

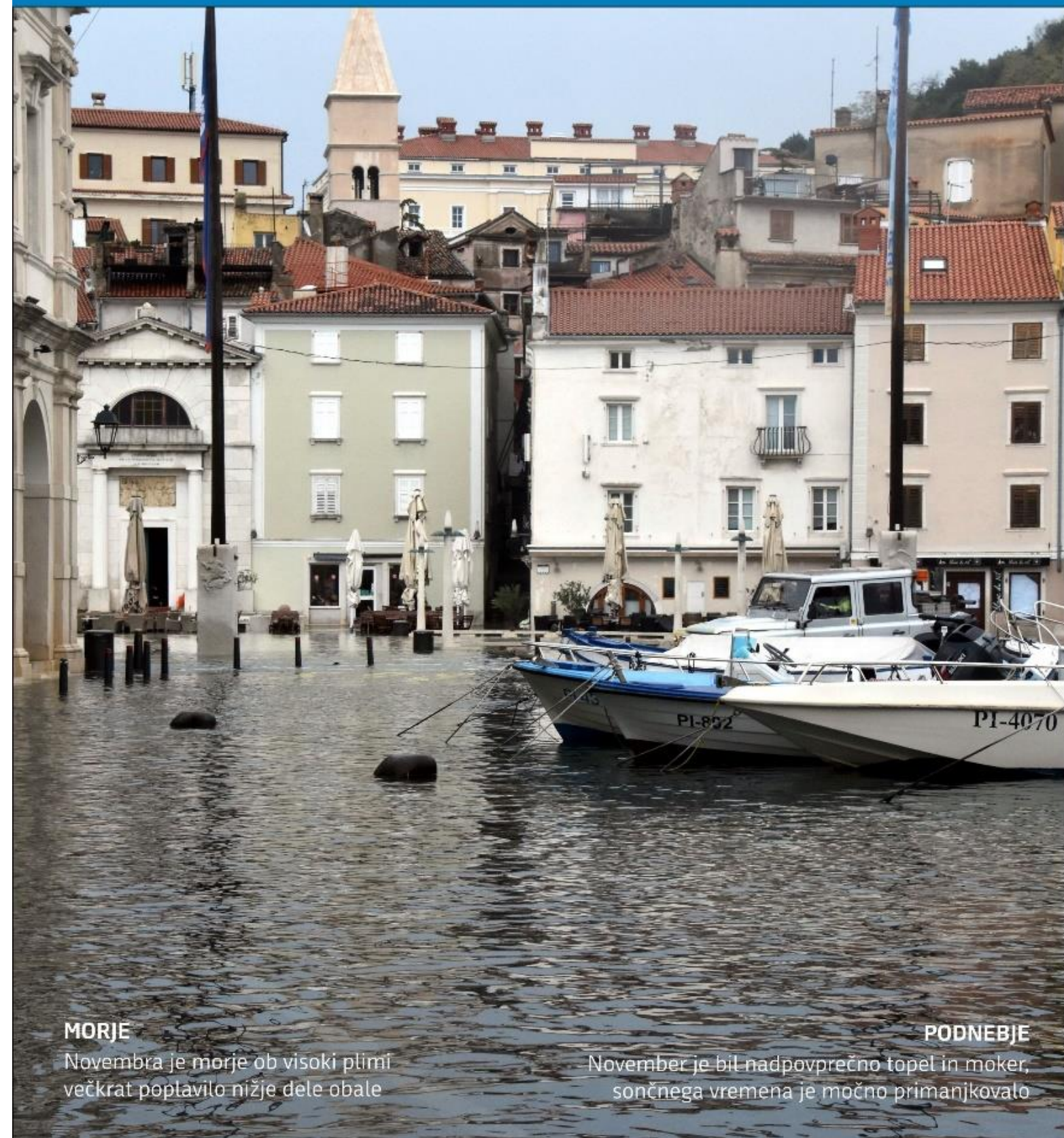


REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR  
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

# Naše okolje

Mesečni bilten Agencije RS za okolje, november 2019, letnik XXVI, številka 11

ISSN 1855-3575



## MORJE

Novembra je morje ob visoki plimi večkrat poplavilo nižje dele obale

## PODNEBJE

November je bil nadpovprečno topel in moker, sončnega vremena je močno primanjkovalo



## VSEBINA

<b>METEOROLOGIJA</b>	<b>3</b>
Podnebne razmere v novembru 2019 .....	3
Razvoj vremena v novembru 2019 .....	28
Jesen 2019 .....	35
Podnebne razmere v Evropi in svetu v novembru 2019 .....	51
Podatki o podnebjju Slovenije I .....	57
<b>AGROMETEOROLOGIJA</b>	<b>64</b>
Agrometeorološke razmere v novembru 2019 .....	64
<b>HIDROLOGIJA</b>	<b>69</b>
Pretoki rek v novembru 2019 .....	69
Temperature rek in jezer v novembru 2019 .....	73
Dinamika in temperatura morja v novembru 2019 .....	76
Količine podzemne vode v novembru 2019 .....	82
<b>ONESNAŽENOST ZRAKA</b>	<b>88</b>
Onesnaženost zraka v novembru 2019 .....	88
<b>POTRESI</b>	<b>98</b>
Potresi v Sloveniji v novembru 2019 .....	98
Svetovni potresi v novembru 2019 .....	100
<b>OBREMENJENOST ZRAKA S CVETNIM PRAHOM</b>	<b>103</b>
Značilnosti cvetnega prahu .....	103
<b>FOTOGRAFIJA MESECA</b>	<b>107</b>

Fotografija na naslovnici: Kombinacija nizkega zračnega tlaka, močnega juga na Jadranu in astronomskih dejavnikov je povzročila neobičajno visoko plimo, 13. november 2019 (foto: Mojca Robič).

Cover photo: The combination of low air pressure, a strong jugo wind and astronomic factors caused an unusually high tide, 13 November 2019 (Photo: Mojca Robič).

## **IZDAJATELJ**

Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje

Vojkova cesta 1b, Ljubljana

<https://www.arso.gov.si>

## **UREDNIŠKI ODBOR**

Glavna urednica: Tanja Cegnar

Odgovorni urednik: Lilijana Kozlovič

Člani: Tamara Jesenko, Mira Kobold, Janja Turšič

Oblikovanje in tehnično urejanje: Renato Bertalanič

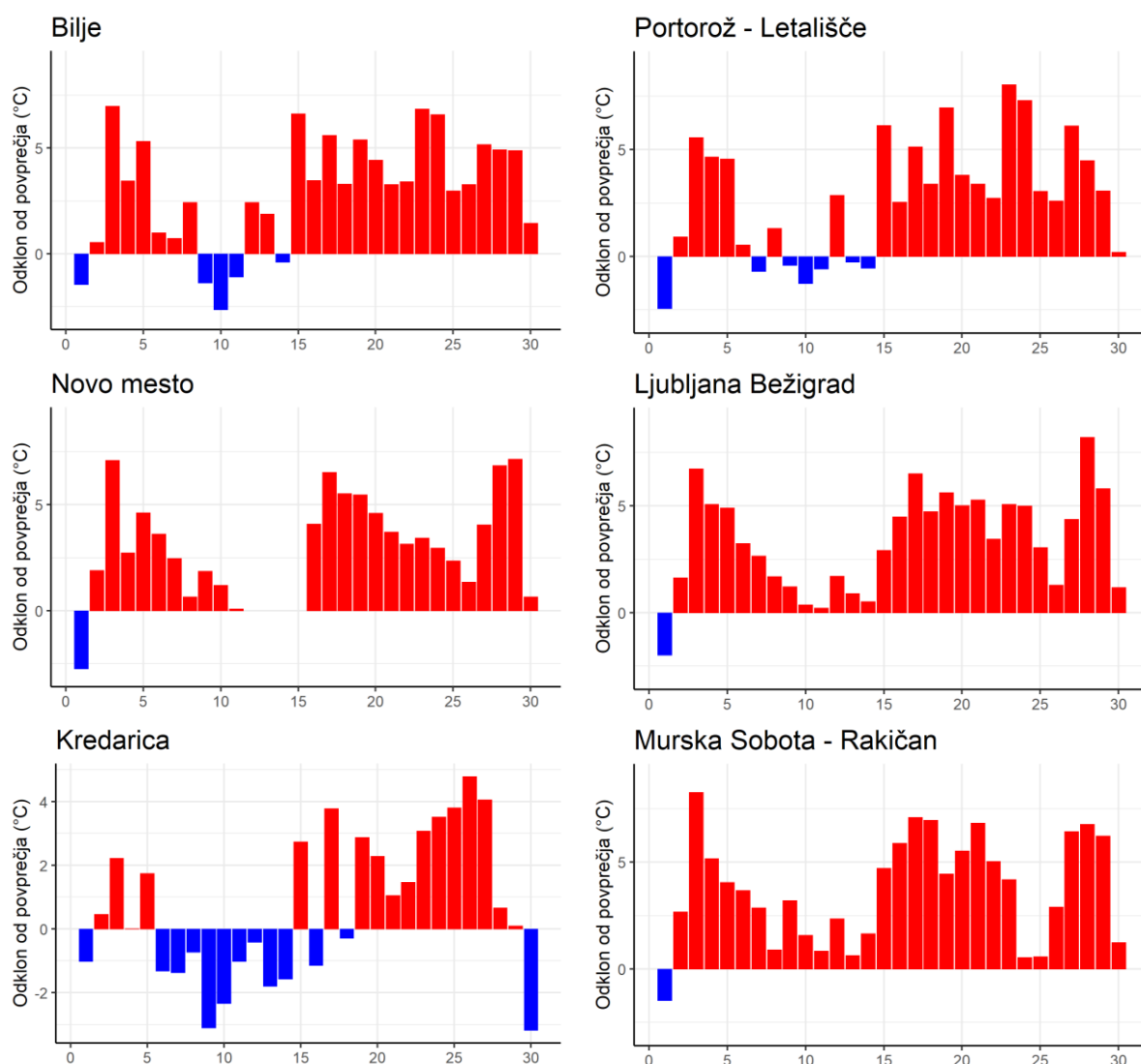


# METEOROLOGIJA METEOROLOGY

## PODNEBNE RAZMERE V NOVEMBRU 2019 Climate in November 2019

Tanja Cegnar

**Z** novembrom se je iztekla meteorološka jesen. V državnem povprečju je bil november 2019 kar 3,0 °C toplejši od povprečja obdobja 1981–2010, padavine so dosegle 198 % dolgoletnega povprečja, sončnega vremena je v primerjavi z običajno osončenostjo močno primanjkovalo, saj ga je bilo le 54 % toliko kot v povprečju obdobja 1981–2010.



Slika 1. Odklon povprečne dnevne temperature zraka novembra 2019 od povprečja obdobja 1981–2010  
Figure 1. Daily air temperature anomaly from the corresponding means of the period 1981–2010, November 2019

Povprečna novembrska temperatura je povsod presegla dolgoletno povprečja, v visokogorju za manj kot 1 °C (na Kredarici za 0,6 °C). Velika večina območja Julijskih Alp in Goriška brda so bili 1 do 2 °C

toplejši kot normalno, večina zahodne Slovenije pa 2 do 3 °C. V osrednji Sloveniji in večini vzhodne polovice države je bil odklon od 3 do 4 °C.

Največ padavin je bilo v Julijskih Alpah, ponekod so presegle 800 mm padavin, v Bovcu so namerili kar 994 mm. V zahodi polovici Slovenije, delu Bele krajine in v Kamniško-Savinjskih Alpah je padlo nad 200 mm padavin. Vzhodno od naštetih območij je padlo od 100 do 200 mm padavin. Padavin je bilo povsod več kot normalno. Največji presežek je bil na severozahodu Slovenije. V Zgornji Radovni je padlo 327 % povprečnih novembrskih padavin. Trikratnik normalnih novembrskih padavin so presegle tudi v Ilirski Bistrici, Trenti, Ratečah, Planini pod Golico in Bovcu. Najmanjši presežek je bil v Ljubljanski kotlini, delu Notranjske in Dolenjske, Beli krajini, na širšem območju Maribora in še na nekaj manjših območjih na Štajerskem. V teh krajih je bil presežek od 30 do 60 %.

V začetku novembra so nam vreme krojili pogosti prehodi vremenskih front. Z izrazitostjo pojavov sta izstopala prehoda v noči z 2. na 3. november in 5. novembra.

Sončnega vremena je povsod primanjkovalo. Največji primanjkljaj je bil v Ljubljanski kotlini, na Gorenjskem, v Kamniško-Savinjskih Alpah in na Koroškem, kjer je sonce sijalo le od 20 do 40 % toliko časa kot normalno. V približno polovici Slovenije je bilo od 40 do 80 % toliko sončnega vremena kot normalno. Še najbližje normalni osončenosti so bili v Pomurju, v Murski Soboti je bilo 90 % toliko sončnega vremena kot v dolgoletnem povprečju. Največ sončnega vremena je bilo v Portorožu (71 ur), v Bohinjski Češnjici pa je sonce sijalo le 16 ur.

Novembra 2019 se je, medtem ko je v nižinskem svetu deževalo, v visokogorju kopičil sneg, na Kredarici je prekrival tla 29 dni, debelina pa je dosegla 295 cm, kar je največja novembrska debelina od začetka meritev.

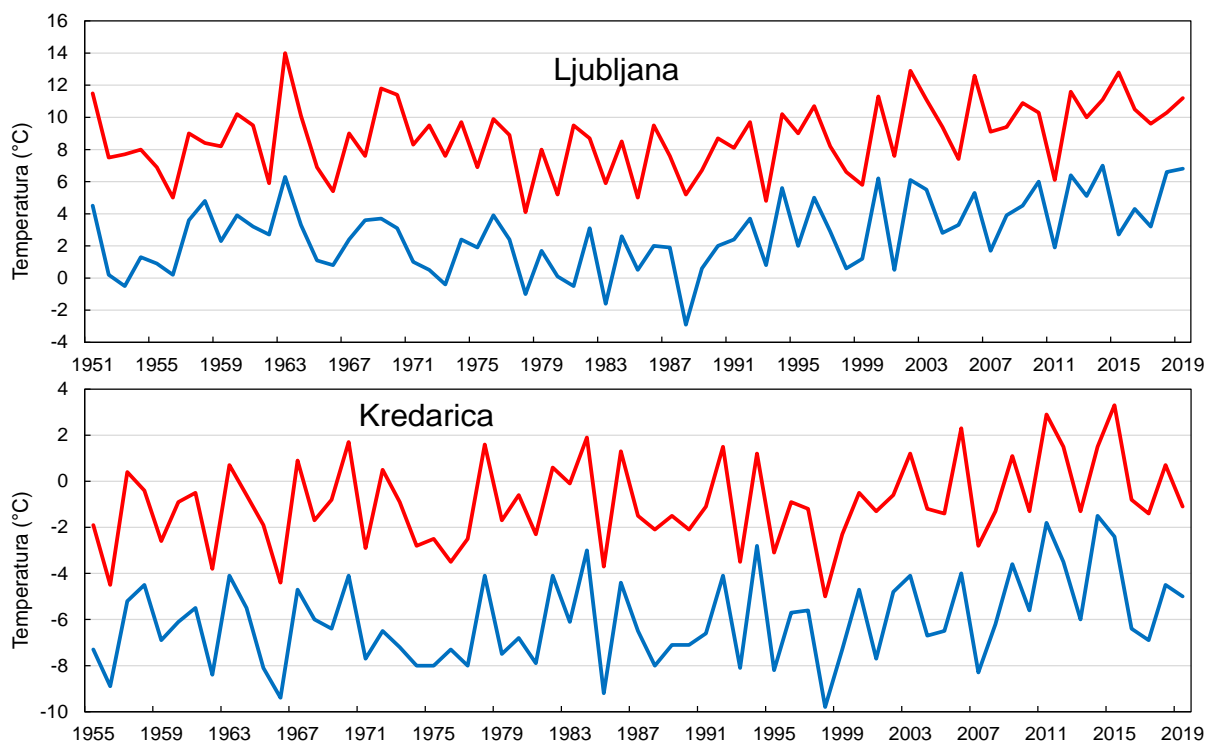
Na sliki 1 so prikazani odkloni povprečne dnevne temperature od dolgoletnega povprečja. November se je začel s hladnim vremenom, a že drugi dan meseca se je temperatura dvignila nad normalo, otoplitev je bila izrazitejša v nižini. V gorah se je že sredi prve tretjine meseca ohladilo pod dolgoletno povprečje. Po nižinah je se je povprečna dneva temperatura ob koncu prve tretjine spustila v bližino dolgoletnega povprečja, na Primorskem pa tudi pod normalo. V drugi polovici meseca je bilo nadpovprečno toplo. Zadnji dan meseca se je v gorah občutno ohladilo.

Slika 2. Izrazita meja temperaturnega obrata na pobočju Debele peči (2014 m), 1. november 2019 (foto: Iztok Sinjur)  
Figure 2. Distinct border of temperature inversion on the slope of Debela peč (2014 m), 11 November 2019 (Photo: Iztok Sinjur)



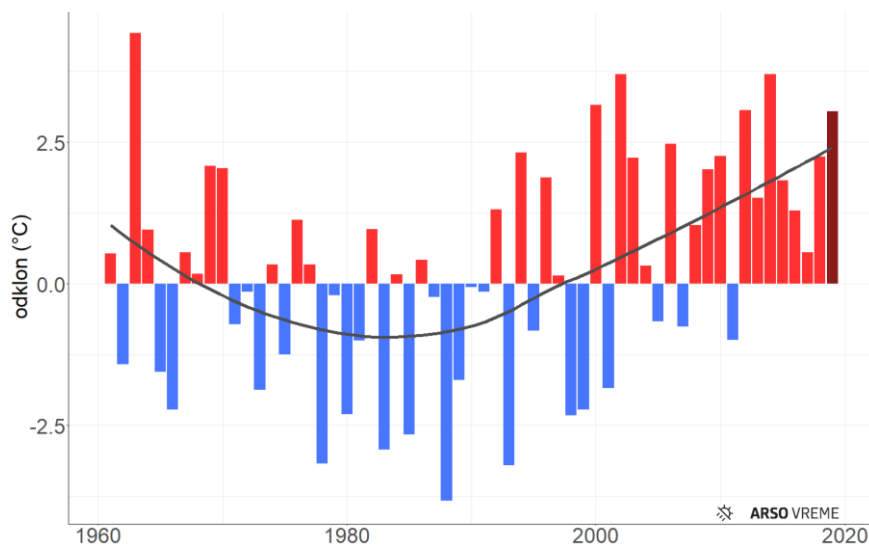
V Ljubljani je bila povprečna novembrska temperatura 8,7 °C, kar je 3,1 °C nad dolgoletnim povprečjem, ki znaša 5,6 °C. K nadpovprečni mesečni temperaturi so bolj prispevala nadpovprečno topla jutra, nekoliko manjši pa je bil prispevek nadpovprečno toplih popoldnevov. V prestolnici je bil najtoplejši november 1963, ko je bilo mesečno povprečje 10,0 °C, sledijo novembri 2002 z 9,3 °C in 2006, 2012

in 2014 (vsi 8,8 °C). Najhladnejši je bil november 1988 z 0,9 °C, z 1 °C mu sledi november 1978, 1,7 °C je bila povprečna novembrska temperatura leta 1983, v novembru 1956 pa je temperaturno povprečje znašalo 2,3 °C.



Slika 3. Povprečna najnižja in najvišja temperatura zraka v Ljubljani in na Kredarici v mesecu novembru  
Figure 3. Mean daily maximum and minimum air temperature in November

Povprečna najnižja dnevna temperatura je bila 6,8 °C, kar je 4,0 °C nad dolgoletnim povprečjem, najtoplejša so bila novembrska jutra leta 2014 s 7,0 °C, najhladnejša pa v novembru 1988 z -2,9 °C. Povprečna najvišja dnevna temperatura je bila 11,2 °C, kar je 2,3 °C nad dolgoletnim povprečjem. Novembrski popoldnevi so bili s povprečno najvišjo dnevno temperaturo 14,0 °C najtoplejši leta 1963, najhladnejši pa leta 1978 s 4,1 °C.

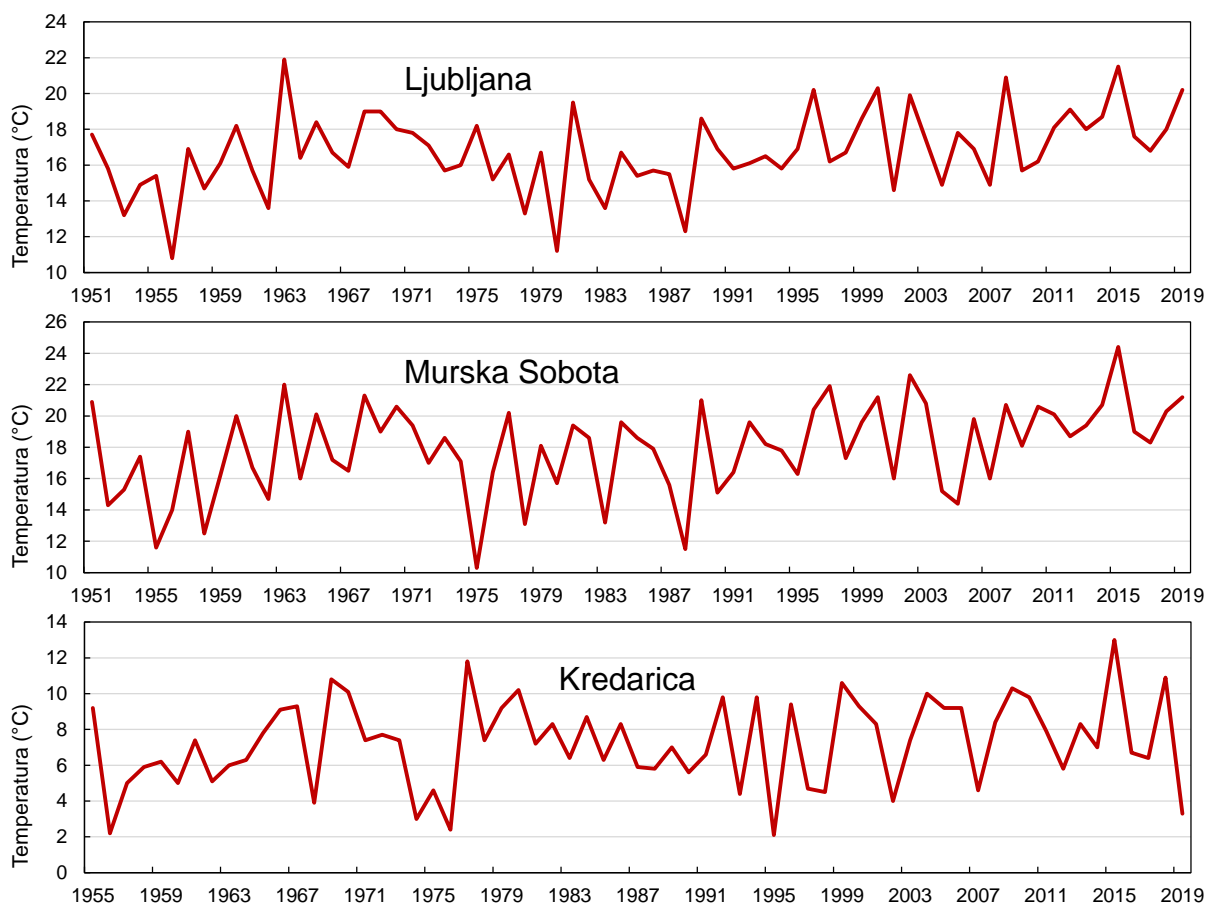


Slika 4. Odklon povprečne novembrske temperature na državni ravni od novembrskega povprečja obdobja 1981–2010  
Figure 4. November temperature anomaly at national level, reference period 1981–2010

Temperaturo zraka na observatoriju Ljubljana Bežigrad od leta 1948 dalje merijo na isti lokaciji, vendar v zadnjih desetletjih širjenje mesta in spremembe v okolici merilnega mesta opazno prispevajo k naraščajočemu trendu temperature.

Na Kredarici je bila povprečna temperatura zraka  $-3,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , kar je  $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  nad dolgoletnim povprečjem. Najtoplejša sta bila novembra 2011 in 2015 s povprečno temperaturo  $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , novembra 2014 je bilo povprečje  $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Od začetka rednega spremljanja vremena na Kredarici je bil najhladnejši november 1998 ( $-7,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), sledil mu je november 1966 ( $-7,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), za štiri desetinke  $^{\circ}\text{C}$  toplejši je bil zadnji jesenski mesec leta 1956, leta 1985 pa je bila povprečna temperatura  $-6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Na sliki 3 spodaj sta prikazani povprečna najnižja dnevna in povprečna najvišja dnevna novembrska temperatura zraka na Kredarici.

Absolutna najvišja temperatura je bila z redkimi izjemami po nižinah izmerjena 3. novembra. Na Letališču Portorož se je ogrelo na  $22,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , v Biljah na  $21,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , v Murski Soboti so izmerili  $21,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , na Bizeljskem  $20,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Tudi v Ljubljani je najvišja temperatura presegla  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , namerili so  $20,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , vendar je to občutno manj od najvišje izmerjene novembrske temperature leta 1963, ki je  $21,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Na Kredarici je bila najvišja temperatura dosežena 27. novembra, namerili so  $3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , v preteklosti se je temperatura najvišje povzpela v novembrskih 1915 ( $13,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) in 1977 ( $11,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).



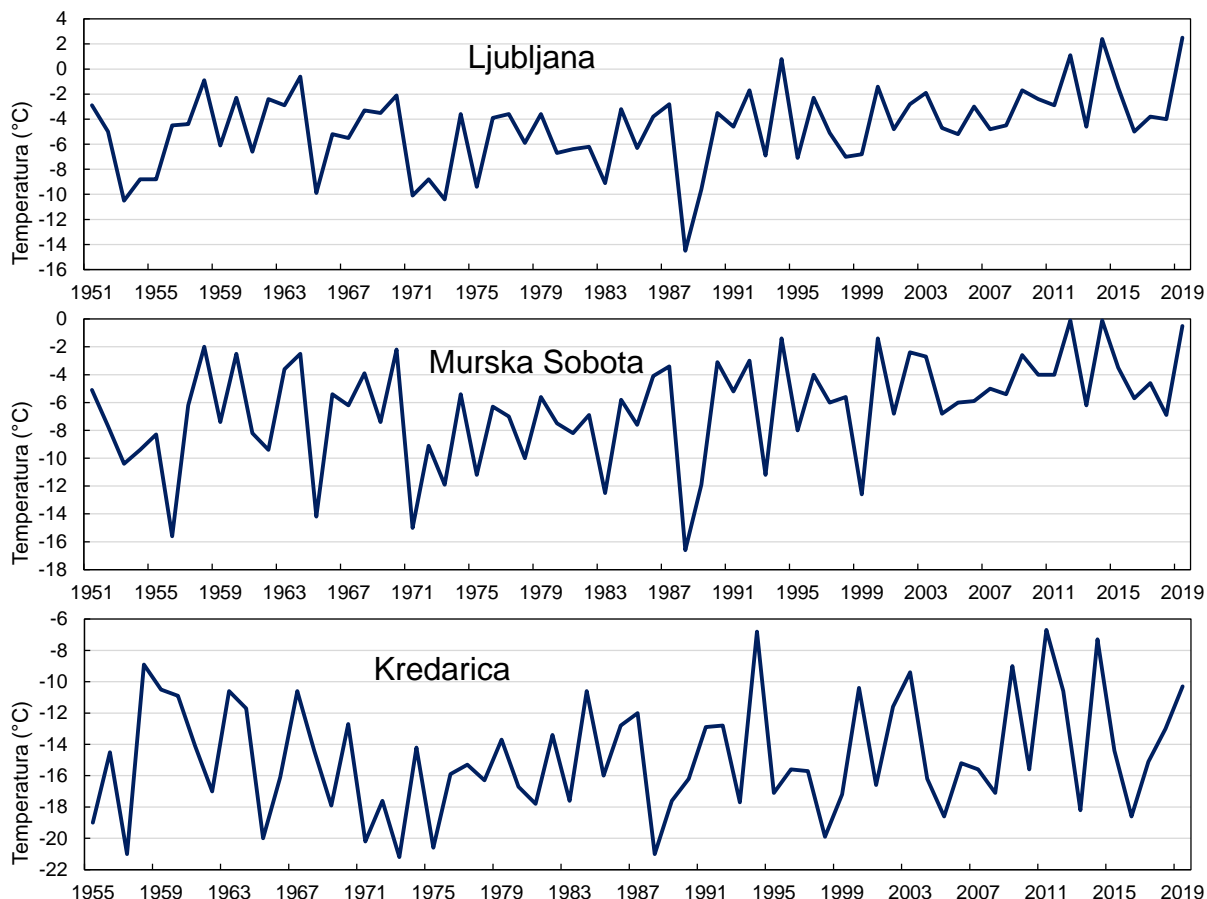
Slika 5. Najvišja izmerjena temperatura v novembru  
Figure 5. Absolute maximum air temperature in November

Najnižjo temperaturo so v Portorožu ( $3,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) in Murski Soboti ( $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) izmerili že prvi dan novembra. V Biljah je bilo najhladneje 10. novembra ( $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). V nekaj krajih je bilo najhladnejše jutro 11. novembra, mednje spadajo Rateče ( $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), Postojna ( $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), Celje ( $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) in Letališče ER Maribor ( $-0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Na Kredarici je bilo najhladneje 14. dan meseca, bilo je  $-10,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V preteklosti so novembra na tem visokogorskem observatoriju izmerili že precej nižjo temperaturo, v letu 1973 je termometer

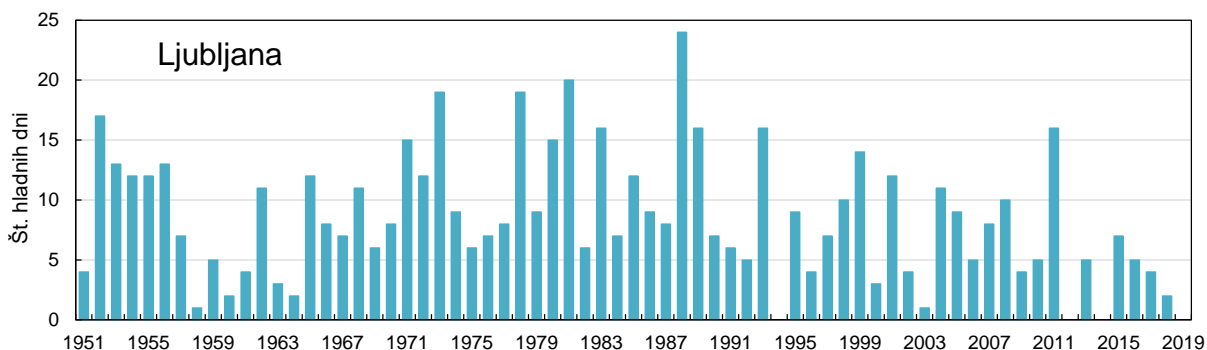


pokazal  $-21,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sledila sta mu novembra 1988 in 1956 z  $-21,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , temperaturni minimum novembra 1975 je bil  $-20,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , leta 1971 pa  $-20,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

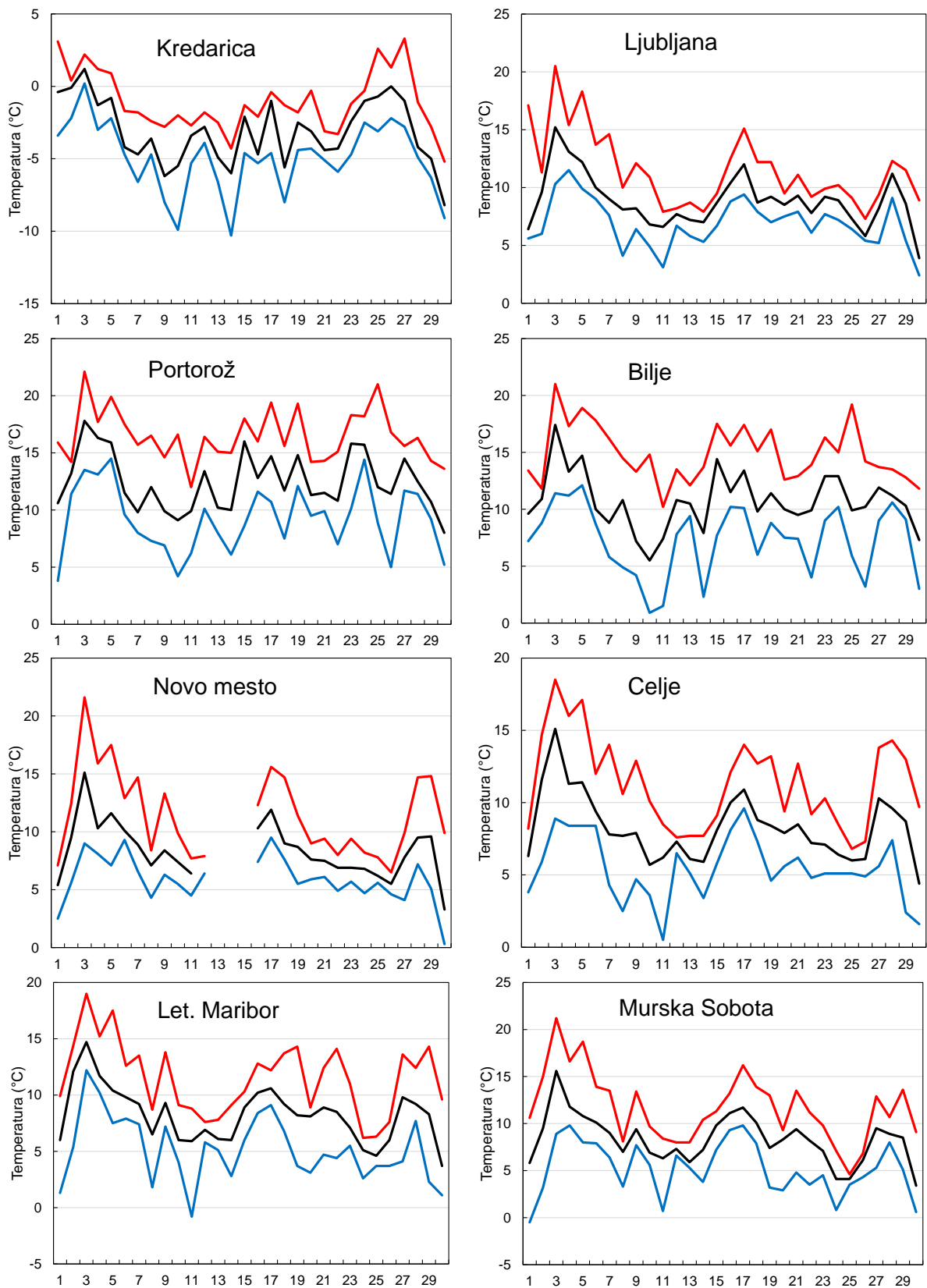
Drugod so najnižjo temperaturo izmerili zadnji dan meseca. V Kočevju se je ohladilo na  $-2,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , v Slovenj Gradcu so izmerili  $-0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , v Črnomlju  $-0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , v Lescah  $1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V Ljubljani se je zadnje jutro meseca ohladilo na  $2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V prestolnici je bilo novembra najbolj mraz v letih 1988 ( $-14,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), 1953 ( $-10,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), 1973 ( $-10,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) ter 1971 ( $-10,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).



Slika 6. Najnižja izmerjena temperatura v novembru  
Figure 6. Absolute minimum air temperature in November



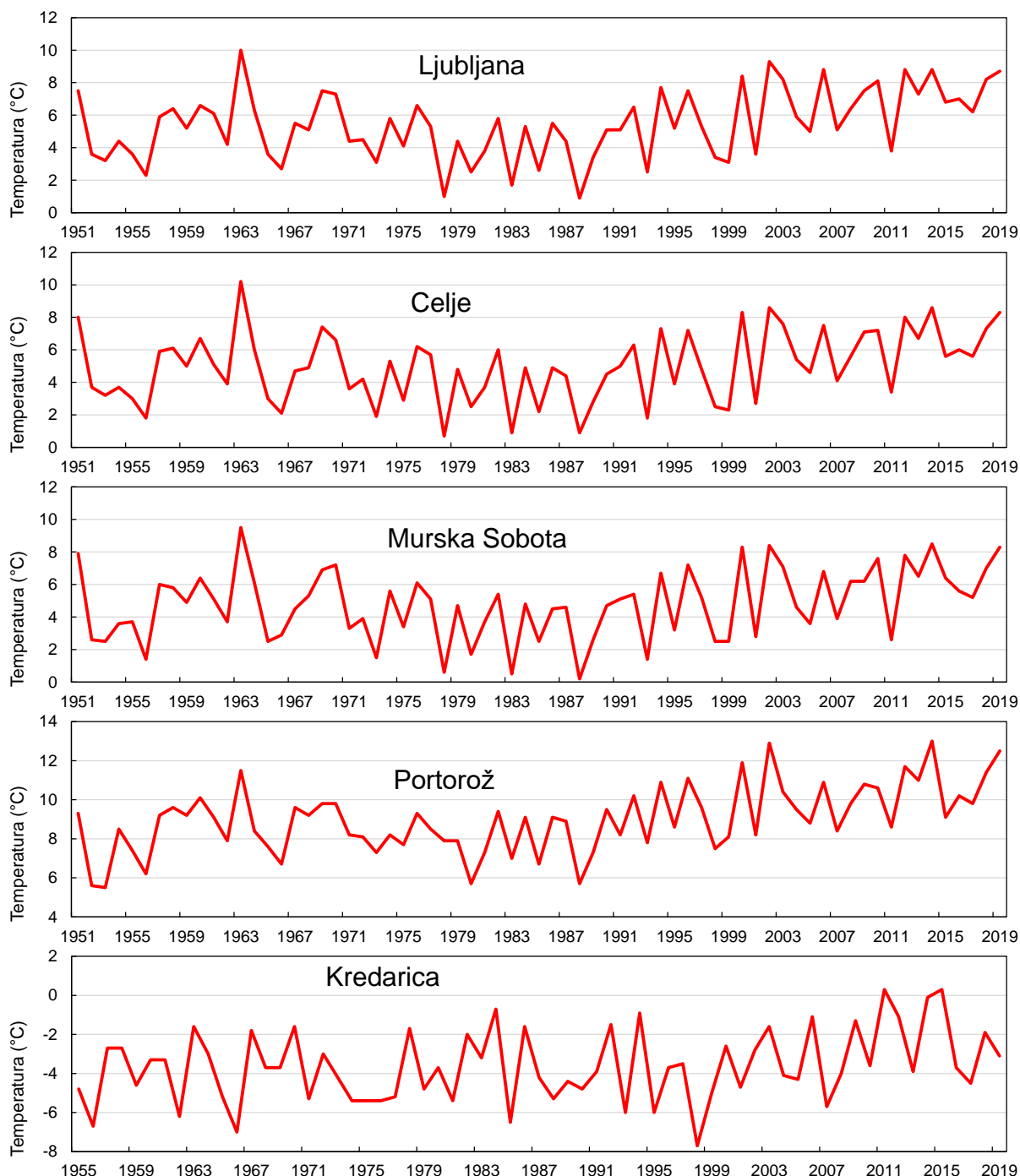
Slika 7. Število hladnih dni v novembru  
Figure 7. Number of days with minimum daily temperature  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  or below in November



Slika 8. Najvišja (rdeča črta), povprečna (črna) in najnižja (modra) temperatura zraka, november 2019  
 Figure 8. Maximum (red line), mean (black), and minimum (blue), November 2019

Hladni so dnevi, ko se najnižja dnevna temperatura spusti pod ledišče. Na Kredarici je bilo 29 hladnih dni, v Ratečah so jih zabeležili 6, po dva v Kočevju in Slovenj Gradcu, po enega pa v Črnomlju, Murski Soboti in na Letališču ER Maribor. V Ljubljani se novembra temperatura ni spustila tako nizko.

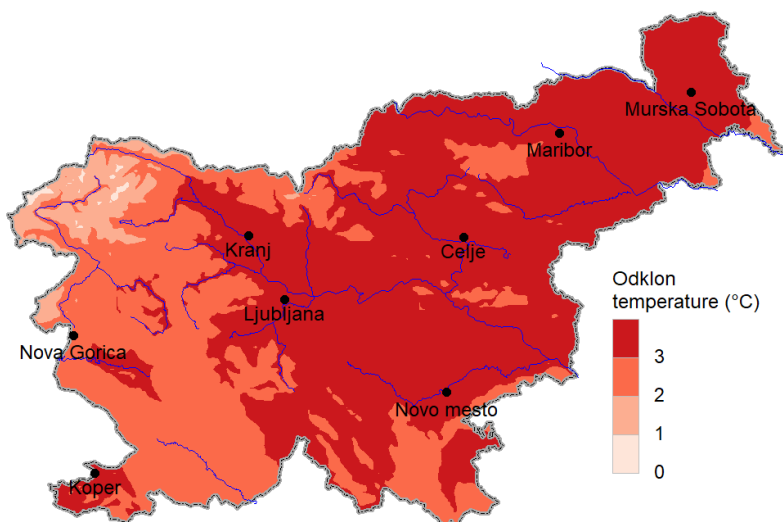
Toplih dni novembra 2019 ni bilo. Ledeni so dnevi z najvišjo dnevno temperaturo pod lediščem. V nižinskem svetu novembra 2019 ledenih dni ni bilo, na Kredarici so jih našeli 22. Novembra 1993 je bilo v Ljubljani 8 takih dni.



Slika 9. Potek povprečne temperature zraka v novembru  
Figure 9. Mean air temperature in November

Povprečna mesečna temperatura je bila novembra povsod višja od dolgoletnega povprečja. Najmanjši odklon je bil v visokogorju, kjer presežek nad dolgoletnim povprečjem ni dosegel 1 °C. Na Kredarici je bil november 2019 0,6 °C toplejši kot normalno. Velika večina Julijskih Alp in Goriška brda so bili 1 do 2 °C toplejši kot normalno, večina zahodne Slovenije pa je poročala o odklonu med 2 in 3 °C. V osrednji Sloveniji in večini vzhodne polovice Slovenije je bil odklon od 3 do 4 °C. V Ravnah na Koroškem je bil presežek 3,9 °C.

Slika 10. Odklon povprečne temperature zraka novembra 2019 od povprečja 1981–2010  
Figure 10. Mean air temperature anomaly, November 2019



Z izjemo Kredarice in Primorske je bil doslej najtoplejši november 1963, na Kredarici sta bila najtoplejša novembra 2011 in 2015, na Obali pa november 2014. Najhladnejši november je bil na Kredarici leta 1998, v Ljubljani in Murski Soboti 1988, v Portorožu 1953 ter v Novem mestu in Celju leta 1978.

Višina novembrskih padavin je prikazana na sliki 12. Največ padavin je bilo v Julijskih Alpah, kjer je ponekod padlo več kot 800 mm padavin. V Bovcu so namerili 994 mm. V zahodi polovici Slovenije, delu Bele krajine in v Kamniško-Savinjskih Alpah je padlo nad 200 mm padavin. Vzhodno od naštetih območij je padlo od 100 do 200 mm padavin. Na Letališču ER Maribor so namerili 100 mm.

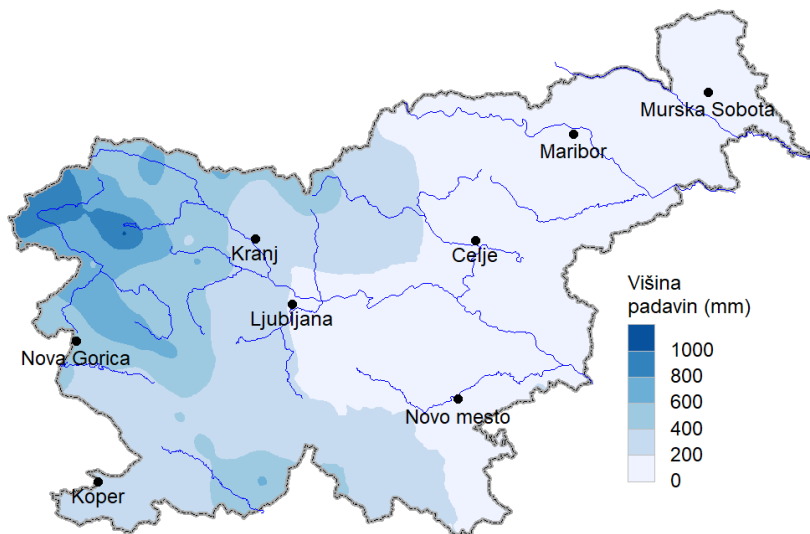
Slika 11. Na zgornji meji temperaturnega obrata, Planina Lipanca, 1. november 2019 (foto: Iztok Sinjur)  
Figure 11. Above the temperature inversion, Planina Lipanca, 1 November 2019 (Photo: Iztok Sinjur)



Padavin je bilo povsod več kot normalno. Največji presežek je bil na severozahodu Slovenije. V Zgornji Radovni je padlo 327 % povprečnih novembrskih padavin v obdobju 1981–2010. Trikratnik normalnih novembrskih padavin so preseгли tudi v Ilirski Bistrici, Trenti, Ratečah, Planini pod Golico in Bovcu. Najmanjši presežek je bil v Ljubljanski kotlini, delu Notranjske in Dolenjske, v Beli krajini, na širšem območju Maribora in še na nekaj manjših območjih na Štajerskem. V teh krajih je bil presežek od 30 do

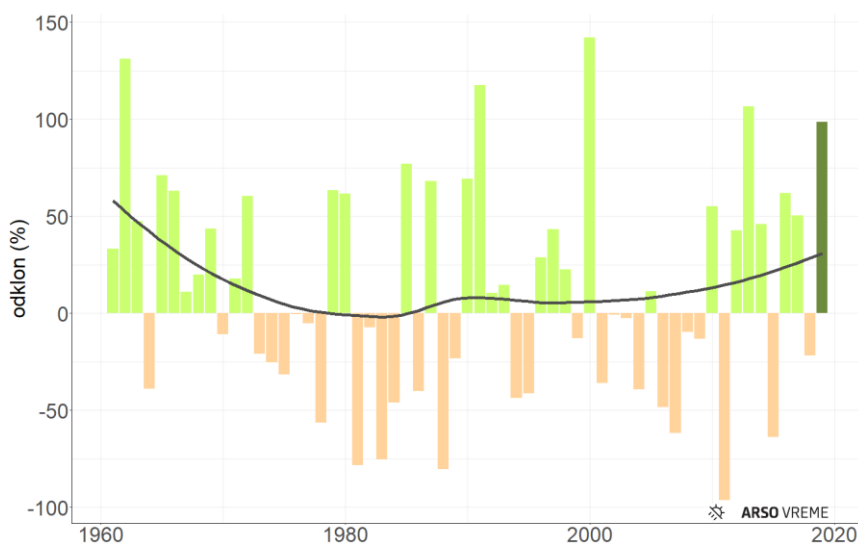
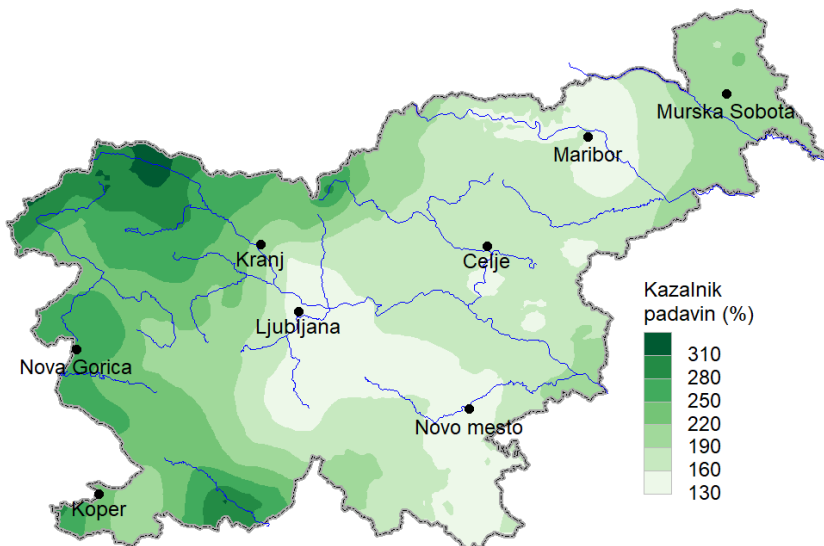


60 %. Na Letališču ER Maribor so dolgoletno povprečje presegle za 33 %, v Kočevskih Poljanah in Dobrunjah za 38 %, na Poličkem Vrhu za 40 %.



Slika 12. Porazdelitev padavin novembra 2019  
Figure 12. Precipitation, November 2019

Slika 13. Višina padavin novembra 2019 v primerjavi s povprečjem obdobja 1981–2010  
Figure 13. Precipitation amount in November 2019 compared with 1981–2010 normals



Slika 14. Odklon novembrskih padavin na državni ravni od novembrskega povprečja obdobja 1981–2010  
Figure 14. November precipitation anomaly at national level, reference period 1981–2010

Število dni s padavinami vsaj 1 mm je bilo največje na območju Julijskih Alp, v Trenti je bilo 25 takih dni, v Kneških Ravnah 26. Na Bizeljskem in Ptujju so našli le po 12 takih dni. Ker je prostorska porazdelitev padavin bolj spremenljiva kot temperaturna, smo v preglednici 1 vključili podatke nekaterih merilnih postaj, kjer je padavin običajno veliko ali malo, a niso podane v preglednici 2.

Preglednica 1. Mesečni meteorološki podatki – november 2019  
Table 1. Monthly meteorological data – November 2019

Postaja	Padavine in pojavi			
	NV	RR	RP	SD
Črnivec	887	286	176	18
Brnik	362	223	154	20
Zg. Jezersko	876	439	215	22
Trenta	622	758	318	25
Soča	487	796	243	24
Kobarid	240	681	220	24
Kneške Ravne	737	812	258	26
Nova vas	720	216	147	19
Ptuj	235	128	167	12
Lendava	190	128	206	14
Mačkovci	275	115	176	13

LEGENDA

NV – nadmorska višina (m)  
RR – višina padavin (mm)  
RP – višina padavin v % od povprečja  
SS – število dni s snežno odejo ob 7. uri (sončni čas)

LEGEND:

– altitude  
– precipitation (mm)  
– % of the normal amount of precipitation  
– number of days with snow cover

Začetek novembra so nam vreme krojili pogosti prehodi vremenskih front. Z izrazitostjo pojavov sta izstopala prehoda v noči z 2. na 3. november in 5. novembra. 2. in 3. novembra se je občutno ogrelo, naslednji dan prehodno ohladilo, nato znova ogrelo in od popoldneva 5. novembra spet hladilo.

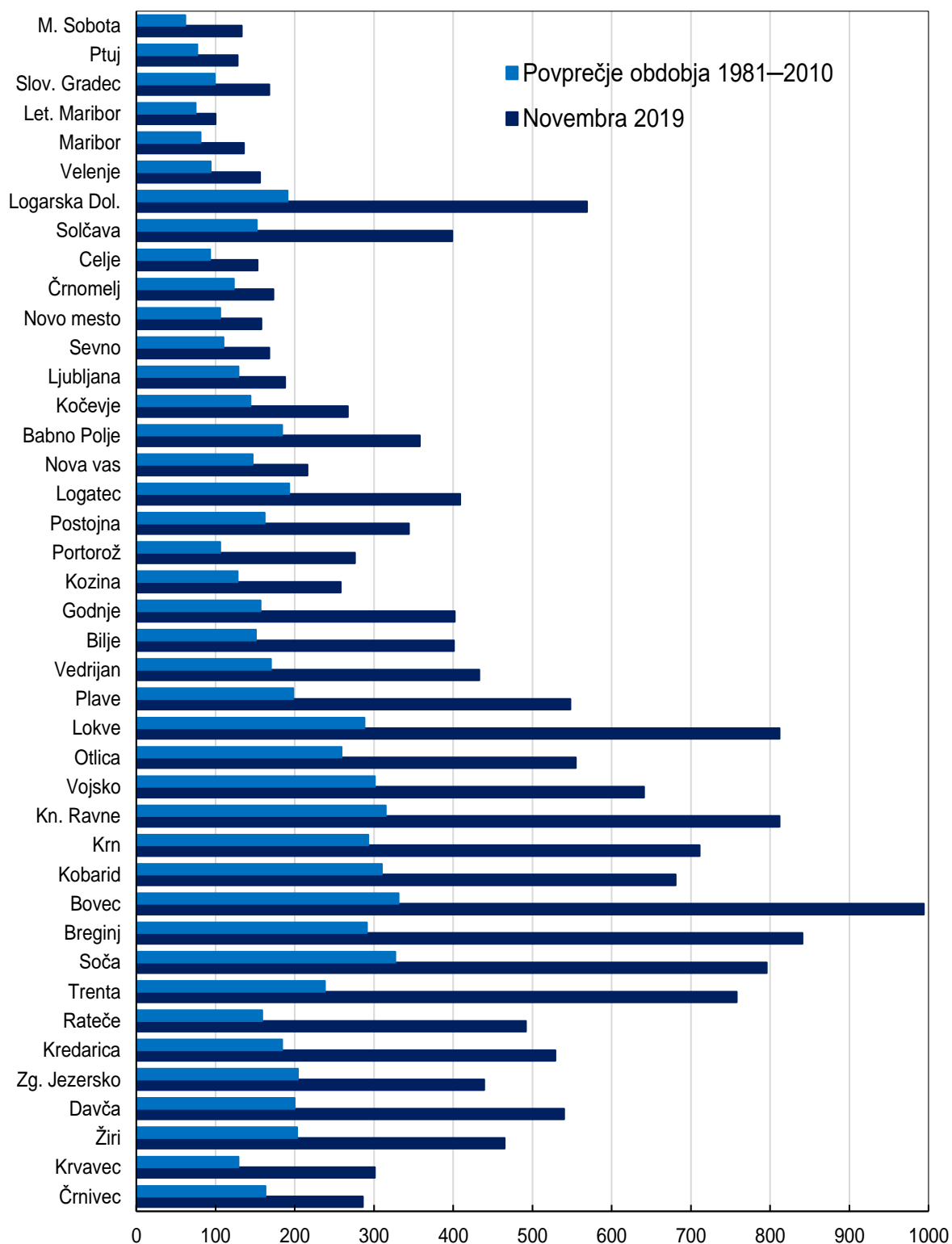
V začetku padavinske epizode je bila meja sneženja na okoli 2500 m, le 4. novembra dopoldne je ponekod na severozahodu snežilo do nadmorske višine okoli 1600 m. Drugi val obilnih padavin je Slovenijo zajel v noči s 4. na 5. november. Zlasti čez dan 5. novembra so nastajali nalivi, naslednji dan je večje padavinsko območje sredi dneva zajelo zahodno Slovenijo, kasneje pa tudi osrednje in vzhodne kraje. Meja sneženja se je do jutra 5. novembra dvignila na okoli 2500 m nad morjem. Čez dan se je dopoldne pričelo počasi hladiti in meja sneženja se je do 6. novembra zjutraj spustila pod 1500 m.

