tektonskih ploča. Njegovi su znanstveni radovi omogućili preciznije rekonstruiranje kretanja litosfernih ploča tijekom geološke prošlosti te su značajno unaprijedili razumijevanje procesa u Zemljinu plaštu. Tijekom svoje znanstvene karijere djelovao je na uglednim američkim sveučilištima i istraživačkim institucijama.



12. listopada 2021.

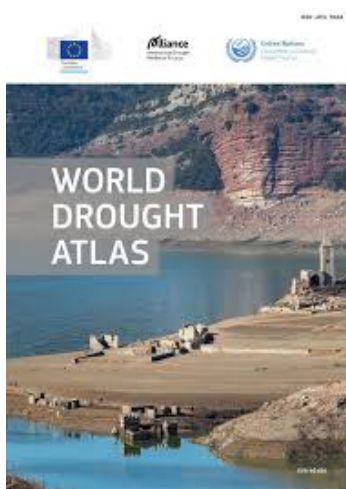
Premينو Geert Jan van Oldenborgh

Kao jedan od vodećih znanstvenika u području atribucije klimatskih promjena razvio je metode za kvantitativno povezivanje ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja s utjecajem globalnog zatopljenja. Djelovao je pri Kraljevskom nizozemskom meteorološkom institutu te je bio suosnivač inicijative World Weather Attribution. Njegov rad imao je velik znanstveni i društveni značaj jer je pridonio boljem razumijevanju rizika klimatskih promjena i njihovih posljedica na društvo.

Izvor podataka Hrvatska enciklopedija (www.enciklopedija.hr)

Knjižni osvrt**World Drought Atlas**

Urednici: Andrea Toreti, Daniel Tsega li Lauro Rossi



World Drought Atlas predstavlja jednu od najznačajnijih suvremenih publikacija o globalnim rizicima i posljedicama suša, kompleksnog klimatskog fenomena koji ima duboke i široko rasprostranjene utjecaje na prirodne sustave, društva i gospodarstva. Atlas je rezultat međunarodne suradnje između Ujedinjenih Naroda, Europske komisije te drugih akademskih institucija i istraživačkih organizacija s ciljem stvaranja opsežnog pregleda stanja, trendova i odgovora na sušne pojave u današnjem svijetu. Publikacija, objavljena 2024. u tiskanoj i elektroničkoj verziji, strukturirana je kao interdisciplinarni vodič kroz složene uzroke i učinke suša, kombinirajući analitičke podatke, kartografske prikaze, infografike i studije slučaja iz cijelog svijeta. Ova publikacija ne ostaje samo na opisivanju suše kao prirodnog fenomena, već snažno naglašava kako klimatske promjene, ljudsko upravljanje vodama i zemljištem te demografski i društveni čimbenici oblikuju suvremene rizike.

Jedna od središnjih vrijednosti tiskovine leži u njegovoj upotrebljivosti za političare i stručnjake: publikacija pruža ne samo opis rizika, nego i okvire, metode i preporuke za proaktivno upravljanje sušom. Detaljnom studijom 21 slučaja, autori ilustriraju kako su različite regije, sektori i zajednice doživjele i odgovorile na ozbiljne sušne događaje, te nudi konkretne primjere politika i praksi prilagodbe i smanjenja rizika.

Osim što služi kao znanstveni referentni izvor, atlas nosi i snažnu pedagošku i političku poruku: suše nisu izolirani vremenski događaji, već sustavni rizici koji utječu na prehrambenu sigurnost, vodne resurse, energiju, zdravlje i migracijske procese širom svijeta. Ovim radom autori pozivaju na međunarodnu suradnju, integrirano planiranje i anticipativne strategije, umjesto jednokratnih i reaktivnih odgovora. Publikacija World Drought Atlas predstavlja vrijedan doprinos literaturi o klimatskim rizicima i prilagodbi, spajajući znanstvenu preciznost i praktične preporuke, te je inspirativan model za buduće tiskovine koje nastoje povezati znanstvenu analizu s globalnim politikama i akcijama u očuvanju okoliša i otpornosti zajednica.

IZVANREDNI METEOROLOŠKI I HIDROLOŠKI DOGAĐAJI IZ NOVINSKIH IZVJEŠĆA U HRVATSKOJ U LISTOPADU 2025. GODINE

dr. sc. Tanja Likso
Ivana Šljivić, mag. phys.-geophys.

Početak listopada

Mraz koji je početkom listopada poharao Međimurje i dio Podravine ostavio je velike posljedice na povrtlarskim kulturama. Najviše je stradala paprika i industrijska rajčica. Poljoprivrednici će zatražiti pomoć Ministarstva poljoprivrede kako bi osigurali sredstva za novi ciklus proizvodnje povrća.

2. listopada

U Hrvatskoj je pao *prvi snijeg* ove godine. Diljem Hrvatske prevladavalo je oblačno vrijeme, mjestimice uz slabu kišu u unutrašnjosti, dok je na Zavižanu proteklih sati zabilježen snijeg. Dojam zime dodatno je pojačavala snažna bura koja je pod Velebitom imala orkanske udare i otežavala promet. Prvi snijeg zabilježen je na Zavižanu gdje je temperatura zraka u 7 sati iznosila $-1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Prve pahulje snijega zabilježile su kamere postavljene na zidu planinarskog doma. Prvi snijeg na Zavižanu u listopadu nije rijetkost, ali jest zanimljivost, poglavito nakon iznadprosječno toplog rujna - osmog najtoplijeg u povijesti mjerenja koja su na toj postaji DHMZ-a započela 1953.

5. listopada

Nakon nekoliko toplih jesenskih dana, Hrvatsku je zahvatila najavljena velika promjena vremena praćena kišom i jakim vjetrom. Temperature su se spustile za desetak stupnjeva, a u gorju je pao snijeg. Na Zavižanu se temperatura zraka spustila ispod nule. Jaka kiša i vjetar stvarali su probleme u prometu. Prvi snijeg ove jeseni zabilježio je jutros Platak. Iako rani snijeg početkom listopada nije neuobičajen za Platak i dijelove Gorskog kotara, posljednjih se godina ovakav prizor nije često vidio. U Gorskom kotaru povremeno je padao snijeg, a u većem dijelu zemlje kolnici su bili mokri i skliski. U Lokvama kod Fužina padao je snijeg. U mjestu Lividrage u općini Čabar napadalo je desetak centimetara snijega što je iznenadilo čak i lokalne stanovnike. Na zapadu Istre ovaj dan je, prema najavama, počeo uz jaku kišu, a potom i snažnim jugom s olujnim udarima koji je zatim okrenuo na jaku buru s olujnim i orkanskim udarima uz zahladnjenje. Nevrijeme praćeno jakim vjetrom i obilnom kišom zahvatilo je područje Istarske županije. ŽC 112 Pazin zaprimio je tridesetak

metar snijega. U Gorskom kotaru povremeno je padao snijeg, a u većem dijelu zemlje kolnici su bili mokri i skliski. U Lokvama kod Fužina padao je snijeg. U mjestu Lividrage u općini Čabar napadalo je desetak centimetara snijega što je iznenadilo čak i lokalne stanovnike. Na zapadu Istre ovaj dan je, prema najavama, počeo uz jaku kišu, a potom i snažnim jugom s olujnim udarima koji je zatim okrenuo na jaku buru s olujnim i orkanskim udarima uz zahladnjenje. Nevrijeme praćeno jakim vjetrom i obilnom kišom zahvatilo je područje Istarske županije. ŽC 112 Pazin zaprimio je tridesetak



Nevrijeme u Rovinju 5. listopada 2025. Izvor: JVP Rovinj



Snijeg u Lividragi, općina Čabar 5. listopada 2025.. Foto: Miroslav Šoštarčić



Prvi snijeg ove jeseni na Platku 5. listopada 2025., Foto: Damir Skomrlj/CROPIX

dojava o srušenim stablima i granju na prometnicama (područje Poreča, Umaga, Pule, Pazina, Buzeta, Rovinja i Labina) te o padu tri telefonska stupa (Ročko Polje, Sušnjeвица, Stancija Guran). Kao posljedica nevremena došlo je do prekida u opskrbi električnom energijom u nekim naseljima na području Rovinja, Labina, Pazina i Buzeta. Olujni je vjetar donio velike probleme i mještanima Malog Lošinja.