Skupno je od jutra 2. do jutra 7. novembra v večjem delu Slovenije padlo od 40 do 200 mm padavin, v Zgornjem Posočju in na Snežniku pa tudi prek 300 mm padavin, na Voglu skoraj 550 mm. Na najvišjih vrhovih Alp je zapadlo precej snega, na Kredarici pol metra, na Kaninu 38 cm.

Več o obilnih novembrskih padavinah si lahko preberete v poročilu na spletnem naslovu:

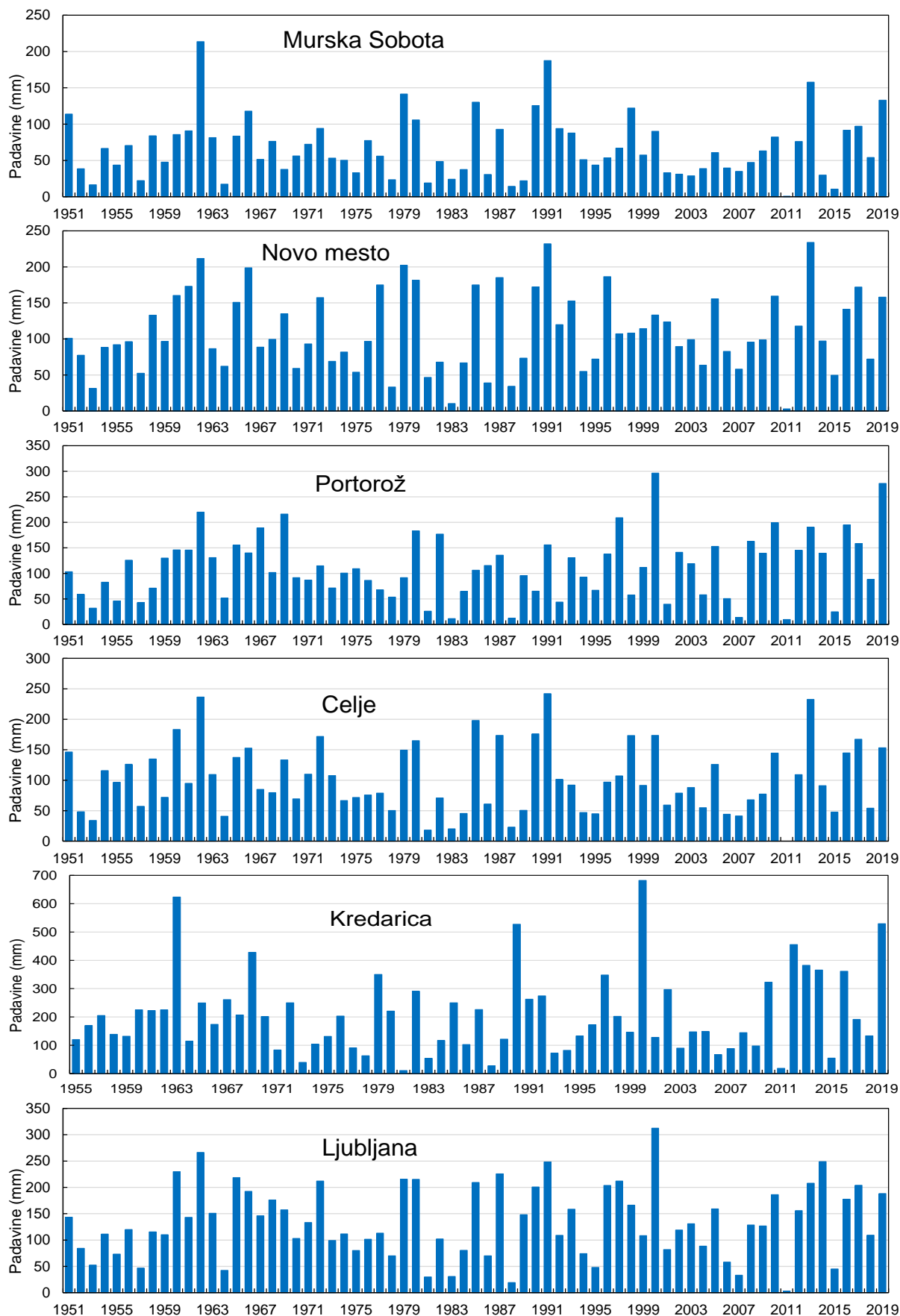
[http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather\\_events/padavine-veter\\_2-6nov2019.pdf](http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/padavine-veter_2-6nov2019.pdf)

Novembra 2019 je v Ljubljani padlo 188 mm padavin, kar je 46 % nad dolgoletnim povprečjem. Odkar potekajo meritve v Ljubljani na sedanji lokaciji, je bilo najmanj padavin v novembrih 2011 (3 mm), 1988 (19 mm), 1981 (30 mm) in 1983 (31 mm). Najobilnejše so bile padavine novembra 2000 (312 mm), 1962 (266 mm), 2014 (249 mm), 1991 (248 mm) in 1960 (230 mm).



Slika 15. Mesečna višina padavin v mm novembra 2019 in povprečje obdobja 1981–2010  
 Figure 15. Monthly precipitation amount in November 2019 and the 1981–2010 normals

Na Kredarici, v Portorožu in Ljubljani je bil najbolj namočen november leta 2000, v Celju 1991, v Novem mestu 2013 in v Murski Soboti leta 1962. Najskromnejši s padavinami je bil na Kredarici november 1981, v Celju, Novem mestu in Murski Soboti pa leta 2011. V Portorožu je bil november 2019 drugi najbolj namočen.



Slika 16. Padavine v novembru  
 Figure 16. Precipitation in November



Na sliki 18 je shematsko prikazano novembrsko trajanje sončnega obsevanja v primerjavi z dolgoletnim povprečjem. Novembra je sončnega vremena v primerjavi z dolgoletnim povprečjem povsod primanjkovalo. Največji primanjkljaj je bil v Ljubljanski kotlini, na Gorenjskem, v Kamniško-Savinjskih Alpah in na Koroškem, kjer je sonce sijalo le od 20 do 40 % toliko časa kot normalno. V Bohinjski Češnjici je sonce sijalo le 23 % toliko časa kot normalno, v Lavrovcu pa 27 %. V približno polovici Slovenije je bilo od 40 do 80 % toliko sončnega vremena kot normalno. Še najbližje normalni osončenosti so bili v Pomurju. V Murski Soboti je bilo 90 % toliko sončnega vremena kot normalno, na postaji Sv. Florjan so dosegli 75 % normalne osončenosti, v Portorožu pa 70 %.

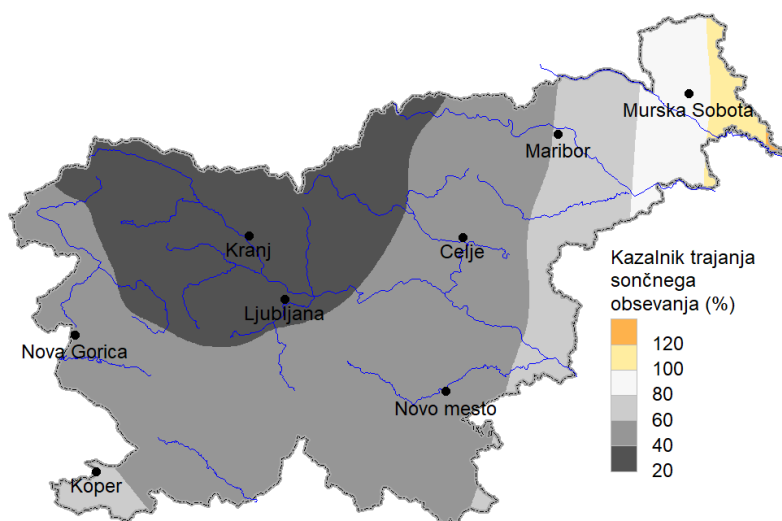


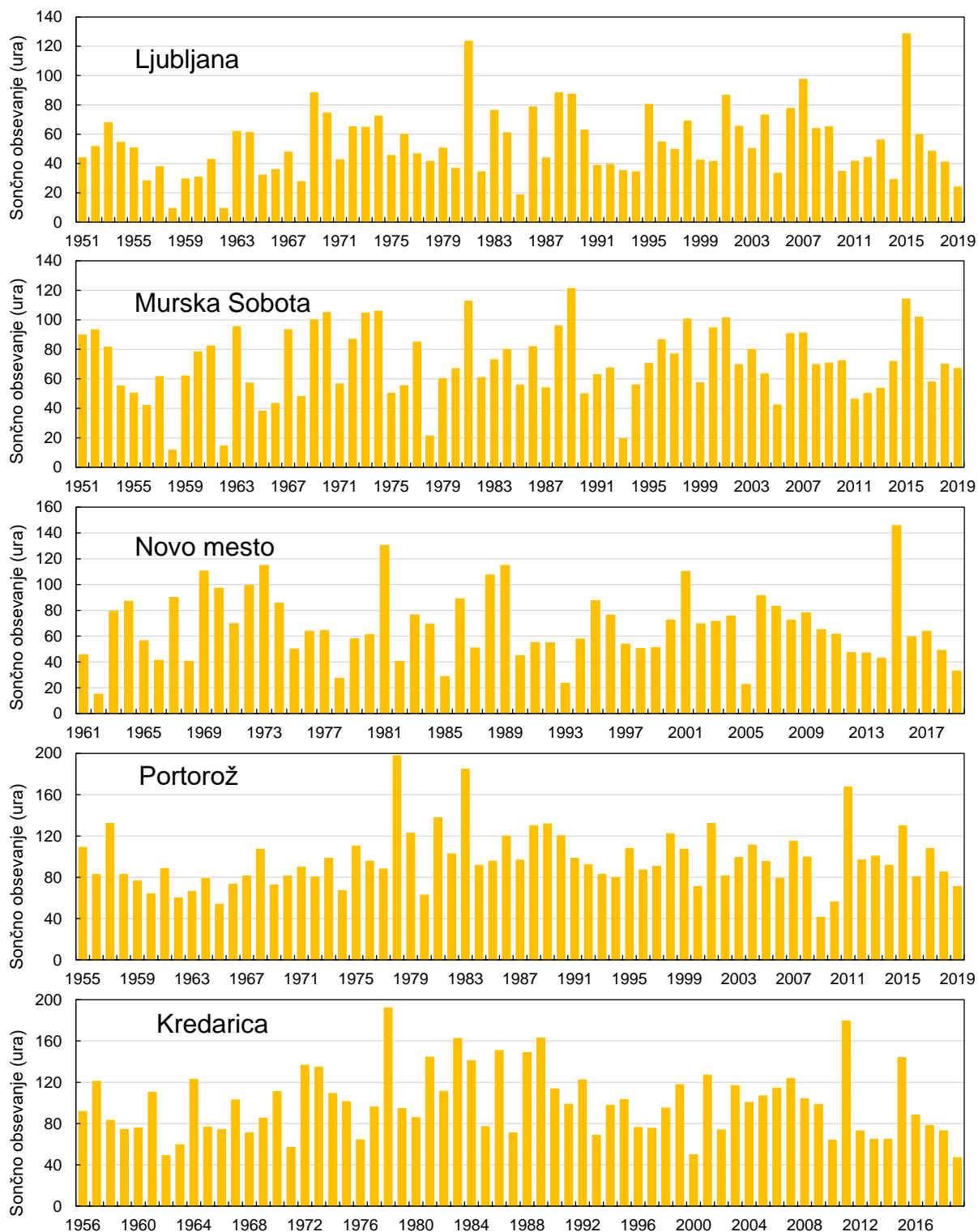
Slika 17. Razjasnitve ob burji, Goriška brda, 25. november 2019 (foto: Iztok Sinjur)

Figure 17. With bora wind sky cleared up, Goriška brda, 25 November 2019 (Photo: Iztok Sinjur)

Največ sončnega vremena je bilo v Portorožu, in sicer 71 ur, v Mariboru je sonce sijalo 67 ur, v Vedrijanu 63 ur in v Biljah 61 ur. Najmanj sončnega vremena je bilo v Bohinjski Češnjici, kjer bilo le 16 ur sončnega vremena, v Lavrovcu je bilo 21 ur sončnega vremena, manj kot 30 ur sončnega vremena je bilo tudi v Ljubljani.

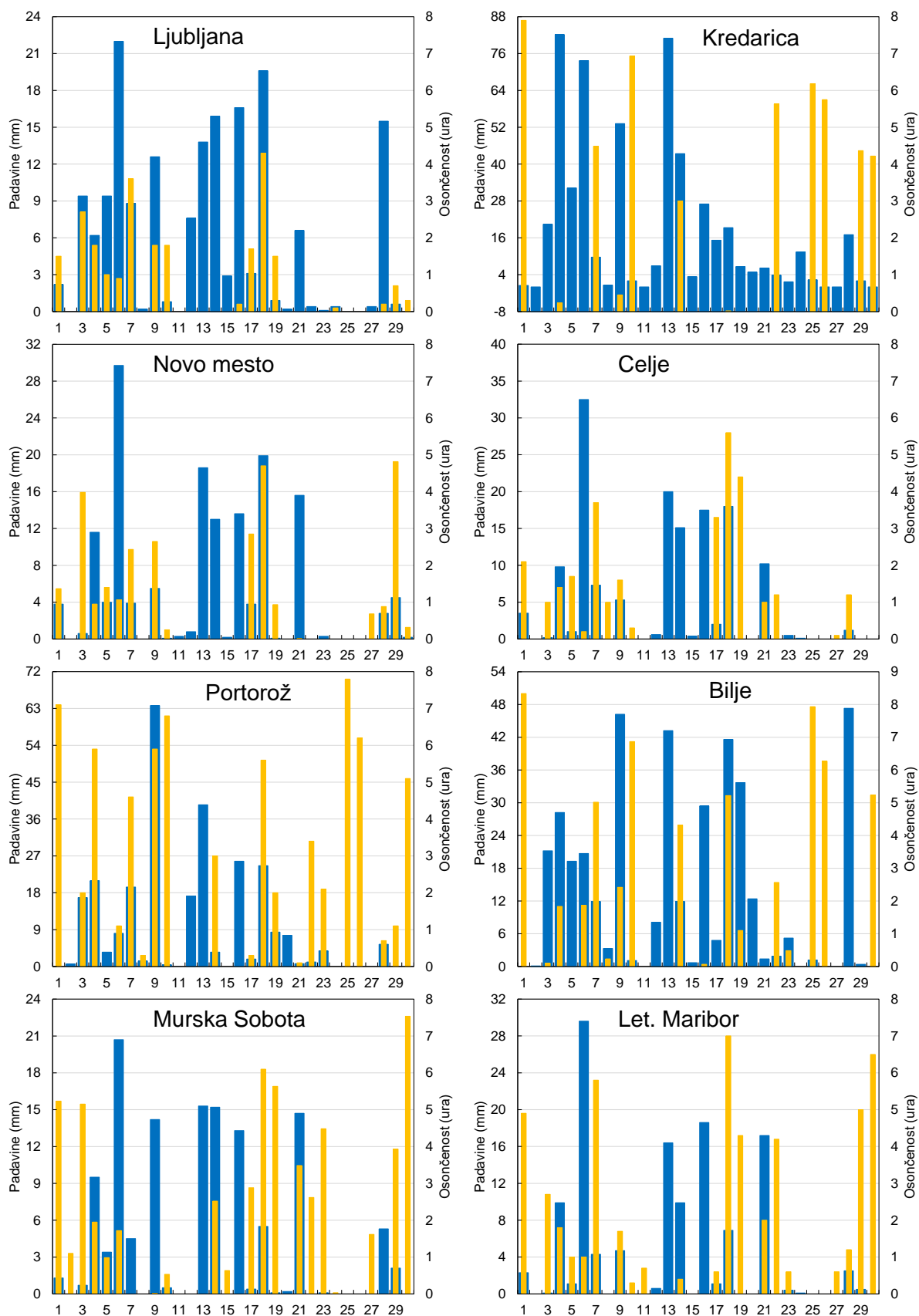
Slika 18. Trajanje sončnega obsevanja novembra 2019 v primerjavi s povprečjem obdobja 1981–2010  
Figure 18. Bright sunshine duration in November 2019 compared with 1981–2010 normals



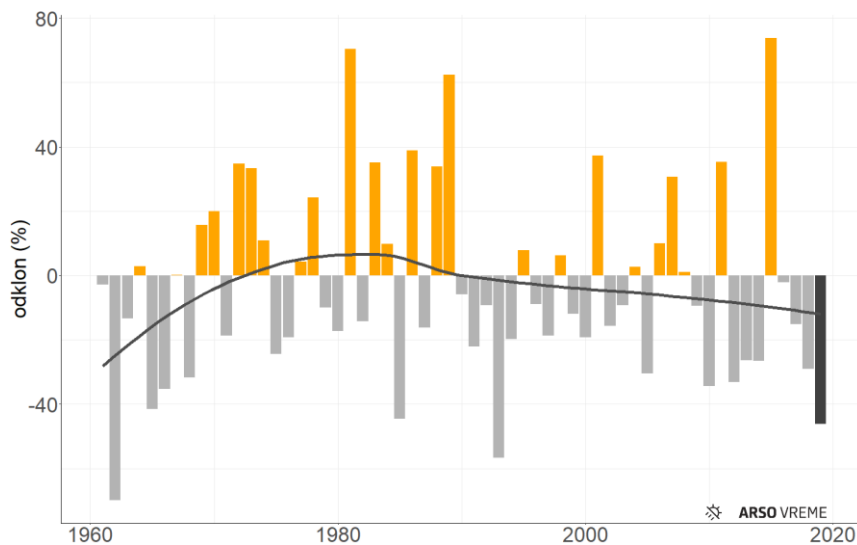


Slika 19. Novembrsko trajanje sončnega obsevanja  
 Figure 19. Sunshine duration in November

Sonce je v Ljubljani sijalo 24 ur, kar je 39 % dolgoletnega povprečja. Najbolj sončen je bil zadnji jesenski mesec v letih 2015 (128 ur), 1981 (123 ur), 2007 (97 ur) ter 1988 in 1969 (po 88 ur). Najmanj sončnega vremena je bilo v novembrih 1958 in 1962 (po 9 ur), med bolj sive spadata še novembra 1985 (19 ur) in 1968 (28 ur) ter 2014 (29 ur).



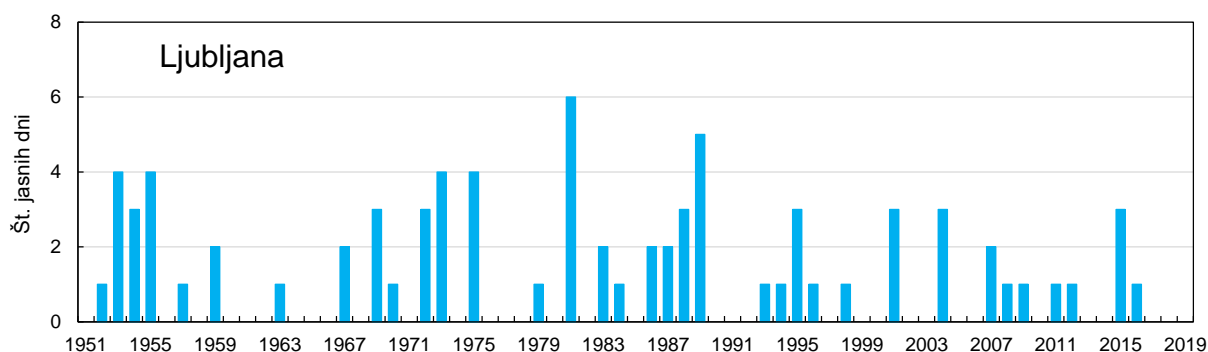
Slika 20. Dnevne padavine (modri stolpci) in sončno obsevanje (rumeni stolpci) novembra 2019 (Opomba: 24-urno višino padavin merimo vsak dan ob 7. uri po srednjeevropskem času in jo pripišemo dnevni meritvi)  
 Figure 20. Daily precipitation (blue bars) in mm and daily bright sunshine duration (yellow bars) in hours, November 2019



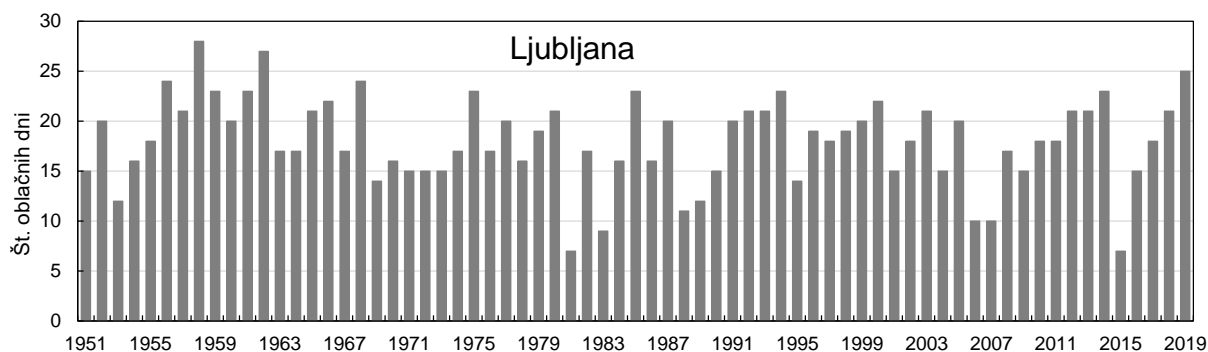
Slika 21. Odklon novembrskega trajanja sončnega obsevanja na državni ravni od novembrskega povprečja obdobja 1981–2010  
Figure 21. November sunshine duration anomaly at national level, reference period 1981–2010

Jasen je dan s povprečno oblačnostjo pod eno petino. Jasnih dni je bilo malo.

V nadpovprečno oblačnem novembru 2019 so bili jasni dnevi prava redkost, na večini opazovalnih postaj ni bilo niti enega. V Biljah sta bila dva taka dneva, po en na Letališču ER Maribor in v Portorožu. Tudi v Ljubljani je november minil brez enega samega jasnega dneva. Od sredine minulega stoletja je bilo brez jasnih dni 34 novembrov, največ jasnih dni pa je bilo leta 1981, ko so jih zabeležili 6. K skromnemu številu jasnih dni po nižinah in kotlinah novembra običajno prispeva tudi jutranja in dopoldanska megla ali nizka oblačnost.



Slika 22. Število jasnih dni v novembru  
Figure 22. Number of clear days in November

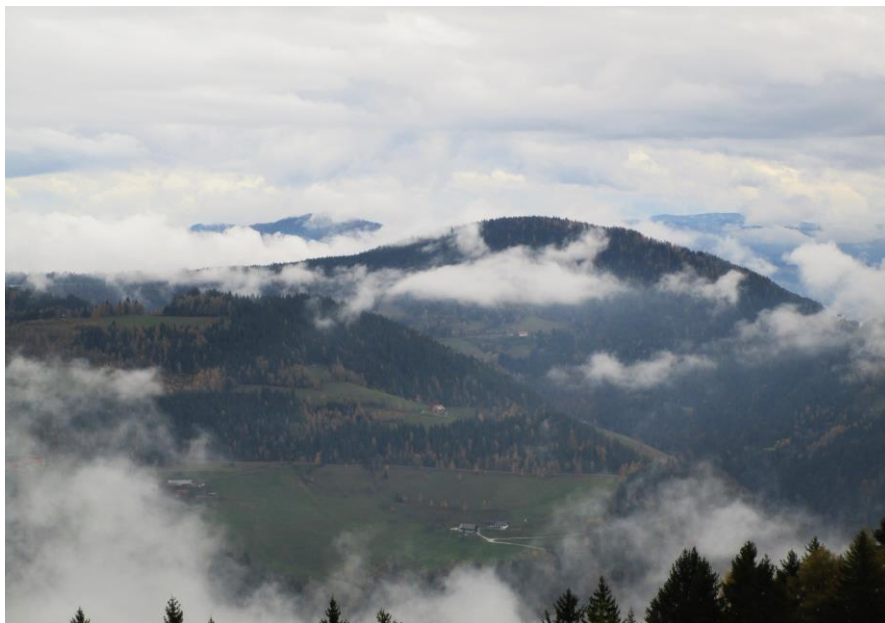


Slika 23. Število oblačnih dni v novembru  
Figure 23. Number of cloudy days in November



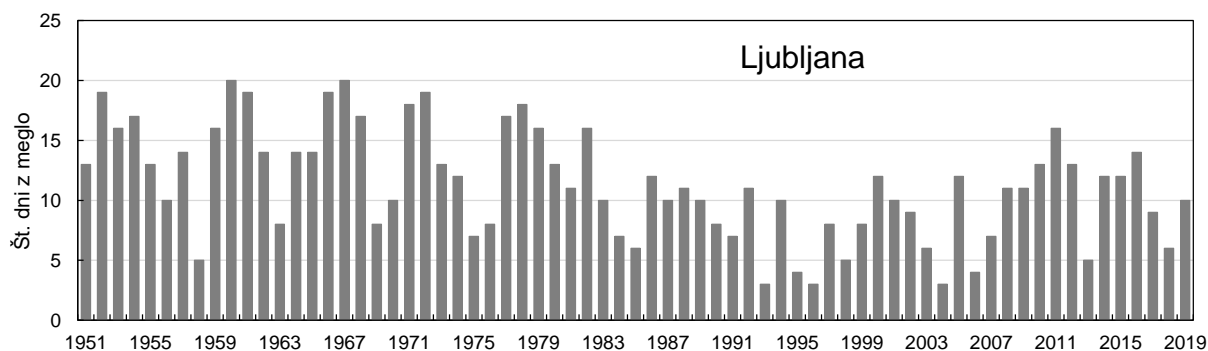
Oblačni so dnevi s povprečno oblačnostjo nad štiri petine. Tokrat jih je bilo novembra nadpovprečno veliko. Najmanj jih je bilo na Bizeljskem, 16, v Murski Soboti in na Obali so jih našeli po 17. V Kočevju jih je bilo kar 26. V Ljubljani so s 25 oblačnimi dnevi za osem dni preseгли dolgoletno povprečje. Največ oblačnih dni je bilo v prestolnici v novembru 1958, in sicer 28, le po 7 takih dni pa so zabeležili v novembrih 1981 in 2015.

Povprečna oblačnost je bila najmanjša na Obali, a tudi tam so oblaki v povprečju prekrivali 7,4 desetini neba. Največja je bila povprečna oblačnost v Kočevju, tam so oblaki v povprečju prekrivali 9,2 desetini neba, le za malenkost manjša je bila povprečna oblačnost v Ljubljani (9,1 desetini), v Novem mestu in Slovenj Gradcu so oblaki v povprečju prekrivali 9 desetini neba.



Slika 24. Hribi so bili novembra pogosto v oblakih, Sv. Primož nad Muto, 9. november 2019 (foto: Iztok Sinjur)  
 Figure 24. In November, cloudy weather was frequent, Sv. Primož nad Muto, 9 November 2019 (Photo: Iztok Sinjur)

Na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad so v začetku osemdesetih let minulega stoletja skrajšali opazovalni čas, kar prav gotovo skupaj s širjenjem mesta, spremembami v izrabi zemljišč in spremenljivi zastopanosti različnih vremenskih tipov ter spremembami v onesnaženosti zraka prispeva k manjšemu številu dni z opaženo meglo. V Ljubljani so tokrat zabeležili 10 dni z meglo, kar je dan več od dolgoletnega povprečja. Od sredine minulega stoletja ni bilo novembra brez megle, po trije dnevi z meglo so bili zabeleženi v novembrih 1993, 1996 in 2004, največ, kar po 20 takih dni, so našeli v novembrih 1960 in 1967.



Slika 25. Število dni z meglo v novembru  
 Figure 25. Number of days with observed fog in November

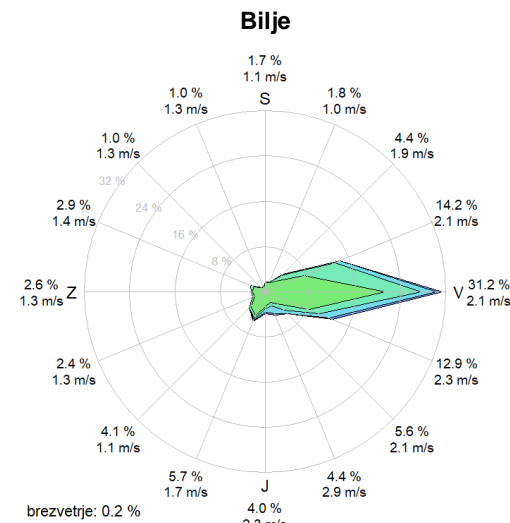
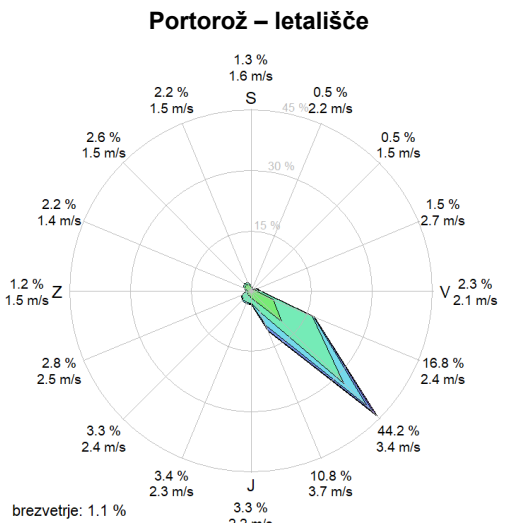
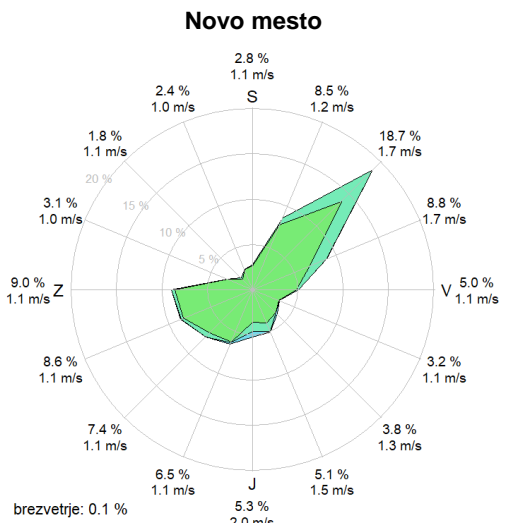
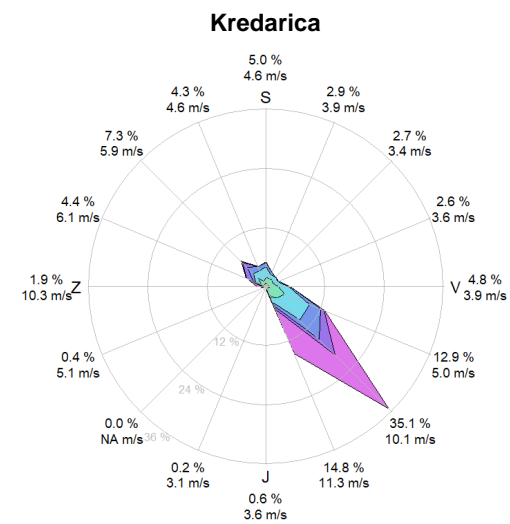
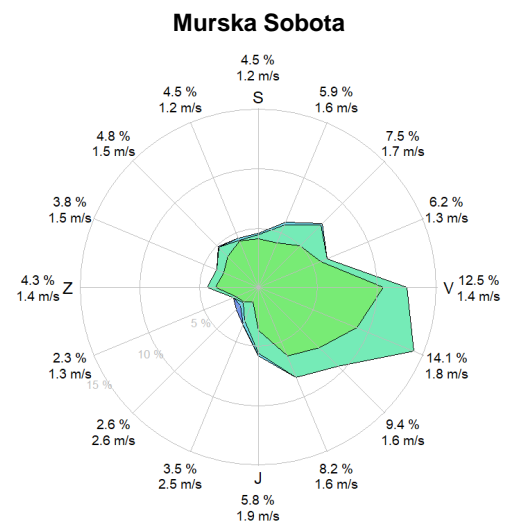
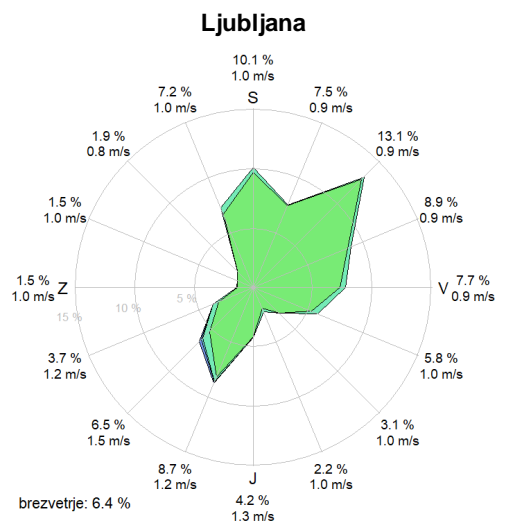
Preglednica 2. Mesečni meteorološki podatki – november 2019  
 Table 2. Monthly meteorological data – November 2019

Postaja	Temperatura												Sonce		Oblačnost			Padavine in pojavi								Tlak	
	NV	TS	TOD	TX	TM	TAX	DT	TAM	DT	SM	SX	TD	OBS	RO	PO	SO	SJ	RR	RP	SD	SN	SG	SS	SSX	DT	P	PP
Kredarica	2513	-3,1	0,6	-1,1	-5,0	3,3	27	-10,3	14	29	0	693	48	44	8,2	20	0	529	287	23	3	27	29	295	18	740,4	4,4
Rateče	864	3,8	2,2	6,5	1,7	12,0	3	-3,5	11	6	0	487	30	33				492	308	23	8					909,1	7,7
Bilje	55	10,7	2,8	14,9	7,3	21,0	3	0,9	10	0	0	238	61	58	8,1	21	2	401	266	21	7		0	0		1002,0	11,1
Postojna	533	7,9	2,8	10,4	5,6	17,7	3	1,0	11	0	0	357	50	59	8,8	23	0	344	212	22	4	2	0	0			9,7
Kočevje	467	7,5	3,3	10,8	4,1	17,5	5	-2,6	30	2	0	368			9,2	26	0	267	186	19	3	7	0	0			9,0
Ljubljana	299	8,7	3,1	11,2	6,8	20,2	3	2,5	30	0	0	318	24	39	9,1	25	0	188	146	18	3	10	0	0		974,2	9,7
Bizeljsko	175	8,5	3,4	11,7	5,5	20,7	3	0,0	30	0	0	326			7,8	16	0	162	185	12	2	13	0	0			9,8
Novo mesto	220												33	50	9,0	22	0	158	150	14	3		0	0		984,5	
Črnomelj	157	8,2	3,0	11,4	5,7	21,0	3	-0,6	30	1	0	349			8,8	21	0	184	150	19	1	4	0	0			9,1
Celje	242	8,3	3,6	11,4	5,5	18,5	3	0,5	11	0	0	347	42					153	164	13	2		0	0		980,8	10,0
Let. Maribor	264	8,2	3,5	11,6	5,2	19,0	3	-0,7	11	1	0	341	51	63	8,5	20	1	100	133	13	0	11	0	0		978,2	9,7
Slovenj Gradec	444	7,1	3,6	10,1	4,4	16,4	3	-0,3	30	2	0	380	37	46	9,0	24	0	168	171	16	0		0	0			9,0
Murska Sobota	187	8,3	3,7	11,8	5,2	21,2	3	-0,5	1	1	0	345	67	90	8,2	17	0	133	214	13	0		0	0		987,7	9,7
Lesce	509	7,0	3,5	9,6	5,1	15,2	3	1,3	30	0	0	382						416	265	20	1					949,5	9,4
Portorož	2	12,5	3,2	16,5	9,2	22,1	3	3,8	1	0	0	143	71	70	7,4	17	1	276	261	18	8	1	0	0		1007,0	12,2

NV	- nadmorska višina (m)	SX	- število dni z maksimalno temperaturo $\geq 25\text{ °C}$	SD	- število dni s padavinami $\geq 1\text{ mm}$
TS	- povprečna temperatura zraka ( $\text{°C}$ )	TD	- temperaturni primanjkljaj	SN	- število dni z nevihtami
TOD	- temperaturni odklon od povprečja ( $\text{°C}$ )	OBS	- število ur sončnega obsevanja	SG	- število dni z meglo
TX	- povprečni temperaturni maksimum ( $\text{°C}$ )	RO	- sončno obsevanje v % od povprečja	SS	- število dni s snežno odejo ob 7. uri (sončni čas)
TM	- povprečni temperaturni minimum ( $\text{°C}$ )	PO	- povprečna oblačnost (v desetinah)	SSX	- maksimalna višina snežne odeje (cm)
TAX	- absolutni temperaturni maksimum ( $\text{°C}$ )	SO	- število oblačnih dni	P	- povprečni zračni tlak (hPa)
DT	- dan v mesecu	SJ	- število jasnih dni	PP	- povprečni tlak vodne pare (hPa)
TAM	- absolutni temperaturni minimum ( $\text{°C}$ )	RR	- višina padavin (mm)		
SM	- število dni z minimalno temperaturo $< 0\text{ °C}$	RP	- višina padavin v % od povprečja		

Opomba: Temperaturni primanjkljaj (TD) je mesečna vsota dnevni razlik med temperaturo  $20\text{ °C}$  in povprečno dnevno temperaturo, če je ta manjša ali enaka  $12\text{ °C}$  ( $TS_i \leq 12\text{ °C}$ ).

$$TD = \sum_{i=1}^n (20\text{ °C} - TS_i) \quad \text{če je} \quad TS_i \leq 12\text{ °C}$$



■ ≤ 2    ■ 4–6    ■ 8–10  
■ 2–4    ■ 6–8    ■ > 10    Hitrost vetra v m/s

Slika 26. Vetrne rože, november 2019

Figure 26. Wind roses, November 2019

V obdobju od 2. do 6. novembra 2019 je veter dosegal moč močnega vetra na večini merilnih postaj ARSO, viharo hitrost pa je veter dosegal v višinah in na Primorskem. Viharne sunke vetra smo namerili v višinah in na Primorskem ter v Krški kotlini. Najmočnejši je bil veter 3. in 5. novembra. Največji izmerjeni sunek vetra na merilnih postajah ARSO v tem obdobju smo izmerili 3. novembra na Kredarici (40,9 m/s), v nižinah pa 5. novembra v Bovcu (26,2 m/s). Več o močnem vetru si lahko preberete v poročilu na spletnem naslovu:

[http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather\\_events/padavine-veter\\_2-6nov2019.pdf](http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/padavine-veter_2-6nov2019.pdf)

Vetne rože, ki prikazujejo pogostost vetra po smereh, so izdelane za šest krajev (slika 26) na osnovi polurnih povprečnih hitrosti in prevladujočih smeri vetra, ki so jih izmerili s samodejnimi meteorološkimi postajami. Na porazdelitev vetra po smereh močno vpliva oblika površja, zato se razporeditev od postaje do postaje močno razlikuje.

Preglednica 3. Odstopanja desetdnevnih in mesečnih vrednosti nekaterih spremenljivk od povprečja 1981–2010, november 2019

Table 3. Deviations of decade and monthly values of some parameters from the average values 1981–2010, November 2019

Postaja	Temperatura zraka				Padavine				Sončno obsevanje			
	I.	II.	III.	M	I.	II.	III.	M	I.	II.	III.	M
Bilje	1,5	3,2	4,3	2,8	291	374	117	266	70	33	74	59
Bizeljsko	2,5	4,1	3,7	3,4	312	192	61	185				
Celje	2,7	3,2	4,4	3,6	195	265	39	164	43	52	73	54
Črnomelj	1,8	3,3	3,0	3,0	202	212	59	150				
Kočevje	2,6	3,3	3,8	3,3	313	201	65	186				
Lesce	2,6	3,2	4,7	3,5	269	445	51	265				
Letališče Maribor	2,9	3,5	4,2	3,5	99	202	89	133	60	47	86	63
Brnik	2,4	3,7	4,5	3,6	150	235	81	154				
Ljubljana Bežigrad	2,6	3,3	4,3	3,1	164	222	59	146	62	39	8	40
Maribor	2,1	3,0	4,1		162	236	111	168	60	47	86	63
Murska Sobota	3,1	4,0	4,1	3,7	298	233	113	214	78	71	132	90
Novo mesto	2,3		3,6		189	212	65	150	60	41	39	48
Portorož	1,3	2,9	4,1	3,2	363	386	30	261	86	33	90	70
Postojna	2,2	3,1	3,9	2,8	172	387	66	212	76	20	78	59
Rateče	1,2	1,2	4,7	2,2				308	42	24	33	33
Slovenj Gradec	2,2	3,6	5,5	3,6	173	268	72	171	41	32	71	46

LEGENDA:

Temperatura zraka – odklon povprečne temperature zraka na višini 2 m od povprečja 1981–2010 (°C)  
 Padavine – padavine v primerjavi s povprečjem 1981–2010 (%)  
 Sončne ure – trajanje sončnega obsevanja v primerjavi s povprečjem 1981–2010 (%)  
 I., II., III., M – tretjine in mesec

LEGEND:

Temperatura zraka – mean temperature anomaly (°C)  
 Padavine – precipitation compared to the 1981–2010 normals (%)  
 Sončne ure – bright sunshine duration compared to the 1981–2010 normals (%)  
 I., II., III., M – thirds and month

Prva tretjina novembra je bila toplejša kot v dolgoletnem povprečju, odkloni so bili od 1,2 do 3,1 °C. Padavine so na veliki večini merilnih mest presegle dolgoletno povprečje, ponekod je padlo več kot trikrat toliko dežja kot normalno. Osončenost je bila skromna, dolgoletnemu povprečju so se najbolj približali na Obali. V dolinah na severu države in v Celju je osončenost le nekoliko preseгла dve petini dolgoletnega povprečja.

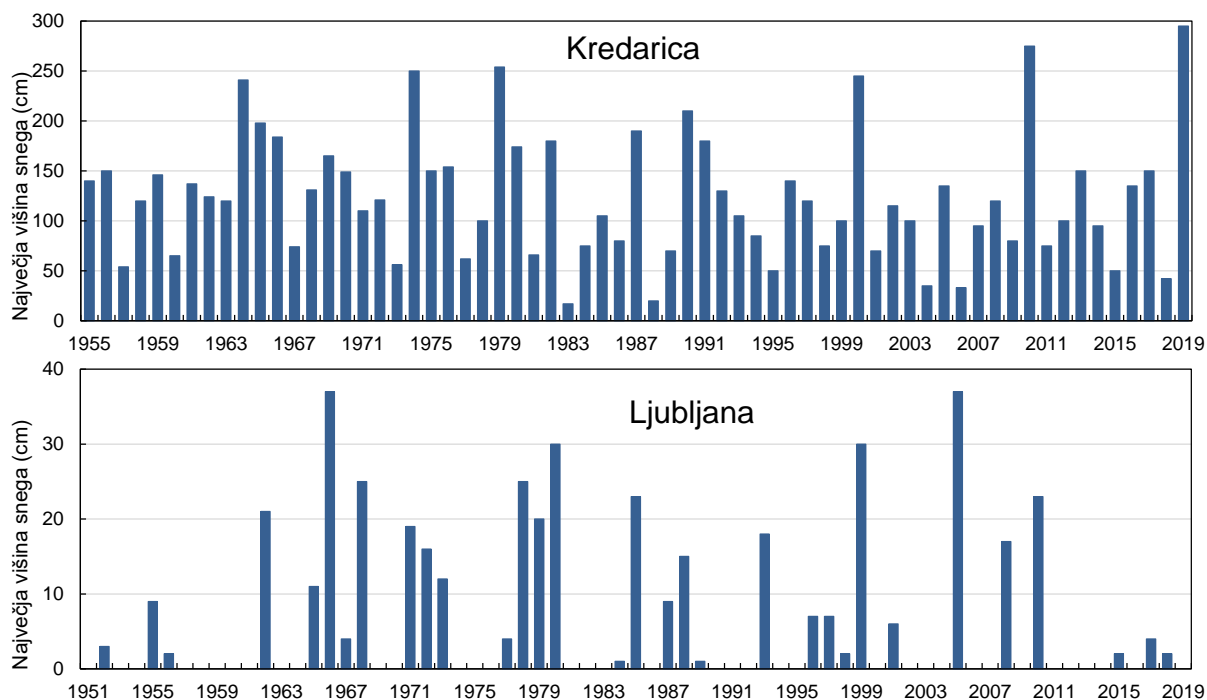


Slika 27. Sonce je v Ljubljani redko sijalo, 4. november 2019 (foto: Iztok Sinjur)

Figure 27. Sunny weather in Ljubljana was quite rare, 4 November 2019 (Photo: Iztok Sinjur)

Osrednja tretjina novembra je bila toplejša od dolgoletnega povprečja, odkloni so bili od 1,2 °C v Ratečah do 4,1 °C na Bizeljskem, podobno velik je bil odklon tudi v Murski Soboti. Padavine so bile v drugi tretjini meseca zelo obilne, padlo je od dva- do štirikrat toliko dežja kot normalno. Sončnega vremena je močno primanjkovalo, v Postojni je sonce sijalo le četrtno toliko časa kot normalno, v Murski Soboti pa so dosegli sedem desetih dolgoletnega povprečja.

Zadnja tretjina novembra je bila občutno toplejša kot normalno. Odkloni so bili od 3 do 5,5 °C. Padavine so bile porazdeljene neenakomerno, v Biljah je padlo 117 % dolgoletnega povprečja, na Obali pa le 30 % normalnih padavin. Še večje razlike kot v padavinah so bile v osončenosti. V Ljubljani je sonce sijalo le 8 % toliko časa kot normalno, v Murski Soboti pa je bilo 132 % toliko sončnega vremena kot v dolgoletnem povprečju.



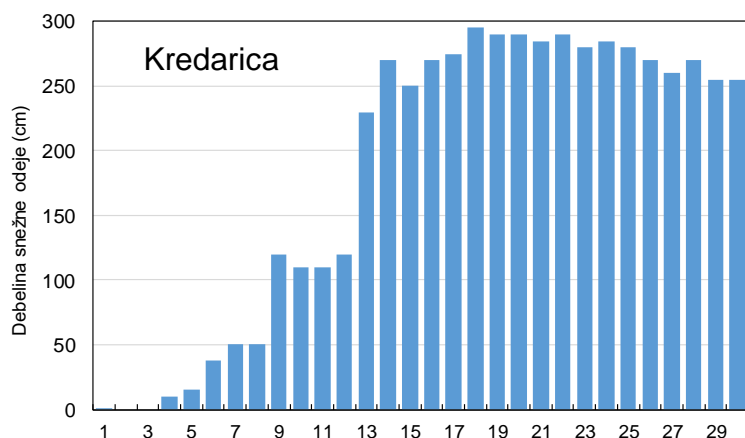
Slika 28. Največja debelina snega v novembru  
Figure 28. Maximum snow cover depth in November

Na Kredarici so 18. novembra 2019 zabeležili 295 cm debelo snežno odejo, kar je najdebelejša snežna odeja na tej merilni postaji od začetka meritev. Druga najdebelejša je bila snežna odeja novembra 2010 s 275 cm. Veliko snega je bilo tudi v novembrih 1979 (254 cm), 1974 (250 cm), 2000 (245 cm) in 1964 (241 cm). Najmanj snega je zapadlo novembra 1983 (17 cm), sledijo novembri 1988 (20 cm), 2006 (33 cm) in 2004 (35 cm).



Slika 29. Poplava na Ljubljanskem barju, Črna vas, 19. november 2019 (foto: Iztok Sinjur)  
Figure 29. Flooded Ljubljansko barje, Črna vas, 19 November 2019 (Photo: Iztok Sinjur)

Novembra 2019 je sneg na Kredarici prekrival tla 29 dni. Odkar neprekinjeno potekajo redne meritve in opazovanja na Kredarici še ni bilo novembra povsem brez snežne odeje. Ves mesec je bila snežna odeja od leta 1956 prisotna v 39 novembrih, najmanj dni je bila snežna odeja prisotna novembra 1978 (5 dni), 7 dni je obležala novembra 1988 in 8 dni novembra 1983.



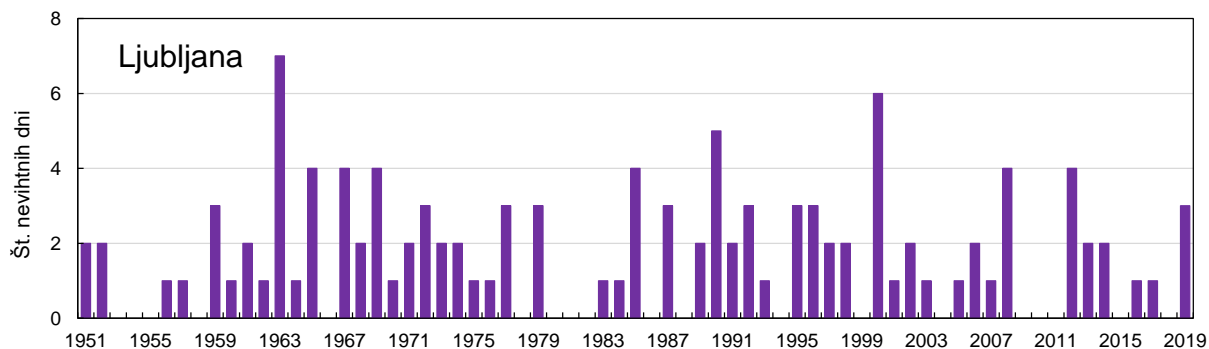
Slika 30. Dnevna višina snežne odeje novembra 2019 na Kredarici  
Figure 30. Daily snow cover depth in November 2019

Novembra 2019 snega po nižinah ni bilo. Novembra 1980 je sneg v prestolnici prekrival tla 19 dni, 37 cm debeline pa je dosegla snežna odeja v prestolnici v novembrih 2005 in 1966.

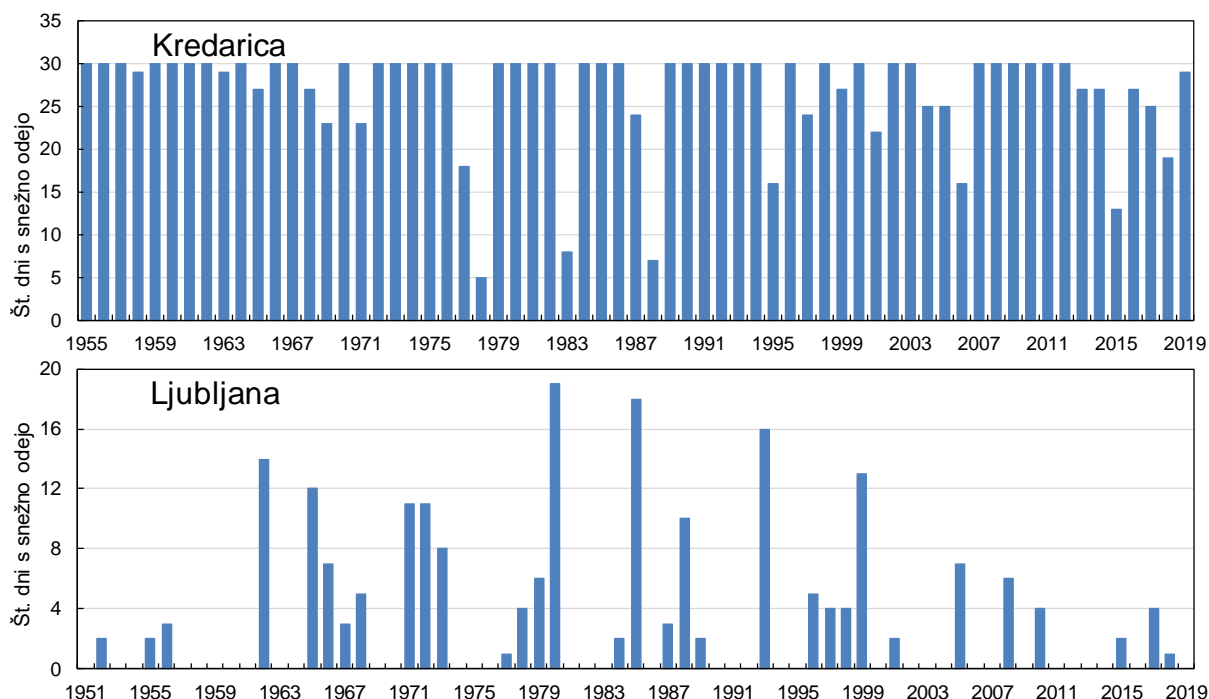
Novembra so nevihte že prava redkost, tokrat pa jih je bilo zaradi neobičajno toplega vremena več kot normalno. Po 8 dni z nevihto ali grmenjem je bilo v Ratečah in na Obali, 7 takih dni so opazili v Biljah, 4 pa v Postojni. Drugod so bili največ 3 taki dnevi. Tudi na Kredarici in v Ljubljani so bili trije dnevi z nevihto ali grmenjem.