23. listopada

Olujno nevrijeme pogodilo je dio Hrvatske (dijelove Grada Zagreba i Zagrebačke županije, Istarske županije, Primorsko-goranske, Varaždinske, Krapinsko-zagorske i Bjelovarsko-bilogorske županije) s jakim udarima vjetera i obilnom kišom koja je izazvala poplave i materijalnu štetu. U kontinentalnom dijelu Hrvatske, od Međimurja do Slavonije, vjetar je rušio stabla. Najviše kiše palo je na riječkom području, a nevrijeme je zahvatilo Istru te Gorski kotar. U Istarskoj županiji, posebno u Rovinju, Poreču, Pazinu i Labinu, poplave su zahvatile ceste i podrumne. U istočnom dijelu zemlje problemi su uglavnom uzrokovani vjetrom s intervencijama za uklanjanje srušenog drveća. Usprkos nevremenu, na jugu Hrvatske vladali su ljetni prizori. Obilne kišne koje su od jutra neprekidno padale u Istri izazvale su brojne probleme u prometu i lokalnoj infrastrukturi. Na više mjesta zabilježene su bujice koje su otežavale promet, a posebno se ističe dionica od Rovinja prema Kanfanaru gdje su kolnici mjestimice prekriveni velikom količinom vode. Rovinj je zahvatilo jako nevrijeme. Obilna kiša u kombinaciji s olujnim jugom uzrokovala je velike probleme u prometu u centru Rovinja koji je bio gotovo u potpunosti blokiran. Dežurne službe su na terenu neprestano radile na ispuštanju i čišćenju oborinskih odvoda. Vozačima je savjetovan pojačan oprez i smanjena brzina kretanja, osobito u nizinskim područjima i na cestama s lošom odvodnjom. Slična situacija zabilježena je i u središnjoj Istri. Grad Pazin izvijestio je kako je zbog obilnih oborina došlo do začepjenja sustava oborinske odvodnje, pa su pojedine gradske ulice

bile privremeno poplavljene. Prema izvješćima lokalnih službi, problemi su uzrokovani velikom količinom kiše u kratkom vremenu, zbog čega sustavi odvodnje nisu uspijevali prihvatiti sav višak vode. Zbog vrlo velike količine kiše u Rijeci su poplavljene neke ulice. Tijekom dana na gradskim ulicama stvarale su se bujice, a na Fiumari je palo stablo. U Rijeci je poplavljena Cambierijeva ulica, a snažnije bujice stvarale su se u Osječkoj i Zvonimirovoj ulici te su podignuti poklopci šahtova. Stablo koje je palo na prometnicu na Fiumari ubrzo su uklonili vatrogasci pa se promet nastavio odvijati neometano. Zbog kiše i natopljenog terena te nemogućih uvjeta za igru privremeno je prekinuta nogometna utakmica na stadionu Rujevica. Jako nevrijeme pogodilo je i Zagreb. Jak vjetar praćen kišom pogodio je i zagrebačko područje. U Dubravi je bilo srušenih stabala, poplavila je Dankovečka, a vjetar je rušio stabla i na Volovčici. Nevrijeme s jakim vjetrom pogodilo je i dijelove Varaždinske županije. Jak vjetar čupao je stabla koja su blokirala prometnice. Tijekom dana i noći 23. listopada na području županije zabilježen je povećan broj tehničkih intervencija koje su posljedica obilne kiše i



Nevrijeme u Rijeci 23. listopada 2025., Foto: Nel Pavletić/PIXSELL

jakog vjetera. Ukupno je odrađeno 12 tehničkih vatrogasnih intervencija uklanjanja stabla i grana s prometnica. Ukupno je angažirano 40 vatrogasaca s 13 vatrogasnih vozila iz JVP Varaždin te DVD-a Donja Voća, Jalkovec, Tužno, Maruševac, Biškupec, Martijanec, Gornji Kućan i Klenovnik.

24. listopada

Snažno nevrijeme pogodilo je dijelove Hrvatske (dio Sisačko-moslavačke, Osječko-baranjske i Požeško-slavonske županije). Olujno nevrijeme pogodilo je dijelove Osječko-baranjske županije zbog čega je došlo do više kvarova na elektroenergetskoj mreži. Bez opskrbe električnom energijom ostalo je više od četiri tisuće korisnika u mjestima na području Našica, Donjeg Miholjca, Đakova, Erduta te u Baranji. U jutarnjim satima nevrijeme je zahvatilo područje grada Donjeg Miholjca i izazvalo znatnu materijalnu štetu. U malom i velikom parku srušeno je više stabala, a padali su i crijevi sa zgrade u Šenoinjoj ulici.

Snažan vjetar i tuča. Otok Krk u poslijepodnevnom satima pogodilo je snažno nevrijeme koje je u samo nekoliko minuta pretvorilo krajolik u prizor iz zimskih mjeseci. Oko 13 sati područje Malinske i grada Krka zahvatila je jaka tuča, praćena grmljavinom i jakim pljuskovima. Ledena zrna prekrila su ceste, plaže i okućnice, stvarajući sloj leda debljine nekoliko centimetara. Promet na dionici između Malinske i Krka nakratko je bio u prekidu jer su vozila teško prolazila kroz nanose leda. Snažan vjetar i tuča uzrokovali su i manje štete. Vatrogasne postrojbe imale su nekoliko intervencija zbog srušenih stabala i grana koje su blokirale prometnice, osobito u području Ježevca i Malinske. Prema

podacima meteorološke postaje Zračne luke Rijeka u Omišlju, dnevna količina oborine izmjerena toga dana iznosila je 104,6 mm, dok je na ostalim dijelovima Kvarnera, posebice u Rijeci oborina bila još obilnija. Prema službenim podacima DHMZ-a dnevna količina oborine izmjerena 24. listopada 2025. na GMP Rijeka iznosila je 156,2 mm što je ujedno mjesečni maksimum dnevne količine oborine na postaji Rijeka u listopadu 2025.



*Tuča i jak pljusak u Zagrebu 24. listopada 2025.,
Izvor: Jutarnji list*



*Tuča na Krku 24. listopada 2025.,
Foto: čitatelji portala Bodulija.net*



*Tuča i jak pljusak pogodili Zagreb 24. listopada 2025.,
Foto: Patrik Macek/PIXSELL*



*Nevrijeme u Varaždinskoj županiji, 24. listopada 2025.
Izvor: Domagoj Ileković, D1 Media*

25. listopada

Olujno nevrijeme s jakom kišom pogodilo je Makarsku i Podgoru gdje su u kratkom vremenu pale velike količine oborine. Ulicama su tekle bujice, a vozila su se kretala usporeno zbog vode koja se mjestimično prelijevala preko kolnika. Nevrijeme je pratila grmljavina i snažan vjetar. Radi se o nastavku nestabilnog razdoblja koje je posljednjih dana zahvatilo Dalmaciju. Unatoč obilnim oborinama trenutačno nije bilo dojava o većim štetama. Građanima je savjetovan oprez u prometu i izbjegavanje područja uz obalu.

26. listopada

Jako nevrijeme poharalo je Senj i okolicu. Poplavljene su ceste, a jak vjetar raznosio je granje i kamenje. Automobili su se otežano kretali jer su neke prometnice bile pod vodom. Zbog odrona na DC23 u Senjskoj Drugi promet je tekao jednim prometnim trakom.



*Nevrijeme kod Senja, 26. listopada 2025.
Izvor: Hrvoje Kostelac/PIXSELL*

ZANIMLJIVOSTI I DOGAĐAJI

mr. sc. Kornelija Špoler Čanić

ICAM2025 okupio 150 vrhunskih znanstvenika u Poreču



U Poreču je 3. listopada 2025. završila 37. Međunarodna konferencija o alpskoj meteorologiji (ICAM2025), vodeći znanstveni skup posvećen vremenu, buri i klimatskim promjenama u planinskim područjima. Konferencija je okupila 150 znanstvenika i stručnjaka iz više od 30 zemalja. Tijekom pet dana u Poreču predstavljeno je 150 znanstvenih izlaganja – 79 usmenih i 71 postersko – koja su obuhvatila najnovija istraživanja o meteorološkim i klimatskim procesima u planinskim područjima. Pet mladih znanstvenika osvojilo je nagrade za svoj istraživački rad predstavljen na konferenciji.

Konferencija je održana pod pokroviteljstvom Predsjednika Republike Hrvatske Zorana Milanovića, Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije te Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih. Organizatori su bili, Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), Geofizički odsjek Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska kontrola zračne plovidbe, Hrvatsko meteorološko društvo i Europsko meteorološko društvo.