Na Kredarici so zabeležili 27 dni, ko so jih vsaj nekaj časa ovijali oblaki. Na Bizeljskem so meglo opazili 13 dni, na Letališču ER Maribor 11 dni.

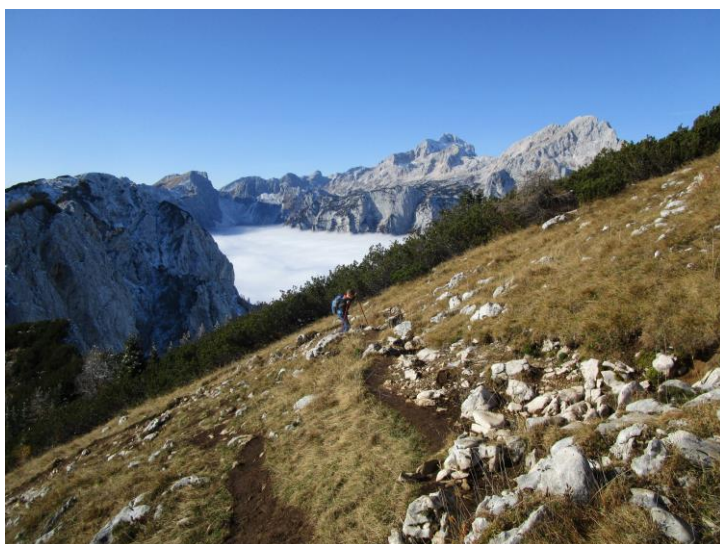




Slika 31. Število dni z zabeleženim grmenjem in nevihto v novembru  
Figure 31. Number of days with thunder and thunderstorm in November

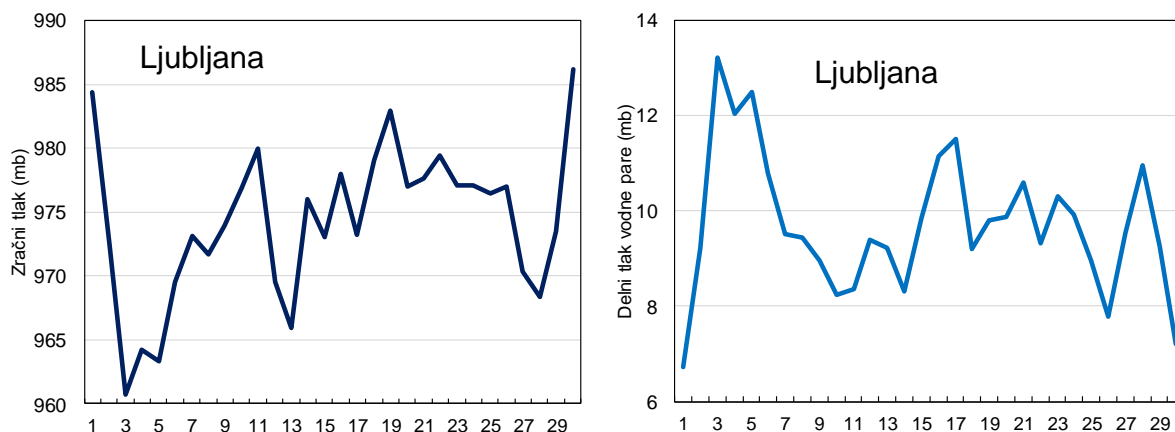


Slika 32. Število dni s snežno odejo v novembru  
Figure 32. Number of days with snow cover in November



Slika 33. November se je v visokogorju začel s sončnim in toplim vremenom, Debela peč (2014 m), 1. november 2019 (foto: Iztok Sinjur)  
Figure 33. In the mountains, beginning of November was sunny and warm, Debela peč, 1 November 2019 (Photo: Iztok Sinjur)

Na sliki 34 levo je prikazan povprečni zračni tlak v Ljubljani. Ni preračunan na morsko gladino, zato je nižji od tistega, ki ga dnevno objavljamo v medijih. November se je začel z razmeroma visokim zračnim tlakom, dnevno povprečje je bilo 984,4 mb, sledilo je hitro znižanje in 3. novembra je bila dosežena najnižja vrednost meseca z 960,7 mb. Po prehodnem zvišanju se je zračni tlak 13. novembra ponovno znižal, dnevno povprečje je bilo 965,9 mb. Na 982,9 mb se je zračni tlak povzpел 19. novembra, 28. novembra pa se je spustil na 968,4 mb. Sledil je hiter porast in zadnji dan meseca je bilo dnevno povprečje 986,2 mb, kar je največ v novembru 2019.



Slika 34. Potek povprečnega zračnega tlaka in povprečnega dnevnega delnega tlaka vodne pare novembra 2019  
 Figure 34. Mean daily air pressure and the mean daily vapor pressure in November 2019



Slika 35. Pogled z Uršlje gore na Peco, 1. november 2019 (foto: Aljoša Beloševič)  
 Figure 35. Mt. Peca, view from Uršlja gora, 1 November 2019 (Photo: Aljoša Beloševič)

Na sliki 34 desno je prikazan potek povprečnega dnevnega delnega tlaka vodne pare v Ljubljani. Najmanj vodne pare je bilo v zraku prvi dan meseca, delni tlak je bil le 6,7 mb, a že 3. novembra je bila s 13,2 mb dosežena najvišja vrednost meseca. Razmeroma veliko vlage je bilo v zraku tudi naslednja dva dneva. Na 11,1 mb se je delni tlak vodne pare povzpela 16. novembra, 10 mb pa je presegel tudi 21. in 23. ter 28. novembra. Zadnji dan meseca je bilo v zraku ponovno malo vodne pare, delni tlak je bil le 7,2 mb.

## SUMMARY

At national level was November 3.0 °C warmer than normal, rainfall was 198 % of the long-term average, and sunny weather was only 54 % of the normal.

The average November temperature exceeded the long-term average everywhere, in the high mountains by less than 1 °C. The vast majority of the Julian Alps and Goriška brda were 1 to 2 °C warmer than normal and most of western Slovenia 2 to 3 °C. In central Slovenia and most of the eastern half of the country, the anomaly was from 3 to 4 °C.

The most rainfall occurred in the Julian Alps, in some areas exceeding 800 mm (994 mm in Bovec). In the western half of Slovenia, part of Bela krajina and the Kamniško-Savinjske Alpe, precipitation exceeded 200 mm. From there towards the east 100 to 200 mm of precipitation fell. Precipitation everywhere exceeded the normal. The largest surplus was in the northwest of Slovenia, in Gornja Radovna 327 % of the normal precipitation fell. Triple normal November precipitation was also exceeded in Ilirska Bistrica, Trenta, Rateče, Planina pod Golico and Bovec. The lowest surplus was found in the Ljubljanska kotlina, parts of Notranjska and Dolenjska, Bela krajina, in Maribor with surrounding area and in some smaller areas in Štajerska. In these places, the surplus was from 30 to 60 %.

There was a deficit of sunny weather everywhere, the largest was recorded in Ljubljanska kotlina, the Gorenjska region, Kamniško-Savinjske Alpe and Koroška, where the sun shone only 20 to 40 % as long as normal. In about half of Slovenia 40 to 80 % of the normal sunny weather was observed. The closest to normal sunshine duration was the Pomurje region; in Murska Sobota they observed 90 % of the normal sunshine. The sunniest was Portorož (71 hours), while in Bohinjska Češnjica the sun shone only 16 hours.

In November 2019, 29 days with snow cover were reported on Kredarica, the thickness reached 295 cm, which is the deepest snow cover in November ever observed on Kredarica.

### Abbreviations in the Table 2:

NV	- altitude above the mean sea level (m)	PO	- mean cloud amount (in tenth)
TS	- mean monthly air temperature (°C)	SO	- number of cloudy days
TOD	- temperature anomaly (°C)	SJ	- number of clear days
TX	- mean daily temperature maximum for a month (°C)	RR	- total amount of precipitation (mm)
TM	- mean daily temperature minimum for a month (°C)	RP	- % of the normal amount of precipitation
TAX	- absolute monthly temperature maximum (°C)	SD	- number of days with precipitation ≥ 1 mm
DT	- day in the month	SN	- number of days with thunderstorm and thunder
TAM	- absolute monthly temperature minimum (°C)	SG	- number of days with fog
SM	- number of days with min. air temperature < 0 °C	SS	- number of days with snow cover at 7 a. m.
SX	- number of days with max. air temperature ≥ 25 °C	SSX	- maximum snow cover depth (cm)
TD	- number of heating degree days	P	- average pressure (hPa)
OBS	- bright sunshine duration in hours	PP	- average vapor pressure (hPa)
RO	- % of the normal bright sunshine duration		

## RAZVOJ VREMENA V NOVEMBRU 2019

### Weather development in November 2019

Janez Markošek

*1. november*

#### ***Na Primorskem in v gorah pretežno jasno, drugod nizka oblačnost***

Od vzhoda je nad vzhodne Alpe segalo območje visokega zračnega tlaka. V spodnjih plasteh ozračja je od jugovzhoda pritekal vlažen zrak, višje pa je prevladoval veter zahodnih smeri. Na Primorskem in v gorah nad okoli 1800 m nadmorske višine je bilo pretežno jasno, drugod se je zadrževala nizka oblačnost. Popoldne se je nizka oblačnost predvsem v severovzhodni Sloveniji delno razkrojila. Najvišje dnevne temperature so bile na Primorskem do 16, v Pomurju do 12, drugod od 3 do 9 °C.

*2.–5. november*

#### ***Oblačno s pogostimi padavinami, jugozahodnik, jugo***

Nad večjim delom Evrope je bilo obsežno in globoko ciklonsko območje. Vremenske fronte so se druga za drugo prek območja Alp pomikale proti vzhodu. Nad nami je pihal zahodni do južni veter, pritekal je topel in vlažen zrak (slike 1–3). Prva dva dni je bilo v vzhodni Sloveniji še povečini suho, drugod je občasno deževalo. Zadnja dva dni obdobja je povsod po Sloveniji pogosto deževalo. Zadnji dan so bile na zahodu tudi nevihte s krajevno dolgotrajnimi nalivi. Prevladoval je jugozahodni veter, ob morju jugo. Na območju Julijskih Alp so bile padavine zelo obilne, na Voglu je padlo več kot 500 mm padavin. Zelo toplo je bilo, 3. novembra se je v Beli krajini ogrelo do 22 °C.

*6. november*

#### ***Spremenljivo do pretežno oblačno z občasnimi padavinami***

V plitvem ciklonskem območju je v višinah nad naše kraje pritekal topel in vlažen zrak. Spremenljivo do pretežno oblačno je bilo, občasno je deževalo. Najvišje dnevne temperature so bile od 6 °C v Zgornjesavski dolini do 16 °C ponekod v Beli krajini.

*7. november*

#### ***Sprva oblačno, popoldne v večjem delu Slovenije delne razjasnitve***

Nad zahodno Evropo se je poglobilo novo ciklonsko območje, nad naše kraje je z jugozahodnimi vetrovi pritekal prehodno nekoliko bolj suh zrak. Sprva je bilo oblačno, do jutra je dež večinoma ponehal, popoldne se je delno zjasnilo, bolj oblačno je ostalo predvsem v severozahodni Sloveniji. Najvišje dnevne temperature so bile od 8 do 14, na Primorskem okoli 16 °C.

*8. november*

#### ***Na zahodu občasno dež, drugod suho do večera, jugo***

Nad zahodno in srednjo Evropo ter Balkanom je bilo obsežno ciklonsko območje. V višinah je z vetrovi južnih smeri pritekal topel in vlažen zrak (slike 4–6). V zahodni Sloveniji je bilo oblačno, občasno je deževalo. Drugod je bilo sprva delno jasno in po nekaterih nižinah megleno, popoldne se je pooblačilo in zvečer so se padavine iznad zahodne Slovenije razširile na vso Slovenijo. Ob morju so bile tudi

nevihte, pihal je okrepljen jugo. Najvišje dnevne temperature so bile od 6 do 14, na Primorskem do 17 °C.

*9. november*

***Pretežno oblačno, občasno krajevne padavine, popoldne v večjem delu Slovenije delne razjasnitve***

Nad Alpami se je prehodno zgradilo šibko območje visokega zračnega tlaka. V višinah je pihal veter južnih smeri, pritekal je prehodno manj vlažen zrak. Sprva je bilo pretežno oblačno, občasno so bile še krajevne padavine. Popoldne se je delno zjasnilo, bolj oblačno je ostalo v severozahodni Sloveniji. Najvišje dnevne temperature so bile tam okoli 6, drugod od 8 do 14 °C.

*10. november*

***Na zahodu delno jasno, drugod pretežno oblačno***

Nad srednjo Evropo je bilo šibko območje visokega zračnega tlaka, v višinah je pihal šibak veter južnih smeri. V zahodni Sloveniji je bilo delno jasno, drugod je prevladovalo pretežno oblačno vreme. Najvišje dnevne temperature so bile od 6 do 11, na Primorskem do 17 °C.

*11. november*

***Pooblačitve, na vzhodu suho, drugod od sredine dneva občasne padavine***

Nad severozahodno Evropo je bilo ciklonsko območje, vremenska fronta je dosegla Alpe. Pred njo je z jugozahodnimi vetrovi pritekal vse bolj vlažen zrak. Zjutraj je bila marsikje po nižinah megla ali nizka oblačnost. Dopoldne se je pooblačilo in od sredine dneva do večera je občasno deževalo. V vzhodni Sloveniji je bilo suho vreme. Najvišje dnevne temperature so bile od 5 do 9, na Primorskem do 12 °C.

*12.–13. november*

***Oblačno s padavinami***

Nad severnim in osrednjim Sredozemljem ter Jadranom je bilo ciklonsko območje. V višinah je z vetrovi južnih smeri pritekal vlažen zrak (slike 7–9). Prvi dan je bilo oblačno s padavinami, ki so se nadaljevale tudi v noč, ko so bile ponekod na zahodu tudi nevihte z nalivi. Pihal je severovzhodni veter, na Primorskem šibka do zmerna burja, zvečer pa je ob morju zapihal jugo. Padavine so drugi dan popoldne oslabele in do večera ponehale. Meja sneženja se je v Zgornjesavski dolini spustila do nižin. Največ padavin, od 80 do 120 mm, je padlo v hribovitem in gorskem svetu zahodne Slovenije, ponekod v Karavankah in Kamniško – Savinjskih Alpah ter na širšem območju Snežnika.

*14. november*

***Pretežno oblačno, popoldne in zvečer ponekod manjše padavine, šibka burja***

Nad zahodno Evropo je bilo ciklonsko območje, iznad vzhodne Evrope pa je nad vzhodne Alpe in Panonsko nižino segalo šibko območje visokega zračnega tlaka. V višinah je z južnimi vetrovi pritekal vlažen zrak. Pretežno oblačno je bilo, popoldne in zvečer so bile manjše, krajevne padavine. Na Primorskem je pihala šibka burja. Najvišje dnevne temperature so bile od 4 do 10, na Primorskem od 11 do 16 °C.

*15.–17. november*

***Pretežno oblačno s pogostimi padavinami***

Nad zahodno Evropo ter zahodnim in osrednjim Sredozemljem je bilo ciklonsko območje. V višinah je z južnimi vetrovi pritekal topel in vlažen zrak (slike 10–12). Prvi dan je bilo v zahodni in osrednji Sloveniji oblačno z občasnim dežjem, na vzhodu je bilo do večera suho vreme. Ponoči je tudi tam deževalo. Tudi drugi dan je bilo oblačno s padavinami, ki so sredi dneva prehodno ponehale. Zadnji dan se je dopoldne na vzhodu prehodno delno zjasnilo, drugod je bilo oblačno. Na zahodu je občasno deževalo, popoldne se je dež okreplil in zajel vso Slovenijo. Nastale so tudi posamezne nevihte z nalivi. Prvi dan je ob morju pihal zmeren jugo, drugi dan zvečer je na Primorskem prehodno zapihala burja, zadnji dan znova jugo. Največ dežja je padlo v Zgornjem Posočju in sicer okoli 230 mm, najmanj pa na Goričkem, manj kot 10 mm. Temperature so bile nekoliko previsoke za sredino novembra.

*18.–19. november*

***Na vzhodu delno jasno, drugod pretežno oblačno, na zahodu občasno rahel dež***

Nad severnim Sredozemljem je bilo plitvo ciklonsko območje, z vetrovi južnih smeri je nad naše pritekal razmeroma topel in vlažen zrak. Do jutra je dež povsod ponehal, čez dan je bilo na vzhodu delno jasno, drugod pretežno oblačno. V zahodni in osrednji Sloveniji so bile krajevne plohe. Tudi drugi dan je bilo na vzhodu delno jasno. Drugod je bilo pretežno oblačno, v zahodni Sloveniji je občasno deževalo, sredi dneva tudi ponekod v osrednji Sloveniji. Ob morju je pihal jugo, ki je zvečer ponehal. Razmeroma toplo je bilo, drugi dan so bile najvišje dnevne temperature od 6 do 13, ob morju in v vzhodni Sloveniji od 14 do 18 °C.

*20. november*

***Oblačno, od jugovzhoda rahel dež na vso Slovenijo, šibka do zmerna burja***

Nad Jadranom je bilo plitvo ciklonsko območje z vremensko fronto, ki se je od jugovzhoda bližala Sloveniji (slike 13–15). Oblačno je bilo, rahel dež je najprej zajel jugovzhodno Slovenijo nato pa vso državo. Na Primorskem je pihala šibka do zmerna burja. Najvišje dnevne temperature so bile od 5 do 10, na Primorskem do 14 °C.

*21.–22. november*

***Spremenljivo do pretežno oblačno, krajevne plohe, na vzhodu delno jasno, jugozahodnik, jugo***

Nad zahodno Evropo je bilo obsežno in globoko ciklonsko območje, v višinah pa tam dolina s hladnim zrakom. Nad nami je prevladoval jugozahodni veter. V vzhodni Sloveniji je bilo občasno delno jasno. Drugod je bilo spremenljivo do pretežno oblačno, pojavljale so se krajevne plohe, drugi dan le popoldne in zvečer. Pihal je jugozahodni veter, ob morju drugi dan šibak jugo. Najvišje dnevne temperature so bile od 7 do 14 °C.

*23.–24. november*

***Pretežno oblačno in ponekod megleno, na zahodu krajevne plohe***

Nad zahodno Evropo in zahodnim Sredozemljem je bilo ciklonsko območje, iznad vzhodne Evrope pa se je nad Panonsko nižino in vzhodne Alpe širilo območje visokega zračnega tlaka. Prevladovalo je pretežno oblačno in ponekod megleno vreme, nekaj jasnine je bilo le prvi dan popoldne v severovzhodni Sloveniji. V zahodni Sloveniji so bile krajevne plohe. Prvi dan je ob morju pihal zmeren jugo, drugi dan je na Primorskem zapihala šibka burja. Najvišje dnevne temperature so bile od 5 do 11, na Primorskem od 12 do 17 °C.



25.–26. november

***Na Primorskem in v višjih legah pretežno jasno, drugod oblačno ali megleno***

Iznad vzhodne Evrope se je nad Panonsko nižino in vzhodne Alpe širilo območje visokega zračnega tlaka, nad osrednjim Sredozemljem pa je bilo ciklonsko območje. Od jugovzhoda je nad naše kraje v spodnjih plasteh ozračja pritekal vlažen zrak. Na Primorskem in v višjih legah nad okoli 1200 m je bilo pretežno jasno, drugod oblačno ali megleno. Najtopleje je bilo na Primorskem, kjer so bile prvi dan najvišje dnevne temperature od 15 do 20 °C.

27.–28. november

***Pretežno oblačno z občasnimi padavinami***

Iznad zahodne Evrope se je nad srednjo Evropo širilo ciklonsko območje z vremensko fronto. Z vetrovi zahodnih smeri je pritekal vlažen zrak (slike 16–18). Prevladovalo je pretežno oblačno vreme, občasno je deževalo prvi dan popoldne, ponoči in drugi dan dopoldne. Najvišje dnevne temperature so bile od 8 do 16 °C.

29. november

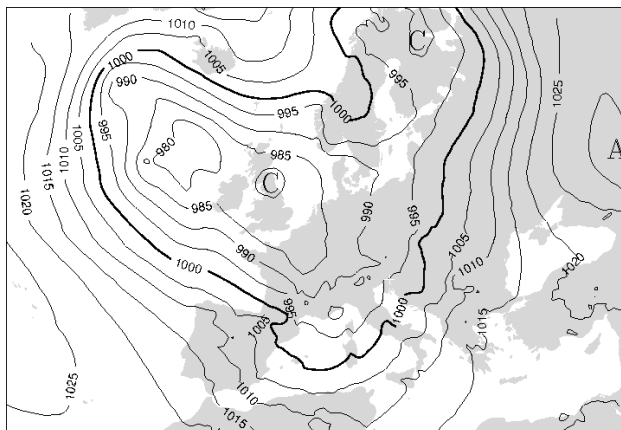
***Na vzhodu delno jasno, drugod pretežno oblačno, ponekod rahel dež, jugozahodnik***

Nad severno in delom srednje Evrope je bilo ciklonsko območje. V višinah je z vetrovi zahodnih smeri pritekal topel zrak. V zahodni in osrednji Sloveniji je bilo pretežno oblačno, drugod občasno delno jasno. Pozno popoldne in zvečer so bile manjše krajevne padavine. Ponekod je zapihal jugozahodni veter. Najvišje dnevne temperature so bile od 7 do 15 °C.

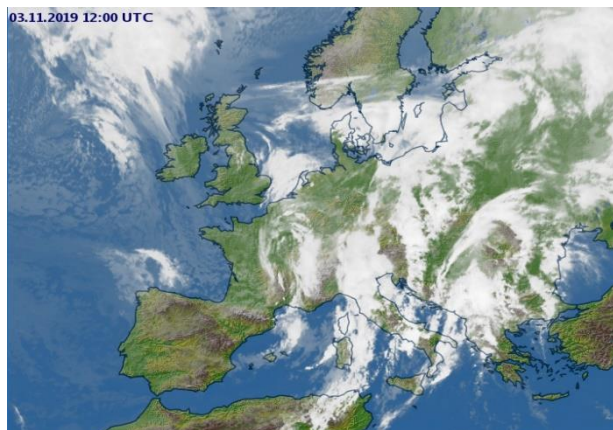
30. november

***Na Primorskem pretežno jasno, drugod delno jasno, dopoldne manjše krajevne plohe, šibka burja***

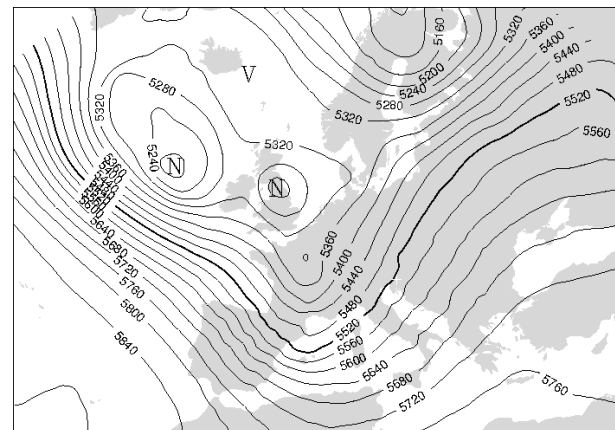
Iznad severozahodne Evrope se je nad Alpe širilo območje visokega zračnega tlaka. V višinah je s severozahodnimi vetrovi pritekal postopno bolj suh zrak. Na Primorskem je bilo pretežno jasno, pihala je šibka burja. Drugod je bilo delno jasno s spremenljivo oblačnostjo, zjutraj je bila ponekod po nižinah megla. Dopoldne so se manjše krajevne plohe pomikala od Gorenjske do jugovzhodne Slovenije. Najvišje dnevne temperature so bile od 4 do 10, na Primorskem do 14 °C.



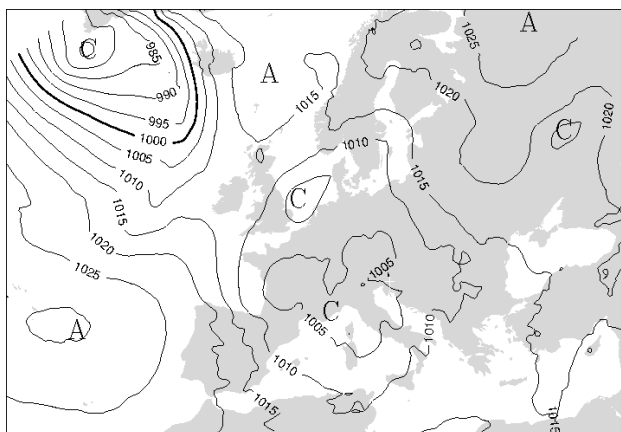
Slika 1. Polje pritiska na nivoju morske gladine 3. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 1. Mean sea level pressure on 3 November 2019 at 12 GMT



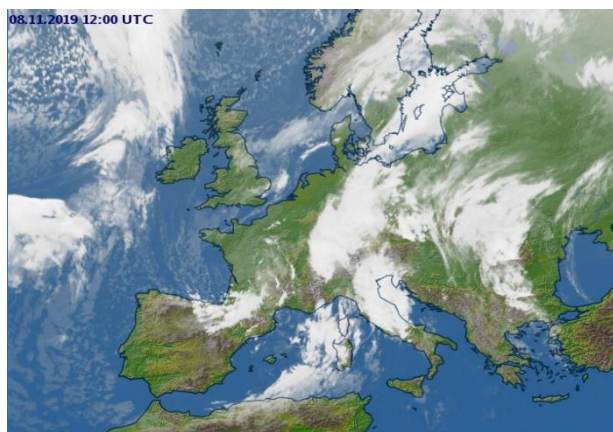
Slika 2. Satelitska slika 3. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 2. Satellite image on 3 November 2019 at 12 GMT



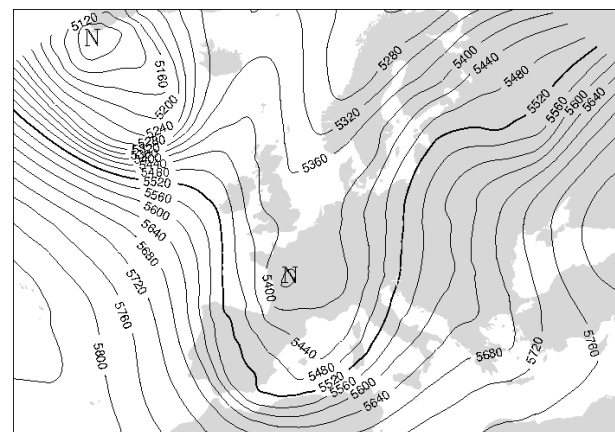
Slika 3. Topografija 500 mb ploskve 3. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 3. 500 mb topography on 3 November 2019 at 12 GMT



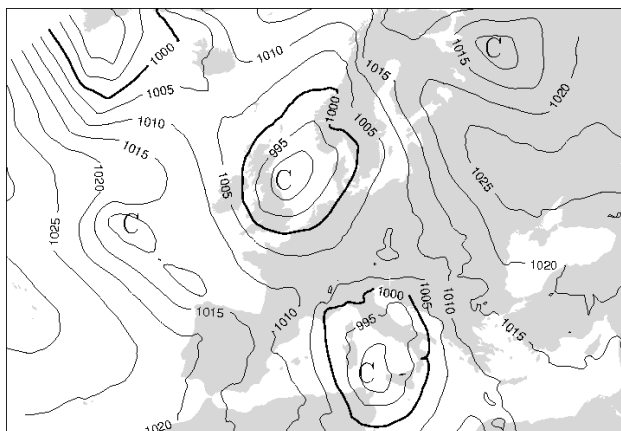
Slika 4. Polje pritiska na nivoju morske gladine 8. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 4. Mean sea level pressure on 8 November 2019 at 12 GMT



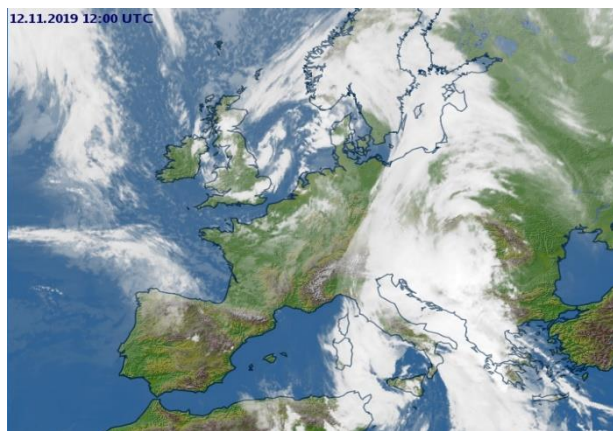
Slika 5. Satelitska slika 8. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 5. Satellite image on 8 November 2019 at 12 GMT



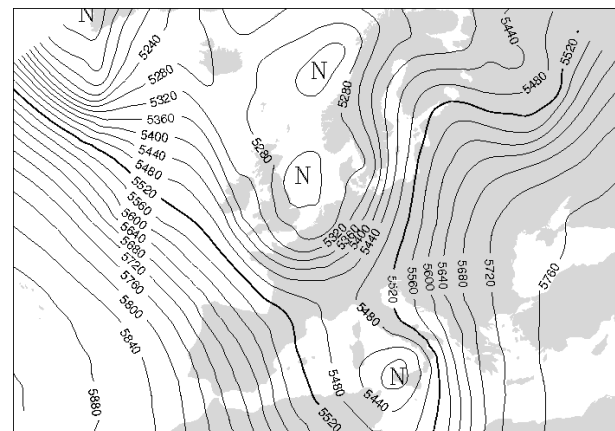
Slika 6. Topografija 500 mb ploskve 8. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 6. 500 mb topography on 8 November 2019 at 12 GMT



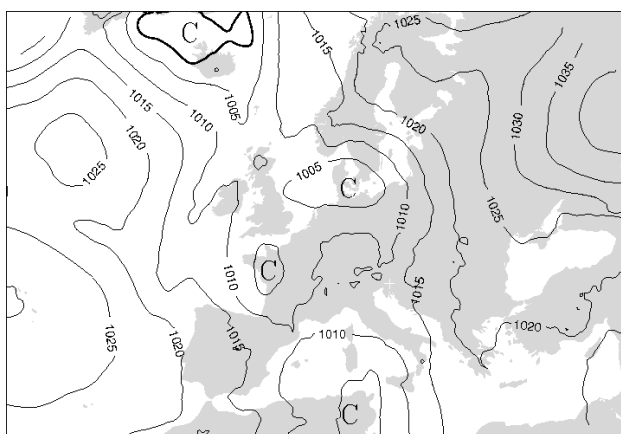
Slika 7. Polje pritiska na nivoju morske gladine 12. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 7. Mean sea level pressure on 12 November 2019 at 12 GMT



Slika 8. Satelitska slika 12. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 8. Satellite image on 12 November 2019 at 12 GMT



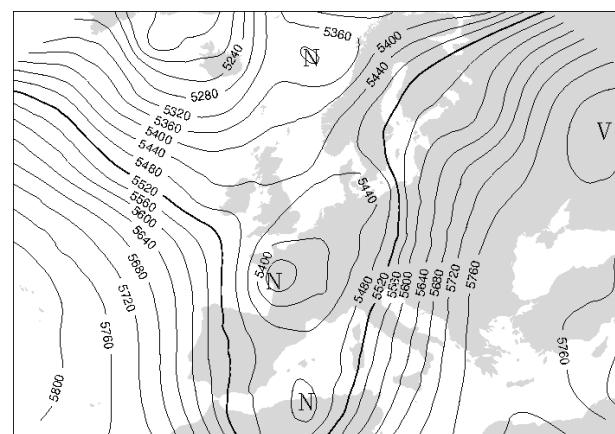
Slika 9. Topografija 500 mb ploskve 12. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 9. 500 mb topography on 12 November 2019 at 12 GMT



Slika 10. Polje pritiska na nivoju morske gladine 16. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 10. Mean sea level pressure on 16 November 2019 at 12 GMT

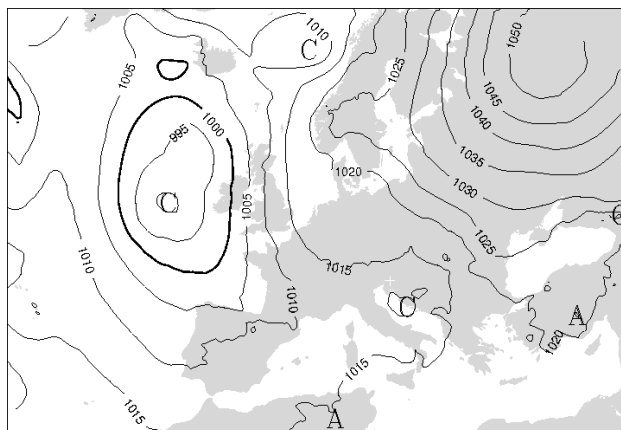


Slika 11. Satelitska slika 16. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 11. Satellite image on 16 November 2019 at 12 GMT

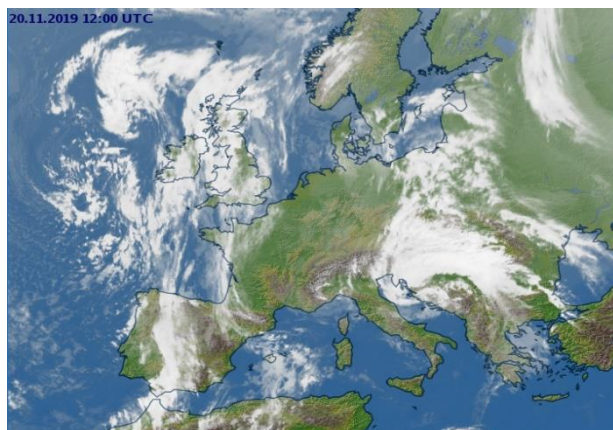


Slika 12. Topografija 500 mb ploskve 16. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 12. 500 mb topography on 16 November 2019 at 12 GMT

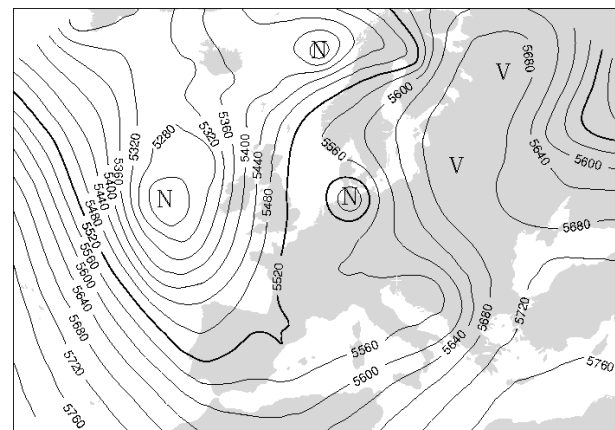




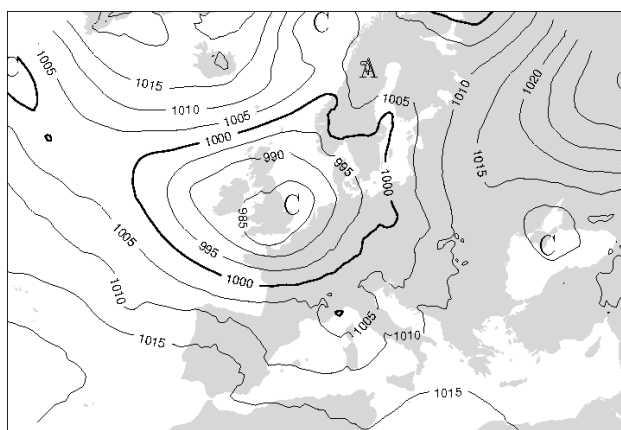
Slika 13. Polje pritiska na nivoju morske gladine 20. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 13. Mean sea level pressure on 20 November 2019 at 12 GMT



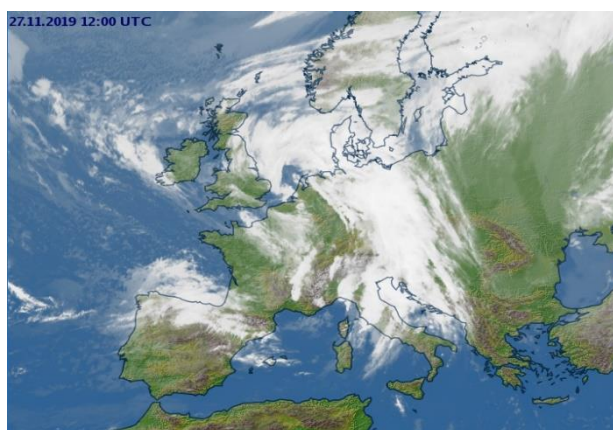
Slika 14. Satelitska slika 20. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 14. Satellite image on 20 November 2019 at 12 GMT



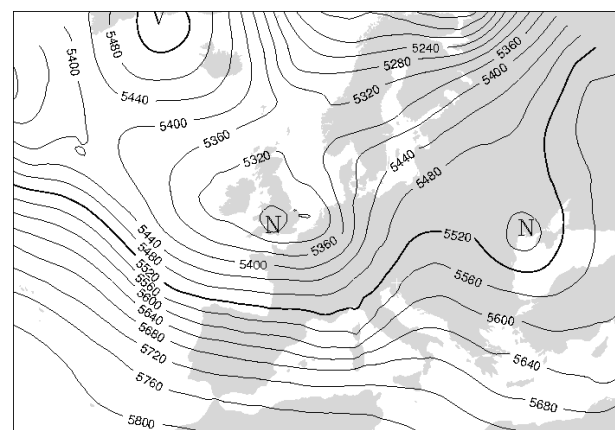
Slika 15. Topografija 500 mb ploskve 20. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 15. 500 mb topography on 20 November 2019 at 12 GMT



Slika 16. Polje pritiska na nivoju morske gladine 27. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 16. Mean sea level pressure on 27 November 2019 at 12 GMT



Slika 17. Satelitska slika 27. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 17. Satellite image on 27 November 2019 at 12 GMT



Slika 18. Topografija 500 mb ploskve 27. 11. 2019 ob 13. uri  
Figure 18. 500 mb topography on 27 November 2019 at 12 GMT

## **JESEN 2019**

### Climate in autumn 2019

---

Tanja Cegnar

---

V članku predstavljamo podnebne značilnosti jeseni 2019 in razmere primerjamo s povprečjem obdobja 1981–2010. V državnem povprečju je bila jesen 2019 za 2,0 °C toplejša od normale. V državnem povprečju je padlo 111 % padavin, kot jih je v povprečni jeseni v obdobju 1981–2010. Sončnega vremena je bilo nekoliko več kot normalno, na državni ravni je bilo povprečje preseženo za 2 %.

Uvodoma na kratko povzemamo značilnosti posameznih mesecev jeseni 2019.

### **September 2019**

Na državni ravni je bil 0,9 °C toplejši kot v povprečju obdobja 1981–2010, padlo 92 % toliko padavin kot normalno, sončnega vremena pa je bilo za 6 % več kot normalno. Po sivem in deževnem septembru 2017, je bil september 2018 njegovo pravo nasprotje, tokrat pa september ni pomembno odstopal od normale.

September je bil povsod toplejši kot normalno, vendar je bil odklon v mejah običajne spremenljivosti. V Beli krajini in Kočevju je bil odklon med 0 °C in 0,5 °C, v veliki večini države pa od 0,5 do 1 °C. Največ padavin je bilo v hribovitem svetu na severozahodu države. Najmanj dežja je bilo v Pomurju, kjer je padlo manj kot 80 mm, kar nekaj merilnih postaj pa je poročalo o manj kot 40 mm dežja. Na veliki večini ozemlja je padlo od 80 do 200 mm padavin. Največ padavin je bilo na Krnu, in sicer 267 mm, v Planini pod Golico so namerili 237 mm, v Kobaridu 228 mm in v Javorniškem Rovtu 227 mm. Območje s primanjkljajem padavin do 40 % glede na dolgoletno povprečje se je raztezalo od severozahoda države vzdolž alpsko-dinarskega grebena nad Notranjsko in del Dolenjske. Podpovprečne so bile padavine tudi na severovzhodu države; največji primanjkljaj je bil v Pomurju, kjer je padlo od 40 do 60 % dolgoletnega povprečja padavin, na nekaj merilnih mestih tudi manj. Območja z nadpovprečno količino dežja so bila predvsem na jugozahodu, v osrednjem delu države, severu in vzhodu Dolenjske, na Koroškem in delu Štajerske. Večinoma odklon ni presegel četrte dolgeletnega povprečja, a bile so tudi izjeme. V Strunjanu je padlo 179 % normalnih septembrskih padavin. V Brodu v Podbočju, Litiji in Godnjah so dolgoletno povprečje presegli za polovico. Septembra 2019 je osončenost v Ljubljani in na Krško-Brežiškem polju nekoliko zaostajala za dolgoletnim povprečjem, a primanjkljaj ni presegel 5 %. V veliki večini države je bilo do desetine več sončnega vremena kot normalno, nekaj večji presežek je bil v Goriških Brdih in Na Stanu, a ni presegel 15 % dolgoletnega povprečja. Najmanj ur sončnega vremena je bilo na Kredarici, in sicer 161 ur, največ pa na Obali (235 ur) in v Biljah (220 ur). Na Kredarici je bilo tokrat 5 dni s snežno odejo, dosegla je debelino 5 cm.

### **Oktober 2019**

Oktober 2019 je bil povprečen temperaturni presežek za območje Slovenije 2,0 °C, v državnem povprečju je padlo samo 47 % toliko padavin kot v povprečju obdobja 1981–2010, sončnega vremena je bilo za 28 % več kot normalno.

Oktober je bil povsod toplejši kot normalno, velika večina ozemlja je bila 1,5 do 2,5 °C toplejša kot normalno. Najmanjši odklon je bil v Ilirski Bistrici, kjer presežek povprečne oktobrske temperature nad normalo ni dosegel 1 °C, največji pa v visokogorju, na Kredarici je bilo 3,0 °C topleje kot normalno. Največ padavin je bilo v Julijskih Alpah, na Voglu je padlo kar 173 mm. V pretežnem delu države so

namerili od 60 do 120 mm padavin. Skromne so bile padavine na severovzhodu, Koroškem, Obali, v Vipavski dolini z okolico in še na nekaterih manjših območjih, ponekod je padlo manj kot 30 mm. Največji primanjkljaj padavin je bil v spodnji Vipavski dolini, delu Krasa in na nekaj manjših območjih Gorenjske, kjer je bilo padavin manj kot 30 % dolgoletnega oktobrskega povprečja. Na večini ozemlja so namerili od 30 do 60 % normalnih padavin. Najmanjši primanjkljaj je bil na vzhodnem delu Dolenjske ter v južnem delu Štajerske, ker so na nekaj postajah padavine dosegle tri četrtine normalnih oktobrskih padavin.

Slika 1. Okolica Kranjske Gore, Jasna, 14. oktober 2019 (foto: Tanja Cegnar)  
Figure 1. Jasna, near Kranjska Gora, 14 October 2019 (Photo: Tanja Cegnar)



Na veliki večini ozemlja je bilo od 100 do 160 % toliko sončnega vremena kot normalno. Za dolgoletnim povprečjem so zaostajali le ponekod na Goriškem, v Posočju in visokogorju, a primanjkljaj nikjer ni presegel 5 % normalne osončenosti. Največji presežek nad dolgoletnim povprečjem je bil v Beli krajini in Novem mestu. Med merilnimi postajami je bil odklon največji v Novem mestu, kjer je sonce dolgoletno povprečje preseglo za 62 %. Največ sončnega vremena, in sicer med 190 in 200 ur je bilo v Novem mestu in Sromljah. Najmanj časa je sonce sijalo v Bohinjski Češnjici, in sicer 134 ur, na Kredarici so poročali o 138 urah sončnega vremena. Na Kredarici je bilo sedem dni z zabeleženo snežno odejo, 3. oktobra je dosegla 6 cm, kar je največja debelina v tem mesecu.

### November 2019

V državnem povprečju je bil november 2019 kar 3,0 °C toplejši od povprečja obdobja 1981–2010, padavine so dosegle 198 % dolgoletnega povprečja, sončnega vremena je v primerjavi z običajno osončenostjo močno primanjkovalo, saj ga je bilo le 54 % toliko kot v povprečju obdobja 1981–2010.

Povprečna novembrska temperatura je povsod presegla dolgoletno povprečje, v visokogorju za manj kot 1 °C (na Kredarici za 0,6 °C). Velika večina območja Julijskih Alp in Goriška Brda so bili 1 do 2 °C toplejši kot normalno, večina zahodne Slovenije pa 2 do 3 °C. V osrednji Sloveniji in večini vzhodne polovice države je bil odklon od 3 do 4 °C.

Največ padavin je bilo v Julijskih Alpah, ponekod so presegli 800 mm padavin, v Bovcu so namerili kar 994 mm. V zahodi polovici Slovenije, delu Bele krajine in v Kamniško-Savinjskih Alpah je padlo nad 200 mm padavin. Vzhodno od naštetih območij je padlo od 100 do 200 mm padavin. Padavin je bilo povsod več kot normalno. Največji presežek je bil na severozahodu Slovenije. V Zgornji Radovni je padlo 327 % povprečnih novembrskih padavin. Trikratnik normalnih novembrskih padavin so presegli tudi v Ilirski Bistrici, Trenti, Ratečah, Planini pod Golico in Bovcu. Najmanjši presežek je bil v Ljubljanski kotlini, delu Notranjske in Dolenjske, Beli krajini, na širšem območju Maribora in še na nekaj manjših območjih na Štajerskem. V teh krajih je bil presežek od 30 do 60 %.

Sončnega vremena je povsod primanjkovalo. Največji primanjkljaj je bil v Ljubljanski kotlini, na Gorenjskem, v Kamniško-Savinjskih Alpah in na Koroškem, kjer je sonce sijalo le od 20 do 40 % toliko časa kot normalno. V približno polovici Slovenije je bilo od 40 do 80 % toliko sončnega vremena kot normalno. Še najbližje normalni osončenosti so bili v Pomurju, v Murski Soboti je bilo 90 % toliko

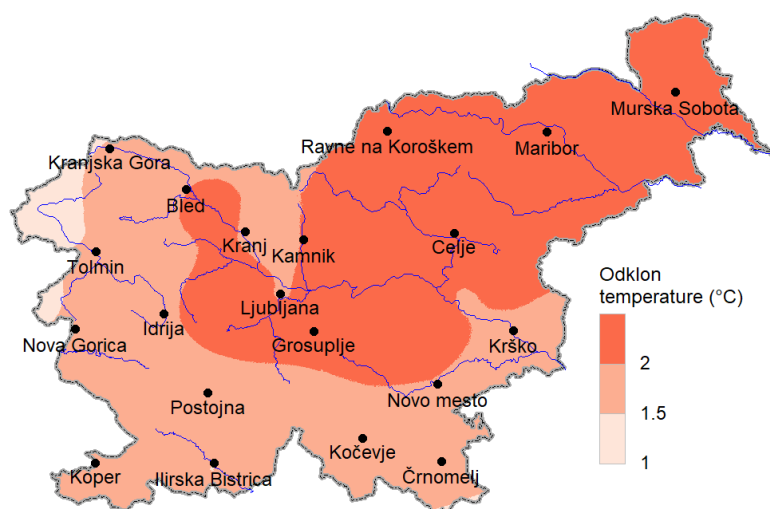


sončnega vremena kot v dolgoletnem povprečju. Največ sončnega vremena je bilo v Portorožu (71 ur), v Bohinjski Češnjici pa je sonce sijalo le 16 ur.

Novembra 2019 se je, medtem ko je v nižinskem svetu deževalo, v visokogorju kopičil sneg, na Kredarici je prekrival tla 29 dni, debelina pa je dosegla 295 cm, kar je največja novembrska debelina od začetka meritev.

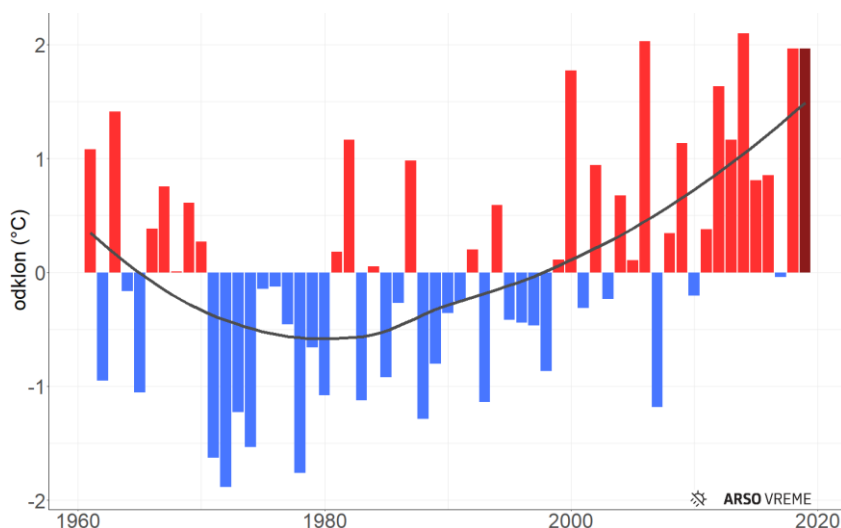
### Jesen 2019

Jesen 2019 je bila povsod v Sloveniji toplejša kot normalno; na državni ravni je bila druga najtoplejša doslej, vendar le nepomembno toplejša od jeseni 2018.



Slika 2. Odklon povprečne temperature zraka jeseni 2019 od povprečja 1981–2010  
Figure 2. Mean air temperature anomaly, autumn 2019

Odklon od povprečja obdobja 1981–2010 je bil med 1 in 2,5 °C. Najmanjši presežek (1,4 °C) nad normalo je bil v Goriških brdih in ponekod na severozahodu države. Odklon je presegel 2 °C v osrednji Sloveniji, delu Gorenjske, na Štajerskem, Koroškem in v Prekmurju.

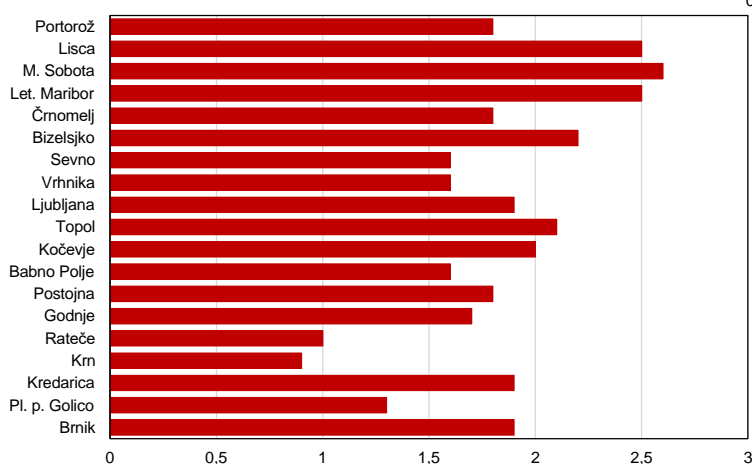
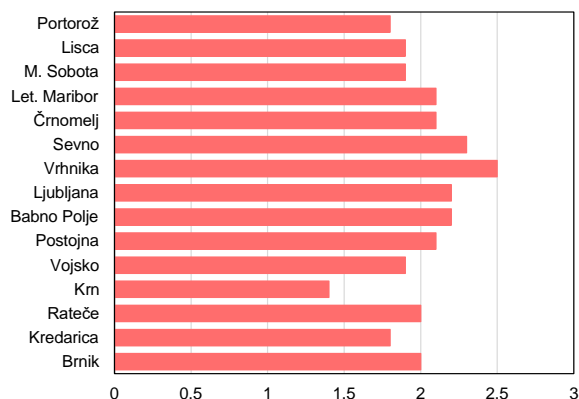


Slika 3. Odklon povprečne jesenske temperature na državni ravni od jesenskega povprečja obdobja 1981–2010  
Figure 3. Autumn temperature anomaly at national level, reference period 1981–2010

Povprečna jesenska najnižja dnevna temperatura je bila višja od normale, večina odklonov je bila med 1,5 in 2,5 °C (slika 4).

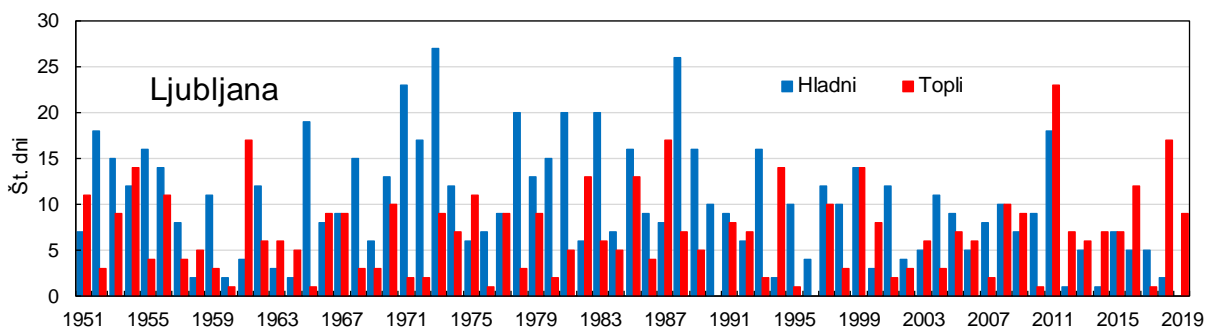
Povprečna jesenska najvišja dnevna temperatura je prav tako presegla dolgoletno povprečje obdobja 1981–2010, večina odklonov je bila med 1 in 2,5 °C (slika 5).