U svom obraćanju sudionicima, glavni ravnatelj DHMZ-a, dr. sc. Ivan Güttler, istaknuo je važnost međunarodne suradnje: „ICAM2025 je još jednom pokazao kako su razmjena znanja i osobni kontakti nezamjenjivi za napredak znanosti i povećanje otpornosti društva na klimatske izazove. Posebno je važno da Hrvatska bude domaćin ovako uglednog skupa, jer planinski meteorološki procesi – poput bure – imaju izravan utjecaj na naš svakodnevni život.“



Nagrađeni doktorandi za najbolje usmeno izlaganje Alexa Almut i Philipp Maier s dr. sc. Kristianom Horvathom i prof. dr. sc. Ivanom Stiperski

Predsjednik Organizacijskog odbora, dr. sc. Kristian Horvath, zahvalio je svim sudionicima i naglasio ulogu ICAM-a u povezivanju mladih istraživača: „ICAM je zajednica koja već desetljećima okuplja znanstvenike različitih generacija. Ponosni smo na entuzijizam i kvalitetu mladih istraživača, jer upravo oni donose nove ideje i oblikuju budućnost meteorologije.“

Predsjednica Znanstvenog odbora, prof. dr. sc. Ivana Stiperski, osvrnula se na znanstveni dosež konferencije: „Ono što ICAM čini posebnim jest interdisciplinarnost – povezujemo opažanja, modele i teoriju kako bismo bolje razumjeli ekstremne vremenske događaje. Rezultati ove konferencije bit će važni ne samo za znanost, nego i za društvo koje sve više osjeća posljedice klimatskih promjena.“

Svečanost zatvaranja obilježila je i dodjela nagrada za najbolje radove mladih znanstvenika, kao i nagrada Europskog meteorološkog društva.

Dobitnici nagrada ICAM2025:

Best Student Poster Presentation Awards:

- Gaspard Simonet (Austrija/Italija) za rad „Urban Heat Island Characterization in an Alpine Valley City: Integrating Observations and Models in Bolzano's Complex Terrain“
- Annegret Lang (SAD) za rad „Characteristics of Cool-Season Precipitation in the Park Range of Northwest Colorado“

Best Student Oral Presentation Awards:

- Maier Philipp (Austrija) za izlaganje „Undercatch-Corrected Gridded Precipitation Data to Improve Hydrological Modelling in High-Alpine Complex Orography“
- Almut Alexa (Njemačka) za izlaganje „Three-Dimensional Turbulence Characteristics in a Small Alpine Valley Measured with a Fleet of Uncrewed Aerial Systems during TEAMx“

EMS Young Scientist Conference Award (YSCA):

- Magdalena Fritz (Austrija) za izlaganje „Parameter Estimation for the YSU Boundary-Layer Turbulence Scheme over Heterogeneous Terrain“

ICAM je po treći put održan u Hrvatskoj – nakon Opatije 1984. i Zadra 2005., ove godine u Poreču. Sljedeće izdanje konferencije održat će se u Grenobleu (Francuska) 2027. godine.

Meteorologija je timski rad

Stručno savjetovanje motritelja
glavnih meteoroloških postaja

U Čepinu je 27. i 28. listopada 2025. održano stručno savjetovanje motritelja glavnih meteoroloških postaja Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ). Savjetovanje je bilo prilika za razmjenu znanja i isku-



Sudionici savjetovanja pred odlazak na GMP Osijek

stava, dobivanje povratnih informacija o radu te jačanje međusobne suradnje i komunikacije između motritelja i svih ostalih stručnjaka DHMZ-a.

Posebna pažnja bila je posvećena razumijevanju važnosti motrenja u suvremenom meteorološkom sustavu, kao i uvidu u to tko sve i zašto koristi meteorološke podatke – od internih korisnika DHMZ-a do brojnih vanjskih institucija i građana. Raspravljalo se o tome kako motritelji mogu doprinijeti daljnjem unaprjeđenju sustava motrenja, te koliko je njihov rad i dalje dragocjen u vremenu sve većeg udjela automatiziranih mjerenja.

Kontrola podataka i povratne informacije o motrenjima predstavljene su kao važan alat u poboljšanju kvalitete meteoroloških motrenja, dok je u raspravama istaknuta potreba za daljnjim unaprjeđenjem uvjeta rada na meteorološkim postajama.

U okviru savjetovanja, u meteorološkom krugu GMP Osijek održana je prezentacija automatskih meteoroloških instrumenata postavljenih u sklopu strukturnog projekta METMONIC, uz prikaz praktičnih primjera

uređivanja i održavanja automatskih i klasičnih instrumenata te motrilišta.

Motritelji svakodnevno ulažu svoje znanje i trud u motrenje vremena i upravo na njihovom radu počiva povjerenje javnosti i stručnjaka u DHMZ. Motrenja su temelj svakog meteorološkog znanja, svake prognoze i svakog upozorenja koje DHMZ izdaje.

Savjetovanju je prisustvovao i glavni ravnatelj DHMZ-a dr. sc. Ivan Güttler, koji je istaknuo napore DHMZ-a u unaprjeđenju stanja na postajama te naglasio kako je mnogo toga već postignuto, ali da posla i izazova još ima. Posebno je zahvalio motriteljima na predanosti i profesionalnosti te naglasio da će DHMZ i dalje snažno podržavati njihov rad, kao ključnu kariku u sustavu nacionalnih meteoroloških motrenja.

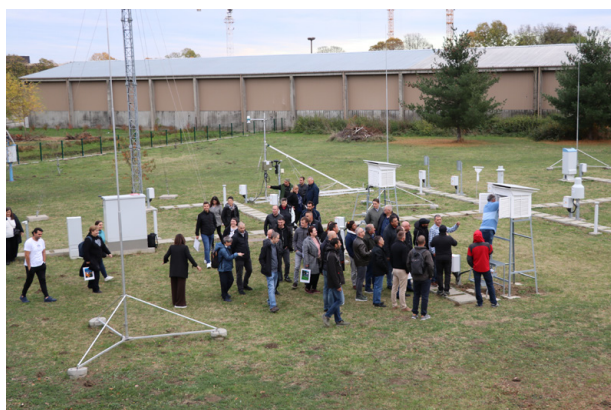
Na kraju je istaknuto kako je meteorologija timski rad – unutar nacionalne meteorološke službe, ali i izvan nje, jer prirodni procesi ne poznaju administrativne granice. Stoga je suradnja i razmjena znanja između motritelja, meteorologa i partnera nužna za daljnje unapređenje kvalitete i pouzdanosti meteoroloških podataka u službi zaštite života, okoliša i imovine.

EUMETNET u Zagrebu

DHMZ je od 6. do 10. listopada 2025. u Zagrebu bio domaćin niza sastanaka i radionica Europskog udruženja meteoroloških i hidroloških službi (EUMETNET).

U okviru sastanaka tehničkih tijela EUMETNET-a (STAC, JOINT i PFAC) razmatrani su zajednički izazovi i razvojne mogućnosti u području motrenja atmosfere, razmjene meteoroloških podataka te planiranja budućih aktivnosti i primjene novih tehnologija.

Poseban naglasak bio je na temama upravljanja rizicima, digitalne transformacije meteoroloških sustava te primjeni inovativnih tehnologija i rješenja u prikupljanju i obradi podataka. Razgovaralo se i o odr-



Prezentacija automatskih meteoroloških instrumenata postavljenih u sklopu strukturnog projekta METMONIC



Sudionici sastanaka i radionica EUMETNET a

živosti projekata RODEO i MeteoGate te suradnji s međunarodnim partnerima, uključujući Europski centar za srednjoročne vremenske prognoze (ECMWF).

Tijekom tjedna održane su i dvije radionice. Radionica MeteoGate namijenjena IT stručnjacima i arhitektima sustava dok je druga radionica bila usmjerena na razmjenu iskustava i razvoj interoperabilnih API rješenja za razmjenu meteoroloških podataka među članicama.

Sudjelovanjem u organizaciji i provedbi ovih aktivnosti DHMZ je potvrdio svoju ulogu u europskoj meteorološkoj zajednici i doprinos razvoju suvremenih meteoroloških usluga.

EUMeTrain sastanak

U Zagrebu je od 7. do 10. listopada 2025. održan sastanak međunarodnog projekta EUMeTrain, usmjerenog na satelitsku meteorologiju i razvoj edukativnih

materijala za online učenje. Projekt okuplja europske meteorološke institucije s ciljem unaprjeđenja znanja i vještina u primjeni satelitskih podataka. Na sastanku su aktivno sudjelovali i stručnjaci iz Sektora za analizu i prognozu vremena DHMZ a.

Biometeorologija i klimatske promjene u fokusu

Na 12. međunarodnoj konferenciji o zdravstvenom turizmu, održanoj 22. listopada 2025. u Crikvenici, na panelu „Utjecaj klimatskih promjena na zdravstveno turističke destinacije” sudjelovala je mr. sc. Lidija Srnec, biometeorologinja DHMZ a. Tijekom rasprave istaknuta je važnost razumijevanja klimatskih trendova i biometeoroloških čimbenika u planiranju i održivom razvoju zdravstvenog turizma, posebice u kontekstu prilagodbe turističkih destinacija na sve izraženije učinke klimatskih promjena.