Slika 4. Odklon povprečne najnižje dnevne temperature v °C jeseni 2019 od povprečja obdobja 1981–2010  
Figure 4. Mean daily minimum air temperature anomaly in autumn 2019



Slika 5. Odklon povprečne najvišje dnevne temperature v °C jeseni 2019 od povprečja obdobja 1981–2010  
Figure 5. Mean daily maximum air temperature anomaly in autumn 2019

V osrednji Sloveniji je bilo to jesen toplih dni opazno manj kot jeseni 2018, kriterij za hladne dni pa v Ljubljani to jesen ni bil izpolnjen (slika 6).

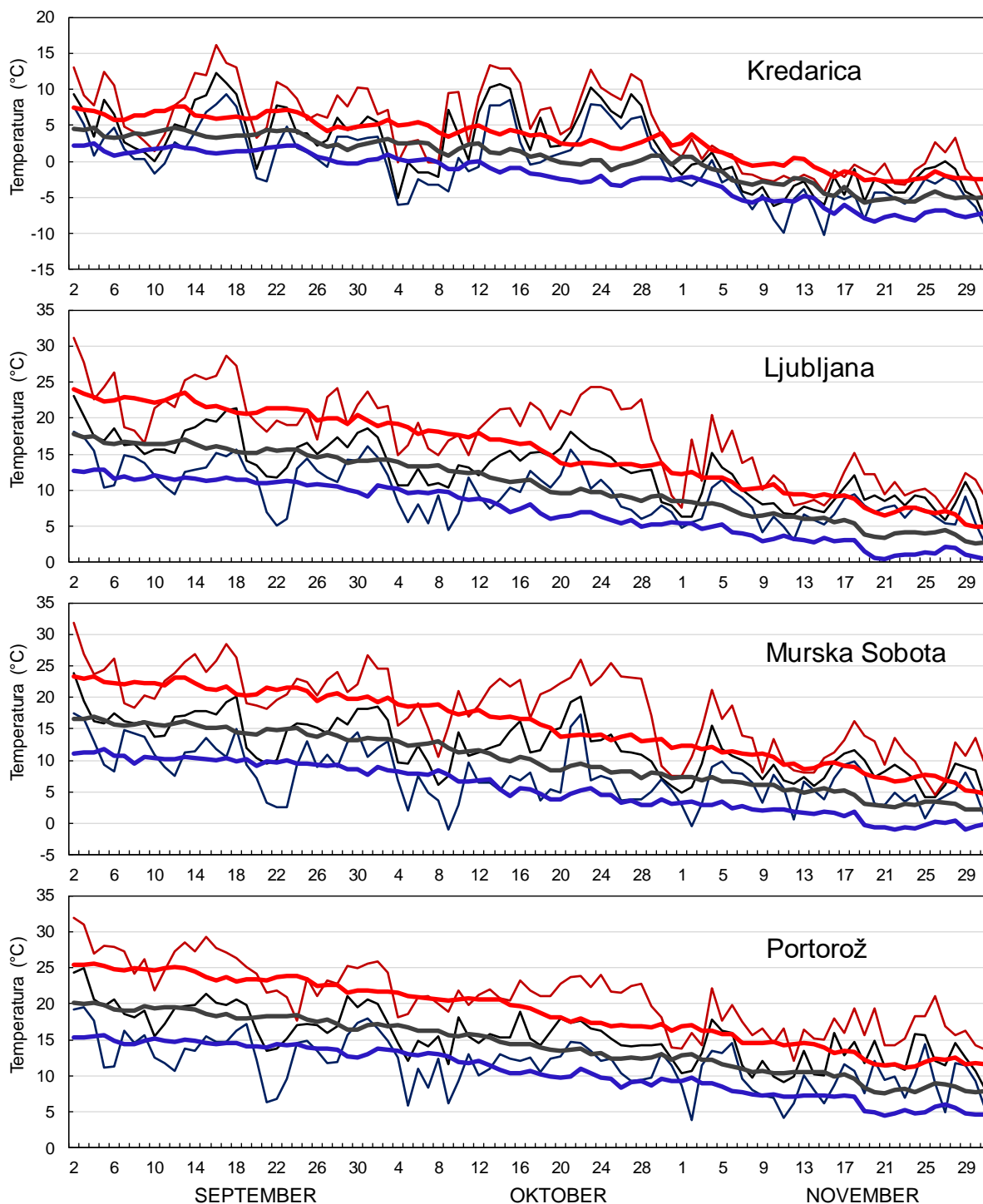


Slika 6. Število jesenskih toplih in hladnih dni  
Figure 6. Number of warm and cold autumn days

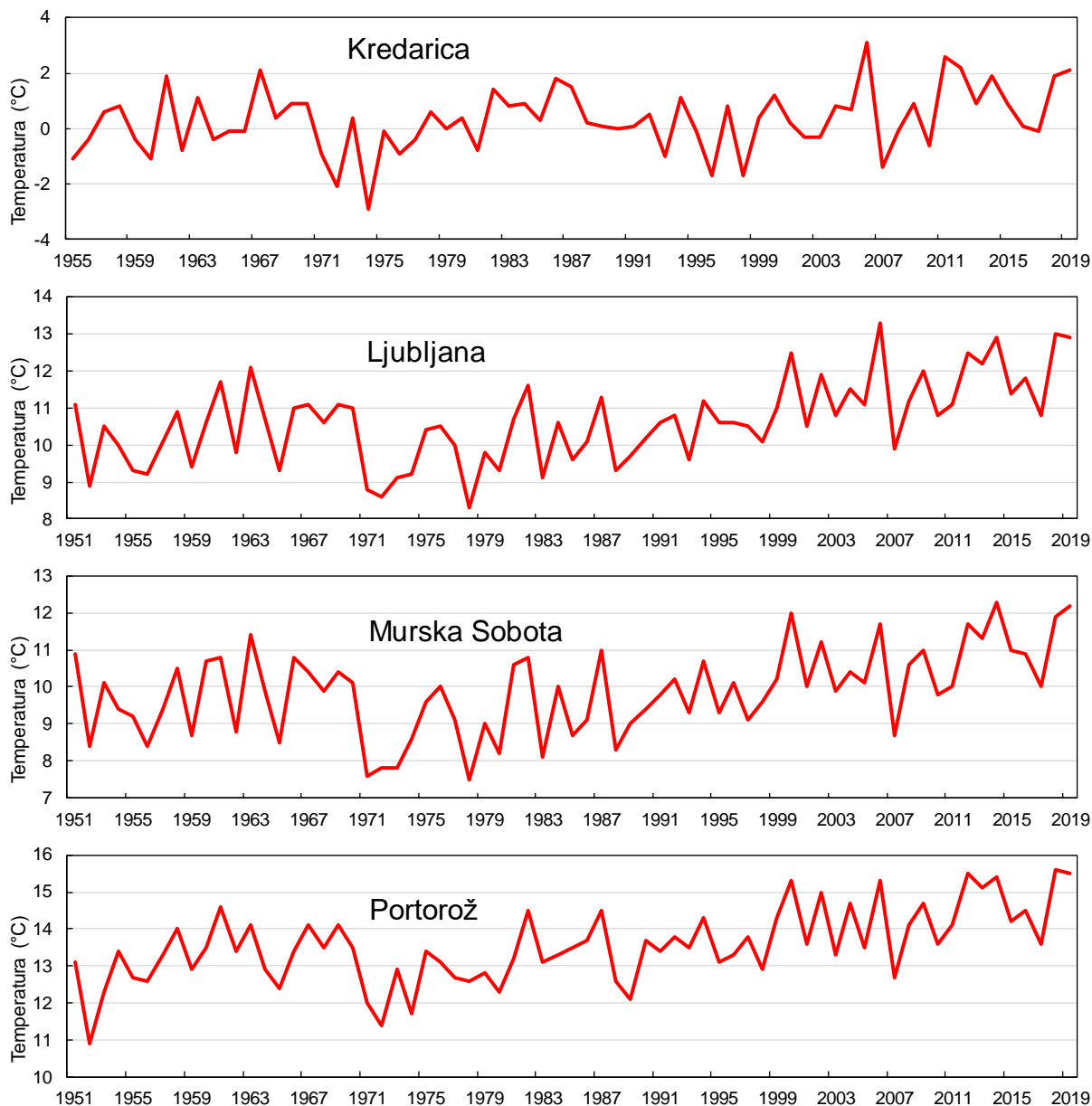
Nadpovprečno topli dnevi so bili to jesen pogosti, v dnevnem poteku povprečne dnevne temperature je najbolj izstopalo daljše nadpovprečno toplo obdobje v oktobru. Epizode s podpovprečno temperaturo zraka so bile večinoma kratke, nekoliko sta izstopali ohladitvi v začetku zadnje tretjine septembra in v prvi tretjini oktobra.

Po letu 1980 je opazen trend naraščala povprečne jesenske temperature, bolj opazen je na nižinskih postajah kot v visokogorju. V mestu Ljubljana se je v obdobju od leta 1880 merilna postaja nekajkrat selila in tudi okolica sedanjega merilnega mesta se je v zadnjih nekaj desetletjih temeljito spremenila, zato moramo upoštevati, da k naraščajočemu trendu temperature v Ljubljani prispeva tudi širjenje mesta. Najhladnejša jesen je bila leta 1912, ko je bila povprečna temperatura le 6,5 °C. Najvišjo povprečno temperaturo doslej so v prestolnici zabeležili leta 2006, ko je znašala 13,3 °C, le za desetinko hladneje

je bilo v letu 1926. Jesen 2018 se s povprečno temperaturo 13,0 °C uvršča zelo visoko, če upoštevamo le podatke iz sedanjega merilnega mesta kar na drugo mesto, takoj za jesen 2006. Povprečna temperatura jeseni 2019 je bila enaka kot jeseni 2014 (12,9 °C).



Slika 7. Povprečna, najvišja in najnižja dnevna temperatura ter ustrezna povprečja obdobja 1981–2010, jesen 2019  
 Figure 7. Average, minimum, maximum daily air temperature and the corresponding means of the period 1981–2010, autumn 2019



Slika 8. Povprečna jesenska temperatura zraka  
Figure 8. Mean autumn air temperature

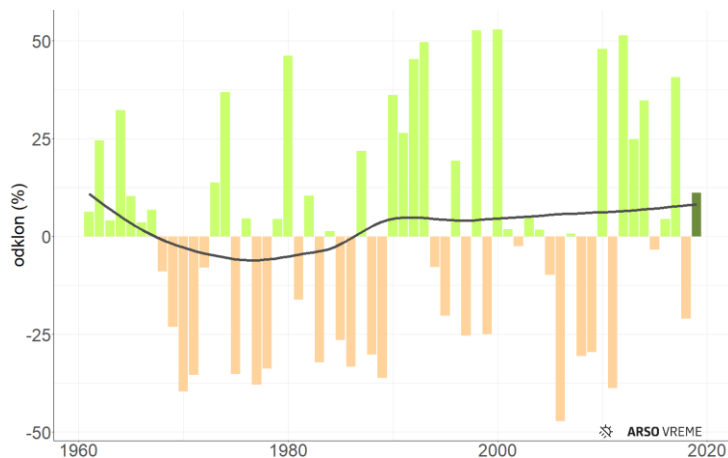
V Murski Soboti je bila najtoplejša jesen 2014 s povprečno temperaturo 12,3 °C, tokratna jesen pa se z 12,2 °C ob upoštevanju podatkov od sredine minulega stoletja uvršča na drugo mesto.

V visokogorju je bila najtoplejša jesen 2006 s povprečno temperaturo 3,1 °C. Na Kredarici je bila najhladnejša jesen 1974, v Novem mestu 1971, v Ratečah 1972, v Murski Soboti pa jesen leta 1978.

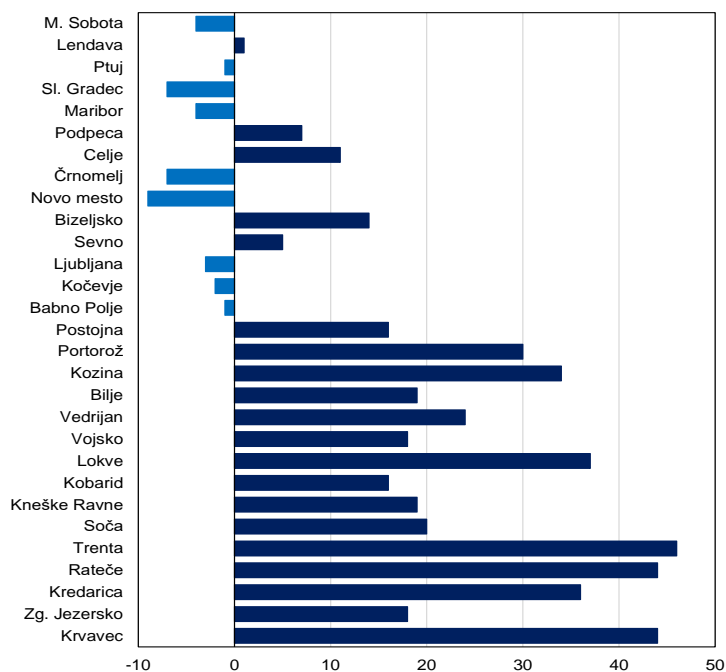
Na Obali je bila najtoplejša jesen 2018 s 15,6 °C, enako topla kot jesen 2019 je bila jesen 2012 s povprečno temperaturo 15,5 °C, četrta najtoplejša je bila jesen 2014 s 15,4 °C, topli sta bili tudi jeseni v letih 2000 in 2006 (15,3 °C), najhladnejša pa je bila jesen 1952 z 10,9 °C.

Kot navadno je bilo največ padavin na območju Julijskih Alp. V Bovcu je jeseni padlo kar 1262 mm padavin, obilne so bile padavine tudi v Breginju (1202 mm), 1000 mm so presegli še na Krnu, v Kneški Ravnah, Soči, Lokvah, Trenti in Kobaridu. V nekaj več kot polovici Slovenije je padlo od 300 do 700 mm padavin. Prav tako ni presenečenje, da so bile padavine najbolj skromne v severovzhodni

Sloveniji, kjer je padlo od 100 do 300 mm. V Kobiljem so namerili 189 mm, v Mačkovcih 195 mm. Drugod so padavine presegle 200 mm.



Slika 9. Odklon jesenskih padavin na državni ravni od jesenskega povprečja obdobja 1981–2010  
Figure 9. Autumn precipitation anomaly at national level, reference period 1981–2010

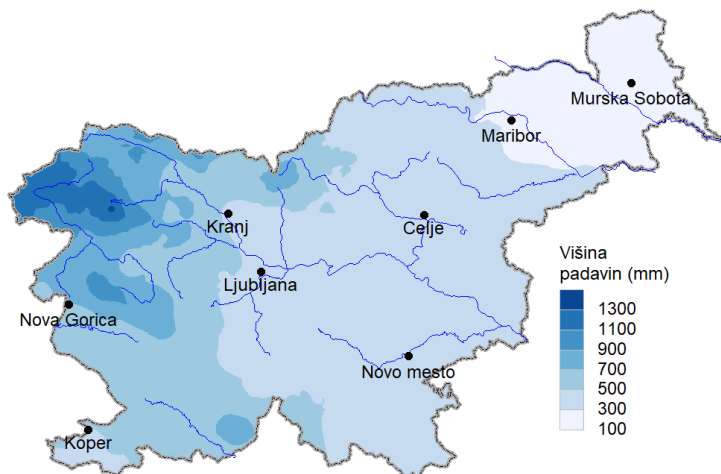


Slika 10. Padavine jeseni 2019 in povprečje obdobja 1981–2010  
Figure 10. Precipitation in autumn 2019 and the 1981–2010 normals



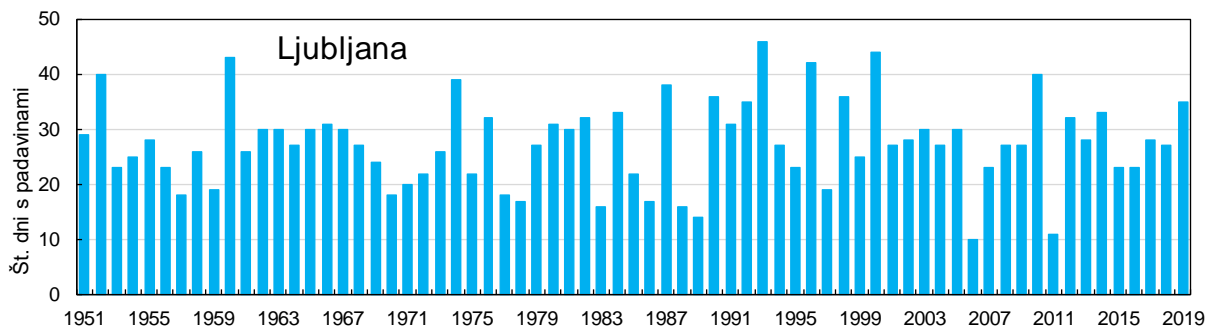
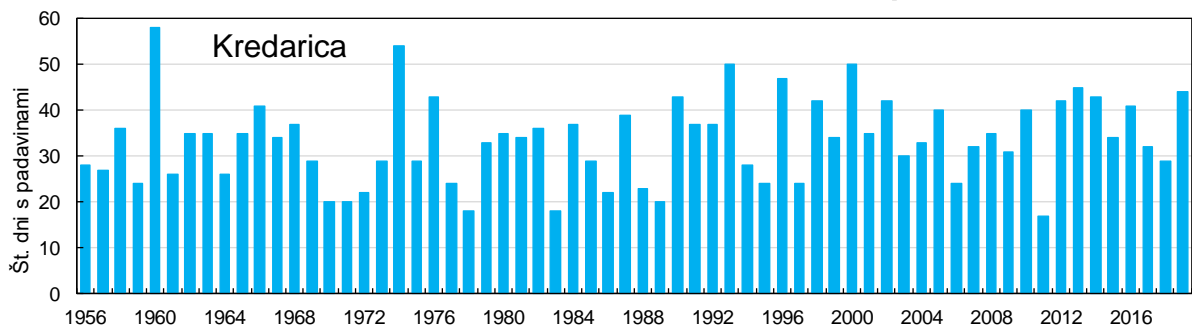
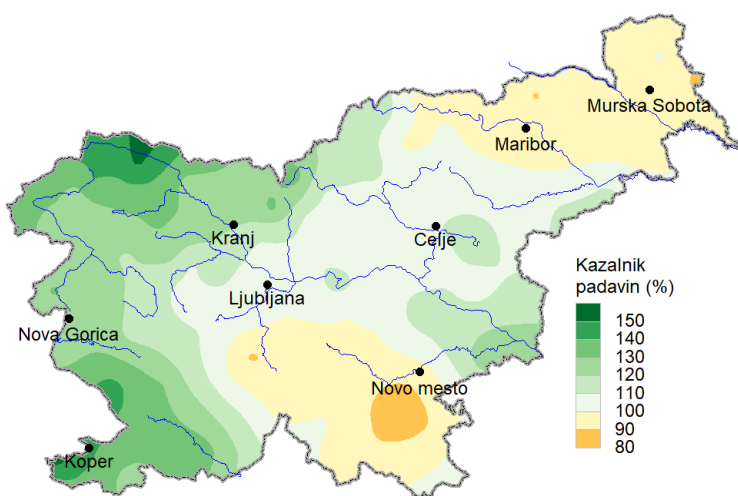
Slika 11. Debela snežna odeja je bila le v visokogorju, Krn s Sužida, 26. november 2019 (foto: Iztok Sinjur)  
Figure 11. Deep snow cover was only in the high mountains, 26 November 2019 (Photo: Iztok Sinjur)

Velika večina Slovenije je bila nadpovprečno namočena. Največji presežek je bil v delu Zgornjesavske doline in v Strunjanu, kjer so dolgoletno povprečje presegle za več kot polovico. V Strunjanu so dolgoletno povprečje presegle za 69 %, vsaj za polovico pa so normalne padavine presegle tudi v Zgornji Radovni, Planini pod Golico in Godnjah. Za tretjino so dolgoletne padavine presegle na severozahodu in na jugozahodu države. Za dolgoletnim povprečjem padavin so zaostajali v delu Notranjske, delu Dolenjske, v Beli krajini in na severovzhodu Slovenije. V primerjavi z dolgoletnim povprečjem so bile padavine najbolj skromne na Kočevskem, v Kočevskih Poljanah so dosegle le 77 % dolgoletnega povprečja.



Slika 12. Prikaz porazdelitve padavin, jesen 2019  
Figure 12. Precipitation amount, autumn 2019

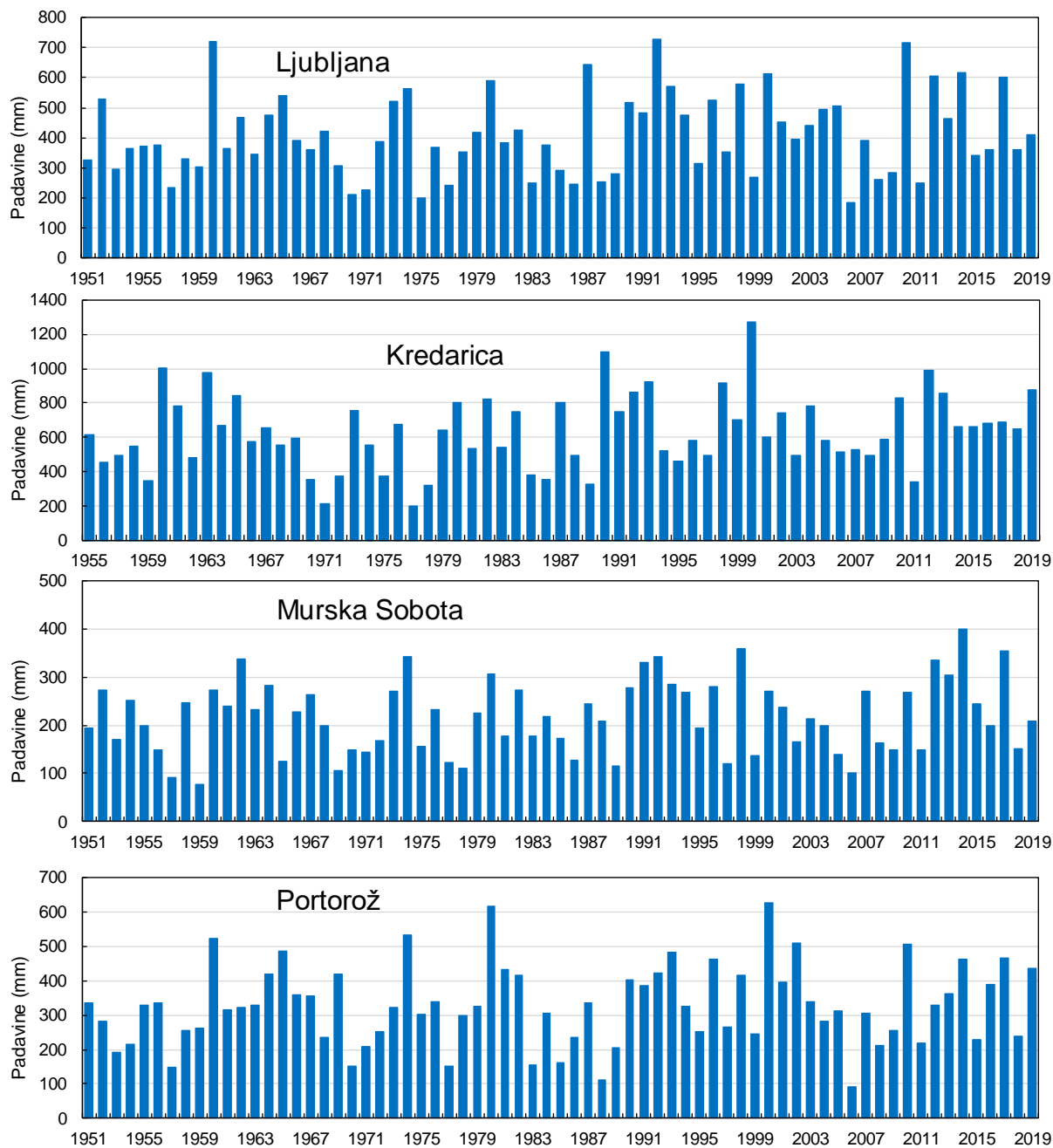
Slika 13. Višina padavin jeseni 2019 v primerjavi s povprečjem obdobja 1981–2010  
Figure 13. Precipitation amount in autumn 2019 compared with 1981–2010 normals



Slika 14. Jesensko število dni s padavinami vsaj 1 mm  
Figure 14. Number of days with precipitation at least 1 mm



Število jesenskih dni s padavinami vsaj 1 mm je bilo tako v Ljubljani kot tudi na Kredarici večje od dolgoletnega povprečja.



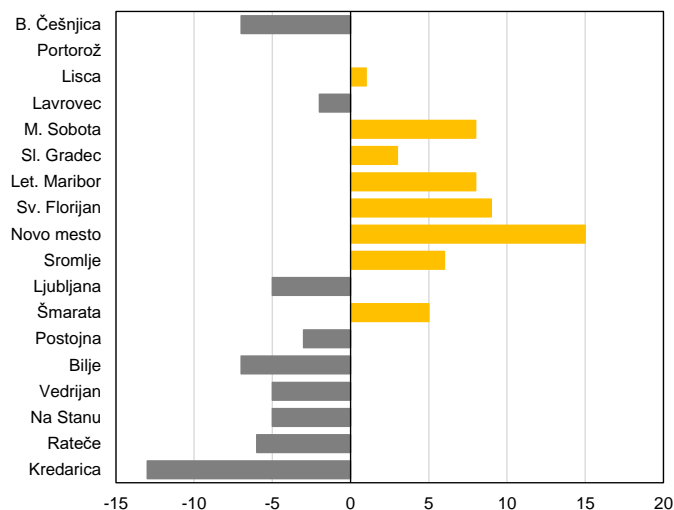
Slika 15. Jesenska višina padavin  
Figure 15. Precipitation in autumn

Na Kredarici je bilo največ padavin jeseni 2000, ko je padlo kar 1272 mm, najmanj padavin je bilo jeseni 1977, le 196 mm. Na Obali je bila najbolj namočena jesen leta 2000, padlo je 628 mm, jeseni 2006 pa so bile padavine najskromnejše, saj so namerili le 90 mm.

V Novem mestu so padavine jeseni 1960 dosegle 564 mm, leta 1970 pa je bila jesenska vsota le 159 mm, jesen 2017 se z 553 mm uvršča med nekaj najbolj mokrih. V Ratečah je bilo največ padavin jeseni 2000, padlo je 973 mm, jesen 1977 pa je bila s padavinami najskromnejša, namerili so le 192 mm. V Murski Soboti je bila najbolj mokra jesen 2014 s 400 mm padavin, druga najbolj mokra jesen je bila leta 1998

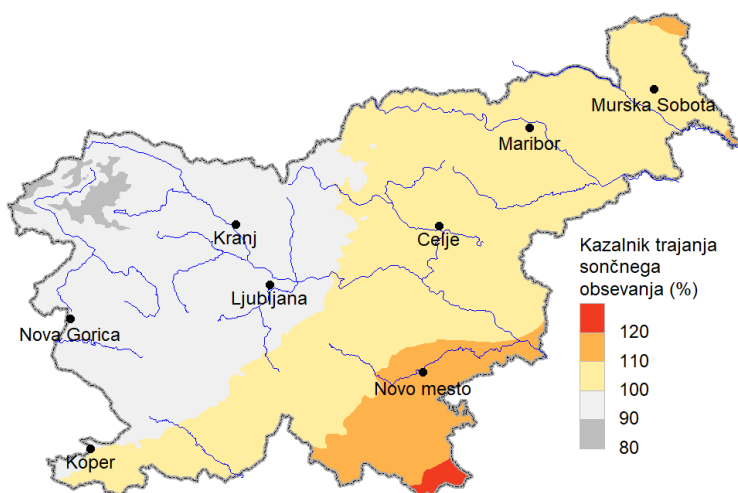
s 361 mm padavin, na tretje mesto pa se uvršča jesen 2017 s 355 mm. Jeseni leta 1959 je v Murski Soboti padlo komaj 76 mm padavin.

V Ljubljani je padlo 409 mm, kar je 97 % dolgoletnega povprečja. Najbolj namočena je bila jesen 1992 s 729 mm, le malo zaostaja jesen 1960 s 720 mm, tretja najbolj mokra je bila jesen 2010 s 717 mm. Najbolj sušna je bila jesen leta 2006 s skromnimi 185 mm.



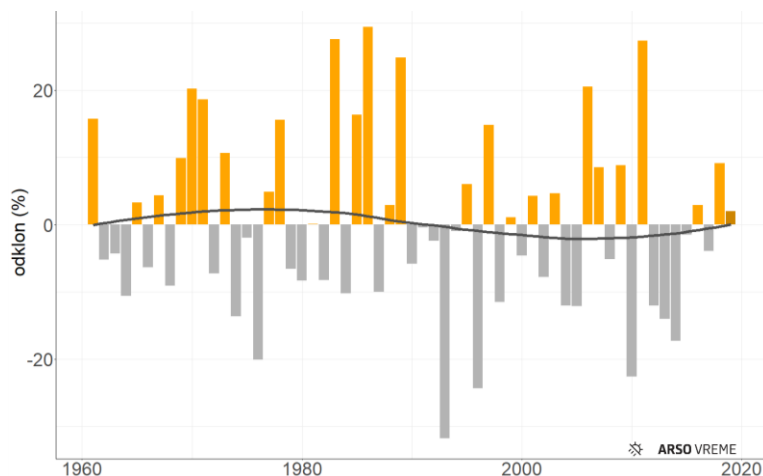
Slika 16. Sončno obsevanje jeseni 2019 v primerjavi s povprečjem obdobja 1981–2010  
Figure 16. Bright sunshine duration in autumn 2019 compared to the 1981–2010 normals

Slika 17. Trajanje sončnega obsevanja jeseni 2019 v primerjavi s povprečjem obdobja 1981–2010  
Figure 17. Bright sunshine duration in autumn 2019 compared with 1981–2010 normals

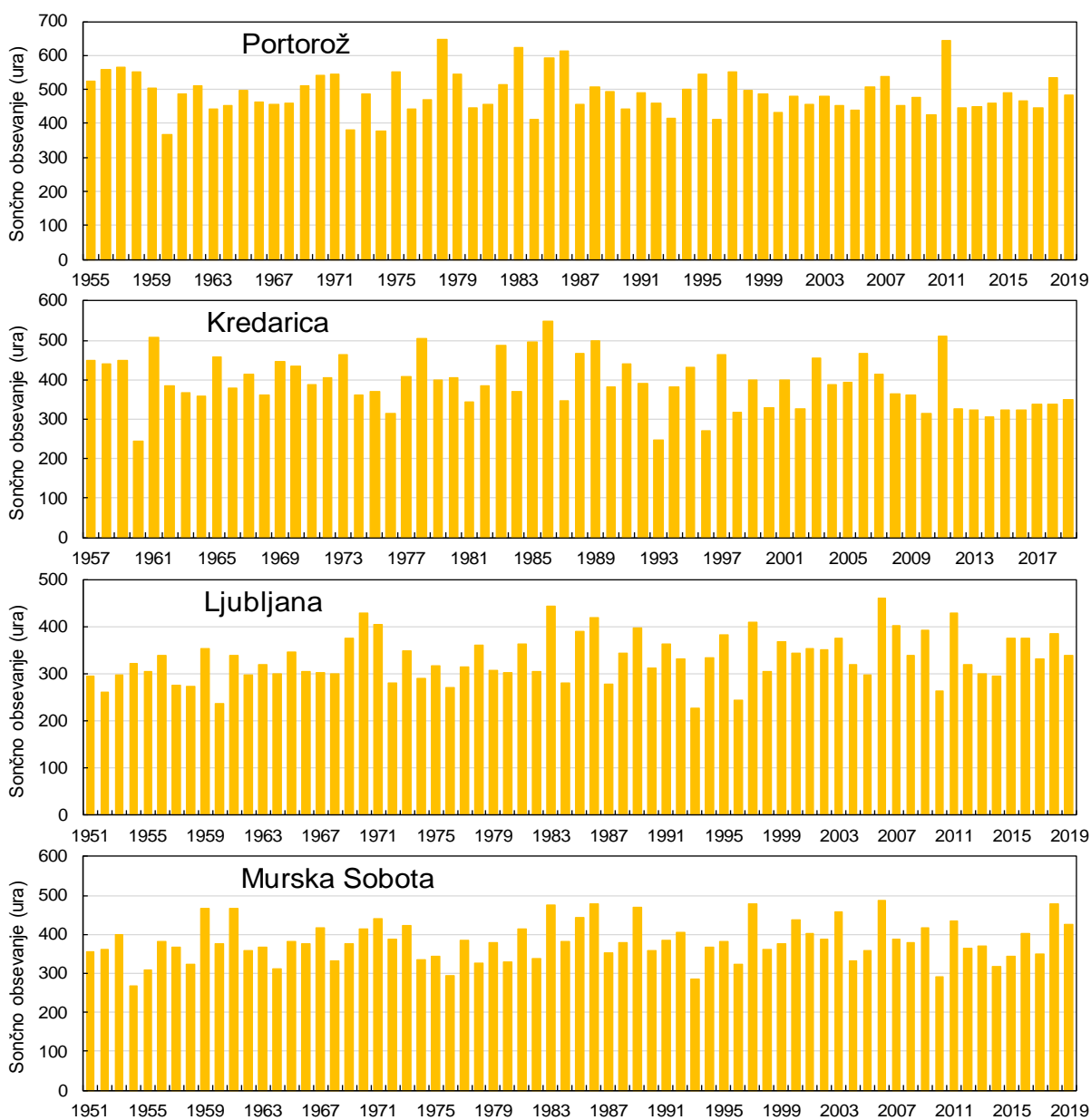


Jesen 2019 je bila v Pomurju, na Štajerskem, Koroškem, večjem delu Dolenjske in na jugu Notranjske bolj sončna kot normalno. V Novem mestu so dolgoletno povprečje presegle za 15 %, drugod odklon ni presegel desetine normalne osončenosti. V Slovenski Istri so dolgoletno povprečje izenačili. Bolj oblačno kot normalno je bilo v večjem delu Primorske, na Gorenjskem, v osrednji Sloveniji in manjšem delu Notranjske. Primanjkljaj večinoma ni bil večji od desetine dolgoletnega povprečja, le v visokogorju je bil nekoliko večji, na Kredarici je sonce sijalo le 88 % toliko časa kot normalno.

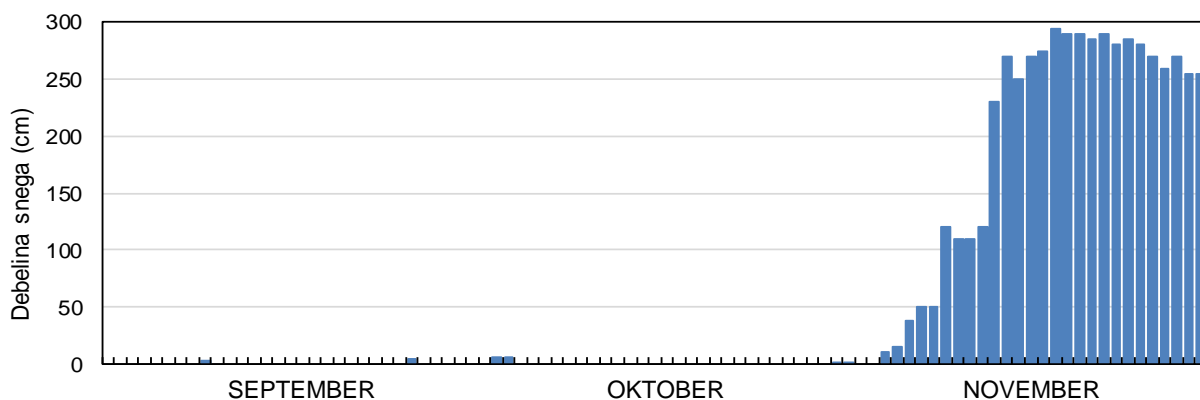
V Ljubljani je sonce sijalo 340 ur, kar je 5 % manj kot običajno, najbolj sončna je bila jesen 2006 s 461 urami, najbolj siva pa jesen 1993, ko je bilo sončnih le 228 ur. Sonce je v Murski Soboti sijalo 426 ur, kar je 5 % nad dolgoletnim povprečjem. Najbolj sončna je bila jesen 2006 s 489 urami sonca, najbolj siva pa je bila Murska Sobota jeseni 1954 (269 ur). Na Kredarici je sonce sijalo 348 ur, kar je 88 % dolgoletnega povprečja; najbolj sončna jesen je bila leta 1986 (548 ur), najbolj siva pa leta 1960 (243 ur). Na Obali je sonce sijalo 485 ur, kar je enako dolgoletnemu povprečju. Največ sonca je bilo jeseni 1978, ko so našteali 646 ur, leta 2011 pa je sonce jeseni sijalo 644 ur; najbolj siva je bila jesen 1960 (366 ur).



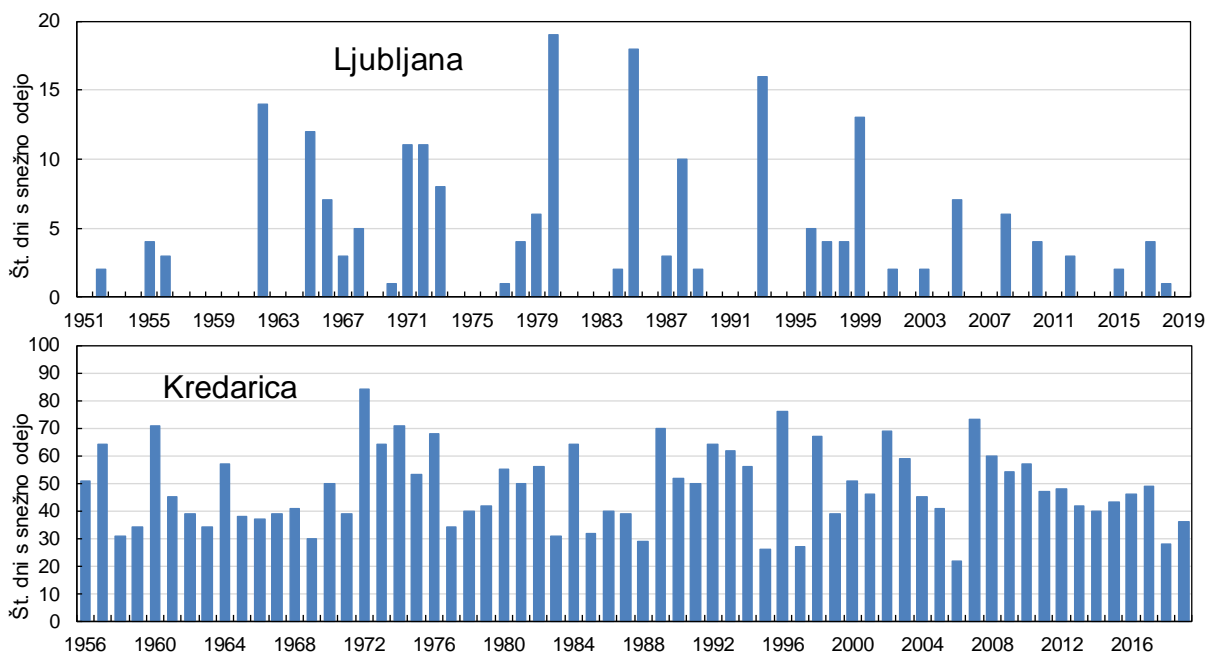
Slika 18. Odklon jesenskega trajanja sončnega obsevanja na državni ravni od jesenskega povprečja obdobja 1981–2010  
Figure 18. Autumn sunshine duration anomaly at national level, reference period 1981–2010



Slika 19. Jesensko trajanje sončnega obsevanja  
Figure 19. Bright sunshine duration in autumn



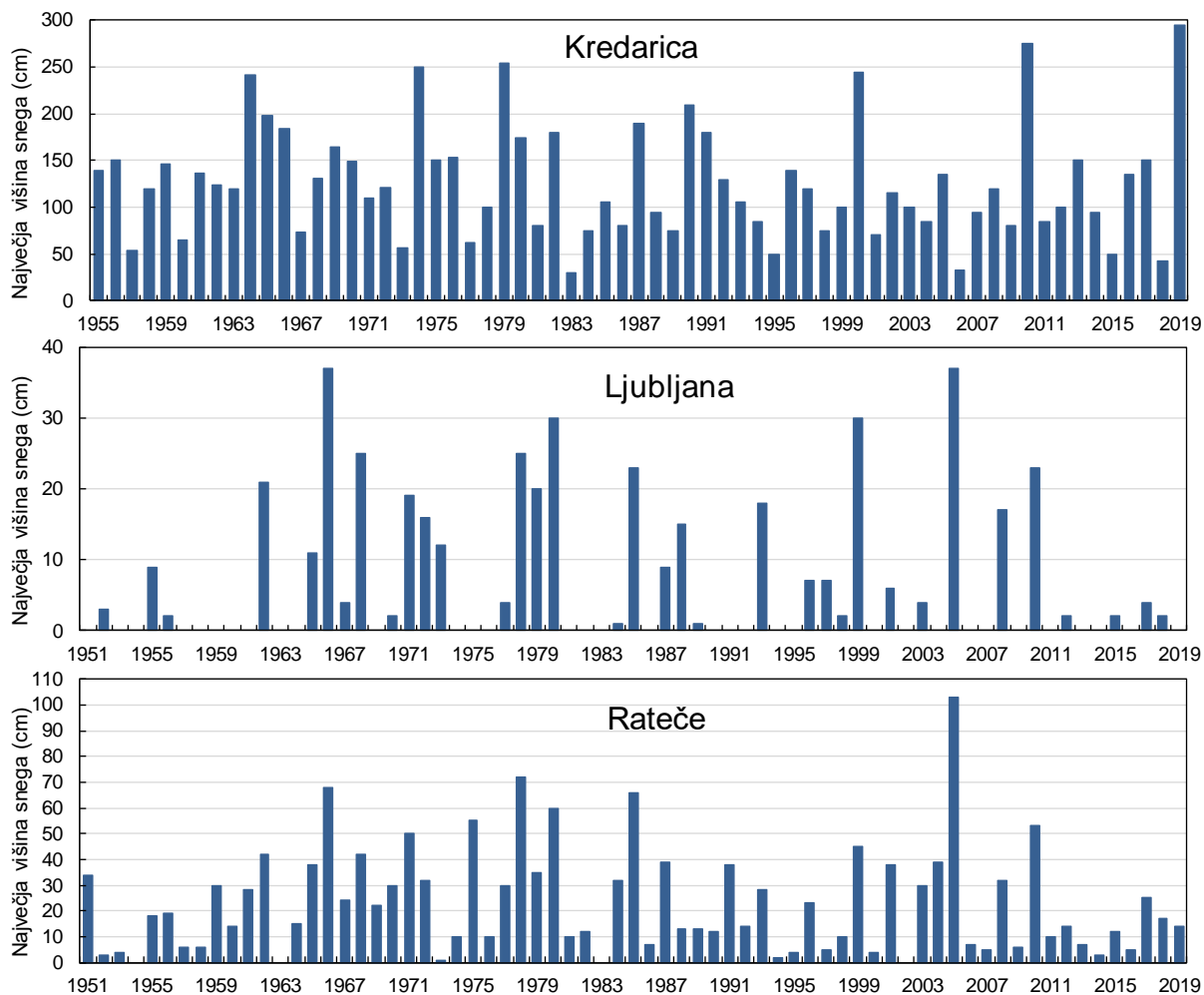
Slika 20. Dnevna debelina snežne odeje na Kredarici v jeseni 2019  
 Figure 20. Daily snow cover depth in autumn 2019, Kredarica



Slika 21. Število jesenskih dni s snežno odejo  
 Figure 21. Number of days with snow cover

Na Kredarici je sneg jeseni 2019 tla prekrival 36 dni, snežiti je začelo v začetku novembra in snežna odeja se je hitro debelila. Dosegla je 295 cm, kar je največja jesenska debelina snežne odeje, odkar potekajo meritve. Pred tokratno jesenjo je bila snežna odeja najdebelejša jeseni 1979 (254 cm). V Ratečah je bilo 8 dni s snežno odejo, kar je 2 dni pod dolgoletnim povprečjem. Največja debelina snežne

odeje v jeseni 2019 je dosegla 14 cm. V preglednici 1 podajamo nekaj podatkov o največji debelini snežne odeje in njenem trajanju.



Slika 22. Največja jesenska debelina snežne odeje  
Figure 22. Maximum snow cover depth in autumn

Preglednica 1. Število dni s snežno odejo in največja višina snežne odeje (v cm) jeseni 2019 ter povprečje obdobja 1961–1990 in 1981–2010

Table 1. Number of days with snow cover and its depth in autumn 2019, mean values in the periods 1961–1990 and 1981–2010

Kraj	Jesen 2019		Povprečje 1961–1990	Povprečje 1981–2010	
	št. dni	debelina (cm)	št. dni s snežno odejo	št. dni	največja debelina (cm)
Rateče	8	14	13	10	103
Kredarica	36	295	49	50	275
Vojsko	0	0	13	9	85
Kočevje	0	0	6	4	65
Ljubljana	0	0	5	3	37
Celje	0	0	5	3	32
Novo mesto	0	0	6	4	52
Maribor	0	0	4	3	35
Murska Sobota	0	0	3	2	35
Postojna	0	0	4	3	60

Preglednica 2. Meteorološki podatki, jesen 2019  
 Table 2. Meteorological data, autumn 2019

Postaja	Temperatura											Sonce		Oblačnost			Padavine in pojavi						Tlak	
	NV	TS	TOD	TX	TM	TAX	TAM	SM	SX	TD	OBS	RO	PO	SO	SJ	RR	RP	SD	SN	SG	SS	SSX	P	PP
Lesce	509	10,9	2,1	15,8											586	126								
Kredarica	2513	2,1	1,8	4,8	-0,3	16,2	-10,3	47	0	1623	348	88	6,5	34	7	878	136	44	9	67	36	295	749,0	5,4
Rateče-Planica	864	8,3	1,5	13,9	4,4	25,3	-3,5	8	2		396				698	144	37							
Bilje pri N. Gorici	55	14,4	1,7			34,0	0,9	0	18		426	93			558	119	35				0	0		
Letališče Portorož	2	15,5	1,7	21,0	11,5	31,9	3,8	0	18	185	485	100	5,4	23	18	437	130	29	17	1	0	0	1013,9	14,0
Godnje	320	13,3	1,9	18,8	9,8										676	150					0	0		
Postojna	533	11,5	1,7	16,4	7,8	30,6	0,5	0	6	562			6,8	43	10	563	116	37	12	10	0	0		
Kočevje	467	10,9	1,9	17,1	6,0	29,0	-2,6	2	8	632			7,2	44	5	441	98	35	10	29	0	0		
Ljubljana	299	12,9	2,0	17,4	9,5	24,3	2,5				340	95			409	97	35				0	0		
Bizeljsko	175	12,4	1,9	18,2	8,0	31,3	0,0	0	14	462			6,2	30	6	341	114	27	6	46	0	0		
Novo mesto						30,0	0,3	0	10		413	115			320	91	26				0	0		
Črnomelj	157	12,2	1,7	18,7	8,3	30,0	-0,6	1	14	495			6,2	35	10	366	93	33	5	19	0	0		
Celje						31,3	0,5	0	11		404				363	111	30				0	0		
Let. Maribor	264	12,2	2,2	17,7	7,8	30,8	-0,7	1	11		432	108			235	88	26				0	0		
Slovenj Gradec	444	10,8	2,0			28,8	-0,3	2	5		390	102			325	93	30				0	0		
Murska Sobota	187	12,2	2,2	18,1	7,5	31,9	-0,9	2	11		426	105			208	96	26				0	0		

## LEGENDA:

NV	- nadmorska višina (m)	SX	- število dni z maksimalno temperaturo $\geq 25$ °C	SD	- število dni s padavinami $\geq 1,0$ mm
TS	- povprečna temperatura zraka (°C)	TD	- temperaturni primanjkljaj	SN	- število dni z nevihtami
TOD	- temperaturni odklon od povprečja (°C)	OBS	- število ur sončnega obsevanja	SG	- število dni z meglo
TX	- povprečni temperaturni maksimum (°C)	RO	- sončno obsevanje v % od povprečja	SS	- število dni s snežno odejo ob 7. uri (sončni čas)
TM	- povprečni temperaturni minimum (°C)	PO	- povprečna oblačnost (v desetinah)	SSX	- maksimalna višina snežne odeje (cm)
TAX	- absolutni temperaturni maksimum (°C)	SO	- število oblačnih dni	P	- povprečni zračni tlak (hPa)
TAM	- absolutni temperaturni minimum (°C)	SJ	- število jasnih dni	PP	- povprečni tlak vodne pare (hPa)
SM	- število dni z minimalno temperaturo $< 0$ °C	RR	- višina padavin (mm)		
		RP	- višina padavin v % od povprečja		

Opomba: Temperaturni primanjkljaj (TD) je mesečna vsota dnevni razlik med temperaturo 20 °C in povprečno dnevno temperaturo, če je ta manjša ali enaka 12 °C ( $TS_i \leq 12$  °C).

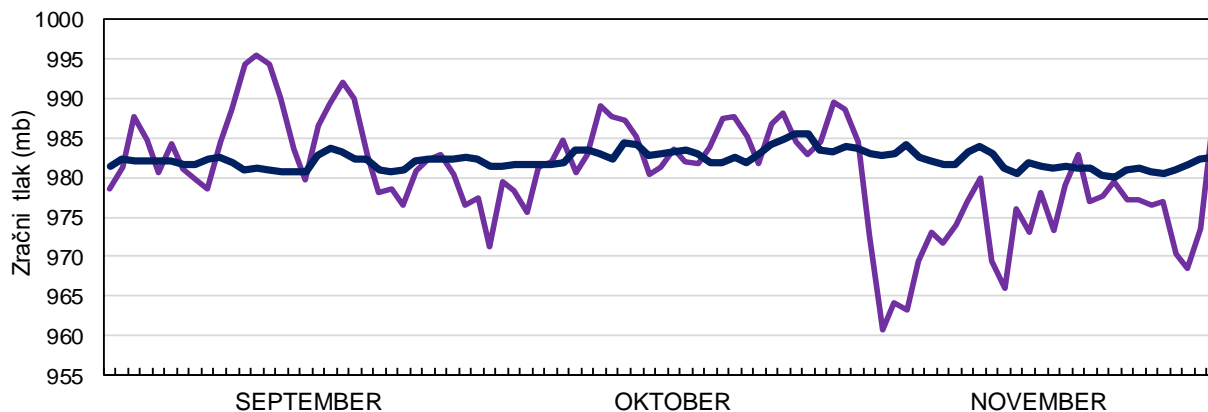
$$TD = \sum_{i=1}^n (20 \text{ °C} - TS_i) \quad \text{če je} \quad TS_i \leq 12 \text{ °C}$$





Za šest izbranih krajev smo prikazali vetrne rože na osnovi podatkov samodejnih merilnikov hitrosti in smeri vetra.

Na spodnji sliki prikazano dnevno povprečje zračnega tlaka; ni preračunano na morsko gladino, zato so vrednosti nižje od tistih, ki jih dnevno objavljamo v medijih. Jeseni 2019 je bil zračni tlak najvišji 13. septembra, ko je bilo dnevno povprečje 995,5 mb. Najnižji zračni tlak je bil 3. novembra, ko se je dnevno povprečje spustilo na 960,7 mb.



Slika 24. Zračni tlak jeseni 2019 (vijolična črta) in povprečje obdobja 1981–2010 (modra črta)  
 Figure 24. Air pressure in autumn 2019 (purple line) and average of the period 1981–2010 (blue line)

## SUMMARY

At the national average, the autumn 2019 was 2.0 °C warmer than on average in the reference period. At the national average, 111 % of the precipitation fell in comparison with the average precipitation in the period 1981–2010. Sunshine duration was slightly more than normal, at the national level the average was exceeded by 2 %.

The mean air temperature in autumn 2019 was everywhere above the normals, the anomaly was mostly limited to the interval from 1.5 to 2.5 °C.

Sunshine duration anomaly was mostly within ±10 % of the normals. In Krško-Brežika kotlina and Bela Krajina the exceedance was up to 15 %. In the high mountains the negative anomaly exceeded one tenth of the normal, on Kredarica, there was 12 % less sunny weather than on average in the long-term.

As usually, most of the rainfall was observed in the area of Posočje. In Bovec 1262 mm fell, precipitation was abundant also in Breginj (1202 mm), more than 1000 mm was registered also on Mount Krn, in Kneške Ravne, Soča, Lokve, Trenta and Kobarid. From 300 to 700 mm precipitation was observed over slightly more than half of Slovenia. On northeast of Slovenia rainfall was mostly from 200 to 300 mm. Precipitation was mostly above the normal. In part of Zgornjesavska valley and in Strunjan more than 150 % of the normal fell. Less precipitation than normal was observed in part of Notranjska, in Bela Krajina, Novo mesto and on the northeast of Slovenia.