Mala, ali moćna skupina sudionika zagrebačkog EUMeTrain sastanka



Sudionici panela „Utjecaj klimatskih promjena na zdravstveno turističke destinacije”

Priznanje DHMZ u na konferenciji „Zaštita zraka 2025.“

Na međunarodnoj konferenciji i 14. hrvatskom znanstveno stručnom skupu „Zaštita zraka 2025.“, održanoj od 22. do 25. listopada 2025. u Zadru, čiji je suorganizator bio Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ), sudjelovali su i stručnjaci iz Sektora za kvalitetu zraka DHMZ-a. Skup je okupio znanstvenike i stručnjake iz Hrvatske i inozemstva s ciljem razmjene znanja o upravljanju kvalitetom zraka, praćenju onečišćenja, utjecaju na zdravlje te povezanosti kvalitete zraka i klimatskih promjena.

U poster sekciji Stipica Šarčević iz DHMZ-a je osvojio drugu nagradu za svoj stručni rad, čime je dodatno istaknut doprinos DHMZ-a razvoju znanja i prakse u području očuvanja i praćenja kvalitete zraka.

Unapređenje sustava upozorenja i reagiranja u kriznim situacijama

U Vukovaru je 28. listopada 2025. održan skup u okviru projekta DrawData, koji provodi Ravnateljstvo civilne zaštite u suradnji sa Svjetskom bankom, s ciljem jačanja međuresorne suradnje u unapređenju sustava upozorenja i reagiranja u kriznim situacijama.



Glavni ravnatelj DHMZ-a dr. sc. Ivan Güttler daje izjavu za medije



Voditeljica Službe za vremenske prognoze i upozorenja na opasne vremenske pojave dr. sc. Petra Mikuš Jurković priprema se za predavanje

Na skupu je sudjelovao glavni ravnatelj DHMZ-a dr. sc. Ivan Güttler, uz prognostičare DHMZ-a Petru Mikuš Jurković i Izidora Pelajića. U okviru projekta DrawData razvija se sustav za prikupljanje i procjenu šteta nastalih uslijed izvanrednih događaja, koji predstavlja važan alat za povećanje otpornosti zajednica.

Naglašena je i uloga ovakvih projekata u razvoju upozorenja temeljenih na učinku (impact based warnings), koja omogućuju procjenu ne samo meteoroloških pojava, već i njihova utjecaja na ljude i imovinu.

25 godina inicijative Climate@EUMETSAT

Na EUMETSAT-ovom klimatskom simpoziju održanom od 28. do 30. listopada 2025. u Darmstadtu u Njemačkoj, sudjelovala je mr. sc. Melita Perčec Tadić, voditeljica Službe za klimatologiju DHMZ-a. Simpozij pod nazivom „From Space to Climate Service: Co creation in Action“ organiziran je povodom obilježavanja 25 godina inicijative Climate@EUMETSAT, a okupio je stručnjake, donositelje odluka i pružatelje klimatskih usluga s ciljem jačanja suradnje i učinkovitijeg korištenja satelitskih klimatskih podataka u razvoju klimatskih usluga. Rasprave su bile usmjerene na klimatske politike, primjenu satelitskih podataka te zajednički razvoj klimatskih usluga budućnosti u službi društva.

Popularizacija meteorologije

Fotografije hrvatskih autora ponovo u WMO kalendaru

Fotografije hrvatskih autora i ove godine su među finalistima natječaja Svjetske meteorološke organizacije (WMO). Autori iz Hrvatske čije su radovi prepoznati među brojnim međunarodnim prijavama su: Branko Nađ, Katica Mustapić i Goran Lončar.

Fotografije će biti objavljene u kalendaru WMO-a za 2026. godinu.



Katica Mustapić: Pag Triangle Gap of Dunloe



Branko Nađ: Game of Thrones



Goran Lončar: Solar Storm Gap of Dunloe

Pučka meteorologija

Žira na drvu množina, bude jaka zima
Ako list s drva daleko ne pada drugo ljeto bude u sve rodno
Čuvaj se Šimuna i Jude da te sa snijegom ne probude