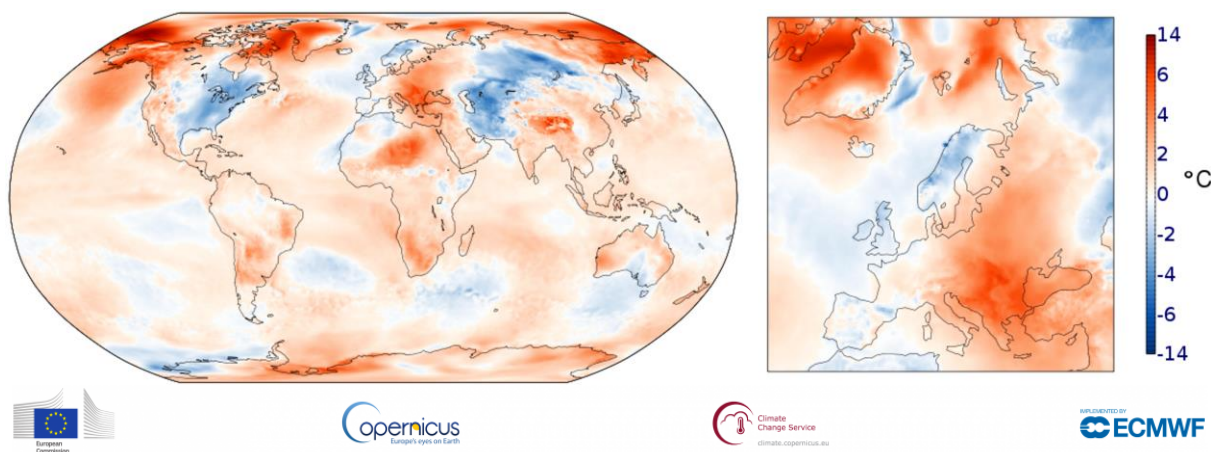
Snow cover in the high mountains was the deepest ever in autumn, on Kredarica, the maximum snow cover was 295 cm.

## PODNEBNE RAZMERE V EVROPI IN SVETU V NOVEMBRU 2019

Climate in the World and Europe in November 2019

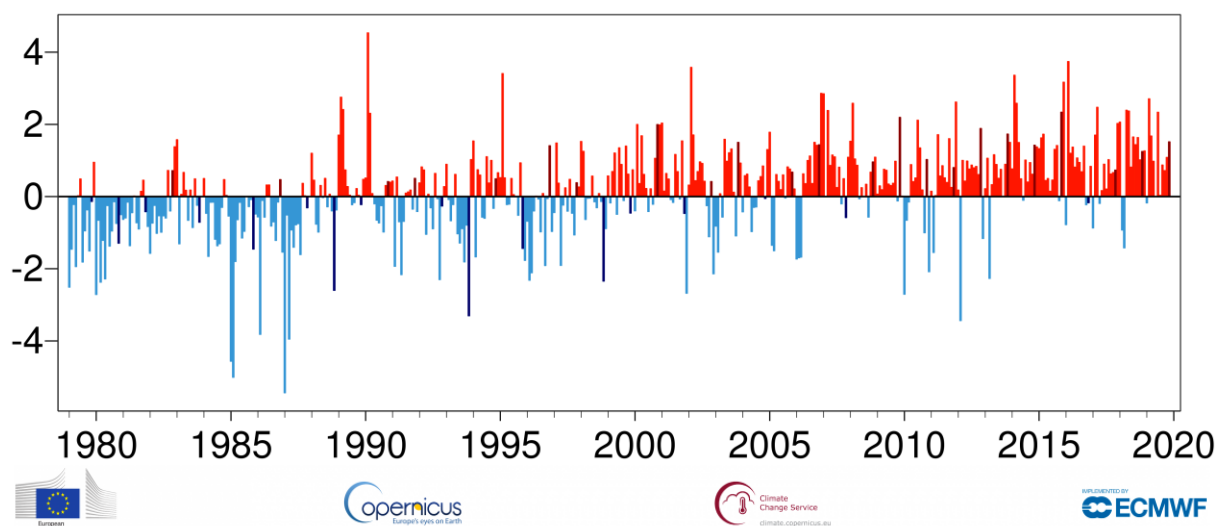
Tanja Cegnar

**N**a kratko povzemamo podatke o podnebnih razmerah v novembru 2019 v svetu in Evropi, kot jih je objavil Evropski center za srednjeročno napoved vremena v okviru projekta Copernicus – storitve na temo podnebnih sprememb.



Slika 1. Odklon temperature novembra 2019 od novembrskega povprečja obdobja 1981–2010 (vir: Copernicus, Climate Change Service/ECMWF)

Figure 1. Surface air temperature anomaly for November 2019 relative to the November average for the period 1981–2010. Data source: ERA5. Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF.



Slika 2. Odklon povprečne evropske mesečne temperature od povprečja obdobja 1981–2010, novembrski odkloni so obarvani temneje (vir: Copernicus, ECMWF).

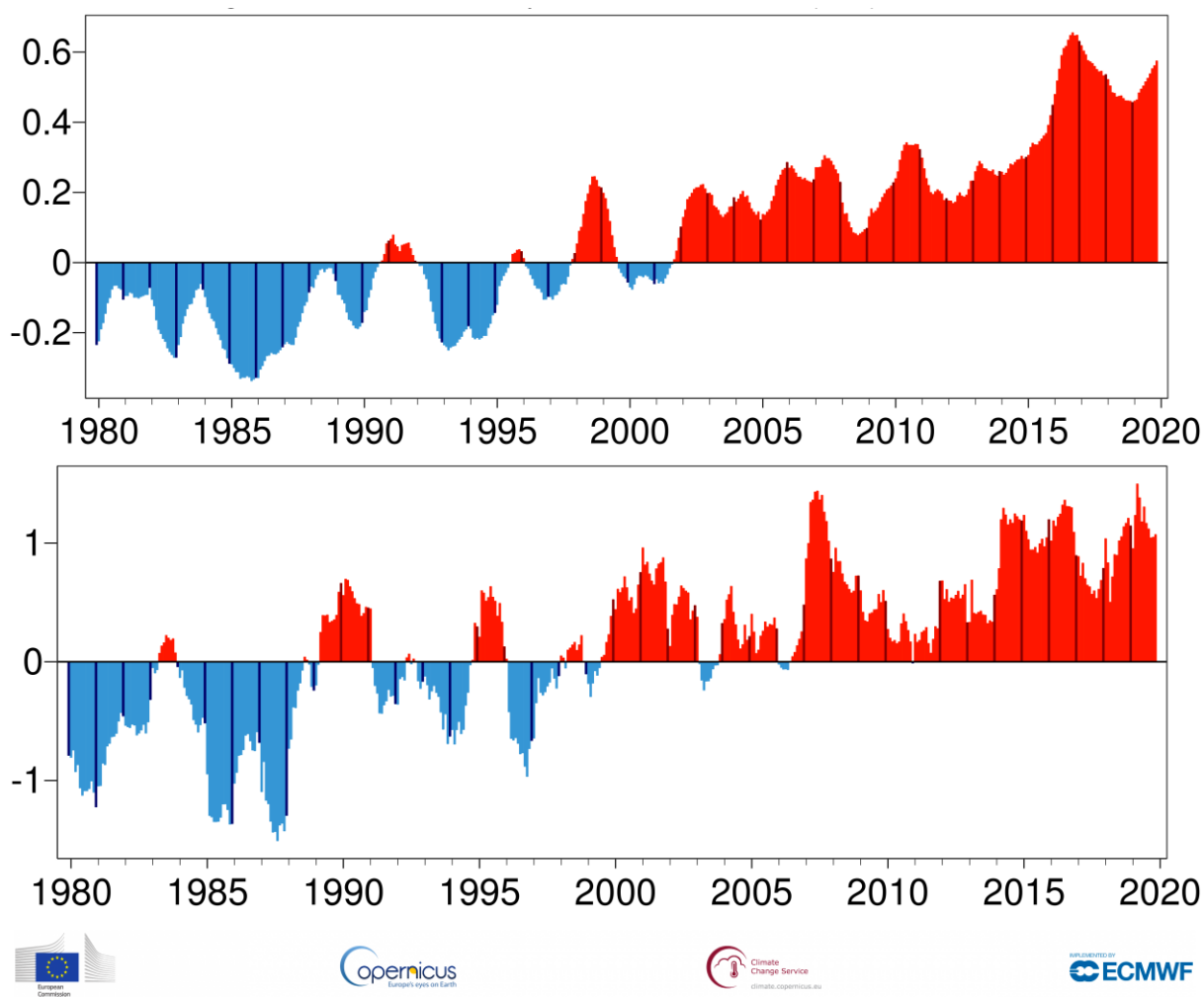
Figure 2. Monthly European-mean surface air temperature anomalies relative to 1981–2010, from January 1979 to November 2019. The darker coloured bars denote the November values. Data source: ERA5. Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF.

Povprečna temperatura je bila v srednji in vzhodni Evropi nad povprečjem obdobja 1981–2010, največji temperaturni presežek je bil nad jugovzhodnim delom celine (slika 1). Podpovprečna je bila novembrska temperatura nad večino zahodne Evrope in Skandinavije.

Topleje kot normalno je bilo nad večino Arktike, zahodnim delom ZDA in Kanade, večjim delom severne Afrike, južno in vzhodno Azijo ter Tibetansko planoto. Nadpovprečno toplo je bilo tudi v osrednjem delu Južne Amerike, v južni Afriki, zahodni Avstralije in večini Antarktike.

Hladneje kot normalno je bilo na območju, ki obsega vzhodni del ZDA in Kanade, osrednjo Azijo od Sibirije do iranske obale. Manjši negativni odklon je bil tudi na nekaterih drugih območjih.

Čeprav so bila skoraj v vseh oceanih tudi območja hladnejša kot normalno, je bila površina oceanov večinoma nadpovprečno topla.



Slika 3. Drseče dvanajstmesečno povprečje odklona svetovne (zgoraj) in evropske (spodaj) temperature v primerjavi s povprečjem obdobja 1981–2010. Temneje so obarvana povprečja za koledarsko leto (vir: Copernicus, ECMWF).

Figure 3. Running twelve-month averages of global-mean and European-mean surface air temperature anomalies relative to 1981–2010, based on monthly values from January 1979 to November 2019. The darker coloured bars are the averages for each of the calendar years from 1979 to 2018. Data source: ERA5. Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF.

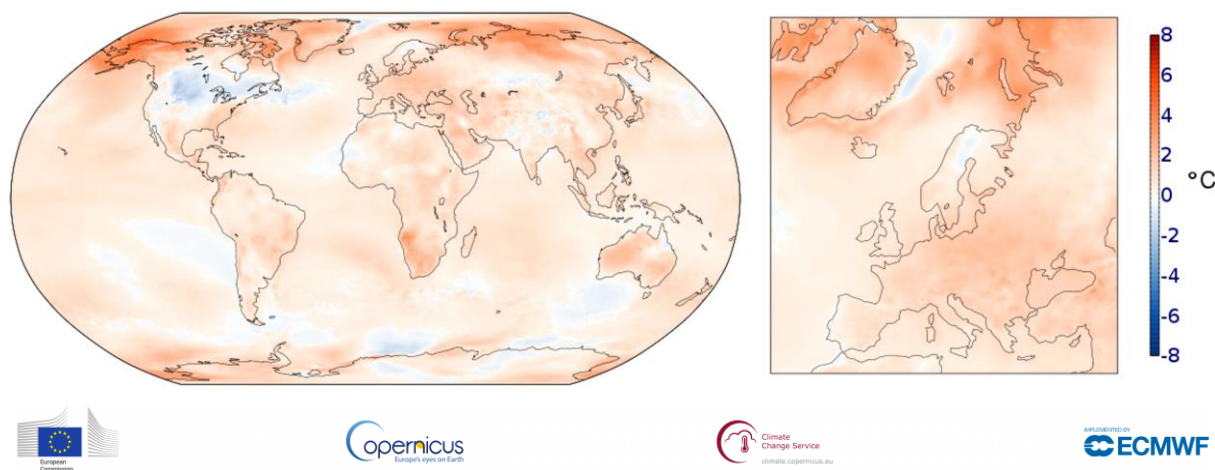
Novembra je bila povprečna svetovna temperatura nad dolgoletnim povprečjem. Na svetovni ravni je bil november 2019 0,64 °C toplejši od novembrskega povprečja v obdobju 1981–2010 in skupaj z

novembrom 2016 najtoplejši november v razpoložljivem nizu podatkov, vendar le 0,02 °C toplejši od novembra 2015, ki je tretji najtoplejši november v razpoložljivem nizu podatkov.

Povprečna evropska temperatura je bolj spremenljiva od svetovne povprečne temperature. V evropskem povprečju so največji odkloni opazni v zimskem času, ko se lahko vrednosti iz meseca v mesec močno razlikujejo (slika 2). V Evropi je bila povprečna temperatura novembra 2019 1,5 °C višja kot normalno, a je bil november že večkrat toplejši. Najtoplejša doslej sta bila novembra 2015 (odklon 2,3 °C) in 2009 (2,2 °C).

Meteorološka jesen 2019 je bila toplejša kot normalno predvsem nad večjim delom vzhodne Evrope, na zahodu Aljaske, skrajnem severu vzhodne Kanade, severu Grenlandije, severu osrednje Sibirije, v južni Afriki in jugozahodni Avstraliji. Pod dolgoletnim povprečjem je bila novembrska temperatura nad večino Irske, Združenega kraljestva in Skandinavije. Tudi vzhodno od Kaspijskega morja, na severu ZDA in v južni Kanadi je bilo hladneje kot normalno.

Jesen 2019 je bila v evropski ravni 1,1 °C toplejša kot v povprečju obdobja 1981–2010 in s tem četrta najtoplejša vsaj od leta 1979 dalje; toplejše so bile le jeseni 2006, 2015 in 2018.



Slika 4. Odklon povprečne dvanajstmesečne temperature glede na povprečje obdobja 1981–2010 v obdobju od decembra 2018 do novembra 2019. Vir: Copernicus Climate Change Service/ECMWF  
 Figure 4. Surface air temperature anomaly for December 2018 to November 2019 relative to the average for 1981–2010. Data source: ERA5. Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF

Dvanajstmesečno povprečje zgladi kratkotrajnejše odklone. Dvanajstmesečno drseče povprečje temperature na svetovni ravni v obdobju od decembra 2018 do novembra 2019 je bilo:

- 0,58 °C toplejše od povprečja obdobja 1981–2010;
- znatno nad povprečjem obdobja 1981–2010 nad večjim delom Arktike, največji odklon je bil blizu Aljaske ter nad osrednjim delom severne Sibirije;
- nadpovprečna nad skoraj vso Evropo;
- opazno nadpovprečna nad Bližnjim vzhodom, južnim delom Afrike, Avstralijo in delih Antarktike;
- pod dolgoletnim poprečjem nad več območjih kopnega in oceanov, največji negativni odklon je bil nad osrednjo in jugovzhodno Kanado.

Doslej najtoplejše dvanajstmesečno obdobje je bilo od oktobra 2015 do septembra 2016 s povprečno temperaturo 0,66 °C nad normalo.

Če želimo razmere primerjati s predindustrijsko dobo moramo odklonu od obdobja 1981–2010 prišteti 0,63 °C. November 2019 je bil 1,3 °C toplejši kot v predindustrijski dobi, zadnje dvanajstmesečno obdobje pa je bilo 1,2 °C toplejše kot v predindustrijski dobi.



Evropska povprečna temperatura je bolj spremenljiva od svetovne, a je zanesljivost zaradi boljše pokritosti ozemlja z meritvami večja. Dvanajstmesečno povprečje temperature v Evropi v obdobju od decembra 2018 do novembra 2019 je 1,1 °C nad povprečjem obdobja 1981–2010. Najtoplejše dvanajstmesečno obdobje je bilo med aprilom 2018 in marcem 2019, ko je bil odklon 1,5 °C.

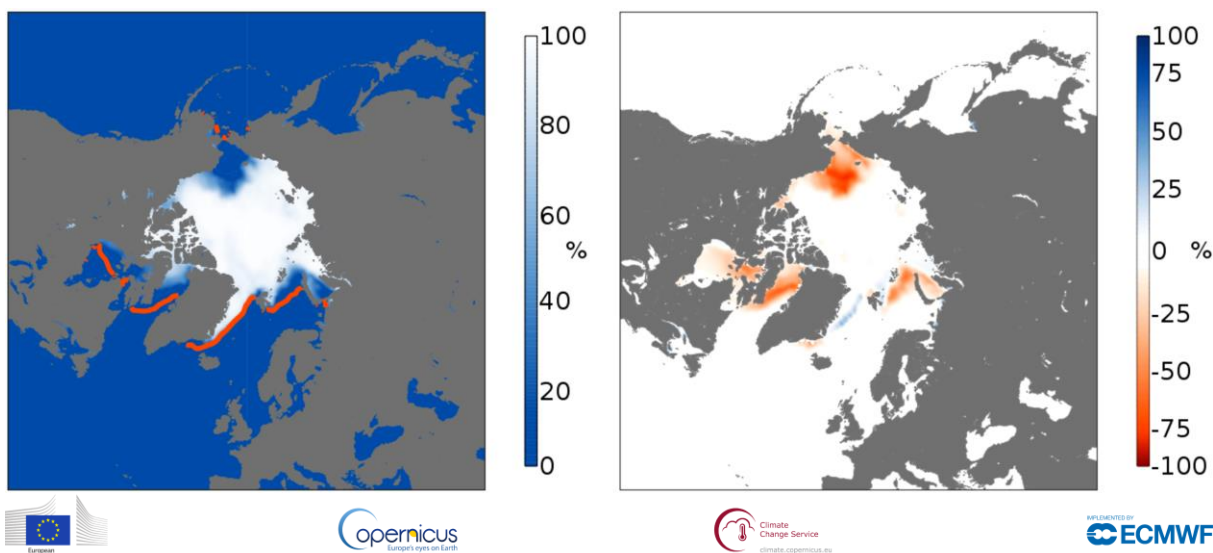
## Padavine

Novembra je bilo več padavin kot normalno v osrednjem Sredozemlju, kjer so bili pogosti močnejši nalivi, ki so nekajkrat povzročili poplave v delih Italije, Francije, Črne Gore in Grčije. Bolj suho kot normalno je bilo v večjem delu vzhodne Evrope in v okolici Črnega morja. Prav tako je bil november bolj sušen kot normalno v delih južnega in vzhodnega Iberskega polotoka, na Islandiji, v zahodni in severni Skandinaviji. Predvsem na jugozahodu Norveške je bil november suh, saj je veliko postaj poročalo o rekordno skromnih novembrskih padavinah.

Nad normalo so bile padavine predvsem v Mehiki, na Aljaski, v večjem delu severne Sibirije, delih Bližnjega vzhoda, v Pakistanu, severni Indiji, Somaliji in Keniji. Prav tako so po nadpovprečnih padavinah izstopale posamezni deli Argentine, Madagaskar in Mozambik. Sušne so bile razmere na zahodu ZDA, v vzhodni Kitajski, na skrajnem jugu Afrike, v delih Argentine in Čila ter južni Braziliji. Padavine so bile izrazito skromne v jugovzhodni Avstraliji, kar je ustvarilo ugodne razmere za obsežne požare v naravnem okolju.

Jesen 2019 je bila obilno namočena v okolici Biskajskega zaliva, na območju od južne Irske in Združenega kraljestva prek Danske nad Baltik. Bolj mokra kot normalno je bila jesen v Alpah in severni Italiji. Podpovprečne so bile padavine na jugu Iberskega polotoka, v osrednji Evropi, zahodni Skandinaviji in večjih delih vzhodne Evrope ter v okolici Črnega morja.

## Morski led



Slika 5. Levo: povprečni ledeni pokrov novembra 2019. Oranžna črta označuje rob povprečnega novembrskega območja ledu v obdobju 1981–2010. Desno: odklon arktičnega morskega ledu glede na novembrsko povprečje obdobja 1981–2010 (vir: ERA5, Copernicus, ECMWF).

Figure 5. Left: Average Arctic sea ice cover for November 2019. The thick orange line denotes the climatological sea ice edge for November for the period 1981–2010. Right: Arctic sea ice cover anomalies for November 2019 relative to the November average for the period 1981–2010. Data source: ERA5. Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF.

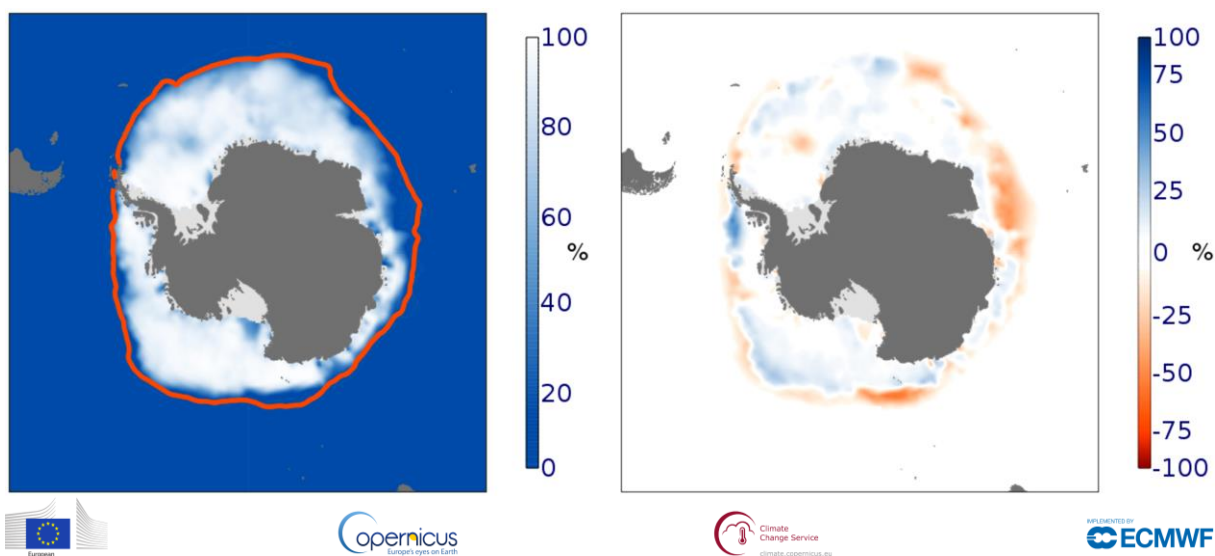


Novembra 2019 je bila površina morskega ledu na Arktiki 9,4 milijona km<sup>2</sup>, kar je 1,2 milijona km<sup>2</sup> oz. 12 % pod novembrskim povprečjem. Posebej izrazito je bilo pomanjkanje morskega ledu v Baffinovem in Hudsonovem zalivu, Barentsovem, Karskim in Čukotskim morjem. Vzhodno od Grenlandije na območju Svalbarda je bilo ledu toliko kot normalno ali ponekod celo nekaj več.

Nad Arktiko prevladuje negativen trend, ki je očiten po letu 2000. Najbolj izrazit je poleti in jeseni, zadnja leta pa je opazen tudi pozimi, ko površina morskega ledu doseže letni maksimum.

Površina arktičnega morskega ledu je navadno največja marca, včasih pa je največja površina dosežena že februarja. Najmanj morskega ledu je navadno septembra, včasih pa je minimum dosežen že avgusta.

Najmanj morskega ledu na Arktiki je bilo septembra 2012, na Antarktiki pa februarja 2018. Najmanjša maksimalna površina pa je bila opažena na Arktiki februarja 2015, na Antarktiki pa septembra 1990.



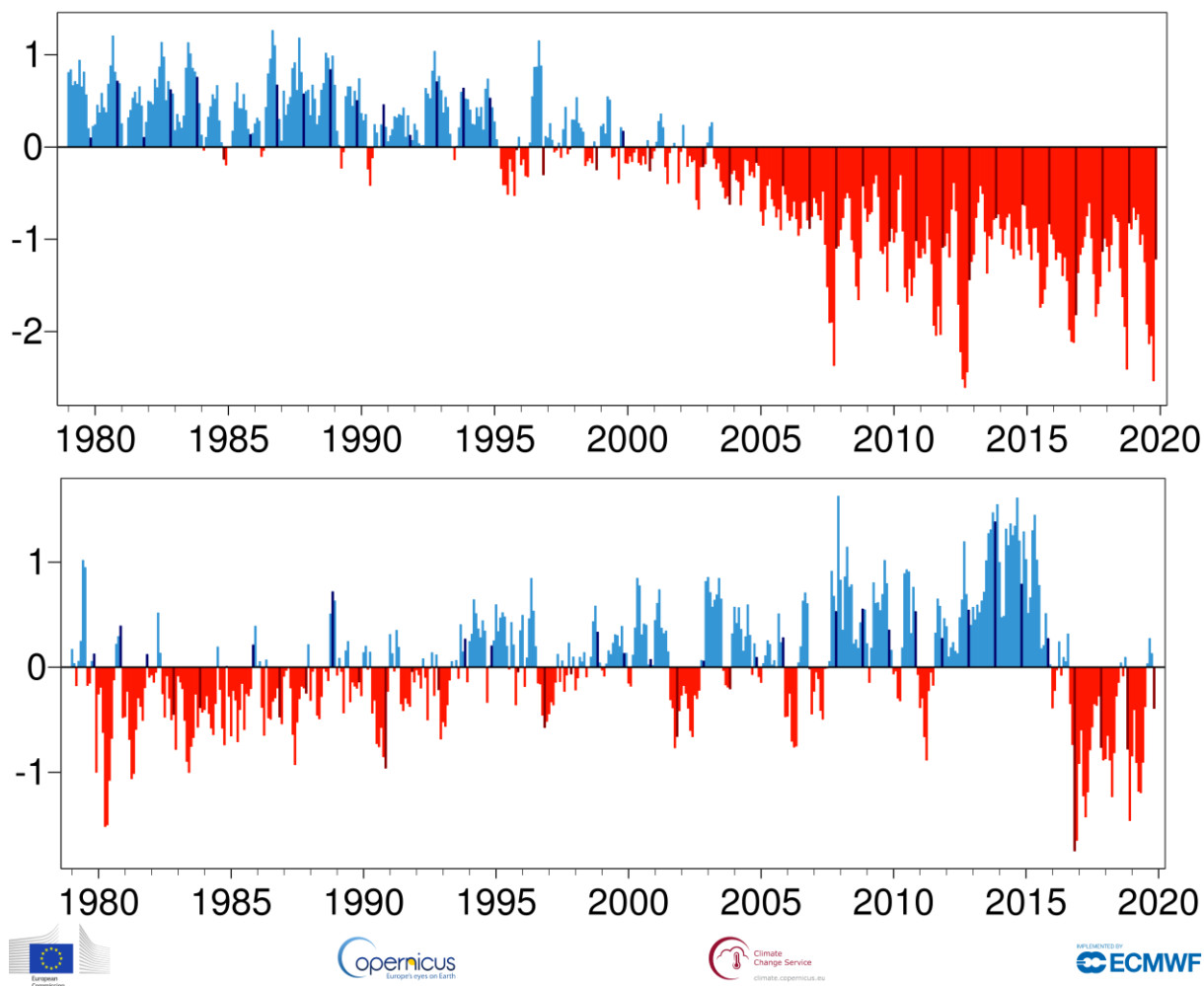
Slika 6. Antarktični ledeni morski pokrov novembra 2019, oranžna črta označuje povprečno lego roba morskega ledu v novembrskem povprečju obdobja 1981–2010. Desno: odklon arktičnega morskega ledu od novembrskega-povprečja obdobja 1981–2010. Vir: Copernicus Climate Change Service/ECMWF.

Figure 6. Left: Average Antarctic sea ice cover for November 2019. The thick orange line denotes the climatological ice edge for November for the period 1981–2010. Right: Antarctic sea ice cover anomalies for November 2019 relative to the November average for the period 1981–2010. Data source: ERA5. Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF.

Površina antarktičnega morskega ledu je bila novembra 2019 14,9 milijona km<sup>2</sup>, kar je 1,2 milijona km<sup>2</sup> oziroma 7 % manj kot normalno.

Spremenljivost prevladuje na Antarktiki. Obdobja z nadpovprečno veliko morskega ledu so bila v letih od 2007 do 2009 in od 2013 do 2015. Zadnja tri leta pa je morski led tudi okoli Antarktike pod dolgoletnim povprečjem, čeprav je zadnjih nekaj mesecev površina blizu normalne. Največji negativni odklon je bil opažen novembra in decembra 2016.

Na Antarktiki je največja površina navadno dosežena septembra, nekajkrat pa se je maksimum zamaknil v oktober ali avgust.



Slika 7. Odklon z morskim ledom pokritega Arktičnega (zgoraj) in Antarktičnega (spodaj) območja v obdobju od januarja 1979 do novembra 2019 v primerjavi s povprečjem za ustrezne mesece v obdobju 1981–2010 v milijonih km<sup>2</sup>. Temnejši stolpci označujejo novembrske odklone (vir: ERA5, Copernicus, ECMWF).

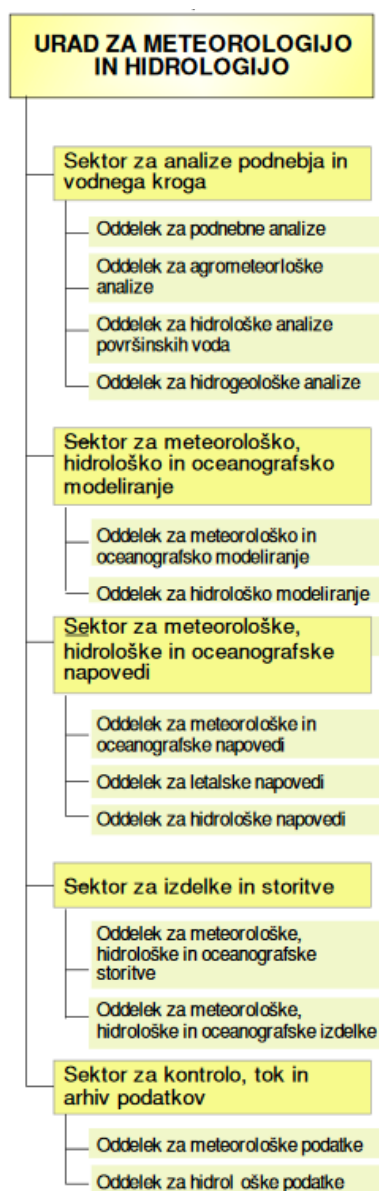
Figure 7. Area of the Arctic (upper) and Antarctic (lower) covered by sea ice, for the period January 1979 to November 2019, shown as monthly anomalies relative to 1981–2010. The darker coloured bars denote the November values. Data source: ERA5. Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF.

# PODATKI O PODNEBJU SLOVENIJE I

## Information about climate of Slovenia I

Mateja Nadbath

**A**gencija RS za okolje (ARSO) spremlja podnebje Slovenije na oddelku za podnebne analize. Oddelek je na Uradu za meteorologijo in hidrologijo, v sektorju za analize podnebja in vodnega kroga. Analize pripravljamo na podlagi podatkov s postaj državne meteorološke mreže. Kakovost analiz in ostalih naših izdelkov je v veliki meri odvisna od kakovostnega dela opazovalcev na merilnih postajah in od kolegov, ki postavljajo in vzdržujejo mrežo postaj ter kontrolirajo in arhivirajo opazovane podatke. Analize podnebja so uporabne za znanstvene in gospodarske namene ter potrebe posameznikov. Izdelke objavljamo v tiskani obliki in na svetovnem spletu; pripravljamo jih kot naše stalne naloge in posebej na željo naročnika.



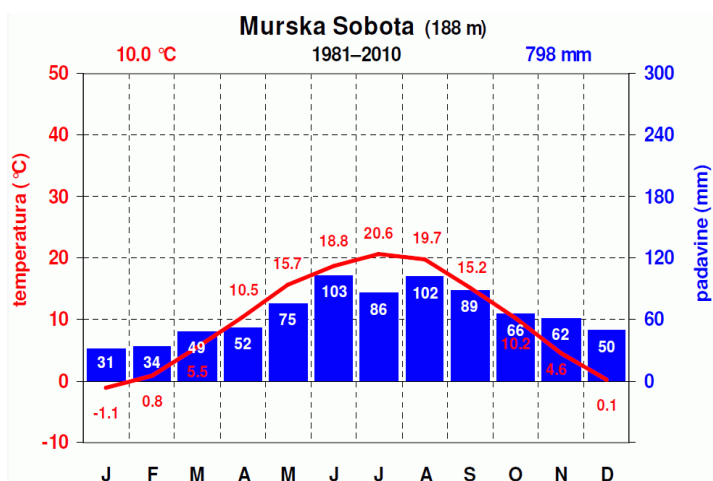
Slika 1. Organigram Urada za meteorologijo in hidrologijo (spletna stran ARSO, Katalog informacij javnega značaja)  
Figure 1. Structure of Meteorology Office on ARSO (Web site of ARSO)

Podnebje je eden od pomembnih gradnikov pokrajine, hkrati pa pokrajina z oblikovanostjo površja, rastjem, vodami... vpliva na vreme in podnebje. Poleg naravnih dejavnikov, na pokrajino in podnebje vpliva še družba s svojimi dejavnostmi. Ker je družba odvisna tudi od naravnih danosti, je poznavanje podnebja pomembno. S tem zavedanjem so v Avstro-Ogrski že v sredini 19. stoletja vzpostavili organizirana in sistematična opazovanja vremena. Od takrat imamo tudi v Sloveniji mrežo meteoroloških postaj. Med prvimi so začeli z meteorološkimi opazovanji v Postojni, 1849, Ljubljani, 1850, Celju, 1851, in Gorjah, 1852.

Zbrani podatki državne meteorološke mreže postaj so osnova za analizo podnebja, spoznavanje njegovih značilnosti, spremenljivosti in sprememb. Za enostavnejšo uporabo je večina podatkov od leta 1948 do danes digitaliziranih, javno so dostopni v *Arhivu meritev*, na spletnem naslovu <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/archive/>. Za nekatere izbrane postaje so podatki digitalizirani tudi pred letom 1948, ti so le v notranji bazi podatkov ARSO.

Podnebje je opredeljeno kot povprečno vreme. Ko govorimo o podnebjju nas zanima, kakšno je bilo vreme v povprečju več deset let. Po določitih Svetovne meteorološke organizacije (WMO) je to tridesetletno obdobje. Zadnje tridesetletno obdobje je 1981–2010. Naslednje bo 1991–2020. Tem tridesetletnim obdobjem pravimo referenčno ali primerjalno obdobje. Izračunananim vrednostim iz tega obdobja pa referenčne ali primerjalne tudi normalne vrednosti. Denimo povprečna letna višina padavin obdobja 1981–2010 za Ljubljano je 1362 mm. To je normalna višina padavin, ki pade v enem letu v Ljubljani in bližnji okolici.

Podatke za tridesetletji 1951–1981 in 1961–1990 smo objavili v publikaciji »Klimatografija Slovenije - Temperatura zraka, Višina padavin in Trajanje sončnega sevanja«, le za obdobje 1961–1990 pa še »Trajanje snežne odeje« in »Stopinjski dnevi in trajanje kurilne sezone«.



Slika 2. Podnebni diagram za Mursko Soboto v obdobju 1981–2010. Prikazani sta letna in mesečna povprečna temperatura zraka in višina padavin (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/diagrams/climographs/>)  
 Figure 2. Climate diagram for Murska Sobota (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/diagrams/climographs/>)

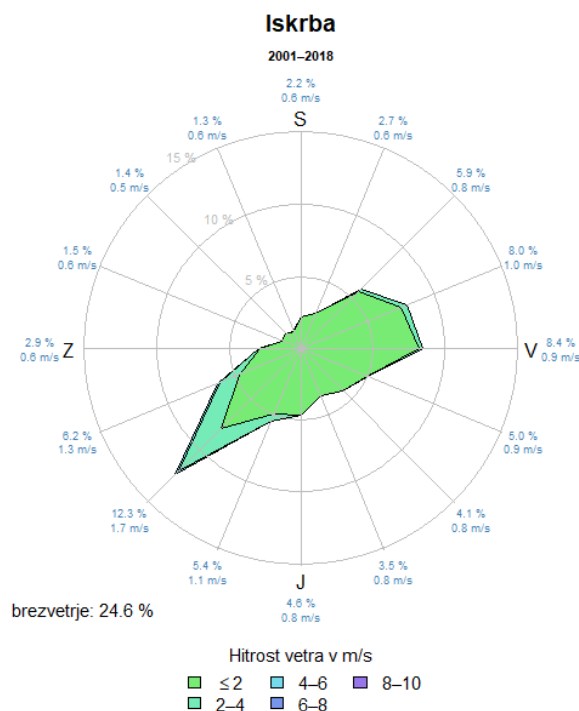
Za tridesetletji 1971–2000 in 1981–2010 so podatki o referenčnih ali primerjalnih povprečnih objavljeni na spletnih straneh Agencije RS za okolje, na *Vremenskem portalu*, na področju *Podnebje*. Podatki so v obliki preglednic, podnebnih diagramov in kart.

Podatki v obliki preglednic so: klimatološka povprečja za obdobji 1981–2010 in 1971–2000, temperaturni primanjkljaj in presežek ter kurilna sezona, povratne dobe za ekstremne padavine, značilno meteorološko leto, meteorološki letopisi, sončni obsev za različno nagnjene ploskve in za pravilnik o učinkoviti rabi energije.

Podnebni podatki so za izbrane postaje prikazani z diagrami (slika 2) za tridesetletja 1981–2010, 1971–2000 in 1961–1990. Diagramom je dodana še preglednica z ekstremnimi vrednostmi opazovanih spremenljivk za celovitejšo predstavo o podnebjju kraja.

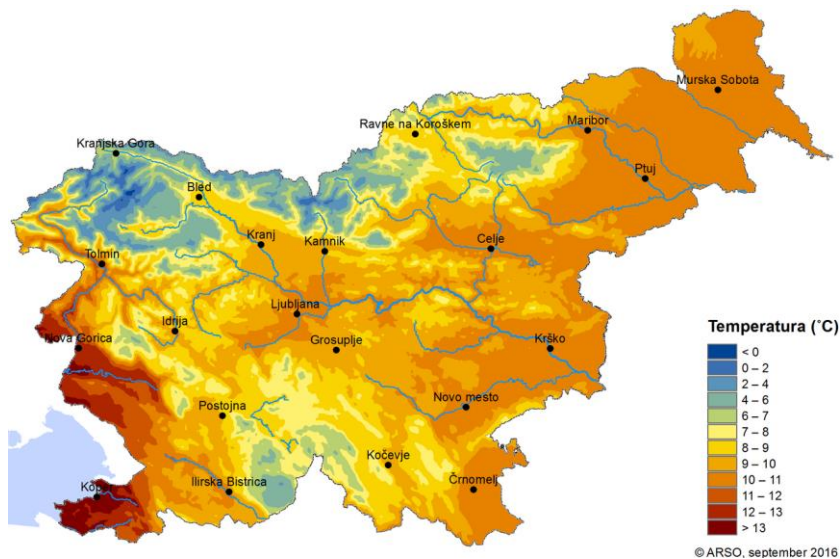
Z diagrami in preglednicami so prikazane tudi podnebne značilnosti vetra (slika 3). Za analizo smeri in hitrosti vetra so uporabljeni podatki samodejnih postaj. Analize so predstavljene za obdobje meritev vetra na vsaki izbrani postaji od leta 2001, tovrstni nizi namreč še niso tako dolgi, da bi lahko uporabili zadnje tridesetletje, 1981–2010.

Slika 3. Vetrna roža s postaje Iskrba, obdobje 2001–2018. Prikazana je pogostost in hitrost vetra po različnih straneh neba (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/diagrams/wind/>)  
 Figure 3. Wind rose from Iskrba, period 2001–2018. (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/diagrams/wind/>)



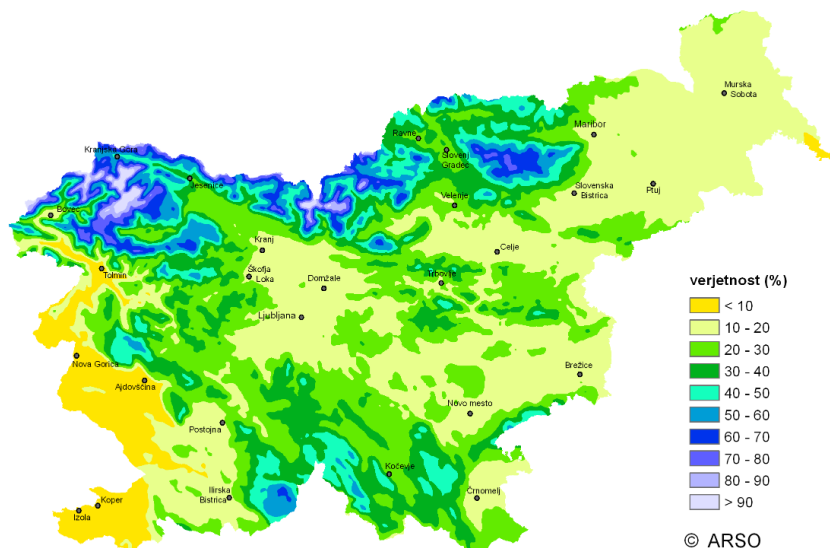
Podnebne karte (slika 4) z mesečnimi, sezonskimi in letnimi povprečji so poleg že omenjenega *Vremenskega portala* – *meteo.si*, na spletu objavljene še na spletnem *Atlasu okolja* med sloji,

poimenovanimi podnebje ([http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas\\_Okolja\\_AXL@Arso](http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso)). Za karti »Letna povprečna temperatura zraka« in »Letna povprečna višina padavin« za obdobje 1981–2010 sta na *Atlasu okolja* na voljo tudi rastrska sloja, ki ju uporabnik lahko naloži na svoj računalnik. Za vse podnebne sloje so na voljo še datoteke v vektorski obliki (format shp) na *geoportalu ARSO - GIS spletne storitve* (<https://gis.arso.gov.si/geoportal/catalog/main/home.page>).



Slika 4. Karta letne povprečne temperature zraka v Sloveniji, v obdobju 1981–2010 (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/maps/>)  
 Figure 4. A map of Annual Mean air temperature in Slovenia, reference period 1981–2010 (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/maps/>)

S kartami je prikazana tudi snežna odeja na božično jutro v obdobju 1961–2018 ter karti verjetnosti božične snežne odeje debele 1 cm in 10 cm. Te karte so objavljene na spletni strani *Podnebje-Zanimivosti* (slika 5).



Slika 5. Verjetnost, da bo na božično jutro snežna odeja debela vsaj 10 cm, referenčno obdobje 1981–2010 (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/interesting-topics/christmas-snowcover/>)

Figure 5. Possibility of snow cover depth at least 10 cm on Christmas morning, reference period 1981–2010 (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/interesting-topics/christmas-snowcover/>)

Podnebje niso le povprečja, pač pa tudi njegove najnižje in najvišje - ekstremne vrednosti. S temi vrednostmi opišemo razpon podnebja. Ekstremne vrednosti so tiste, s katerimi imata okolje in družba težave; denimo ob najnižjih vrednostih padavin je suša, ob obilnih pa težave s poplavami. Ekstremne



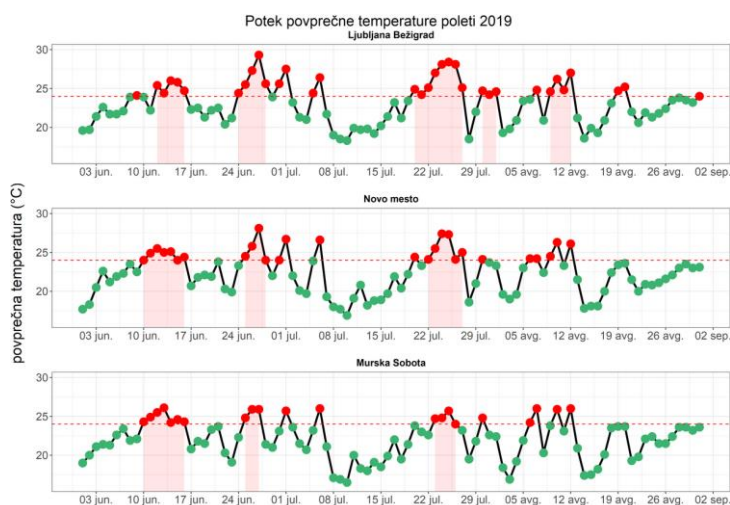
vrednosti niso omejene le na tridesetletje, pač pa nas zanimajo v celotnem obdobju delovanja neke postaje. Dlje ko potekajo opazovanja na postaji, več tovrstnih podatkov imamo, družba pa je seznanjena s kakšnimi skrajnostmi podnebja lahko računa.

Ekstremni podatki ali podatki o izrednih vremenskih dogodkih so objavljeni na spletni strani *meteo.si*, imenovani tudi *Vremenski portal*. Na področju *Podnebje-Izredni dogodki* so sproti objavljena poročila zadnjih tovrstnih vremenskih dogodkov kot so neurja, obilne padavine, toča in podobno. »Slovenski vremenski rekordi«, »Temperaturne razmere v Sloveniji v obdobju 1951–2010« in »Izredni vremenski dogodki na izbrani dan v letu« so objavljeni na področju *Podnebje-Zanimivosti*. Poleg poročil o izrednih dogodkih v tekočem letu, so v *Arhivu* na omenjenem področju zbrana vsa poročila od leta 2005 do 2018.

Na področju *Podnebje-Zanimivosti* smo decembra 2019 objavili spletno publikacijo »Vremenske skrajnosti v Sloveniji v obdobju 1948–2018«, ki, kot že naslov pove, predstavlja izstopajoče vremenske dogodke in opozarja na ekstreme, zabeležene na meteoroloških postajah v navedenem obdobju.

Med kartami so na spletu z vsebino ekstremnih vrednosti objavljene absolutno najnižja in najvišja temperatura zraka s 50 letno povratno dobo, 12, 24 in 48-urna višina padavin s 50 in 100-letno povratno dobo, največja višina snežne odeje in največja snežna obtežba s povratno dobo 50 let.

K ekstremom sodijo tudi vročinski kazalniki kot so vročinski valovi (slika 6), topli, vroči in zelo vroči dnevi in tropske noči. Ti kazalniki so prikazani na spletu, na področju *Podnebje-Aktualno*, pod naslovom *Vročinski kazalniki*. Pod grafikoni so za izbranih šest meteoroloških postaj na voljo tudi preglednice s podatki o najpogostejših vročinskih kazalnikih v obdobju 1950–2019 in o številu vročinskih valov in njihovi največji dolžini v obdobju 1950–2019.

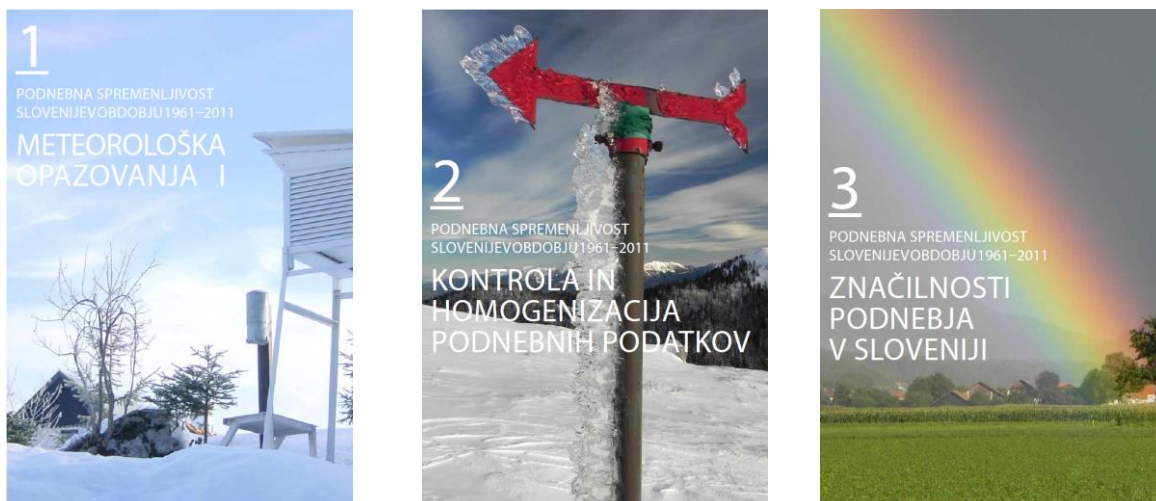


Slika 6. Potek povprečne temperature zraka in vročinskih valov poleti 2019 za izbrane meteorološke postaje; vročinski valovi so označeni z rdečo ([http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/heat\\_indices/](http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/heat_indices/)).  
Figure 6. Mean air temperature and heat waves in Summer 2019 on chosen meteorological stations; heat waves are marked with red ([http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/heat\\_indices/](http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/heat_indices/)).

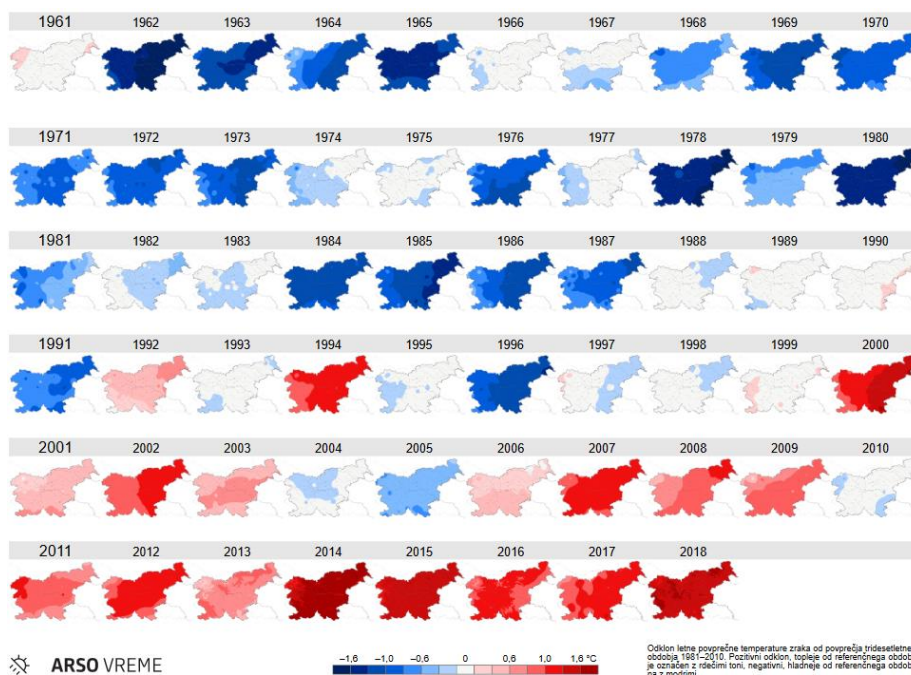
Poleg povprečnih in ekstremnih vrednosti, analiziramo tudi spremenljivost podnebja. Za verodostojnejše analize spremenljivosti in spremembe podnebja smo izmerjene podatke homogenizirali. Homogenizacija je matematična metoda, s katero izmerke popravimo tako, kot bi bili vsi v nizu izmerjeni na zadnjem opazovalnem mestu postaje. Namen tega postopka je odstranitev vplivov, ki jih na izmerke lahko imajo okolica različnih opazovalnih mest, zamenjava opazovalca in instrumenta ipd. Ob pogosti selitvi postaje in različnih drugih spremembah, homogenizirane vrednosti lahko odstopajo od izmerjenih, vendar bolje odražajo podnebno spremenljivost. Homogenizirani podatki za obdobje 1961–2011 so javnosti dostopni na ARSO spletni strani <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/diagrams/time-series/>.

Spremenljivosti našega podnebja smo namenili tiskano publikacijo v več zvezkih z naslovom »Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011« (slika 7). Publikacija je v celoti dostopna tudi na ARSO spletni strani <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/change/>. Poleg obsežne publikacije smo izdali tudi povzetek.



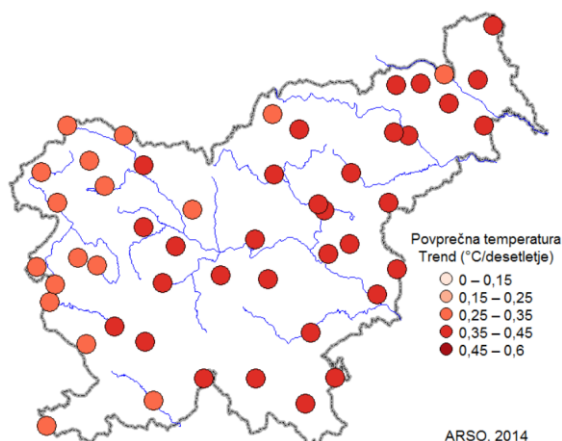


Slika 7. Naslovnice publikacije Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011 (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/change/>)  
 Figure 7. Front pages of publication Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011 (Climate variability in Slovenia in period 1961–2011 (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/change/>))



Slika 8. Odklon letne povprečne temperature zraka od povprečja 1981–2010 ([http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/casovni\\_trakovici/](http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/casovni_trakovici/))  
 Figure 8. Deviation of annual air temperature from reference (1981–2010) value ([http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/casovni\\_trakovici/](http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/casovni_trakovici/))

Slika 9. Trend povprečne temperature zraka (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/trends/>)  
 Figure 9. Trend of mean air temperature (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/trends/>)



Spremenljivost podnebja je za izbrane podnebne spremenljivke shematsko prikazana na kartah, dosegljive so na spletu, na področju *Podnebne spremembe*. Imenuje se »Medletna in prostorska spremenljivost podnebnih spremenljivk 1961–2018«. Na spletu prikaz s koncem vsakega leta posodabljam. Na ta način je prikazan odklon povprečne letne temperature zraka, višine padavin in trajanja sončnega obsevanja od pripadajočih povprečij 1981–2010 (slika 8).

Shematsko so prikazani tudi »Trendi podnebnih spremenljivk in kazalcev«. Objavljeni so tako v publikaciji »Podnebna spremenljivost Slovenije v obdobju 1961–2011« kot tudi na spletu (slika 9). Pod kartami na spletu je objavljena tudi njihova razlaga.

Analize podnebja in poročila za pretekli mesec, letni čas in leto objavljamo sproti v tiskani obliki mesečnega biltena »Naše okolje« in »Meteorološkega letopisa« ter na spletnih straneh Agencije RS za okolje, na *Vremenskem portalu*. Poročila in analize objavljamo tudi na družbenih omrežjih, na *Facebooku* (ArsoVreme) in *Twitterju* (meteoSI).

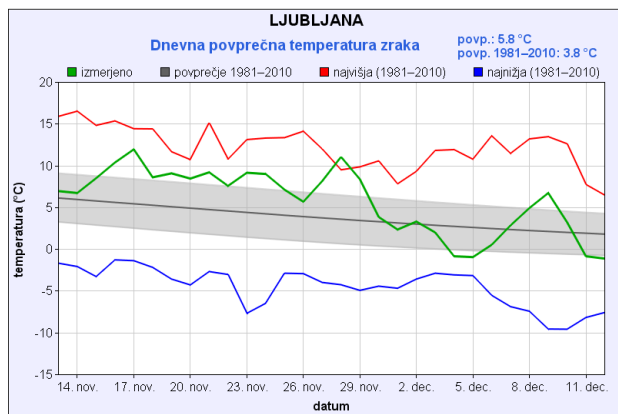
Vsak mesec Agencija RS za okolje izda številko biltena »Naše okolje«, kjer so med drugim objavljene tudi analize podnebja za pretekli mesec, letni čas in leto. Poleg tiskane izdaje je bilten dosegljiv tudi na spletnem naslovu <http://www.arso.gov.si/o%20agenciji/knji%20benica/mese%20dne%20bilten/>. Na tem naslovu so zbrani vsi letniki biltena od leta 2001 do danes.

Mesečni bilten ARSO - Letnik 2019



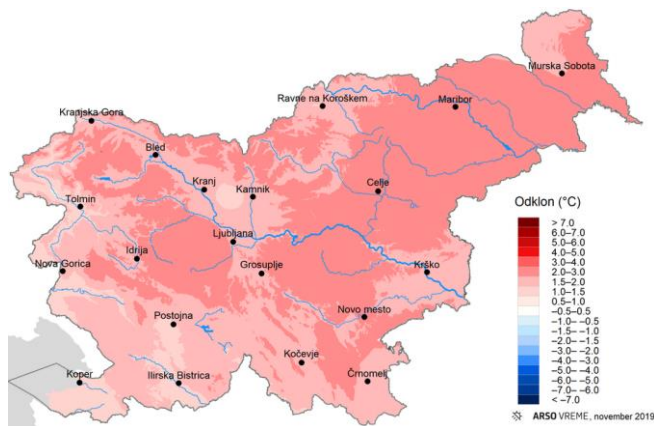
Do leta 2000 smo za vsako minulo leto tiskali »Meteorološki letopis«. Od tega leta je poleg nekaj tiskanih izvodov, meteorološki letopis objavljen na spletu. Uporabniki ga lahko najdejo na: <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/yearbook/>. V publikaciji so objavljene izmerke vseh meteoroloških postaj, ki so v danem letu delovale v državni mreži.

Večina podnebnih podatkov za minuli mesec, letni čas in leto je objavljenih na spletnih straneh Agencije RS za okolje, na *Vremenskem portalu*, na področju *Podnebje-Aktualno*. Časovni potek povprečne in ekstremnih temperatur zraka, višine padavin in snežne odeje ter trajanja sonca za zadnjih 30 dni in zadnjih 12 mesecev je grafično prikazan za izbranih deset meteoroloških postaj v primerjavi s pripadajočim povprečjem in ekstremnimi vrednostmi (slika 10). Za lažje razumevanje grafikona je objavljen njegov opis. Za zadnjih 30 dni so objavljeni tudi podatki za vsako od navedenih postaj. Pod naslovom *Arhiv* so na voljo tovrstni grafikoni za poljubni mesec in leto vse od leta 1961.



Slika 10. Časovni potek dnevne povprečne temperature zraka v Ljubljani za zadnjih 30 dni. (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-30-days/>)  
Figure 10. Time series of mean air temperature in Ljubljana in last 30 days (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/last-30-days/>)

Zemljevidi so še en prikaz podatkov za pretekli mesec, meteorološki letni čas in leto, objavljeni so na spletnem področju *Podnebje-Aktualno*. Za Slovenijo je prikazan odklon povprečne temperature zraka (slika 11), višine padavin in trajanja sončnega sevanja od pripadajočega referenčnega povprečja obdobja 1981–2010. Pod zemljevidom je dodana povezava na zemljevide z mesečnimi, sezonskimi in letnimi referenčnimi povprečji. V *Arhivu* zemljevidov so zbrani vsi zemljevidi odklonov od leta 1961 naprej.



Slika 11. Odklon povprečne temperature v oktobru 2019 od povprečja 1981–2010 za omenjeni mesec (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/charts/>)

Figure 11. Mean air temperature deviation in October 2019 from mean reference value 1981–2010 (<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/current/charts/>)

O podatkih podnebnih projekcij v eni od prihodnjih številčk mesečnega biltena.

### Razlaga in opombe

Naslovi podnebnih publikacij in izdelkov so v prispevku zapisani v narekovajih, spletna področja kjer so objavljeni pa ležeče.

*Digitalizacija* pomeni prepisovanje, pretipkavanje podatkov ali optično prepoznavanje znakov, v digitalno obliko, shranjeno kot številka, ki jo računalnik prepozna.

*Temperturni primanjkljaj* v sezoni je vsota dnevni razlik temperature med  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) in zunanjo dnevno povprečno temperaturo zraka za tiste dni od 1. julija do 30. junija, ko je dnevna povprečna temperatura nižja ali enaka  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

*Temperturni presežek* je vsota dnevni razlik med dnevno povprečno temperaturo zraka in temperaturo praga ( $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ali  $21\text{ }^{\circ}\text{C}$  ali  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) za tiste dni, ko je dnevna povprečna temperatura zraka višja od temperature praga.

*Trajanje kurilne sezone* je število dni med začetkom in koncem kurilne sezone. Začetek kurilne sezone je dan potem, ko je v drugi polovici leta zunanja temperatura zraka ob 21. uri prvič tri dni zapored nižja ali enaka  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kurilna sezona se konča dan po tem, ko je zunanja temperatura ob 21. uri v treh zaporednih dneh večja od  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$  in po tem datumu v prvi polovici obravnavanega leta ni več treh zaporednih dni, ko bi se temperatura ponovno znižala na  $12\text{ }^{\circ}\text{C}$  ali manj.

*Povratne dobe za ekstremne padavine* Povratna doba dogodka je povprečni interval časa, znotraj katerega je vrednost tega dogodka dosežena ali presežena enkrat.

*Značilno meteorološko leto ali testno referenčno leto* je 365-dnevni niz urnih povprečnih vrednosti izbranih meteoroloških spremenljivk, ki so potrebne za izračun energijske bilance zgradbe.

*Meteorološki letni časi* ali sezone: pomlad = marec, april, maj; poletje = junij, julij, avgust; jesen = september, oktober, november; zima = december, januar, februar

*Vročinski val* je obdobje najmanj treh zaporednih dni s povprečno temperaturo nad izbrano mejo, ki je odvisna od podnebnega tipa. Za zmerno podnebje hribovitega sveta je meja  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ , za celinsko  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$  in omiljeno sredozemsko  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Več o definiciji začetka vročinskega vala je na spletnih straneh Meteorološkega društva: [http://www.meteo-drustvo.si/data/upload/vrocinski\\_val\(1\).pdf](http://www.meteo-drustvo.si/data/upload/vrocinski_val(1).pdf)

*Vročinski kazalniki*: topel je dan, ko dnevna najvišja temperatura zraka preseže  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ko preseže  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$  je dan vroč, zelo vroč pa, ko je temperatura višja od  $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; v tropskih nočeh najnižja dnevna temperatura ne pade pod  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$

# AGROMETEOROLOGIJA

## AGROMETEOROLOGY

### AGROMETEOROLOŠKE RAZMERE V NOVEMBRU 2019

Agrometeorological conditions in November 2019

Ana Žust

Večji del novembra je prevladovalo deževno vreme. Po Sloveniji smo lahko našeli od 20 do 26 deževnih dni, deset in več nad dolgoletnim povprečjem. Le na severovzhodu države je bilo nekaj deževnih dni manj. Največ dežja, precej nad 400 mm, je padlo v hribovitih predelih severovzhodne Slovenije, na Goriškem blizu 400 mm, v osrednji Sloveniji med 200 in 300 mm, na jugovzhodu in severovzhodu države pa med 100 in 200 mm. Količina dežja je povsod po Sloveniji preseгла dolgoletno povprečje, v predelih z največ padavinami celo za trikrat, drugod več kot za dvakrat.

Preglednica 1. Dekadna in mesečna povprečna, maksimalna in skupna potencialna evapotranspiracija (ETP), izračunana je po Penman-Monteithovi enačbi, november 2019

Table 1. Ten-days and monthly average, maximum and total potential evapotranspiration (ETP) according to Penman-Monteith's equation, November 2019

Postaja	I. dekada			II. dekada			III. dekada			mesec (M)		
	pov.	max.	Σ	pov.	max.	Σ	pov.	max.	Σ	pov.	max.	Σ
Bilje	1,0	1,5	10	0,9	1,4	9	0,7	1,2	7	0,9	1,5	26
Celje	0,7	1,0	7	0,5	0,8	5	0,5	0,7	5	0,6	1,0	17
Cerklje - let.	0,7	1,4	7	0,7	1,2	7	0,5	0,8	5	0,6	1,4	19
Črnomelj	0,6	1,1	6	0,5	0,9	5	0,4	0,7	4	0,5	1,1	16
Gačnik	0,7	1,3	7	0,5	0,8	5	0,4	0,5	4	0,5	1,3	15
Godnje	1,0	1,3	10	0,7	1,0	7	0,7	1,1	7	0,8	1,3	24
Ilirska Bistrica	0,9	1,2	9	0,6	0,8	6	0,5	0,7	5	0,7	1,2	20
Kočevje	0,7	0,9	8	0,5	0,8	5	0,5	0,8	5	0,6	0,9	18
Lendava	0,8	1,5	8	0,6	0,9	6	0,5	0,7	5	0,6	1,5	19
Lesce - let.	0,6	0,8	6	0,5	0,8	5	0,4	0,4	4	0,5	0,8	16
Maribor - let.	0,9	1,3	9	0,6	1,1	6	0,5	1,0	5	0,7	1,3	20
Ljubljana	0,7	1,0	7	0,5	0,7	5	0,4	0,5	4	0,5	1,0	17
Malkovec	0,6	1,2	6	0,5	0,9	5	0,4	0,5	4	0,5	1,2	15
Murska Sobota	0,8	1,3	8	0,6	1,1	6	0,5	0,7	5	0,6	1,3	18
Novo mesto	0,7	1,6	7	0,5	0,9	6	0,5	0,6	5	0,6	1,6	17
Podčetrtek	0,6	0,9	6	0,4	0,5	4	0,4	0,4	4	0,5	0,9	14
Podnanos	1,2	2,2	12	1,1	1,9	11	0,9	1,4	9	1,1	2,2	32
Portorož - let.	1,2	1,9	12	1,0	1,8	10	1,0	1,5	10	1,1	1,9	32
Postojna	0,8	1,1	8	0,6	0,7	6	0,5	0,6	5	0,6	1,1	18
Rateče	0,5	0,5	5	0,4	0,5	4	0,3	0,4	3	0,4	0,5	12
Ravne na Koroškem	0,6	0,8	6	0,5	0,7	5	0,4	0,5	4	0,5	0,8	16
Rogaška Slatina	0,7	1,1	7	0,5	0,7	5	0,4	0,6	4	0,5	1,1	16
Šmartno /Sl.Gradec	0,7	1,0	7	0,5	0,9	5	0,5	0,6	5	0,6	1,0	17
Tolmin	0,7	1,2	7	0,6	1,1	6	0,5	0,8	5	0,6	1,2	18
Velike Lašče	0,7	0,9	7	0,5	0,7	5	0,4	0,7	4	0,5	0,9	16
Vrhnika	0,7	1,0	7	0,5	0,7	5	0,5	0,7	5	0,6	1,0	16

November se je tako kot pred njim tudi oktober pridružil nadpovprečno toplim mesecem v letu 2019. Povprečne dnevne temperature zraka so bile 3 do 4 °C višje od dolgoletnega povprečja. Gibale so se med 6 in 9 °C, na Primorskem med 10 in 13 °C, v hribovitih predelih pa med 4 in 7 °C. Več deset stopinj C nad dolgoletnim povprečjem so bile tudi mesečne vsote efektivne temperature zraka nad



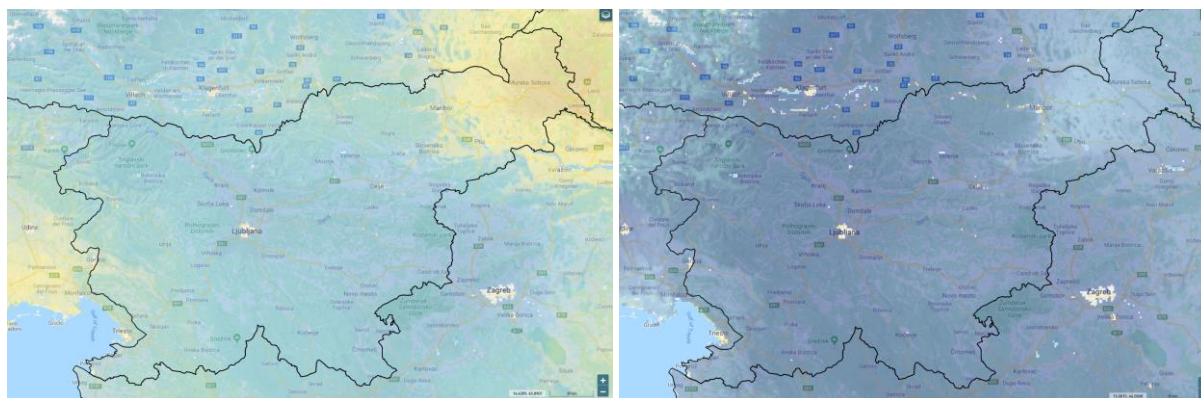
temperaturnima pragoma 0 in 5 °C. Skoraj enake povprečju so bile le vsote nad temperaturnim pragom 10 °C (preglednica 4).

Povprečne dnevne temperature zraka so padle pod jesenski vegetacijski temperaturni prag 5 °C konec novembra, skoraj dva tedna kasneje kot običajno. Le na obalnem območju in na Goriškem temperature zraka do konca novembra niso še padle pod temperaturni prag. V bližnjih preteklih letih je ob enakem času temperaturni prag nastopil leta 2012, sicer je bil zgodnejši, razen v letu 2014, ko je v osrednji Sloveniji nastopil šele konec decembra. Vegetacijsko obdobje, ki ga omejujeta spomladanski in jesenski temperaturni prag je trajalo 286 dni v osrednji Sloveniji oziroma 272 dni na severovzhodu države. Dolžina vegetacijskega obdobja je za dober mesec dni preseгла dolgoletno povprečje.

Preglednica 2. Dekadna in mesečna meteorološka vodna bilanca za november 2019 in za obdobje mirovanja (od 1.oktobra do 30. novembra 2019)

Table 2. Ten days and monthly climatological water balance in November 2019 and for the dormation period (from October 1 to November 30, 2019)

Opazovalna postaja	Vodna bilanca [mm] v novembru 2019				Vodna bilanca [mm] (1. 10.– 30. 11. 2019)
	I. dekada	II. dekada	III. dekada	mesec	
Bilje	142,3	177,0	50,4	396,7	358,9
Ljubljana	64,7	75,2	19,8	159,7	193,4
Novo mesto	52,0	64,7	19,0	135,8	149,9
Celje	52,8	68,6	7,2	128,7	156,9
Šmartno Slovenj Gradec	55,3	80,1	15,2	150,6	143,4
Maribor – let.	43,1	47,6	15,4	106,2	84,9
Murska Sobota	47,0	44,3	17,7	108,9	92,1
Portorož – let.	122,7	118,2	1,4	242,3	223,8



Slika 1. Pogled na Slovenijo prek sušnega uporabniškega servisa in sušnega kazalca vlažnosti tal (SWI) v začetku (levo) in ob koncu novembra 2019 (desno)

Figure 1. Soil water Indeks (SWI) at the beginning of November (left) and at the end of November 2019 (right) across Slovenia as presented by Drought User Service

Obilne padavine so povsem zasitile kmetijska tla z vodo. Meteorna voda je zastajala tudi na površinskih depresijah oziroma na delu njiv, kjer so na težkih in zbitih tleh nastale večje ali manjše površine s skoraj povsem neprepustnimi tlemi. Pridelovalci ozimnih žit so bili zaskrbljeni za preživetje poplavljenih ozimnih posevkov v najzgodnejših fenoloških fazah. Njihovo preživetje je ogrožalo pomanjkanje kisika, ki je prepočasi prehajal do rastlinskih tkiv pod zemljo in tudi zaradi povišane koncentracije ogljikovega dioksida v tleh.

Preglednica 3. Dekadne in mesečne temperature tal v globini 5 in 10 cm, november 2019  
 Table 3. Dekade nad monthly soil temperatures recorded at 5 and 10 cm depths, November 2019

Postaja	I. dekada						II. dekada						III. dekada						mesec (M)	
	Tz5	Tz10	Tz5 max	Tz10 max	Tz5 min	Tz10 min	Tz5	Tz10	Tz5 max	Tz10 max	Tz5 min	Tz10 min	Tz5	Tz10	Tz5 max	Tz10 max	Tz5 min	Tz10 min	Tz5	Tz10
Bilje	11,8	12,1	17,5	16,3	5,9	7,2	10,5	10,6	13,7	13,0	5,1	6,3	10,3	10,5	13,2	12,5	5,7	6,8	10,9	11,0
Bovec - let.	9,4	9,7	12,9	12,7	4,3	5,1	6,9	7,1	9,1	9,0	3,7	4,5	7,2	7,4	9,5	9,0	3,9	4,6	7,9	8,0
Celje	11,8	12,1	13,6	13,5	10,2	11,1	10,1	10,5	11,6	11,4	8,9	9,5	9,7	10,0	10,9	10,9	7,6	8,5	10,6	10,0
Cerklje - let.	10,7	11,2	17,7	15,3	4,4	7,0	9,2	9,6	14,2	12,7	5,1	7,3	8,1	8,6	12,7	10,9	2,2	4,7	9,3	9,0
Črnomelj	12,3	12,5	14,7	14,4	10,7	11,2	11,1	11,3	12,3	12,2	10,4	10,7	10,1	10,3	11,2	11,1	8,3	9,0	11,2	11,0
Gačnik	10,4	10,8	13,9	13,0	7,5	8,8	8,9	9,3	12,0	11,3	6,4	7,7	8,3	8,7	10,2	9,8	4,6	6,5	9,2	9,0
Ilirska Bistrica	11,7	12,0	14,0	13,8	9,3	10,2	9,9	10,1	11,1	10,9	8,1	8,7	9,2	9,4	10,6	10,5	7,2	7,8	10,3	10,0
Lesce - let.	10,6	10,7	12,4	12,4	8,6	8,8	8,4	8,6	9,8	9,8	7,1	7,3	8,4	8,5	9,5	9,5	6,7	6,9	9,2	9,0
Maribor - let.	10,2	10,8	15,0	13,7	5,1	*	8,4	9,1	12,6	11,8	4,0	*	7,6	8,3	10,9	10,6	3,0	*	8,8	*
Murska Sobota	10,7	10,9	14,4	13,7	6,8	7,6	9,3	9,5	13,0	12,5	7,0	7,7	8,2	8,5	11,0	10,6	5,9	6,5	9,4	9,0
Novo mesto	11,0	11,5	14,5	13,8	7,5	9,0	9,8	10,4	13,0	12,3	8,4	9,4	8,9	9,5	11,4	11,0	4,2	6,4	9,9	10,0
Portorož - let.	15,6	15,9	16,8	17,0	13,7	14,1	13,8	14,1	14,5	14,7	13,0	13,3	13,2	13,5	14,1	14,2	12,0	12,6	14,2	14,0
Postojna	10,0	10,2	14,3	13,0	5,0	6,5	8,1	8,2	11,1	10,3	5,7	6,5	8,0	8,1	10,6	10,0	3,5	4,9	8,7	8,0
Šmartno/Sl. Gradec	9,3	9,6	14,1	13,1	4,4	6,1	7,7	7,9	12,6	11,4	4,0	5,3	7,8	8,0	10,8	10,0	2,5	4,3	8,2	8,0

## LEGENDA:

Tz5 –povprečna temperatura tal v globini 2 cm ( °C)

Tz10 –povprečna temperatura tal v globini 5 cm ( °C)

\* –ni podatka

Tz5 max –maksimalna temperatura tal v globini 2 cm ( °C)

Tz10 max –maksimalna temperatura tal v globini 5 cm ( °C)

Tz5 min –minimalna temperatura tal v globini 2 cm ( °C)

Tz10 min –minimalna temperatura tal v globini 5 cm ( °C)

Dnevna temperatura tal je izmerjena na samodejnih meteoroloških postajah. Podatki so eksperimentalne narave, zato so možna odstopanja.



Preglednica 4. Dekadne, mesečne in letne vsote efektivnih temperatur zraka na višini 2 m, november 2019  
 Table 4. Decade, monthly and yearly sums of effective air temperatures at 2 m height, November 2019

Postaja	T <sub>ef</sub> > 0 °C					T <sub>ef</sub> > 5 °C					T <sub>ef</sub> > 10 °C					T <sub>ef</sub> od 1. 1. 2019		
	I.	II.	III.	M	Vm	I.	II.	III.	M	Vm	I.	II.	III.	M	Vm	> 0 °C	> 5 °C	> 10 °C
Portorož-letališče	126	125	123	374	82	76	75	73	224	77	27	25	25	77	38	5112	3490	2085
Bilje	108	107	106	322	89	58	57	56	172	70	17	12	9	39	17	4832	3269	1924
Postojna	87	74	69	230	75	37	25	22	84	31	7	1	0	8	2	3825	2348	1219
Kočevje	86	72	63	222	82	38	22	18	78	31	8	1	0	9	0	3639	2213	1134
Rateče	46	24	43	113	39	12	2	2	16	2	0	0	0	0	-1	3096	1815	912
Lesce	80	67	65	211	91	30	17	18	65	32	6	0	0	6	3	3870	2408	1282
Slovenj Gradec	76	68	69	213	97	28	20	21	69	37	5	0	0	5	1	3774	2346	1252
Brnik	83	76	68	227	94	33	26	20	79	39	6	2	0	8	3	3856	2421	1302
Ljubljana	99	86	80	265	97	49	36	31	116	55	11	2	1	14	4	4502	2985	1710
Novo mesto	94	62	70	226	63	44	26	22	91	32	7	2	0	9	-2	4289	2805	1587
Črnomelj	97	92	73	262	89	47	42	23	112	46	9	3	0	12	-2	4441	2937	1669
Celje	94	80	74	248	93	44	30	25	99	45	9	1	0	11	2	4100	2629	1443
Maribor	92	79	74	244	86	42	29	24	95	43	7	0	0	8	-1	4344	2834	1596
Maribor-letališče	96	80	71	247	97	46	30	23	99	50	9	1	0	10	2	4267	2781	1567
Murska Sobota	96	85	69	250	102	46	35	23	104	56	8	3	0	11	3	4255	2779	1566

## LEGENDA:

I., II., III., M – dekade in mesec

Vm – odstopanje od mesečnega povprečja (1981–2010)

\* – ni podatka

 T<sub>ef</sub> > 0 °C

 T<sub>ef</sub> > 5 °C

 T<sub>ef</sub> > 10 °C – vsote efektivnih temperatur zraka na 2 m, nad temperaturnimi pragovi 0, 5 in 10 °C

Na hitrost zniževanja vsebnosti kisika v tleh običajno vpliva tudi temperatura tal. Pri višjih temperaturah mlade rastlinice pod vodo lahko propadejo že v 48 oziroma 96 urah. Če so temperature tal pod 5 °C je možnost preživetja nekoliko večja, vendar ne brez posledic za kasnejšo rast, zaradi boleznih, poškodb korenin in osiromašene vsebnosti hranil zaradi izpiranja. V novembru se je povprečna temperatura tal gibala med 8 in 10 °C, celo najnižje izmerjene temperature tal so se le mestoma približale 5 °C (preglednica 3).

Vodna bilanca je bila ves mesec pozitivna. Mesečni presežki so bili največji na Goriškem in na obalnem območju, tudi drugod so večinoma presegli 100 mm (preglednica 2). Če je bila v začetku novembra založenost tal z vodo zaskrbljujočana na severovzhodu Slovenije se je stanje ob obilnih padavinah dnevno spreminjalo kar izraža tudi indeks vlažnosti tal (slika 1 desno, SWI, sušni uporabniški servis, projekt DriDanube, stanje vlažnosti tal je zaznано s pomočjo podatkov daljinskega zaznavanja in sicer prikazuje dnevna odstopanja vlažnosti tal od dolgoletnega povprečja, modri odtenki na slikah pomenijo pozitivno odstopanje oziroma bolj mokro stanje, rumeni pa negativno odstopanje oziroma bolj sušno stanje kot običajno).

Stanje kazalca vlažnosti tal (SWI) za katerokoli datum in lokacijo v Sloveniji, kakor tudi za širše območje Podonavja, oziroma Evrope, si lahko ogledate na <https://droughtwatch.eu/>.

## RAZLAGA POJMOV

### TEMPERATURA TAL

Dekadno in mesečno povprečje povprečnih dnevni temperatur tal v globini 2 in 5 cm; povprečna dnevna temperatura tal je izračunana po formuli: vrednosti meritev ob (7h + 14h + 21h)/3; absolutne maksimalne in minimalne terminske temperature tal v globini 2 in 5 cm so najnižje oziroma najvišje dekadne vrednosti meritev ob 7h, 14h in 21h.

**VSOTA EFEKTIVNIH TEMPERATUR ZRAKA NAD PRAGOVI 0, 5 in 10 °C:**  $\Sigma(T_d - T_p)$

**T<sub>d</sub>** – average daily air temperature; **T<sub>p</sub>** – temperature treshold 0 °C, 5 °C, 10 °C

**T<sub>ef</sub> > 0, 5, 10 °C** – sums of effective air temperatures above 0, 5, 10 °C

### ABBREVIATIONS

<b>Tz2</b>	soil temperature at 2 cm depth (°C)
<b>Tz5</b>	soil temperature at 5 cm depth (°C)
<b>Tz2 max</b>	maximum soil temperature at 2 cm depth (°C)
<b>Tz5 max</b>	maximum soil temperature at 5 cm depth (°C)
<b>Tz2 min</b>	minimum soil temperature at 2 cm depth (°C)
<b>Tz5 min</b>	minimum soil temperature at 5 cm depth (°C)
<b>od 1. 1.</b>	sum in the period from 1 January to the end of the current month
<b>Vm</b>	declines of monthly values from the average
<b>I, II, III, M</b>	decade, month

## SUMMARY

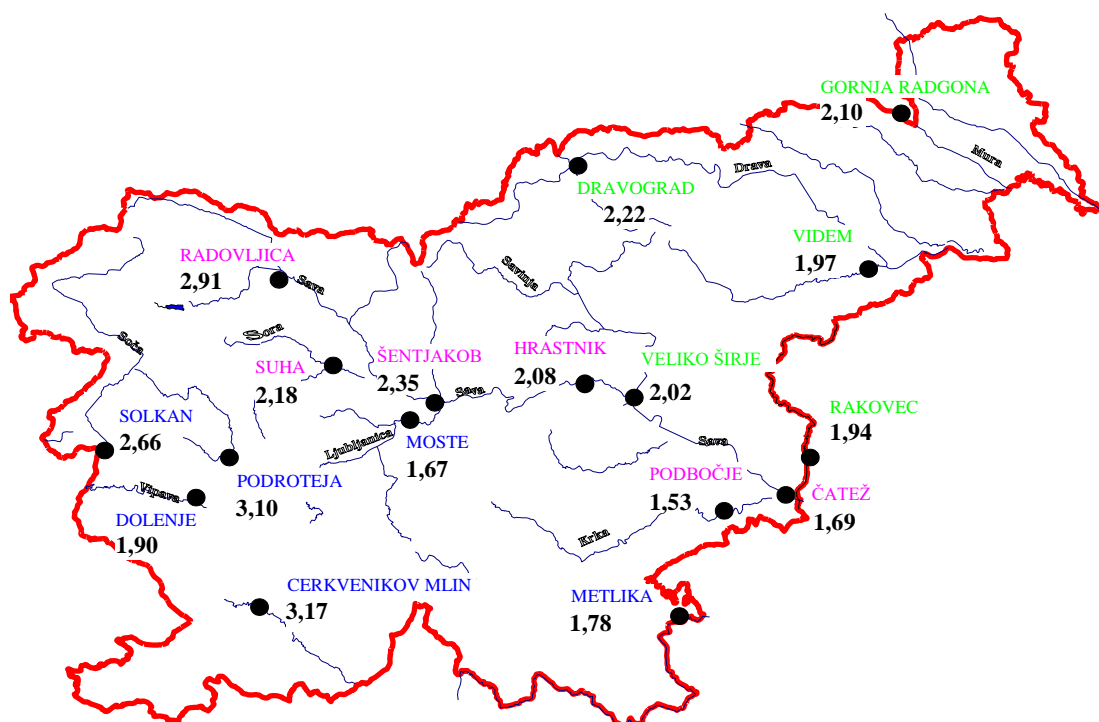
In November average monthly air temperature anomalies ranged from 3 to 4 °C above the long-term average, they ranged mostly from 6 to 9 °C. Month was characterised by heavy precipitation, more than 20 rainy days was recorded. Precipitation as well as the number of rainy days exceeded the long-term average by more than one to three times. Climatological water balance was positive all over the country, with the highest surpluses recorded in the northeast of the country and on the Littoral. Autumn vegetation temperature treshold was attained at the end of November, at least two weeks later than normaly. Weather conditions were unfavourable for the development of winter cereals, due to excessive water in the soils, and relatively warm nights that adversely affect the hardening stage of winter cereals against freezing temperatures.

# HIDROLOGIJA HYDROLOGY

## PRETOKI REK V NOVEMBRU 2019 Discharges of Slovenian rivers in November 2019

Igor Strojani

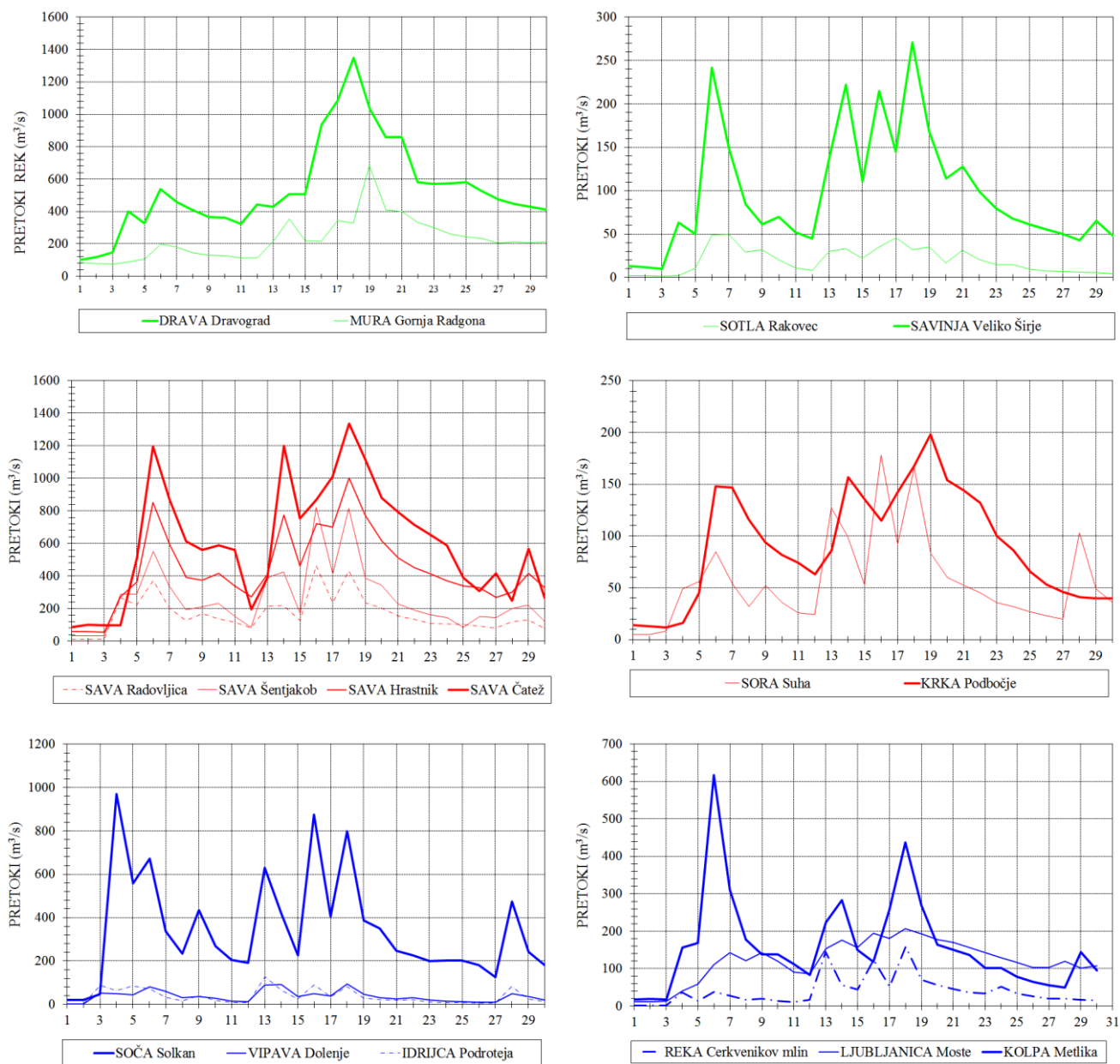
November je bil od julija dalje prvi hidrološko moker mesec. Vodnatost je bila novembra 2,2-krat večja kot v dolgoletnem primerjalnem obdobju. Najbolj vodnata je bila reka Reka pri Cerkevenikovem mlinu, najmanj pa Krka v Podbočju (slika 1). Prve dni novembra so na rekah prevladovali mali pretoki iz oktobra, nato pa so se pretoki povečali in večinoma vse do konca meseca ohranjali srednjo in veliko vodnatost (slika 2). Najvišje visokovodne konice so bile zabeležene od 16. do 19. novembra (preglednica 1). V teh dneh so reke tudi poplavljele, najbolj Drava, ki je imela pri Dravogradu 18. novembra pretok okoli 1200 m<sup>3</sup>/s. Poplavne razmere v novembru so opisane na povezavi [http://www.arso.gov.si/vode/poročila\\_in\\_publicacije/Visoke\\_vode\\_in\\_poplave\\_morja\\_med\\_12.\\_in\\_20.novembrom\\_2019\\_dop.pdf](http://www.arso.gov.si/vode/poročila_in_publicacije/Visoke_vode_in_poplave_morja_med_12._in_20.novembrom_2019_dop.pdf).



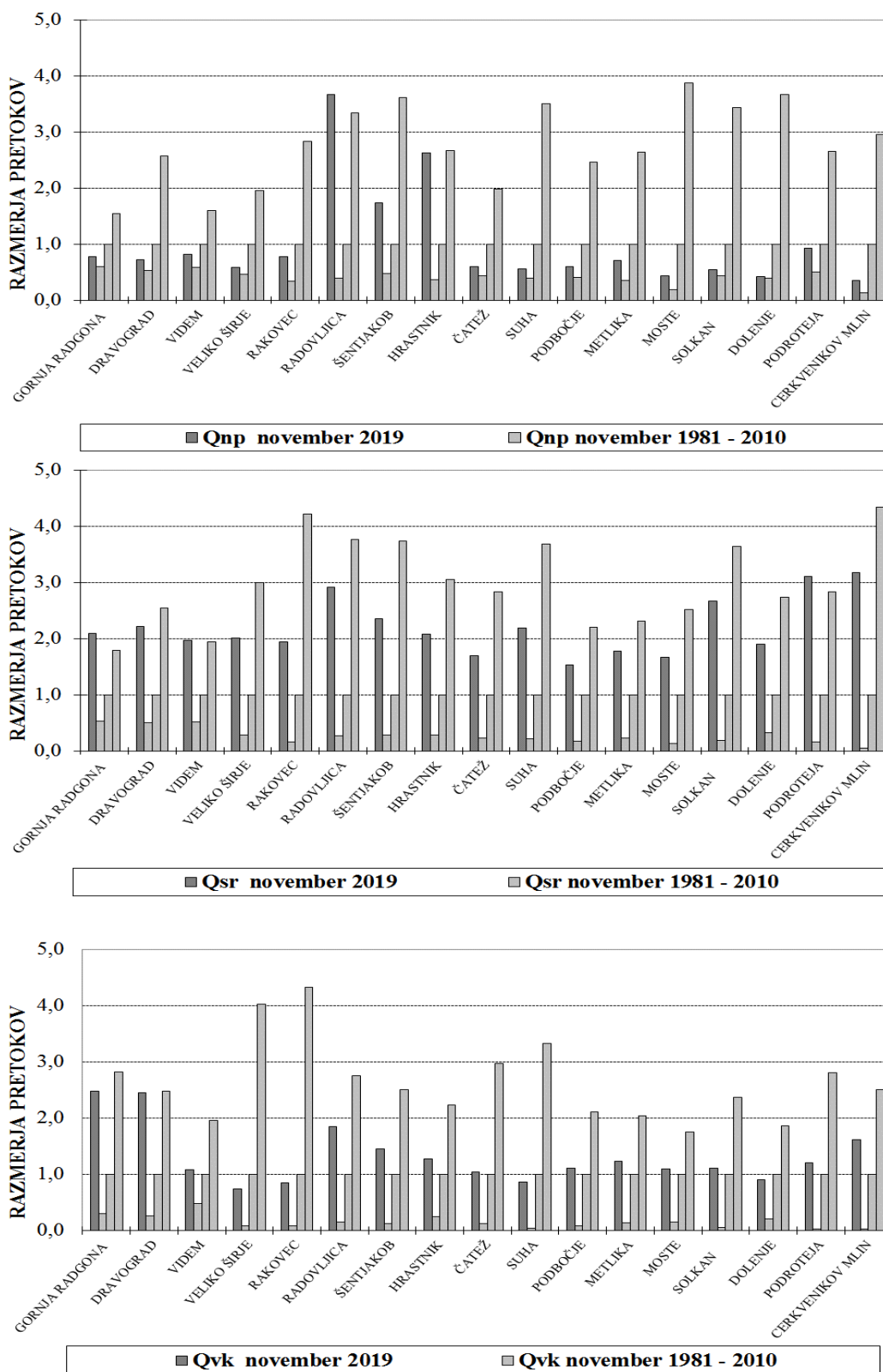
Slika 1. Razmerja med srednjimi pretoki rek novembra 2019 in povprečnimi srednjimi novembrskimi pretoki v dolgoletnem primerjalnem obdobju  
Figure 1. Ratio of the November 2019 mean discharges of Slovenian rivers compared to the November mean discharges of the long-term period

### SUMMARY

The discharges of rivers in November were 220 percent higher if compared to the discharges in the long-term period 1981–2010. There were some floods, mostly on river Drava.



Slika 2. Pretoki slovenskih rek v novembru 2019  
 Figure 2. The discharges of Slovenian rivers in November 2019



Slika 3. Mali (Qnp), srednji (Qs) in veliki (Qvk) pretoki novembra 2019 v primerjavi s pripadajočimi pretoki v dolgoletnem primerjalnem obdobju. Pretoki so podani relativno glede na povprečja pripadajočih pretokov v dolgoletnem obdobju 1981–2010

Figure 3. Small (Qnp), medium (Qs) and large (Qvk) discharges in November 2019 in comparison with characteristic discharges in the long-term period. The given values are relative with regard to the mean values of small, medium and large discharges in the long-term period 1981–2010

Preglednica 1. Pretoki novembra 2019 in značilni pretoki v dolgoletnem primerjalnem obdobju 1981–2010  
 Table 3. Discharges in November 2019 and characteristic discharges in the long-term period 1981–2010

REKA/ RIVER	POSTAJA/ STATION	November 2019		November 1981–2010		
		m <sup>3</sup> /s	dan	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
		<b>Qn<sub>7h</sub></b>		<b>nQnp</b>	<b>sQnp</b>	<b>vQnp</b>
MURA	G. RADGONA	73,0	3	56,8	94,4	145
DRAVA	DRAVOGRAD	118	2	86,3	163	418
DRAVINJA	VIDEM	3,6	2	2,5	4,4	7,0
SAVINJA	VELIKO ŠIRJE	10,0	3	7,9	17,2	33,6
SOTLA	RAKOVEC	1,9	3	0,8	2,4	6,9
SAVA	RADOVLJICA	78,0	30	8,2	21,2	71,0
SAVA	ŠENTJAKOB	85,0	12	23,6	48,9	177
SAVA	HRASTNIK*	268	27	37,4	102	272
SAVA	ČATEŽ	85,0	1	62,3	143	283
SORA	SUHA	4,7	2	3,3	8,5	29,7
KRKA	PODBOČJE	12,0	3	8,2	20,1	49,6
KOLPA	METLIKA	17,0	1	8,6	24,2	63,8
LJUBLJANICA	MOSTE	11,0	1	4,9	25,2	97,8
SOČA	SOLKAN	21,0	1	17,1	39,0	134
VIPAVA	DOLENJE*	2,1	1	1,9	5,0	18,5
IDRIJCA	PODROTEJA	2,3	1	1,2	2,5	6,6
REKA	C. MLIN	0,7	2	0,3	2,1	6,1
		<b>Qs<sub>7h</sub></b>		<b>nQs</b>	<b>sQs</b>	<b>vQs</b>
MURA	G. RADGONA	266		68,1	127	228
DRAVA	DRAVOGRAD	553		124	249	634
DRAVINJA	VIDEM	18,2		4,7	9,2	17,8
SAVINJA	VELIKO ŠIRJE	101		14,1	49,9	149
SOTLA	RAKOVEC	19,7		1,6	10,1	43,0
SAVA	RADOVLJICA	170		15,5	58,4	220
SAVA	ŠENTJAKOB	277		33,5	117	439
SAVA	HRASTNIK*	481		64,8	231	707
SAVA	ČATEŽ	599		81,9	353	1002
SORA	SUHA	58,9		5,7	26,9	99,4
KRKA	PODBOČJE	94		11,0	61,3	135
KOLPA	METLIKA	166		21,8	93,3	215
LJUBLJANICA	MOSTE	125		10,0	74,8	189
SOČA	SOLKAN	355		24,3	133	486
VIPAVA	DOLENJE*	38,7		6,6	20,4	55,9
IDRIJCA	PODROTEJA	38,1		2,0	12,3	34,7
REKA	C. MLIN	41,3		0,6	13,0	56,5
		<b>Qvk<sub>7h</sub></b>		<b>nQvk</b>	<b>sQvk</b>	<b>vQvk</b>
MURA	G. RADGONA	685	19	84,5	277	685
DRAVA	DRAVOGRAD	1200	18	144	551	1350
DRAVINJA	VIDEM	53,0	14	23,5	49,2	53,0
SAVINJA	VELIKO ŠIRJE	271	18	27,8	370	271
SOTLA	RAKOVEC	50,0	7	5,0	58,6	50,0
SAVA	RADOVLJICA	462	16	36,3	250	462
SAVA	ŠENTJAKOB	823	16	69,5	569	823
SAVA	HRASTNIK*	1004	18	189	787	1004
SAVA	ČATEŽ	1338	18	154	1281	1338
SORA	SUHA	178	16	7,5	206	178
KRKA	PODBOČJE	198	19	14,8	179	198
KOLPA	METLIKA	618	6	66,2	499	618
LJUBLJANICA	MOSTE	206	18	28,6	188	206
SOČA	SOLKAN	970	4	49,1	875	970
VIPAVA	DOLENJE*	93,0	18	21,0	103	93,0
IDRIJCA	PODROTEJA	128	13	2,7	106	128
REKA	C. MLIN	159	18	2,4	98,4	159

Legenda:

Explanations:

**Qn<sub>7h</sub>** mali pretok v mesecu – podatki ob 7. uri

**Qn<sub>7h</sub>** the smallest monthly discharge – data at 7. a.m.

 nQnp najmanjši mali pretok v obdobju  
 nQnp the minimum small discharge in a period

 sQnp srednji mali pretok v obdobju  
 sQnp mean small discharge in a period

 vQnp največji mali pretok v obdobju  
 vQnp the maximum small discharge in a period

**Qs<sub>7h</sub>** srednji pretok v mesecu – podatki ob 7. uri

**Qs<sub>7h</sub>** mean monthly discharge – data at 7 a.m.

 nQs najmanjši srednji pretok v obdobju  
 nQs the minimum mean discharge in a period

 sQs srednji pretok v obdobju  
 sQs mean discharge in a period

 vQs največji srednji pretok v obdobju  
 vQs the maximum mean discharge in a period

**Qvk<sub>7h</sub>** največji pretok v mesecu ob 7. uri (UTC+1)

**Qvk<sub>7h</sub>** the highest monthly discharge at 7a.m. (UTC+1)

 nQvk najmanjši veliki pretok v obdobju  
 nQvk the minimum high discharge in a period

 sQvk srednji veliki pretok v obdobju  
 sQvk mean high discharge in a period

 vQvk največji veliki pretok v obdobju  
 vQvk the maximum high discharge in a period

\* Obdobje 1991–2010



## TEMPERATURE REK IN JEZER V NOVEMBRU 2019

### Temperatures of Slovenian rivers and lakes in November 2019

Mojca Sušnik

**T**emperatura izbranih opazovanih rek je bila novembra 2019 v povprečju za 1,6° C višja kot je primerjalno obdobjno mesečno povprečje. Bohinjsko jezero je imelo 1,1 °C in Blejsko jezero 2,1 °C višjo mesečno temperaturo kot je primerjalno obdobjno mesečno povprečje.

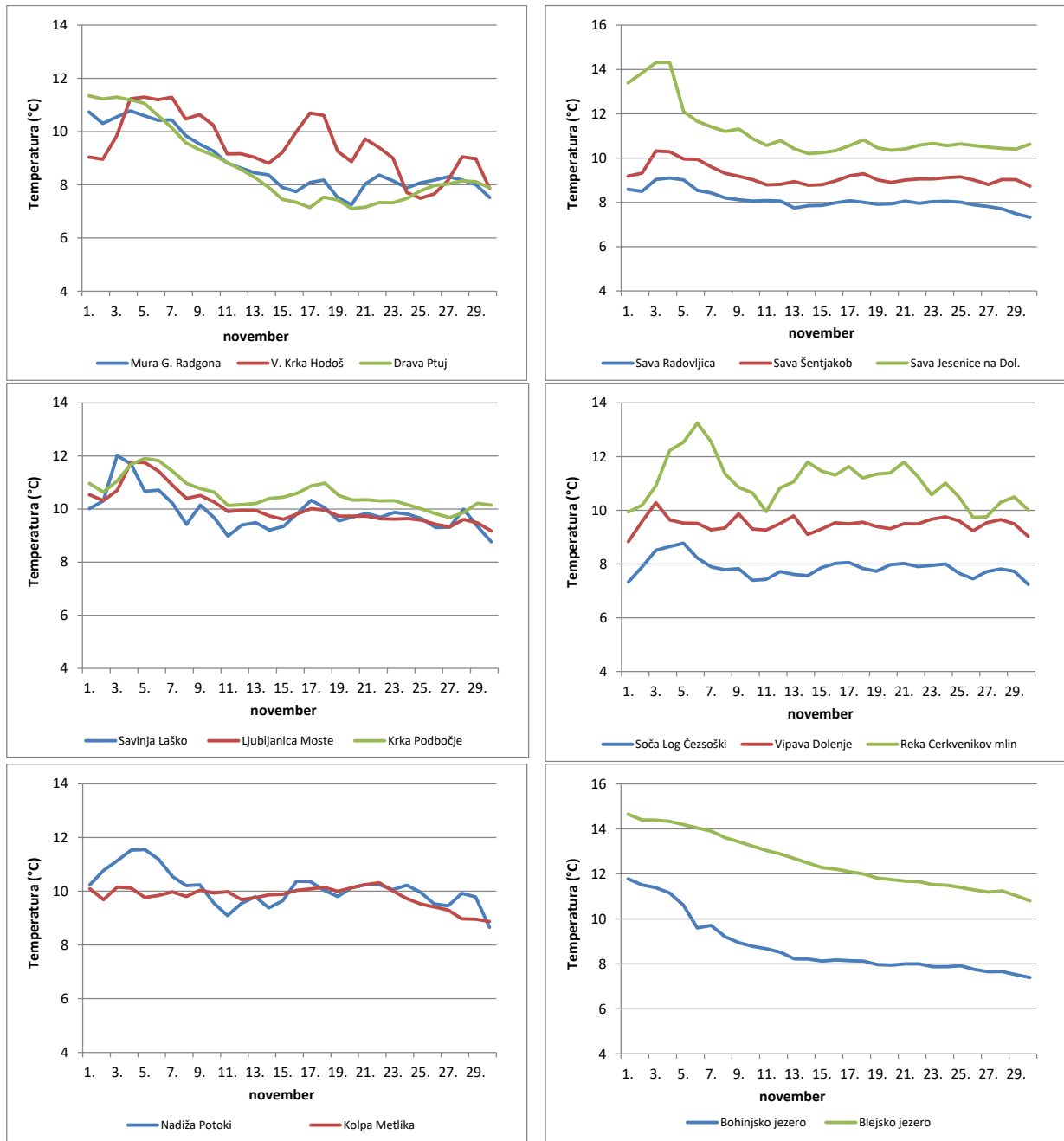
Izbrane opazovane reke so se v začetku novembra nekoliko ogrele, nato pa so se v glavnem do konca novembra ohlajale. Najvišjo srednjo dnevno temperaturo je imela večina izbranih opazovanih rek med 1. in 5. novembrom, najnižjo pa zadnje dni novembra. Povprečna razlika med najnižjo in najvišjo srednjo dnevno temperaturo izbranih rek je bila v novembru 2,7 °C.

Temperatura Bohinjskega in Blejskega jezera se je v novembru počasi zmanjševala. Bohinjsko jezero se je od začetka do konca novembra ohladilo za 4,4 °C, Blejsko jezero pa za 3,9 °C. Najvišjo srednjo dnevno temperaturo sta imeli jezera 1. novembra, najnižjo pa 30. novembra.

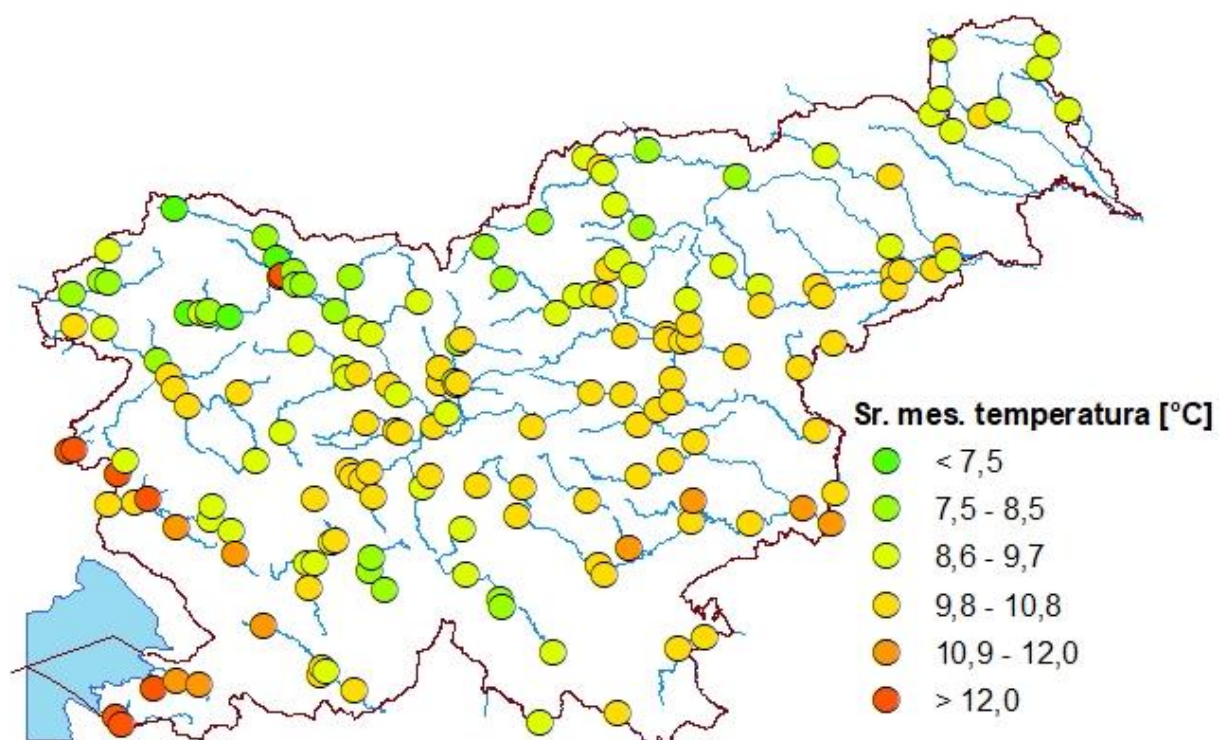
Preglednica 1. Povprečna mesečna temperatura vode v °C, v novembru 2019 in v obdobju 1981–2010  
Table 1. Average November 2019 and long-term 1981–2010 temperature in °C

postaja / location	NOVEMBER 2019	obdobje / period 1981–2010	razlika / difference
Mura - Gornja Radgona	8,8	6,5	2,3
Velika Krka - Hodoš *	9,5	7,7	1,8
Drava - Ptuj *	8,7	7,8	0,9
Sava Bohinjka - Sveti Janez *	9,0	8,1	0,9
Sava - Radovljica	8,1	6,4	1,7
Sava - Šentjakob	9,2	7,4	1,8
Sava - Jesenice na Dolenjskem *	11,2	9,9	1,3
Kolpa - Metlika	9,8	8,5	1,3
Ljubljanica - Moste	10,1	9,0	1,1
Savinja - Laško	9,9	6,9	3,0
Krka - Podbočje	10,6	8,5	2,1
Soča - Solkan	7,9	6,6	1,3
Vipava - Dolenje *	9,5	9,4	0,1
Nadiža - Potoki *	10,1	9,2	0,9
Reka - Cerkevnikov mlin	11,1	7,8	3,3
Bohinjsko jezero	8,7	7,6	1,1
Blejsko jezero	12,6	10,4	2,2

\*obdobje, krajše od 30 let / period shorter than 30 years



Slika 1. Povprečne dnevne temperature nekaterih slovenskih rek in jezer v novembru 2019, v °C  
 Figure 1. Average daily temperatures of some Slovenian rivers and lakes in November 2019 in °C



Slika 2. Povprečna mesečna temperatura rek in jezer v novembru 2019, v °C  
Figure 2. Average monthly temperature of rivers and lakes in November 2019 in °C

## SUMMARY

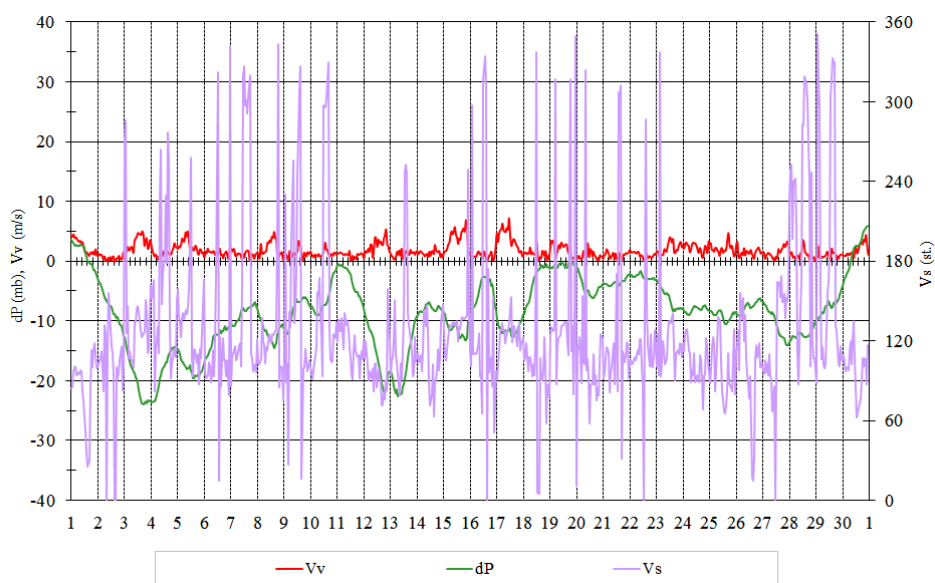
The average differences between the maximum and the minimum daily temperatures of the selected Slovenian rivers in November 2019 was 2.7 °C. The average observed river's temperature was 1.6 °C higher as a long-term average 1981–2010. The average monthly temperature of the Bohinj Lake was 1.1 °C higher as a long-term average and Bled Lake 2.1 °C higher as a long-term average.

## DINAMIKA IN TEMPERATURA MORJA V NOVEMBRU 2019

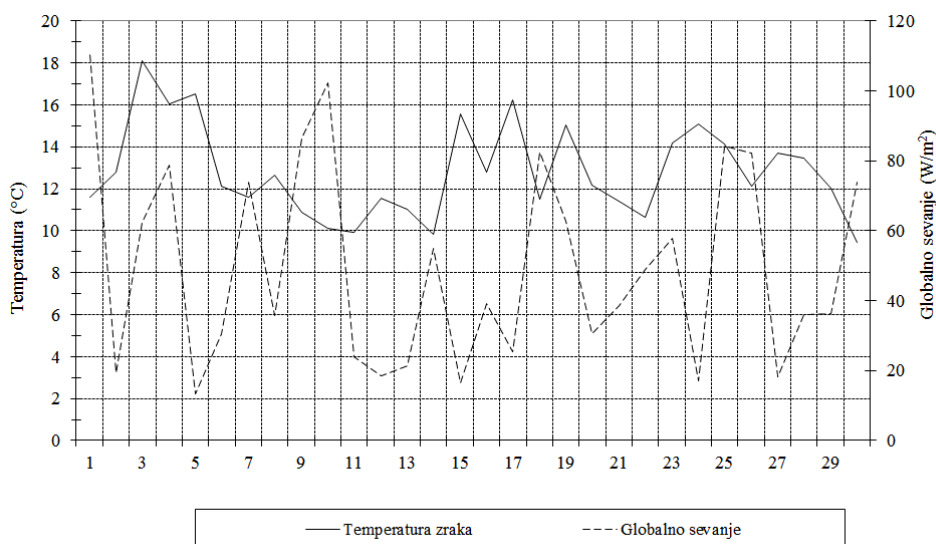
### Sea dynamics and temperature in November 2019

Igor Strojan

**N**ovembra je morje zelo pogosto in visoko poplavljalno obalo. Morje je bilo 2,5 °C topleje kot v dolgoletnem primerjalnem obdobju. Najvišje valove je povzročal jugo.



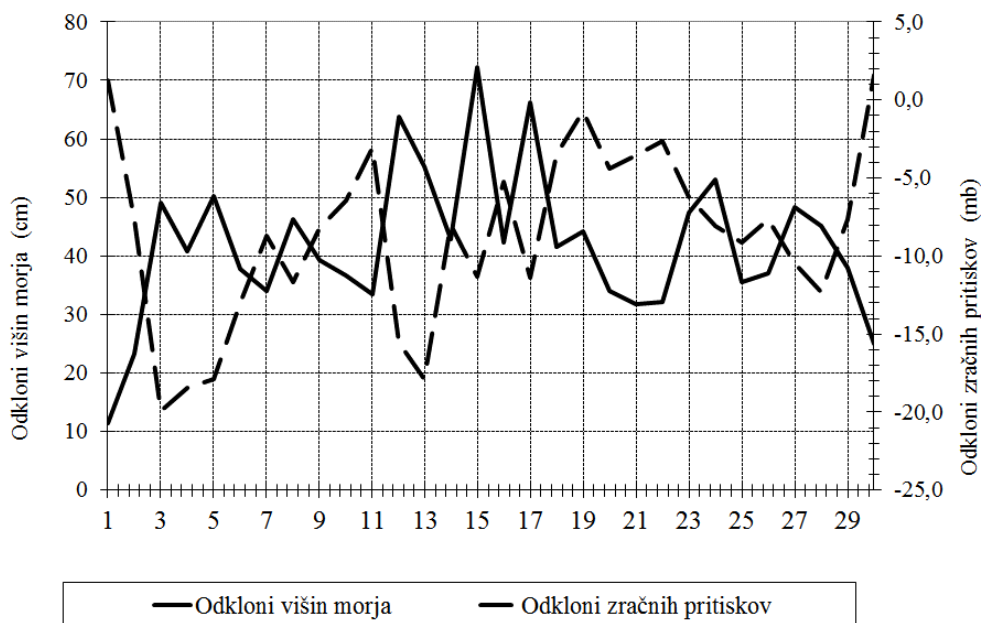
Slika 1. Hitrost (Vv) in smer (Vs) vetra ter odkloni zračnega pritiska (dP) v novembru 2019  
Figure 1. Wind velocity (Vv), wind direction (Vs) and air pressure deviations (dP) in November 2019



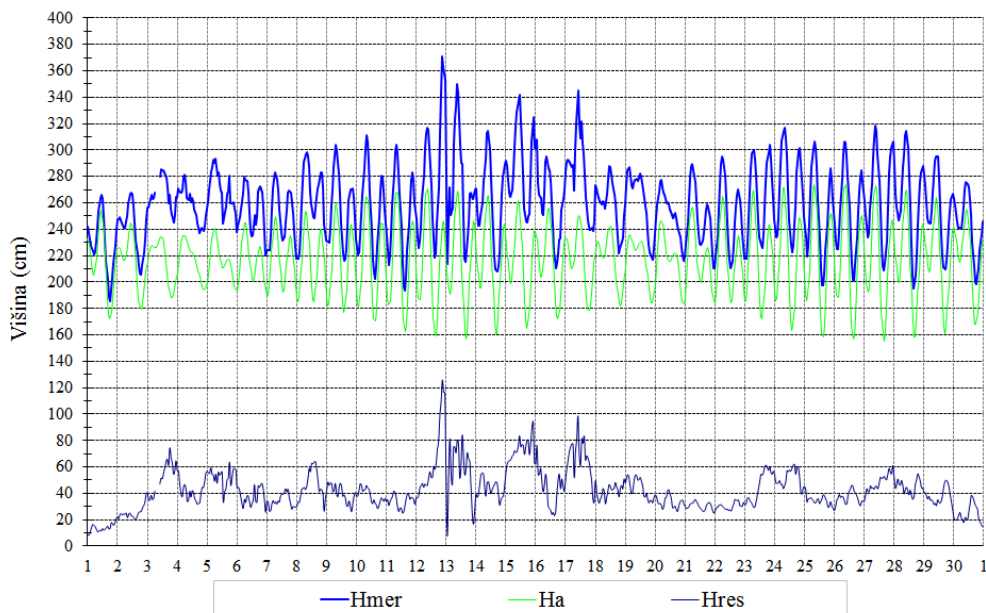
Slika 2. Srednja dnevna temperatura zraka in sončno sevanje v novembru 2019  
Figure 2. Mean daily air temperature and sun radiation in November 2019

### Višina morja

Novembra je morje zelo pogosto poplavljaljo obalo. V 18 dneh novembra je morje vsaj enkrat na dan poplavelo nižje dele obale. Srednja mesečna višina morja 259 cm je bila najvišja v celotnem obdobju od leta 1961 dalje. Najvišja višina morja 372 cm 12. novembra ob 20.50 pa je bila druga najvišja višina v celotnem obdobju meritev.



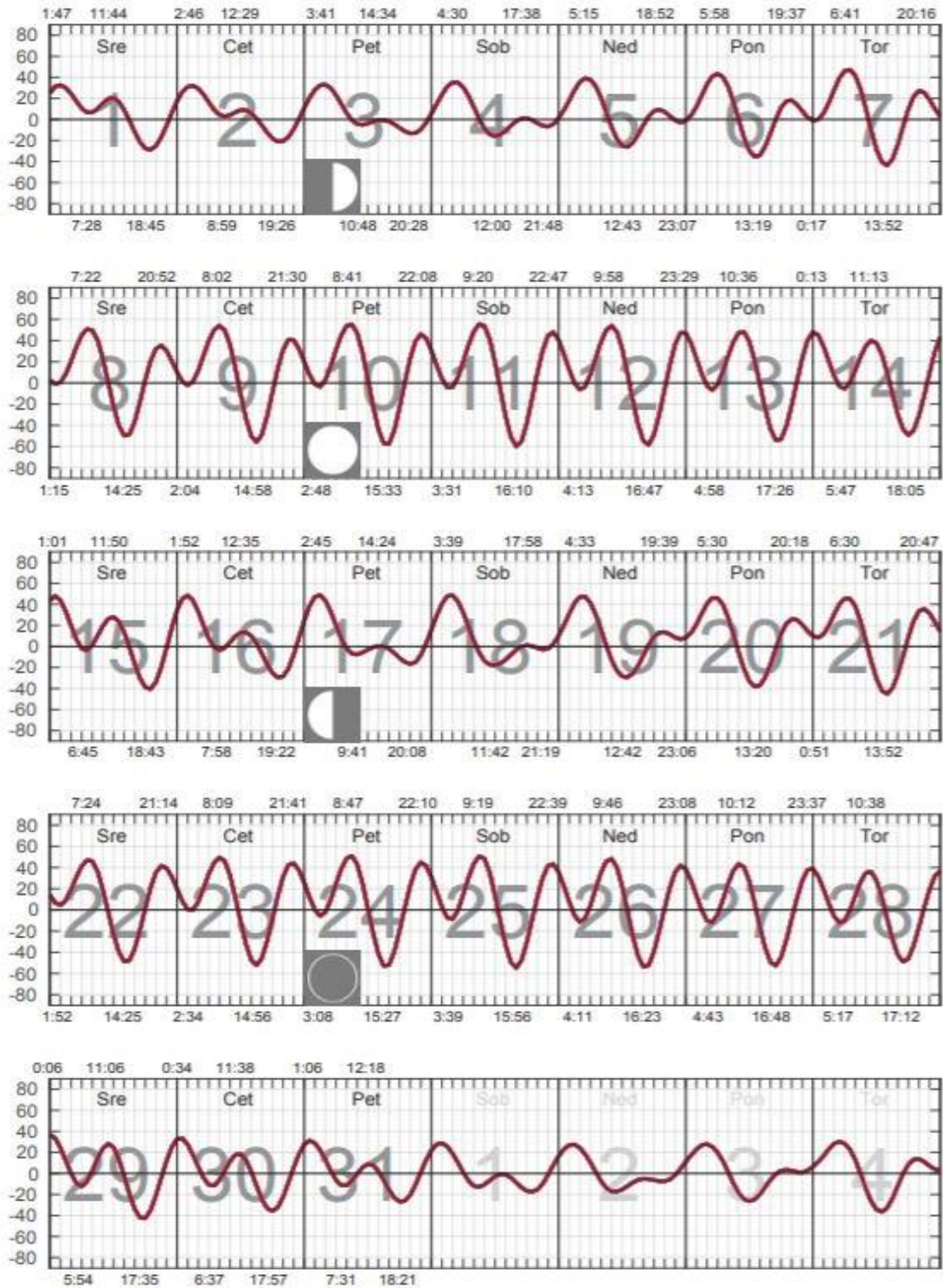
Slika 3. Odkloni srednjih dnevni višin morja in srednjih dnevni zračni pritiskov od dolgoletnih povprečij v novembru 2019  
 Figure 3. Declination of daily sea levels and mean daily pressures in November 2019



Slika 4. Izmerjene urne (Hmer), astronomske (Ha) in residualne (Hres) višine morja v novembru 2019. Izhodišče izmerjenih višin morja je ničelna vrednost na mareografski postaji v Kopru. Srednja letna višina morja v dolgoletnem obdobju od leta 1961 je 218 cm.  
 Figure 4. Measured (Hmer), astronomic (Ha) and residual (Hres) sea levels in November 2019



# Januar



Slika 5. Prognozirano astronomsko plimovanje morja v januarju 2020. Celoletni podatki so dostopni na spletnem naslovu <http://www.arso.gov.si/vode/morje>.

Figure 5. Prognostic sea levels in January 2020. Data are also available on <http://www.arso.gov.si/vode/morje>.



Preglednica 1. Značilne mesečne vrednosti višin morja v novembru 2019 in v dolgoletnem obdobju  
 Table 1. Characteristic sea levels of November 2019 and the reference period

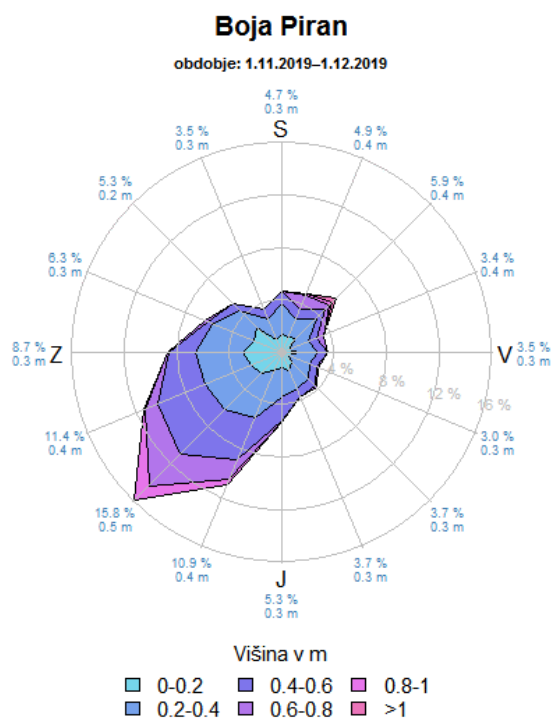
Mareografska postaja/Tide gauge: Koper				
	November	November 1961–1990		
	2019	Min	Sr	Max
	cm	cm	cm	cm
SMV	259	204	223	237
NVVV	372	276	310	356
NNNV	185	120	143	159
A	188	156	167	197

Legenda/Explanations:

- SMV srednja mesečna višina morja je aritmetična sredina urnih višin morja v mesecu / Mean Monthly Water is the arithmetic average of mean daily water heights in month
- NVVV najvišja višja visoka voda je najvišja višina morja, odčitana iz srednje krivulje urnih vrednosti / The Highest Higher High Water is the highest height water in month.
- NNNV najnižja nižja nizka voda je najnižja višina morja, odčitana iz srednje krivulje urnih vrednosti / The Lowest Lower Low Water is the lowest low water in month
- A amplitude / the amplitude

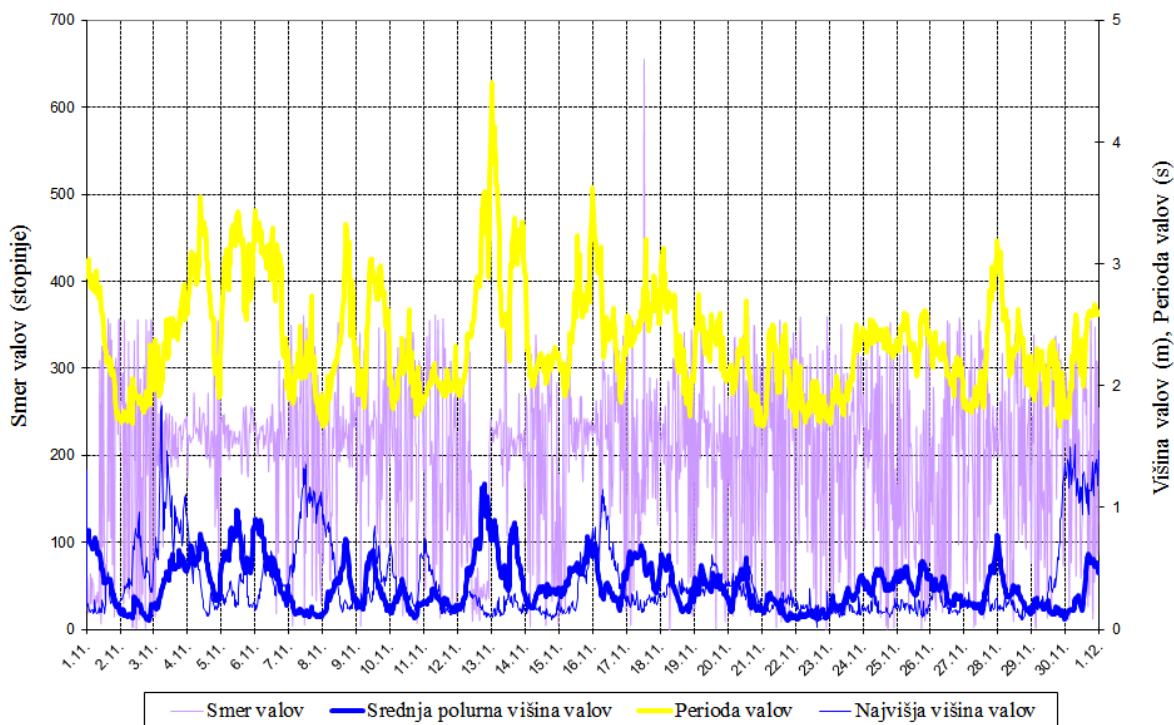
### Valovanje morja

Za november je bilo značilno pogosto in visoko valovanje iz jugozahodne smeri (slika 6). Srednja mesečna višina valov je bila novembra 10 cm višja kot v oktobru in je znašala 36 cm. Najvišji val, visok nekaj več kot 1,8 metra in iz jugozahodne smeri, je bil izmerjen 3. novembra ob 5.30 (slika 7). Močan jugo je bil povod za visoko valovanje v večjem delu Jadranskega morja. 12. novembra je Hrvaški hidrografski institut izmeril blizu Dubrovnika rekorden val, visok okoli 11 metrov.



Slika 6. Roža valovanja v novembru 2019. Podatki so rezultat meritev na oceanografski boji VIDA NIB MBP. Novembra je bilo valovanje najbolj pogosto iz jugozahodne smeri.

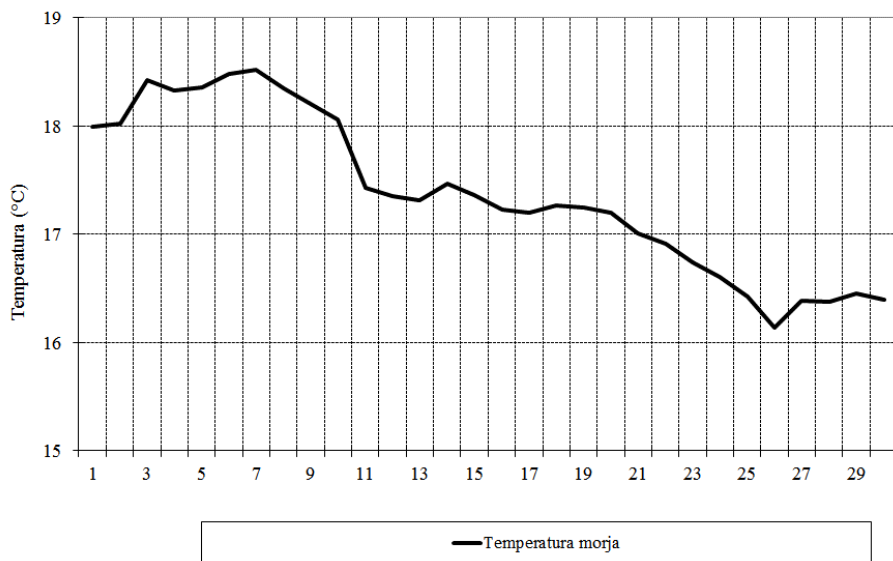
Figure 6. Sea waves in November 2019. Data are from oceanographic buoy VIDA NIB MBP near Piran.



Slika 7. Valovanje morja v novembru 2019 na oceanografski boji VIDA NIB MBP  
 Figure 7. Sea waves in November 2019. Data are from oceanographic buoy VIDA NIB MBP near Piran

### Temperatura morja

V začetku novembra je bila temperatura morja nad 18 °C, nato se je morje postopno ohlajalo (slika 8). Ob koncu meseca je bila temperatura morja nekaj višja od 16 °C. Srednja mesečna temperatura morja je bila novembra 2,5 °C višja kot v dolgoletnem primerjalnem obdobju. Najvišja 18,6 °C in najnižja temperatura morja 15,9 °C sta bili med najvišjimi v dolgoletnem primerjalnem obdobju (preglednica 2).



Slika 8. Srednje dnevne temperature morja v novembru 2019. Podatki so rezultat neprekinjenih meritev na globini 1 metra na merilni postaji Koper.  
 Figure 8. Mean daily sea temperatures in November 2019

Preglednica 2. Najnižja, srednja in najvišja temperatura v novembru 2019 (Tmin, Tsr, Tmax) ter najnižja, povprečna in najvišja srednja dnevna temperatura morja v 30-letnem obdobju 1981–2010 (Tmin, Tsr, Tmax). Dolgoletni niz podatkov temperature morja ni v celoti homogen.

Table 2. Temperatures in November 2019 (Tmin, Tsr, Tmax) and characteristic sea temperatures for 30-year period 1981–2010 (Tmin, Tsr, Tmax). Long-term period of sea temperature data is not homogeneous.

<b>TEMPERATURA MORJA / SEA SURFACE TEMPERATURE</b>				
Merilna postaja / Measurement station: Koper				
	<b>November 2019 °C</b>	<b>November 1981–2010</b>		
		<b>Min °C</b>	<b>Sr °C</b>	<b>Max °C</b>
<b>Tmin</b>	<b>15,9</b>	11,8	12,7	14,3
<b>Tsr</b>	<b>17,4</b>	13,9	14,9	16,0
<b>Tmax</b>	<b>18,6</b>	16,3	17,2	18,4

## SUMMARY

In November it was 18 days with sea floods. The highest sea level 372 cm at tide gauge Koper on evening of 12. November was the second highest sea level in the whole long-time period of sea level observations. The average sea temperatures was 17.4 °C was 2.5 °C higher as it is the long-term average. The highest waves were caused by south winds.

## KOLIČINE PODZEMNE VODE V NOVEMBRU 2019

### Groundwater quantity in November 2019

Urška Pavlič

**P**o nizkih vodnih gladinah v začetku jeseni se je novembra količinsko stanje podzemne vode pričelo izboljševati. Količinsko najbolj osiromašeni vodonosniki oktobra, vodonosniki Kranjskega in Sorškega polja ter doline Kamniške Bistrice, so se novembra obnovili nad raven 95. oziroma 90. percentila dolgoletnega primerjalnega obdobja. Sicer so v vodonosnikih spodnje Savinjske doline ter Murske in Dravske kotline prevladovale gladine podzemne vode podpovprečnih do normalnih vrednosti, na območju vodonosnikov Vipavsko Soške doline in Ljubljanskega polja pa nadpovprečne vrednosti vodnih količin. Izdatnost kraških izvirov se je že v prvi polovici meseca dvignila nad običajno raven in se tam ohranila večji del meseca.



Slika 1. Nameščanje pasivnega vzorčevalnika v vodonosnik Radovljiškega polja, november 2019  
Figure 1. Passive sampler installation in Radovljiško polje aquifer, November 2019

Novembra je bilo napajanje vodonosnikov z infiltracijo padavin nadpovprečno. Presežek padavin je bil največji na območju Vipavsko Soške doline, kjer je padla skoraj trikratna vrednost običajnih mesečnih količin. Velik presežek je bil s tremi četrtinami normalnih vrednosti zabeležen tudi na območju Kamniških Alp in s petimi šestinami na območju Murske kotline. Najmanjši presežek obnavljanja vodonosnikov je znašal približno eno tretjino normalnih vrednosti, izmerjen je bil kraškem prispevnem zaledju Krupe in Dobljice in na območju medzrnskih vodonosnikov Ljubljanske kotline. Napajanje je bilo izrazitejše in pogostejše v prvi polovici meseca, ko so bili dnevi brez padavin redki. Novembra je bila dosežena najvišja debelina snežne odeje na Kredarici od pričetka meritev leta 1971 dalje, znašala je 295 centimetrov, kar predstavlja dober obet polnjenja vodonosnikov v prihajajoči pomladi.

Kraški izviri so bili novembra nadpovprečno izdatni. Količina izvirske vode se je že v prvih dneh meseca dvignila nad dolgoletno povprečje ter se tam na večini merilnih mest ohranila do konca meseca. Iz hidrogramov kraških izvirov sta razvidna vsaj dva intenzivnejša padavinska dogodka (slika 3). Kraška polja so bila novembra ojezerjena, podzemna voda je prišla na površje tudi v večini presihajočih Pivških jezer. Temperatura izvirske vode je ob prvih novembrskih padavinah sprva nekoliko narasla, sledilo pa je obdobje z nižjimi temperaturami vode kot v preteklem mesecu, za katerega je bila značilna nizka stopnja obnavljanja podzemne vode. Nihanje parametra specifične električne prevodnosti (SEP) se je novembra odrazila časovno skladno s padavinami na območju izvirov Bilpe, Studene in Kamniške Bistrice in sicer na način, ki ponazarja dotok sveže padavinske vode iz prispevnega zaledja izvira. Nihanje SEP na območju izvira Mošenika je v novembru ponazarjalo iztok starejše, bolj mineralizirane vode iz vodonosnika, na območju izvira Krupe pa je bil parameter SEP v tem mesecu razmeroma ustaljen.



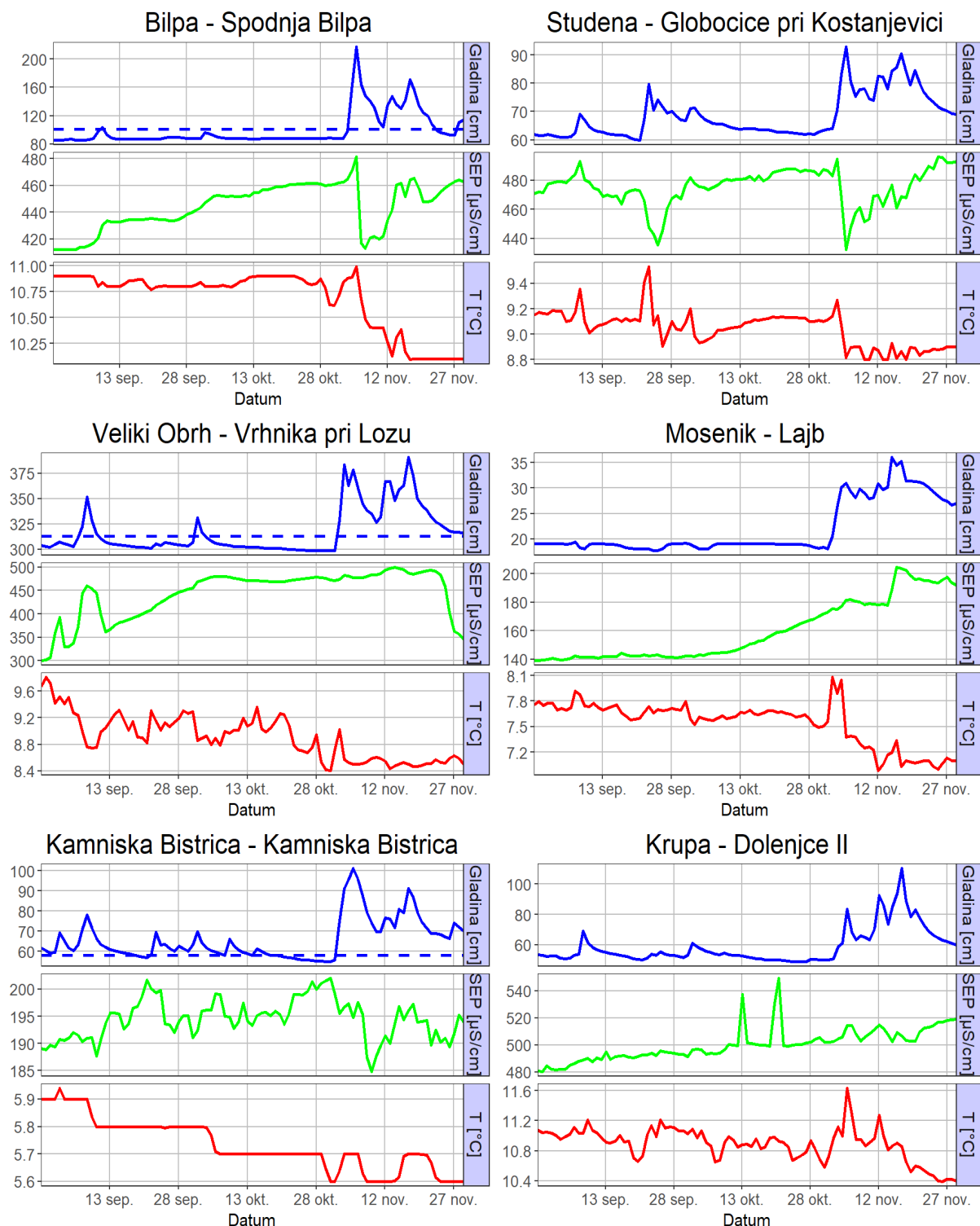
Slika 2. Ob intenzivnih in dolgotrajnih novembrskih padavinah so se aktivirali nekateri nestalni kraški izviri in ponori (primer vodonosnika Udinboršta)

Figure 2. Intensive and prolonged November rainfall triggered some intermittent karstic springs and ponors (Udinboršt aquifer example)

Količinsko stanje podzemne vode na območju medzrnskih vodonosnikov je bilo novembra v primerjavi z oktobrom bolj ugodno. Po daljšem obdobju zmanjševanja vodnih količin se je trend v tem mesecu obrnil na območju celotne Ljubljanske kotline. Tako se je novembra gladina podzemne vode dvignila nad kritično raven 95. percentila dolgoletnega obdobja meritev na območju Kranjskega in Sorškega polja ter doline Kamniške Bistrice. Dvig povprečnih mesečnih vodnih količin je bil v tem mesecu v primerjavi z oktobrom zabeležen tudi v delih vodonosnikov drugje po državi (slika 6). S primerjavo novembrskih gladin podzemne vode z gladinami istega meseca dolgoletnega obdobja meritev ugotovimo, da je bil november mestoma letos količinsko bolj, mestoma pa manj vodnat kot znašajo normalne vodne količine (slika 4). Visoke vrednosti gladin podzemne vode za mesec november so bile letos z izjemo Krške kotline značilne še za vodonosnike Ljubljanskega polja, Vipavsko Soške doline in

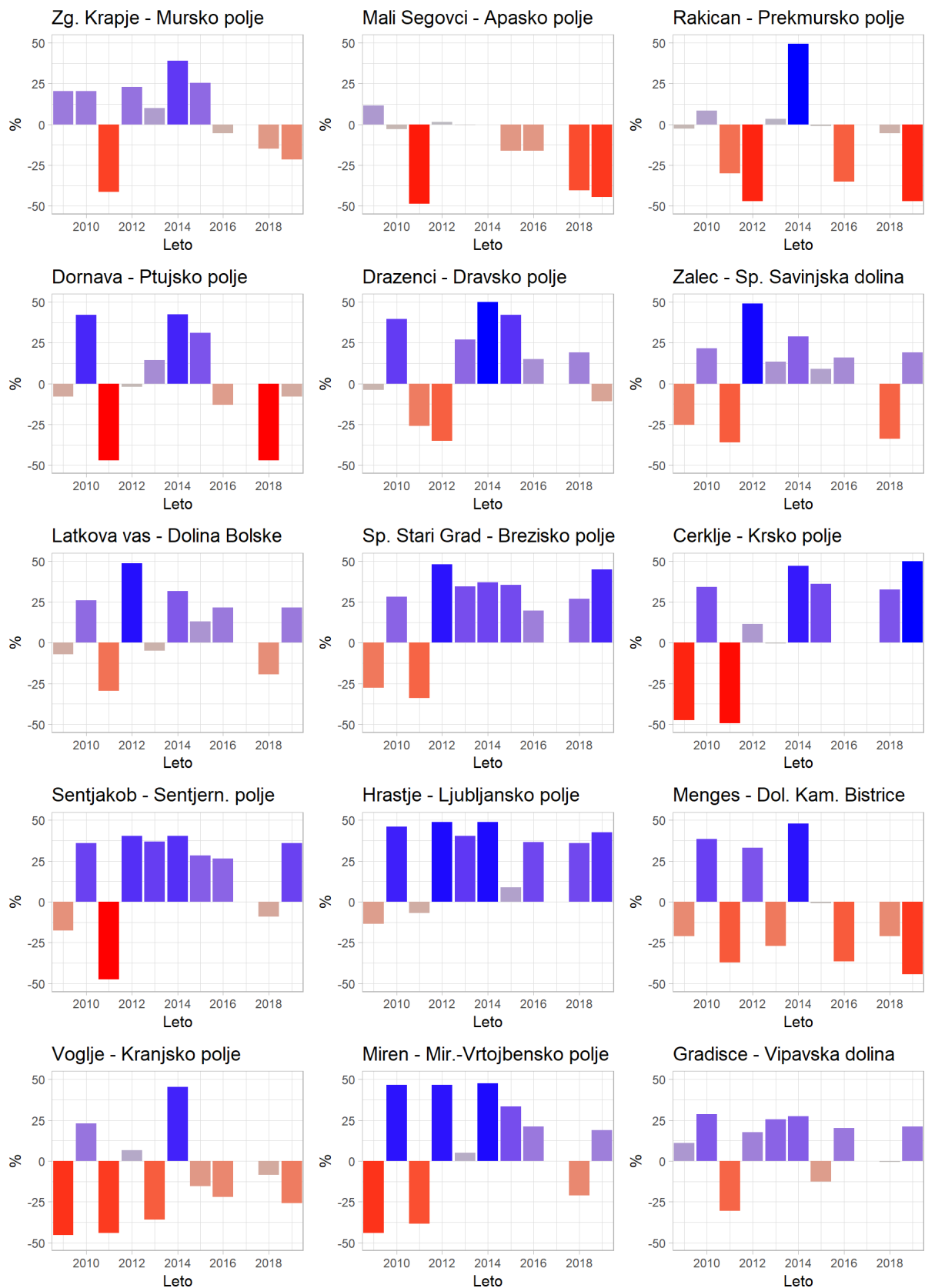


dele spodnje Savinjske doline, nizke pa za vodonosnike doline Kamniške Bistrice, Kranjsko, Apaško in Prekmursko polje.

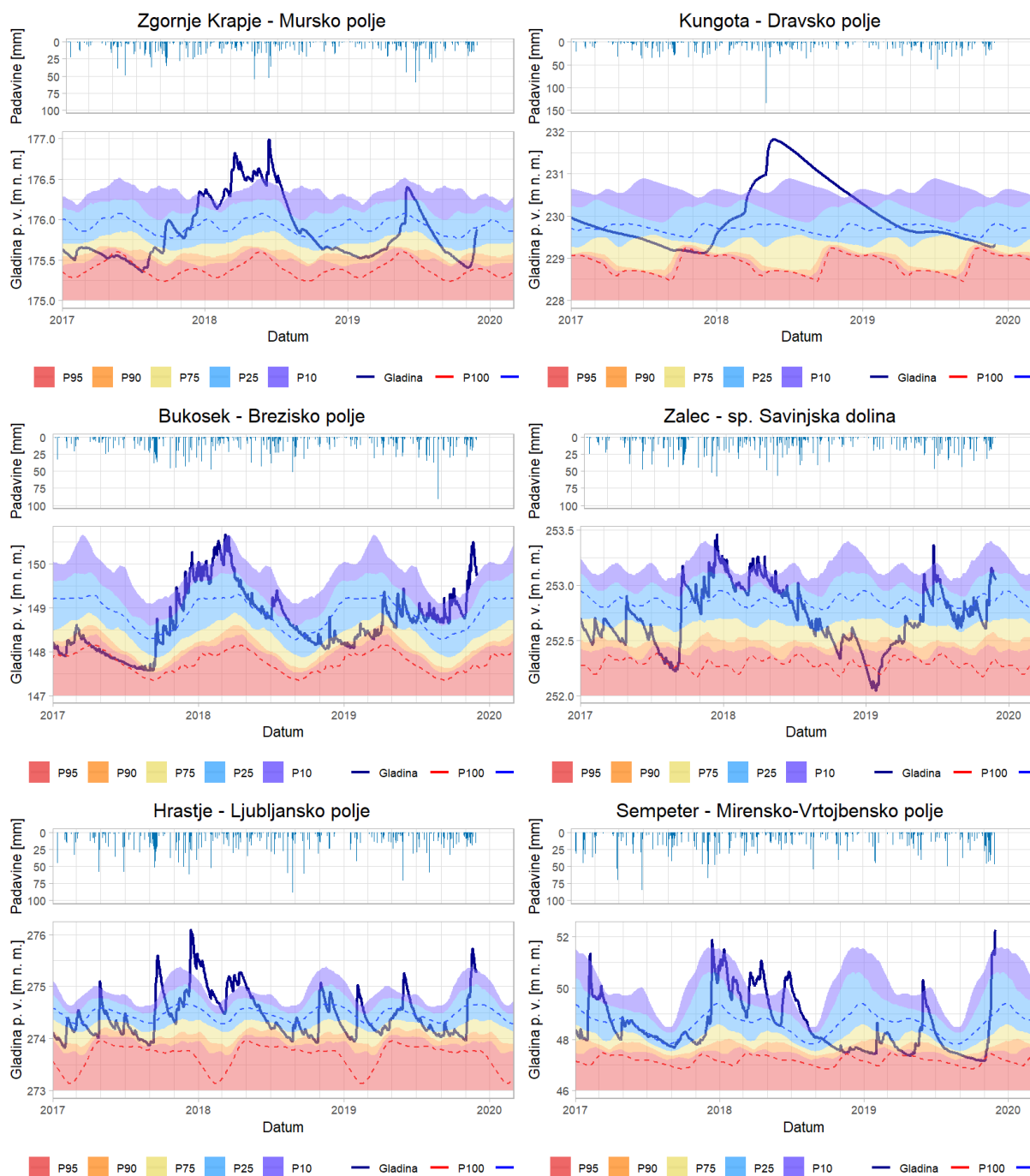


Slika 3. Nihanje vodne gladine (modro), temperature (rdeče) in specifične električne prevodnosti (zeleno) na izbranih merilnih mestih kraških izvirov med septembrom in novembrom 2019  
 Figure 3. Water level (blue), temperature (red) and specific electric conductivity (green) oscillation on selected measuring stations of karstic springs between September and November 2019





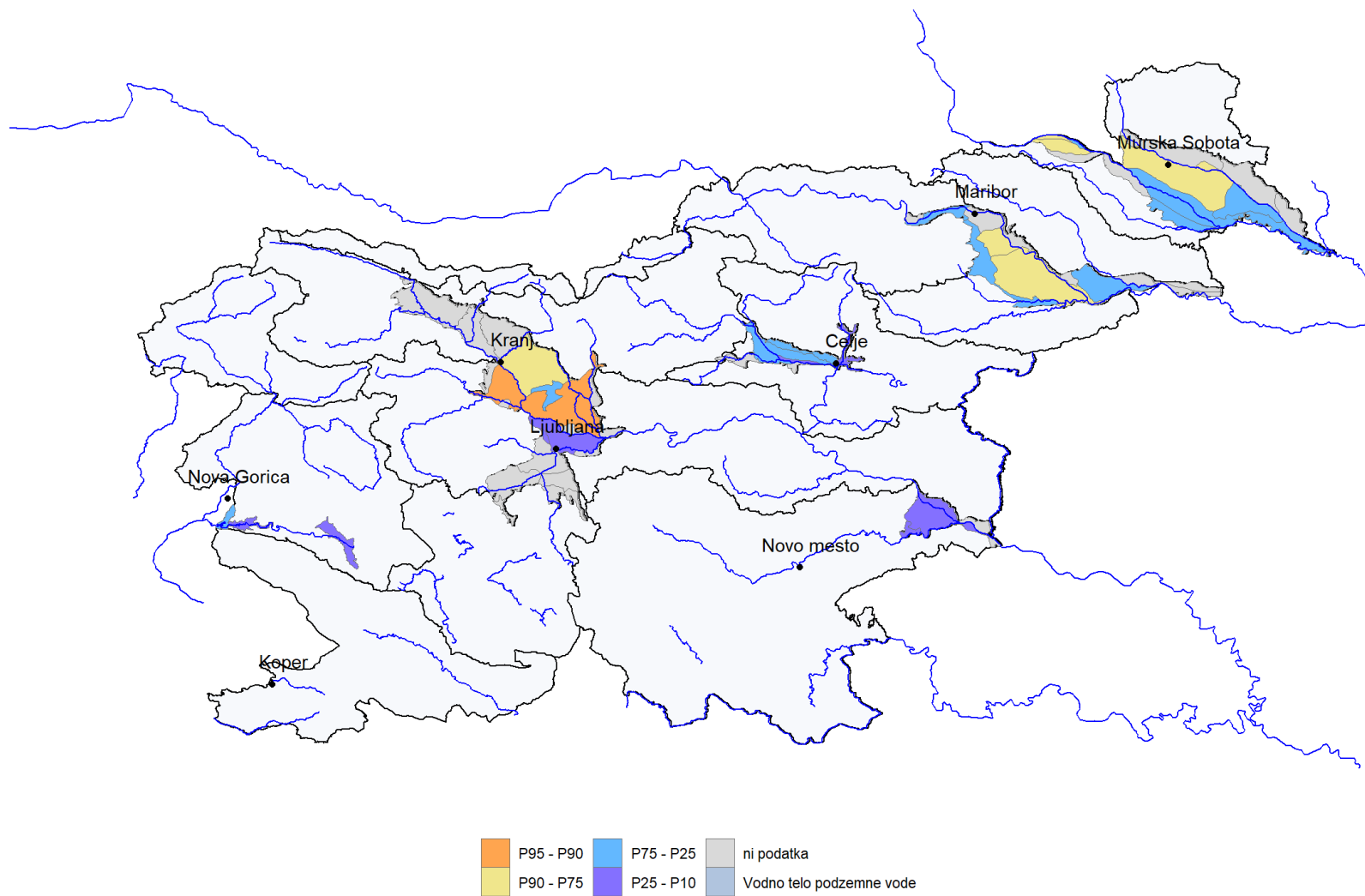
Slika 4. Odklon povprečne gladine podzemne vode novembra 2019 od mediane dolgoletnih novembrskih gladin v obdobju 1981–2010 izražene v percentilnih vrednostih  
 Figure 4. Deviation of average groundwater level in November 2019 in relation from median of longterm November groundwater level in period 1981–2010 expressed in percentile values



Slika 5. Srednje mesečne gladine podzemnih voda (m.n.v.) med leti 2017 in 2019 v primerjavi z značilnimi percentilnimi vrednostmi gladin primerjalnega obdobja 1981–2010, zglajenimi s 30 dnevni drsečim povprečjem Figure 5. Monthly mean groundwater level (m a.s.l.) between years 2017 and 2019 in relation to percentile values for the comparative period 1981–2010, smoothed with 30 days moving average

## SUMMARY

Diverse groundwater quantity prevailed in alluvial aquifers in November as a result of high amount of precipitation in November, low groundwater levels in October and diverse border conditions of groundwater flow in individual aquifer. Karstic springs discharged abundantly in November as majority of precipitated water drain quickly and abruptly from karstic aquifers.



Slika 6. Stanje količine podzemne vode v mesecu novembru 2019 v večjih medzrnskih vodonosnikih  
Figure 6. Groundwater quantity status in November 2019 in important alluvial aquifers

# ONESNAŽENOST ZRAKA AIR POLLUTION

## ONESNAŽENOST ZRAKA V NOVEMBRU 2019 Air pollution in November 2019

Tanja Koleša

Kakovost zunanjega zraka je bila v novembru zaradi obilnih in pogostih padavin dobra. Ravni delcev PM<sub>10</sub> so bile nizke in so le enkrat v Trbovljah presegle mejno dnevno vrednost 50 µg/m<sup>3</sup>. Največ preseganj mejne dnevne vrednosti od začetka leta do konca novembra je bilo zabeleženih na prometnem merilnem mestu Celje Mariborska (38). Povprečne mesečne ravni delcev PM<sub>2,5</sub> so bile v novembru na vseh merilnih mestih pod dovoljeno povprečno letno vrednostjo.

Onesnaženost zraka z dušikovimi oksidi, ozonom, ogljikovim monoksidom, žveplovim dioksidom in benzenom je bila v novembru nizka in nikjer ni preseгла mejnih vrednosti.

Zaradi težav s klimatsko napravo v novembru ni podatkov iz merilnega mesta Ljubljana Center.

Merilna mreža	Podatke posredoval in odgovarja za meritve
DMKZ	Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO)
EIS TEŠ, EIS TEB, TE-TO Ljubljana, OMS Ljubljana, MO Celje, Občina Medvode	Elektroinštitut Milan Vidmar
MO Maribor, Občina Miklavž na Dravskem polju, Občina Ruše, MO Ptuj	Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano
EIS Anhovo	Služba za ekologijo podjetja Anhovo

### LEGENDA:

DMKZ	Državna merilna mreža za spremljanje kakovosti zraka
EIS TEŠ	Ekološko informacijski sistem Termoelektrarne Šoštanj
EIS TEB	Ekološko informacijski sistem Termoelektrarne Brestanica
MO Maribor	Merilna mreža Mestne občine Maribor
EIS Anhovo	Ekološko informacijski sistem podjetja Anhovo
OMS Ljubljana	Okoljski merilni sistem Mestne občine Ljubljana
TE-TO Ljubljana	Okoljski merilni sistem Termoelektrarne Toplarne Ljubljana
MO Celje	Merilna mreža Mestne občine Celje
MO Ptuj	Merilna mreža Mestne občine Ptuj

**Merilne mreže: DMKZ, EIS TEŠ, EIS TEB, TE-TO Ljubljana, MO Maribor, MO Celje, OMS Ljubljana, EIS Anhovo, Občina Miklavž na Dravskem polju, Občina Ruše in MO Ptuj, Občina Medvode**

### ***Delci PM<sub>10</sub> in PM<sub>2,5</sub>***

Ravni delcev so bile v novembru zaradi pogostih in obilnih padavin nizke. Mejna dnevna vrednost za PM<sub>10</sub> je bila v novembru presežena le enkrat na merilnem mestu Trbovlje. Zaradi neznanega lokalnega onesnaženja je do preseganja prišlo 9. novembra. Na ostalih merilnih mestih po Sloveniji so bile ta dan ravni delcev nizke. Vsota prekoračitev mejne dnevne vrednosti za delce PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup>) je od začetka leta do konca meseca novembra presegla število 35, ki je dovoljeno za celo leto, le na prometnem merilnem mestu v Celju na Mariborski cesti (38). Tudi ravni delcev PM<sub>2,5</sub> so bile v novembru na vseh merilnih mestih nizke. S 15. novembrom smo v okviru Državne mreže za spremljanje kakovosti zunanjega zraka pričeli izvajati meritve delcev PM<sub>10</sub> na Vrbanškem platoju. Do sedaj je meritve na tem merilnem mestu za Mestno občino Maribor izvajal Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano. Prav tako smo na novo vzpostavili meritve PM<sub>2,5</sub> na merilnem mestu Celje. Onesnaženost zraka z delci PM<sub>10</sub> in PM<sub>2,5</sub> je prikazana v preglednicah 1 in 2 ter na slikah 1, 2 in 3.

### ***Ozon***

V novembru so bile ravni ozona nizke in nikjer ni bila presežena 8-urna ciljna vrednost 120 µg/m<sup>3</sup> (preglednica 3 in slika 4). Najvišja urna (104 µg/m<sup>3</sup>) in 8-urna vrednost (97 µg/m<sup>3</sup>) je bila v novembru izmerjena na Krvavcu.

### ***Dušikovi oksidi***

Na vseh merilnih mestih so bile ravni NO<sub>2</sub> pod zakonsko dovoljenimi vrednostmi. Iz prometnega merilnega mesta Ljubljana Center, kjer so po navadi zabeležene najvišje vrednosti dušikovih oksidov, v novembru zaradi težav s klimatsko napravo, ni podatkov. Najvišja urna vrednost NO<sub>2</sub> je bila tako v novembru izmerjena na merilnem mestu Vrbanški plato v Mariboru (88 µg/m<sup>3</sup>). Raven NO<sub>x</sub> na merilnih mestih, ki so reprezentativna za oceno vpliva na vegetacijo, je bila nizka. Vrednosti dušikovih oksidov so prikazane v preglednici 4 in na sliki 5.

### ***Žveplov dioksid***

Onesnaženost zraka z žveplovim dioksidom je bila v novembru na vseh merilnih mestih nizka. Najvišja urna vrednost 24 µg/m<sup>3</sup> je bila izmerjena na merilnem mestu AMP Gaji v Celju. Ravni SO<sub>2</sub> prikazujeta preglednica 5 in slika 6.

### ***Ogljikov monoksid***

Ravni CO so bile na vseh merilnih mestih kot običajno precej pod mejno 8-urno vrednostjo. Prikazane so v preglednici 6.

### ***Ogljikovodiki***

Na merilnih mestih Ljubljana Bežigrad in Medvode je novembra povprečna mesečna raven benzena znašala približno polovico predpisane mejne letne vrednosti, ki je 5 µg/m<sup>3</sup>. V Mariboru zaradi okvare merilnika ni podatkov. Povprečne mesečne ravni so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 1. Ravni delcev PM<sub>10</sub> v µg/m<sup>3</sup> v novembru 2019  
 Table 1. Pollution level of PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup> in November 2019

MERILNA MREŽA /MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr.	Mesec / Month		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	18	33	0	14
	MB Center	UT	97	22	39	0	10
	Celje	UB	93	23	41	0	20
	Murska Sobota	RB	97	22	41	0	13
	Nova Gorica	UB	97	15	38	0	9
	Trbovlje	SB	87	24	53	1	15
	Zagorje	UT	97	22	33	0	24
	Hrastnik	UB	100	18	31	0	8
	Koper	UB	100	13	32	0	7
	Iskrba	RB	97	6	17	0	2
	Žerjav	RI	97	15	31	0	0
	LJ Biotehniška	UB	100	17	32	0	6
	Kranj	UB	100	17	37	0	7
	Novo mesto	UB	97	19	34	0	10
	Velenje	UB	97	13	30	0	2
	LJ Gospodarsko raz.	UT	100	19	36	0	19
	NG Grčna	UT	93	18	43	0	9
CE Mariborska	UT	97	27	44	0	38	
MS Cankarjeva	UT	100	25	44	0	26	
Vrbanski plato*	UB	50	21	28	0	0	
<b>OMS Ljubljana</b>	LJ Center	UT	—	—	—	—	—
<b>Občina Medvode</b>	Medvode	SB	100	8	16	0	2
<b>EIS TEŠ</b>	Pesje	SB	99	12	23	0	1
	Škale	SB	100	12	25	0	1
	Šoštanj	SI	100	17	31	0	1
<b>MO Celje</b>	AMP Gaji	UB	94	18	32	0	24
<b>MO Maribor</b>	Vrbanski plato	UB	100	15	27	0	0
<b>Občina Miklavž na Dravskem polju</b>	Miklavž na Dravskem polju	TB	100	20	39	0	27
<b>MO Ptuj</b>	Ptuj	UB	100	20	43	0	13
<b>Občina Ruše</b>	Ruše	RB	100	20	33	0	0
<b>Salonit</b>	Morsko	RB	100	8	25	0	5
	Gorenje Polje	RB	93	8	18	0	7

\*Meritve so se začele izvajati 15.11.2019, zato so rezultati informativnega značaja.

 Preglednica 2. Ravni delcev PM<sub>2,5</sub> v µg/m<sup>3</sup> v novembru 2019  
 Table 2. Pollution level of PM<sub>2,5</sub> in µg/m<sup>3</sup> in November 2019

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja / Station	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	15	29
	Iskrba	RB	97	5	16
	Vrbanski plato	UB	93	13	23
	Nova Gorica	UB	97	10	31
	Celje	UB	77*	20	35



Preglednica 3. Ravni O<sub>3</sub> v µg/m<sup>3</sup> v novembru 2019

 Table 3. Pollution level of O<sub>3</sub> in µg/m<sup>3</sup> in November 2019

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr.	Mesec/ month		1 ura / 1 hour			8 ur / 8 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>OV	>AV	Cmax	>CV	>CV Σod 1. jan.
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	16	67	0	0	54	0	19
	Celje	UB	100	19	76	0	0	69	0	17
	Murska Sobota	RB	98	32	81	0	0	73	0	20
	Nova Gorica	UB	100	27	76	0	0	72	0	42
	Trbovlje	SB	100	18	66	0	0	57	0	13
	Zagorje	UT	100	17	61	0	0	50	0	7
	Koper	UB	100	49	86	0	0	83	0	44
	Otlica	RB	100	67	94	0	0	91	0	55
	Krvavec	RB	99	78	104	0	0	97	0	65
	Iskrba	RB	99	40	84	0	0	77	0	24
Vrbanski plato	UB	98	26	82	0	0	72	0	19	
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	99	45	83	0	0	73	0	41
	Velenje	UB	97	27	75	0	0	67	0	14
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	97	36	75	0	0	72	0	35
MO Maribor	Pohorje	RB	89	49	76	0	0	73	0	17

 Preglednica 4. Ravni NO<sub>2</sub> in NO<sub>x</sub> v µg/m<sup>3</sup> v novembru 2019

 Table 4. Pollution level of NO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> in µg/m<sup>3</sup> in November 2019

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr.	NO <sub>2</sub>						NO <sub>x</sub>
			Mesec / Month		1 ura / 1 hour			3 ure / 3 hours	Mesec / Month
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σod 1. jan.	>AV	Cp
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	99	27	72	0	0	0	50
	MB Center	UT	99	22	82	0	0	0	56
	Celje	UB	100	25	74	0	0	0	53
	Murska Sobota	RB	99	13	47	0	0	0	19
	Nova Gorica	UB	77	26	68	0	0	0	56
	Trbovlje	SB	100	20	61	0	0	0	40
	Zagorje	UT	100	23	54	0	0	0	44
	Koper	UB	100	9	38	0	0	0	11
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	—	—	—	—	—	—	—
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	10	36	0	0	0	15
	Zavodnje	RI	100	6	18	0	0	0	6
	Škale	SB	99	8	27	0	0	0	9
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	99	7	55	0	0	0	9
MO Celje	AMPGaji	UB	93	14	46	0	0	0	41
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	95	25	88	0	0	0	31

Preglednica 5. Ravni SO<sub>2</sub> v µg/m<sup>3</sup> v novembru 2019  
 Table 5. Pollution level of SO<sub>2</sub> in µg/m<sup>3</sup> in November 2019

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr.	Mesec / Month		1 ura / 1 hour			3 ure / 3 hours	Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σod 1. jan.	>AV	Cmax	>MV	>MV Σod 1. jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	95	4	15	0	0	0	6	0	0
	Celje	UB	100	3	10	0	0	0	6	0	0
	Trbovlje	SB	99	4	11	0	0	0	7	0	0
	Zagorje	UT	100	3	11	0	0	0	4	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	—	—	—	—	—	—	—	—	
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	3	21	0	0	0	5	0	0
	Topolšica	SB	99	3	7	0	0	0	5	0	0
	Zavodnje	RI	100	1	9	0	0	0	3	0	0
	Veliki vrh	RI	100	1	11	0	0	0	4	0	0
	Graška gora	RI	100	4	10	0	0	0	6	0	0
	Velenje	UB	100	4	8	0	0	0	6	0	0
	Pesje	SB	100	3	13	0	0	0	6	0	0
Škale	SB	99	2	13	0	0	0	5	0	0	
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	99	4	18	0	0	0	6	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	93	12	24	0	0	0	20	0	0

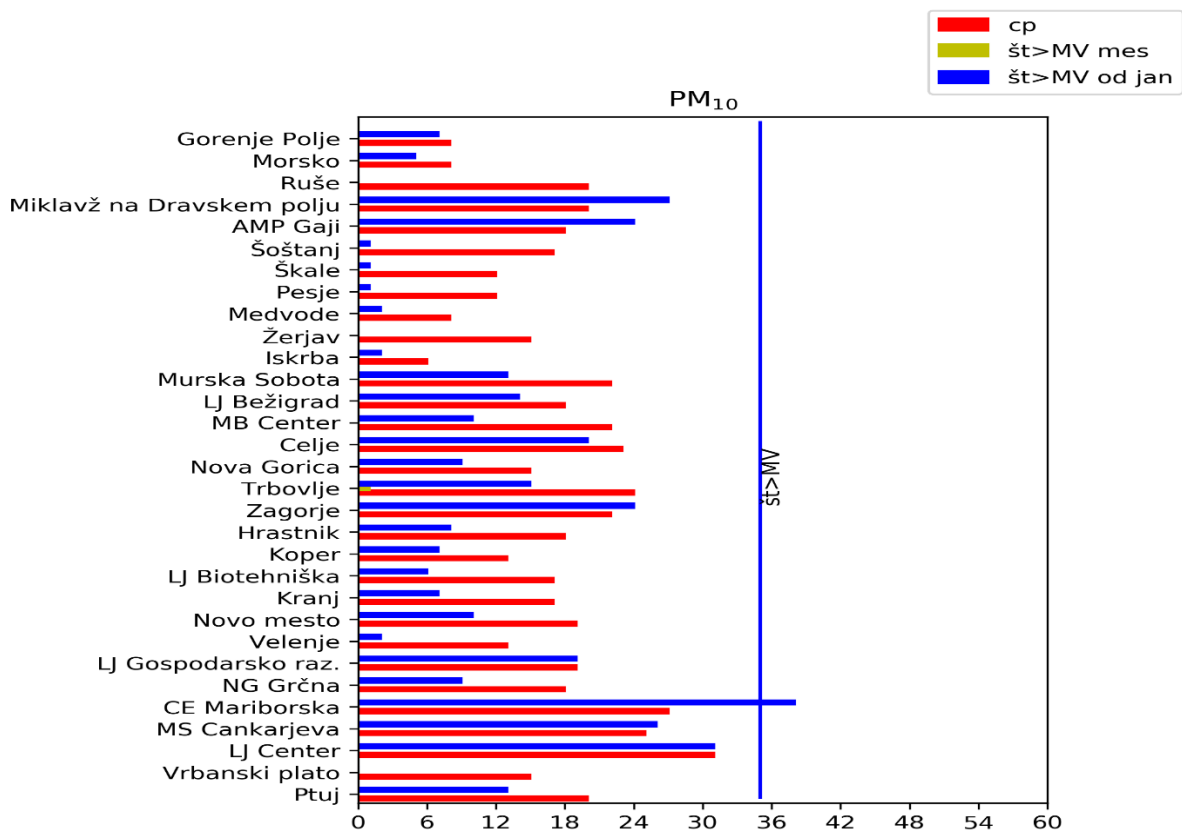
 Preglednica 6. Ravni CO v mg/m<sup>3</sup> v novembru 2019  
 Table 6. Pollution level of CO (mg/m<sup>3</sup>) in November 2019

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja / Station	Podr.	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	0,4	0,8	0
	MB Center	UT	89	0,6	1,0	0
	Trbovlje	SB	100	0,6	1,1	0
	Krvavec	RB	98	0,1	0,2	0

 Preglednica 7. Ravni nekaterih ogljikovodikov v µg/m<sup>3</sup> v novembru 2019  
 Table 7. Pollution level of some Hydrocarbons in µg/m<sup>3</sup> in November 2019

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr.	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana	UB	96	1,4	2,3	0,5	1,6	0,5
	Maribor*	UT	—	—	—	—	—	—
OMS Ljubljana	LJ Center*	UT	—	—	—	—	—	
Občina Medvode	Medvode	SB	96	1,6	7,2	0,3	0,8	0,4

\*V okvari



Slika 1. Povprečne mesečne ravni delcev PM<sub>10</sub> v novembru 2019 in število prekoščitev mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2019

Figure 1. Mean PM<sub>10</sub> pollution level in November 2019 and the number of 24-hrs limit value exceedances from the beginning 2019

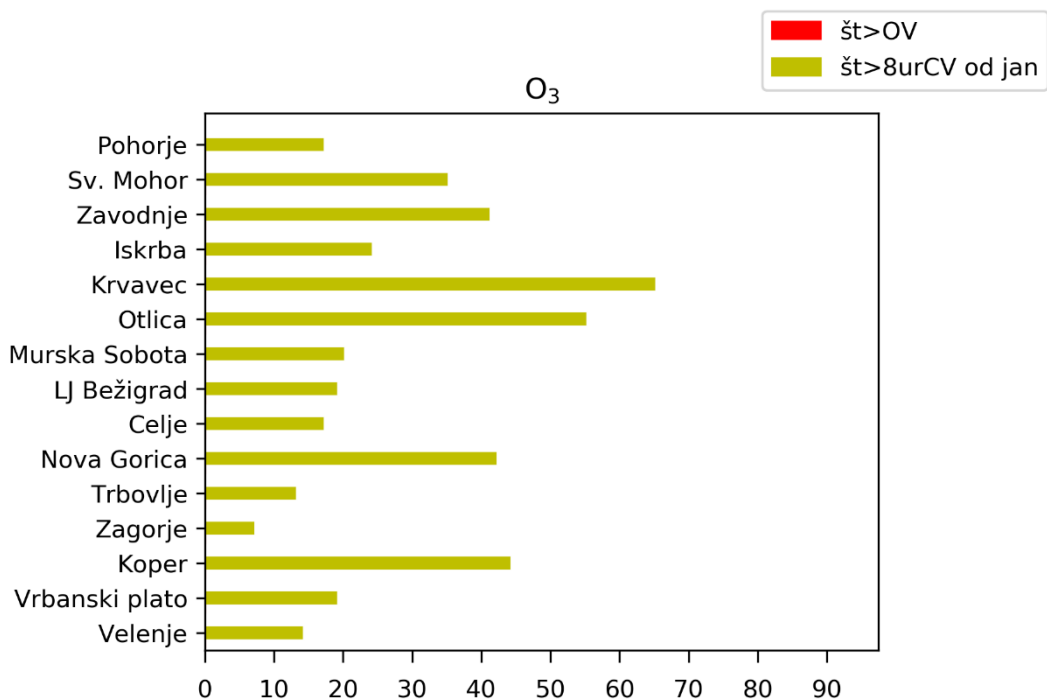


Slika 2. Povprečne dnevne ravni delcev PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) v novembru 2019

Figure 2. Mean daily pollution level of PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) in November 2019

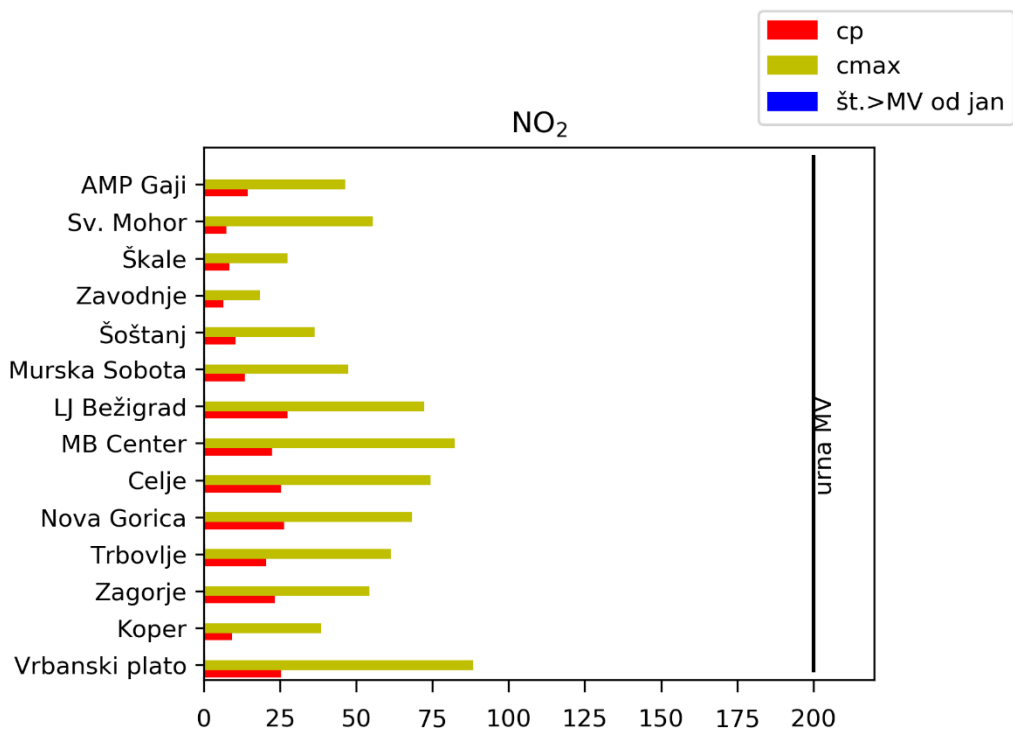


Slika 3. Povprečne dnevne ravni delcev PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) in padavine v novembru 2019  
 Figure 3. Mean daily pollution level of PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) and precipitation in November 2019



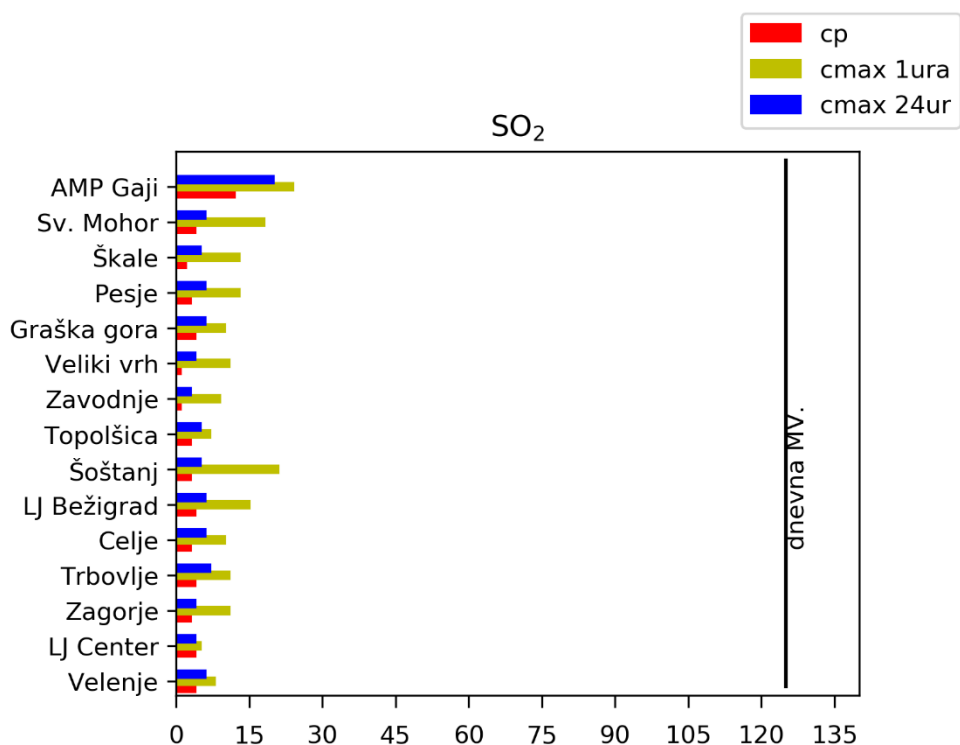
Slika 4. Število prekršitev opozorilne urne ravni v novembru 2019 in število prekršitev ciljne osemurne ravni O<sub>3</sub> od začetka leta 2019

Figure 4. The number of exceedances of 1-hr information threshold in November 2019 and the number of exceedances of 8-hrs target O<sub>3</sub> pollution level from the beginning of 2019



Slika 5. Povprečne mesečne in najvišje urne ravni NO<sub>2</sub> ter število prekršitev mejne urne ravni v novembru 2019

Figure 5. Mean NO<sub>2</sub> pollution level and 1-hr maximums in November 2019 with the number of 1-hr limit value exceedances



Slika 6. Povprečne mesečne, najvišje dnevne in najvišje urne ravni SO<sub>2</sub> v novembru 2019.  
Figure 6. Mean SO<sub>2</sub> pollution level, 24-hrs maximums, and 1-hour maximums in November 2019.

### Preglednice in slike

Oznake pri preglednicah/Legend to tables:

% pod	odstotek veljavnih urnih podatkov, ki ne vključuje izgube podatkov zaradi rednega umerjanja/ percentage of valid hourly data not including losses due to regular calibrations
Cp	povprečna mesečna reven / average monthly pollution level
Cmax	maksimalna raven / maximal pollution level
>MV	število primerov s prekoračeno mejno vrednostjo / number of limit value exceedances
>AV	število primerov s prekoračeno alarmno vrednostjo / number of alert threshold exceedances
>OV	število primerov s prekoračeno opozorilno vrednostjo / number of information threshold exceedances
>CV	število primerov s prekoračeno ciljno vrednostjo / number of target value exceedances
AOT40	vsota [µg/m <sup>3</sup> .ure] razlik med urnimi vrednostmi, ki presegajo 80 µg/m <sup>3</sup> in vrednostjo 80 µg/m <sup>3</sup> in so izmerjene med 8.00 in 20.00 po srednjeevropskem zimskem času. Po Uredbi o kakovosti zunanjega zraka (Ur.LRS 9/2011) se vsota računa od 5. do 7. meseca. Mejna vrednost za varstvo rastlin je 18.000 µg/m <sup>3</sup> .h.
podr	področje: U–mestno, S–primestno, B–ozadje, T–prometno, R–podeželsko, I–industrijsko / area: U–urban, S–suburban, B–background, T–traffic, R–rural, I–industrial
*	premalo veljavnih meritev; informativni podatek / less than required data; for information only



Mejne, alarmne in ciljne vrednosti v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :

Limit values, alert thresholds, and target values of pollution levels in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ :

Onesnaževalo	1 ura / 1 hour	3 ure / 3 hours	8 ur / 8 hours	Dan / 24 hours	Leto / Year
SO <sub>2</sub>	350 (MV) <sup>1</sup>	500 (AV)		125 (MV) <sup>3</sup>	20 (MV)
NO <sub>2</sub>	200 (MV) <sup>2</sup>	400 (AV)			40 (MV)
NO <sub>x</sub>					30 (MV)
CO			10 (MV) ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		
Benzen					5 (MV)
O <sub>3</sub>	180(OV), 240(AV), AOT40		120 (CV) <sup>5</sup>		40 (CV)
Delci PM <sub>10</sub>				50 (MV) <sup>4</sup>	40 (MV)
Delci PM <sub>2,5</sub>					25 (MV)

<sup>1</sup> – vrednost je lahko presežena 24-krat v enem letu

<sup>2</sup> – vrednost je lahko presežena 18-krat v enem letu

<sup>5</sup> – vrednost je lahko presežena 25-krat v enem letu

<sup>3</sup> – vrednost je lahko presežena 3-krat v enem letu

<sup>4</sup> – vrednost je lahko presežena 35-krat v enem letu

**Krepki rdeči tisk** v tabelah označuje preseganje števila dovoljenih prekoračitev mejne vrednosti v koledarskem letu.

**Bold red** print in the following tables indicates the exceeded number of the annually allowed exceedences of limit value.

## SUMMARY

In November weather was quite changeable and therefore air pollution was low.

The daily limit value of PM<sub>10</sub> was exceeded one time in Trbovlje. In the eleven months the allowed yearly number of exceedances has been exceeded at monitoring site Celje Mariborska (38). The mean level of PM<sub>2,5</sub> were low at all monitoring sites.

Ozone pollution levels were low in November and never exceeded the 8-hours target value

NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, and benzene concentrations were below the limit values at all stations.

# POTRESI EARTHQUAKES

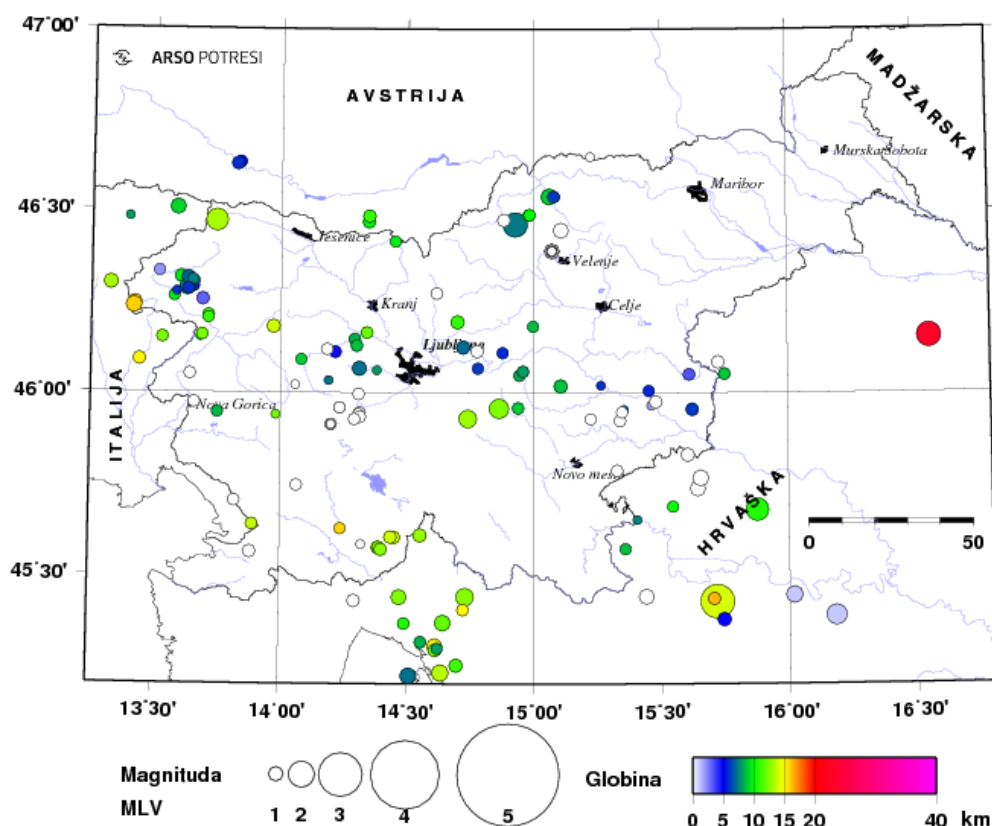
## POTRESI V SLOVENIJI V NOVEMBRU 2019 Earthquakes in Slovenia in November 2019

Tamara Jesenko, Anita Jerše Sharma

Seizmografi državne mreže potresnih opazovalnic so novembra 2019 zapisali 100 lokalnih potresov. Za lokalne potrese štejemo tiste, ki so nastali v Sloveniji ali v njeni bližnji okolici. Za določitev žarišča potresa potrebujemo podatke najmanj treh opazovalnic. V preglednici smo podali preliminarne opredelitve osnovnih parametrov za 19 potresov, ki smo jim lahko določili žarišče in lokalno magnitudo večjo ali enako 1,0, ter za enega šibkejšega, ki so ga prebivalci Slovenije čutili. Parametri so preliminarni, ker pri izračunu niso upoštevani vsi podatki opazovalnic iz sosednjih držav.

Čas UTC je univerzalni svetovni čas, ki ga uporabljamo v seizmologiji. Od našega lokalnega, srednjeevropskega časa se razlikuje za eno uro.  $M_L$  je lokalna magnituda potresa, ki jo izračunamo iz amplitude valovanja na vertikalni komponenti seizmografa. Za vrednotenje intenzitet, to je učinkov potresa na ljudi, predmete, zgradbe in naravo v nekem kraju, uporabljamo evropsko potresno lestvico ali z okrajšavo EMS-98.

Na sliki 1 so narisani vsi dogodki z žarišči v Sloveniji in bližnji okolici, ki jih je novembra 2019 zabeležila državna mreža potresnih opazovalnic in za katere je bilo možno izračunati lokacijo žarišča.



Slika 1. Potresi v Sloveniji, november 2019  
Figure 1. Earthquakes in Slovenia, November 2019

Preglednica 1. Potresi v Sloveniji in bližnji okolici, november 2019  
 Table 1. Earthquakes in Slovenia and its neighborhood, November 2019

Leto	Mesec	Dan	Žariščni čas		Zem. širina °N	Zem. dolžina °E	Globina km	Intenziteta EMS-98	Magnituda M <sub>LV</sub>	Področje
			h UTC	m						
2019	11	1	7	56	45,37	14,64	12		1,2	Mrzla Vodica, Hrvaška
2019	11	2	6	7	46,54	15,06	9		1,2	Bukovska vas
2019	11	5	2	23	46,53	15,06	7		1,0	Gmajna
2019	11	6	21	0	45,44	14,73	13		1,4	Malo Selo, Hrvaška
2019	11	7	4	8	45,44	14,47	13		1,1	Dražice, Hrvaška
2019	11	8	6	42	46,07	14,31	7		1,0	Polhov Gradec
2019	11	10	13	28	45,30	14,61	15		1,1	Hreljin, Hrvaška
2019	11	13	10	26	46,29	13,63	8		1,2	Drežniške Ravne
2019	11	15	19	34	46,24	13,42	16		1,2	Logje
2019	11	17	23	20	45,68	15,88	11		1,8	Starjak, Hrvaška
2019	11	18	7	9	46,47	13,74	13	čutili	1,7	Podkoren
2019	11	18	8	0	46,46	14,93	7	čutili	1,9	Jazbina
2019	11	23	17	25	45,44	16,02	1		1,3	Gornje Taborište, Glina, Hrvaška
2019	11	26	4	10	46,15	16,56	23		1,9	Apatovec, Hrvaška
2019	11	27	19	17	45,43	15,72	14		2,5	Klipino Brdo, Hrvaška
2019	11	28	8	35	46,51	13,59	9		1,1	Tarvisio (Trbiž), Italija
2019	11	29	19	44	45,96	14,86	13		1,5	Šentpavel na Dolenjskem
2019	11	30	3	48	45,93	14,74	13	čutili	1,4	Nova vas
2019	11	30	11	30	46,30	13,32	13		1,0	Musi (Mužac), Italija
2019	11	30	15	42	45,64	13,89	14	čutili	0,5	Basovizza (Bazovica), Italija

V mesecu novembru so prebivalci Slovenije čutili vsaj 4 potrese z žariščem v Sloveniji oz. njeni bližnji okolici in 2 potresa z žariščem na Balkanskem polotoku.

Najmočnejši potres z žariščem v Sloveniji, ki so ga prebivalci Slovenije novembra 2019 čutili, se je zgodil 18. novembra ob 8.00 po UTC z magnitudo 1,9 v bližini Črne na Koroškem.

Konec novembra (26. novembra ob 2.54 po UTC) je močen potres prizadel Albanijo. Magnituda potresa je bila 6,4, prebudil pa je tudi posamezne prebivalce Slovenije. Opazovalci so poročali o srednje močnem valovanju, žvenketu stekla, nihanju luči in tresenju pohištva. Na isti dan, ob 9.19 po UTC, se je zgodil tudi potres v Bosni in Hercegovini (magnituda potresa je bila 5,4). Tudi tega so zaznali posamezni prebivalci Slovenije. Poročali so o šibkem nihanju tal.

V mesecu novembru ni bilo potresa, ki bi povzročil gmotno škodo na ozemlju Slovenije.

## SVETOVNI POTRESI V NOVEMBRU 2019

### World earthquakes in November 2019

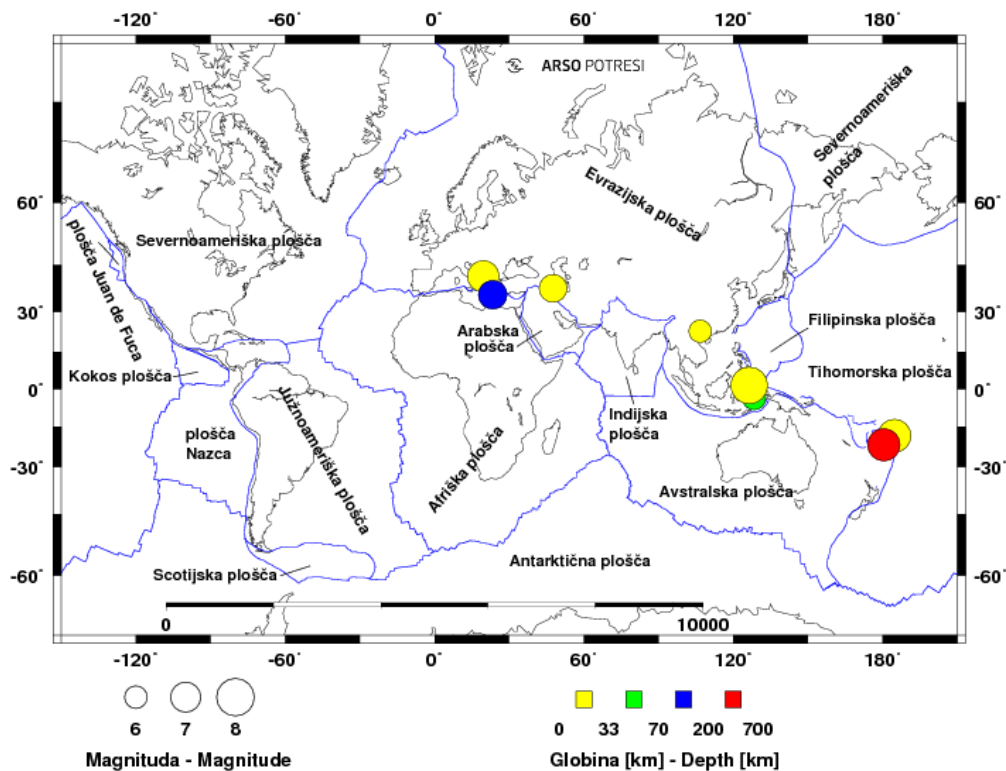
Tamara Jesenko

Preglednica 1. Najmočnejši svetovni potresi, november 2019  
Table 1. The world strongest earthquakes, November 2019

Datum	Čas (UTC) ura.min	Koordinati		Magnituda Mw	Globina (km)	Št. žrtev	Območje
		širina (°)	dolžina (°)				
4. 11.	22.43	18,58 S	175,27 W	6,6	10		pod morskim dnom, območje Tonge
7. 11.	22.47	37,81 N	47,56 E	5,9	10	7	Hashtrud, Iran
8. 11.	10.44	21,95 S	179,51 W	6,5	577		pod morskim dnom, območje Fidžija
12. 11.	10.10	3,57 S	128,30 E	5,1	46	2	Tulehu, Indonezija
14. 11.	17.40	1,62 N	126,41 E	7,1	22	1	pod morskim dnom, območje Indonezije
25. 11.	1.18	22,94 N	106,69 E	5,0	10	1	Xinjing, Kitajska
26. 11.	2.54	41,51 N	19,52 E	6,4	20	51	Drač, Albanija
27. 11.	7.23	35,73 N	23,27 E	6,0	72		pod Sredozemskim morjem, blizu otoka Atikitera, Grčija

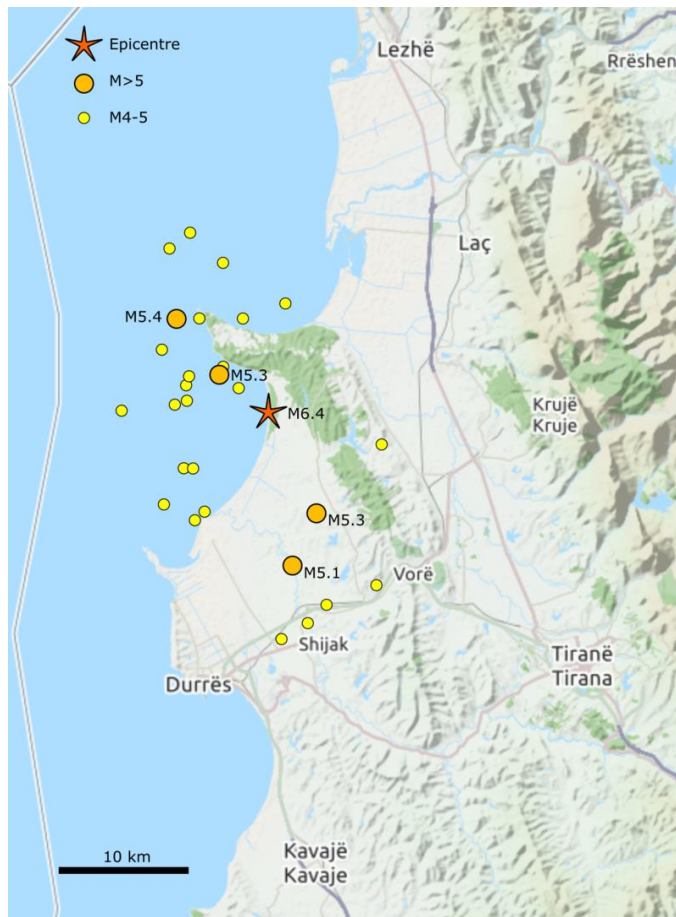
V preglednici so podatki o najmočnejših potresih v novembru 2019. Našteti so le tisti, ki so dosegli ali presegli navorno magnitudo 6,5 (5,5 za evropsko-sredozemsko območje), in tisti, ki so povzročili večjo gmotno škodo ali zahtevali človeška življenja (Mw – navorna magnituda).

Vir: USGS – U. S. Geological Survey;



Slika 1. Najmočnejši svetovni potresi, november 2019  
Figure 1. The world strongest earthquakes, November 2019

26. novembra se je ob 2.54 po UTC (ob 3.54 po lokalnem času) zgodil v Albaniji potres z magnitudo 6,4. Nadžarišče potresa je bilo v bližini Drača, 35 kilometrov severozahodno od Tirane, albanskega glavnega mesta. Potres je nastal na narivnem prelomu na območju delovanja Jadranske in Evrazijske tektonske plošče. Do 1. decembra mu je sledilo več kot 1300 popotresov, 4 so imeli magnitudo večjo od 5,0.



Slika 2. Nadžarišče glavnega albanskega potresa 26. novembra 2019 (rdeča zvezdica) in popotresi, ki so mu sledili v prvih 20 dneh z magnitudo vsaj 4,0. Durrës = Drač. (Vir: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=84560557>)

Figure 2. Map showing location of epicentre of 2019 Albania earthquake and aftershocks in the first twenty days with magnitude at least 4.0. (Source: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=84560557>)

Potres je povzročil največ škode v pristaniškem mestu Drač, kjer je prišlo tudi do likvifakcije oz. utekočinjenja tal, ter v vasi Kodër-Thumanë (20 km SV od Drača). V Draču sta se porušila dva hotela in dva stanovanjska bloka. Štiri zgradbe so bile porušene tudi v vasi Kodër-Thumanë. V potresu je življenje izgubilo 51 ljudi, 3000 je bilo ranjenih. Potres so čutili še v Črni Gori, Grčiji, Makedoniji, Bosni in Hercegovini, Bolgariji, Romuniji, Italiji, na Hrvaškem, v Sloveniji, Avstriji, Turčiji in Švici.

(viri: [https://www.emsc-csem.org/Files/news/Earthquakes\\_reports/Preliminary\\_Report\\_Albania\\_26112019.pdf](https://www.emsc-csem.org/Files/news/Earthquakes_reports/Preliminary_Report_Albania_26112019.pdf);

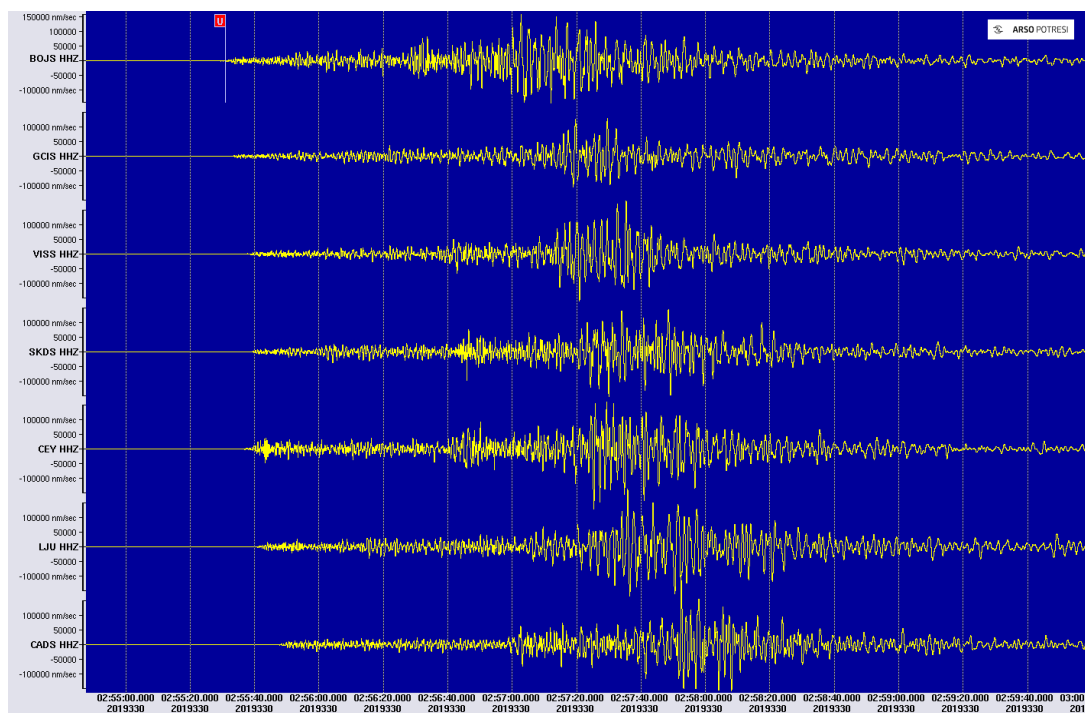
[https://en.wikipedia.org/wiki/2019\\_Albania\\_earthquake](https://en.wikipedia.org/wiki/2019_Albania_earthquake);

[https://www.emsc-csem.org/Files/news/Earthquakes\\_reports/Newsletter\\_15\\_2019\\_Albania\\_EQ.pdf](https://www.emsc-csem.org/Files/news/Earthquakes_reports/Newsletter_15_2019_Albania_EQ.pdf))



Slika 3. Popolnoma uničen hotel Mira Mare v Draču. (vir: [https://www.emsc-csem.org/Files/news/Earthquakes\\_reports/Newsletter\\_15\\_2019\\_Albania\\_EQ.pdf](https://www.emsc-csem.org/Files/news/Earthquakes_reports/Newsletter_15_2019_Albania_EQ.pdf))  
 Figure 3. Totally collapsed hotel Mira Mare in Durrës (Source: [https://www.emsc-csem.org/Files/news/Earthquakes\\_reports/Newsletter\\_15\\_2019\\_Albania\\_EQ.pdf](https://www.emsc-csem.org/Files/news/Earthquakes_reports/Newsletter_15_2019_Albania_EQ.pdf))

Potresni valovi so od žarišča potresa do najbližje slovenske potresne opazovalnice v Bojancih (BOJS) potovali približno 77 sekund. Oddaljenost opazovalnice BOJS od izvora potresa je približno 5,1 stopinje oziroma okoli 566 kilometrov ( $1^\circ \approx 111$  km).



Slika 4. Zapis potresa 26. novembra 2019 magnitude 6,4 v Albaniji na nekaterih opazovalnicah državne mreže potresnih opazovalnic. Prikazan je 5-minutni zapis navpične komponente.  
 Figure 4. The seismogram of the earthquake on 26 November 2019 (MW = 6.4) in Albania, as recorded on some stations of the Seismic network of Slovenia. The figure shows a 5-minute record of vertical component.



# OBREMENJENOST ZRAKA S CVETNIM PRAHOM MEASUREMENTS OF POLLEN CONCENTRATION

## ZNAČILNOSTI CVETNEGA PRAHU Characteristics of Pollen

---

Anja Simčič<sup>1</sup>

---

Večina ljudi postane pozorna na cvetni prah spomladi, ko se večje količine posedajo iz zraka na površine in jih obarvajo rumeno. V tej rumeni usedlini so mikroskopsko majhna zrna, ki so pomemben del razmnoževalnega kroga semenk. Zrna cvetnega prahu so prostemu očesu nevidna, zato je bil za proučevanje morfologije zrn ključen razvoj mikroskopa. Prve opise sta podala Marcello Malpighi in Nehemiah Grew v drugi polovici 17. stoletja. Njuna opazovanja so nakazala, da se zrna cvetnega prahu različnih vrst rastlin morfološko razlikujejo. V naslednjih dveh stoletjih so številni botaniki obogatili poznavanje morfologije, Hugo Fischer je leta 1890 znanje strnil z obsežnim pregledom različnih vrst rastlin in zaključil, da je cvetni prah sorodnih vrst navadno podoben. Ugotovil je tudi, da pri nekaterih družinah nastopa več kot ena osnovna morfološka oblika cvetnega prahu in da je lahko cvetni prah nekaterih nesorodnih vrst po obliki podoben.

Znanstveno področje, ki se ukvarja s proučevanjem cvetnega prahu, imenujemo palinologija. V današnjem času pridobivamo nova znanja o cvetnem prahu tudi z uporabo molekularnih analiznih metod in tehnološkim napredkom na različnih področjih naravoslovja.

### Struktura zrn cvetnega prahu

Semenke so skupina rastlin v katero prištevamo glede na zgradbo cvetov ter razvoj in razširjanje semen golosemenke, pri nas so zastopane z iglavci in kritosemenke. Semena so sposobna preživeti neugodne razmere, so manj odvisna od vode, kar jim omogoča preživetje na kopnem. Poleg tega, da se razmnožujejo s semeni, je zanje značilen močno reducirani gametofit v primerjavi z gametofiti praprotnic in mahov, v njem se razvijejo moške ali ženske spolne celice. Moški gametofiti so vzkaljena zrna cvetnega prahu, zgrajena iz različnega števila celic, nastajajo v prašnikih. Ob koncu razvoja so navadno štiri zrna zlepljena skupaj v tetrado, ki kasneje razpade na posamezna zrna, lahko pa zrna ostanejo zlepljena, kot je to v primeru vresovk.

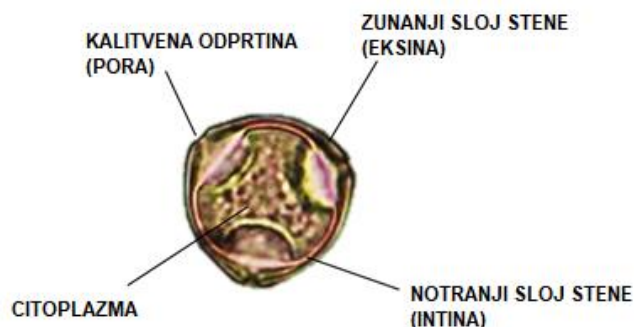
Za uspešno oploditev se zrna prenašajo od prašnikov do ženskih delov cvetov. Ta prenos imenujemo oprашitev. Zrna lahko prenaša veter (vetrocvetke) ali žuželke (žužkocvetke) in druge živali ter voda. Pomembno je, da se pri prenosu genetski material ne poškoduje, zrna so zato obdana s steno, sestavljeno iz dveh slojev.

Notranji sloj (intina) je po sestavi podoben steni rastlinske celice, saj je pretežno zgrajen iz celuloze. Zunanji sloj (eksina) sestavlja sporopolenin, kompleksni polimer, ki je izjemno odporen na različne fizikalno-kemijske vplive in zato dobro ščiti notranjost zrna pred vplivi okolja, preprečuje izsuševanje in ohranja zrno viabilno.

Površina zrna je obdana s sladkorji, lipidi in barvili, kar ustvarja vlažen in lepljiv sloj. Sestava je povezana z načinom oprashenja. Zrna žužkocvetnih vrst imajo bolj lepljivo površino od vetrocvetnih, kar jim omogoča dobro pritrditev na telo žuželk, medtem ko so zrna vetrocvetk drobna in gladka, da jih lahko veter razprši v ozračju in raznese na širšem območju.

---

<sup>1</sup> Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano



Slika 1. Zrno cvetnega prahu leske s tremi odprtiniami  
Figure 1. Grain of hazel pollen with three apertures

### Raznolikost zrn cvetnega prahu

Zrna cvetnega prahu so različnih oblik in velikosti, navadno merijo od 10 do 80  $\mu\text{m}$ . So okrogla, ovalna, podolgovata, trikotna ali čolničasta. Večina zrn ima na steni kalitvene odprtine, to so tista območja, kjer je stena tanjša in lahko tudi mehkejša. Pri kalitvi zrno skozi odprtino požene cevasto strukturo (pelodna cev) preko katere se moške spolne celice iz notranjosti zrna prenesejo do ženske spolne celice. Združitev spolnih celic imenujemo oploditev. Kalitvene odprtine so dveh osnovnih oblik, poznamo okrogle odprtine ali pore, podolgovate so brazde ali kolpi. Zrna z okroglimi odprtini imenujemo poratna. Zrno trav opišemo kot monoporatno (ima eno poro), zrno jelše je pentaporatno (ima pet por). Za kolpatna zrna so značilne brazde ali kolpi, zrno javorja je trikolpatno (ima tri brazde). Poznamo tudi kombinacijo brazd in por, gre za kolporatna zrna. Zrno pelina je trikolporatno, ima tri brazde in dobro vidne pore, trikolporatnost je značilna tudi za oljko (Slika 2).

Poleg oblike odprtin je pomembno njihovo število in pozicija, odprtine se lahko nahajajo naključno po celotni površini zrna ali pa so enakomerno razporejene. Zrna brez kalitvenih odprtin imenujemo inaperturatna, brez odprtin so na primer zrna cipresovk in bora (Slika 2).



Slika 2. Zrna cvetnega prahu različnih skupin rastlin; zgoraj: cipresovke, trava, jelša, javor; spodaj: pelin, bor, oljka, ambrozija  
Figure 2. Different pollen grain; above: cypress, grass, alder, maple; below: mugwort, pine, olive tree, ragweed

Pomembna razlikovalna znaka sta tudi simetrija zrna in strukturiranost zunanjšega sloja stene. Zrna imajo na površini mrežo, žlebice ali izrastke različnih velikosti. Zunanji sloj je lahko tudi gladek, brez struktur.

Nekatera zrna po morfologiji izstopajo, taka zrna najdemo med iglavci (bor, smreka, jelka). Zunanji sloj stene je tu razširjen navzven in tvori dva zračna mešička, ki vplivata na aerodinamične lastnosti, hitrost posedanja se zmanjša, s tem se poveča razdalja razpršitve zrna, ki je ključnega pomena pri opráševanju z vetrom.

Za rutinsko identifikacijo uporabljamo svetlobni mikroskop pri 400-kratni povečavi. Po zgoraj opisanih značilnostih (oblika, velikost, simetrija, lastnosti kalitvenih odprtin, strukturiranost površine in druge posebnosti) lahko zrna identificiramo do družine ali rodu natančno, redkeje je mogoča vrstna prepoznavna. Pomembno je, da se pri identifikaciji zavedamo, da so zrna cvetnega prahu del živih bitij in njihove variabilnosti.

### Cvetni prah je lahko nosilec alergenov

Nekatere vrste cvetnega prahu vsebujejo alergene, ki sprožijo alergijsko reakcijo pri preobčutljivih posameznikih in so glavni vzrok za pojav simptomov sezonskega alergijskega rinitisa. Alergeni se lahko nahajajo tako v notranjosti zrn (v citoplazmi) kot v obeh slojih stene ali na površini. Večinoma so proteini, ki opravljajo različne naloge, nekateri alergeni so obrambni proteini, ki ščitijo rastlino pred mikroorganizmi in različnimi vplivi okolja.



Slika 3. Vzorčevalnik (levo) in mikroskop (desno)  
Figure 3. Sampler (left) and microscope (right)

### Meritve cvetnega prahu v zraku

Vetrocvetke proizvajajo velike količine cvetnega prahu, saj se pri prenosu z vetrom večina zrn izgubi in le majhen delež po naključju pristane na ustrezni brazdi pestiča (ženski del cveta). V zraku zato prevladuje cvetni prah vetrocvetk, žužkocvetne vrste predstavljajo zanemarljiv delež. Nacionalne aerobiološke mreže spremljajo in napovedujejo koncentracije cvetnega prahu v zraku, v zdravstvene namene se posebno pozornost posveča alergenim vrstam. Z modeli za napovedovanje cvetnega prahu pa lahko opazujemo sproščanje in gibanje cvetnega prahu v zraku na širšem območju.

Za spremljanje cvetnega prahu v zraku uporablja večina nacionalnih mrež volumetrični vzorčevalnik Hirstovega tipa, deluje po principu, ki ga je leta 1952 opisal John M. Hirst. Vzorčevalnik aktivno črpa zrak s pretokom 10 L/min. Odprtina za dotok zraka je vedno usmerjena proti vetru, saj se vrtljiva glava vzorčevalnika obrača glede na smer vetra. Vzorec se zbira na vzorčevalnem valju največ teden dni, hitrost vrtenja valja je 2 mm/h. Vzorčevalnik Hirstovega tipa omogoča spremljanje dnevne dinamike pojavljanja cvetnega prahu.

### **Palinologija je uporabna na številnih področjih**

Znanje iz palinologije se uporablja pri aerobioloških raziskavah, kjer strokovnjaki analizirajo vzorce zraka, iz pridobljenih podatkov izračunajo povprečne dnevne koncentracije posameznih kategorij cvetnega prahu v zraku. V agronomiji je proučevanje cvetnega prahu tesno povezano s pridelavo hrane in kontrolo razširjanja gensko spremenjenih rastlin. V živilstvu se znanje o cvetnem prahu uporablja pri analizah medu (melisopalinologija) z namenom določitve botaničnega porekla. Raziskave cvetnega prahu so pomembne v ekologiji in gozdarstvu, spremljamo lahko spremembe v strukturi vegetacije. Znanstveniki preučujejo cvetni prah na telesu in v črevesju žuželk, ta opaženja pomagajo razumeti prehranjevalne in selitvene navade žuželk. S palinološkim znanjem lahko pogledamo tudi v preteklost. S fosilnim cvetnim prahom, ki se je skozi tisočletja posedal in ohranil v močvirskih in jezerskih sedimentih, razlagamo nekdanje rastlinstvo, sklepamo kako so na rastlinstvo vplivale podnebne spremembe in človek. Poznani so tudi primeri uporabe palinologije v forenzični znanosti in na drugih področjih.

### **Viri**

- Andrič M., Tolar T., Toškan B. 2016. Okoljska arheologija in paleoekologija: palinologija, arheobotanika in arheozoologija. Inštitut za arheologijo ZRC SAZU.
- D' Amato G., Spieksma F.Th.M., Bonini S. 1991. Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe. Oxford, Blackwell Scientific Publications.
- Hirst J.M. 1952. An automatic volumetric spore trap. *Annals of Applied Biology*. 39, 257–265.
- Moore P.D., Webb J.A., Collinson M.E. 1991. *Pollen analysis*. Second Edition. Oxford, Blackwell Scientific Publications.
- Punt W. 1962. *Polen morphology of the Euphorbiaceae with special reference to taxonomy*. Utrecht, Botanical Museum and Herbarium.
- RNSA. 2019. *The pollen content of the air: Identification Key*.
- Schwendenmann A.B., Wang G., Mertz M.L., McWilliams R.T., Thatcher S.L., Osborn J.M. 2007. Aerodynamics of saccate pollen and its implications for wind pollination. *American Journal of Botany*, 94(8):1371–1381.
- Stewart G.A., Robinson C. 2017. *Indoor and Outdoor Allergens and Pollutants*. V: O'Hehir R.E., Holgate S.T., Sheikh A. *Middelton's Allergy Essentials*. Elsevier.
- Wodehouse R.P. 1965. *Pollen grains. Their structure, identification and significance in science and medicine*. New York, Hafner Publishibg Company.

### **SUMMARY**

Pollen is a very fine dust consisting of microscopic grains produced by the anthers of plants. A pollen grain is surrounded by a wall that is made up of two layers (intine and exine) and has an important function of protecting the male gametophyte. When we observe pollen grains the following morphological characteristics are crucial: shape, size, symmetry, apertures (type, number, position) and different sculpturing on the surface.



**FOTOGRAFIJA MESECA**  
**PHOTO OF THE MONTH**

---

Mojca Robič

---



Ob visoki plimi je morje novembra večkrat poplavelo nižje dele obale. Piran, 13. november 2019