

PODNEBNE RAZMERE V SLOVENIJI LETA 2012

Climate in Slovenia in 2012

Tanja Cegnar* UDK 551.582(497.4)"2012"

Povzetek
Leto je bilo po vsej državi med nekaj najtoplejšimi doslej, odklon se je v večjem delu države gibal med 1 in 2 °C, le v osrednji Sloveniji in na severovzhodu ter v delu Notranjske in Dolenjske je presegel 2 °C. Večina mesecev je bila nadpovprečno topla, povsod pa je bil opazno hladnejši kot običajno februar, ko je negativni odklon večinoma presegel 3 °C, v visokogorju tudi 4 °C. Prvi trije meseci so bili sušni po vsej Sloveniji, v Primorju se je suša nadaljevala tudi spomladi, poleti smo jo čutili povsod, prekinilo jo je šele jesensko deževje. Leto 2012 so zaznamovali februarški mraz in močna burja, pomanjkanje padavin v prvih treh mesecih, poletna suša in vročina, oktobrsko sneženje ter katastrofalne novembrske poplave.

Abstract
The mean annual temperature in 2012 was above the 1961 – 1990 average, and ranks among the few warmest ever. The anomaly was between 1 and 3 °C. Most of the months were warmer than the long-term average, but February was markedly colder. Summer was the second warmest ever. Lack of precipitation was observed in the first 3 months of the year. On the Coast, drought persisted also during spring. Severe drought was observed in summer. Due to abundant precipitation on 5 and 6 November, extensive flood took place in most parts of the country. Bright sunshine duration was above the average in winter, spring and summer. In autumn, due to cloudy weather and frequent precipitation, less bright sunshine duration than the average amount was observed. Annual bright sunshine duration in Ljubljana exceeded the average by one third and was the sunniest year ever.

Uvod

Za primerjavo smo ohranili obdobje 1961–1990, ki v svetovnem merilu še vedno ostaja primerjalno podnebno obdobje, v njem namreč učinki naraščajoče vsebnosti toplogrednih plinov v ozračju še niso bili tako opazni, kot so v zadnjih desetletjih. Veliko naše infrastrukture in standardov še vedno temelji na podatkih iz tega obdobja, a podatki zadnjih desetletij jasno kažejo, da se podnebje spreminja. Za prikaz podnebnih razmer smo izbrali podatke devetih meteoroloških merilnih postaj, ti podatki so značilni tudi za širšo okolico. V preglednicah od 1 do 6 so mesečni podatki za povprečno temperaturo zraka, najvišjo in najnižjo temperaturo, višino padavin, število dni z vsaj 1 mm padavin in trajanje sončnega obsevanja. Za opis razmer v visokogorju smo uporabili podatke naše najvišje meteorološke postaje na Kredarici.

Na sliki 1 je prikazan odklon letne temperature od povprečja primerjalnega obdobja. Trajanje sončnega obsevanja v primerjavi s primerjalnim obdobjem je prikazano na sliki 2, slika 3 pa prikazuje višino padavin v primerjavi z dolgoletnim povprečjem. Na sliki 4 je število toplih (z najvišjo dnevno temperaturo vsaj 25 °C) in hladnih dni (z negativno najnižjo dnevno temperaturo). Na sliki 5 je

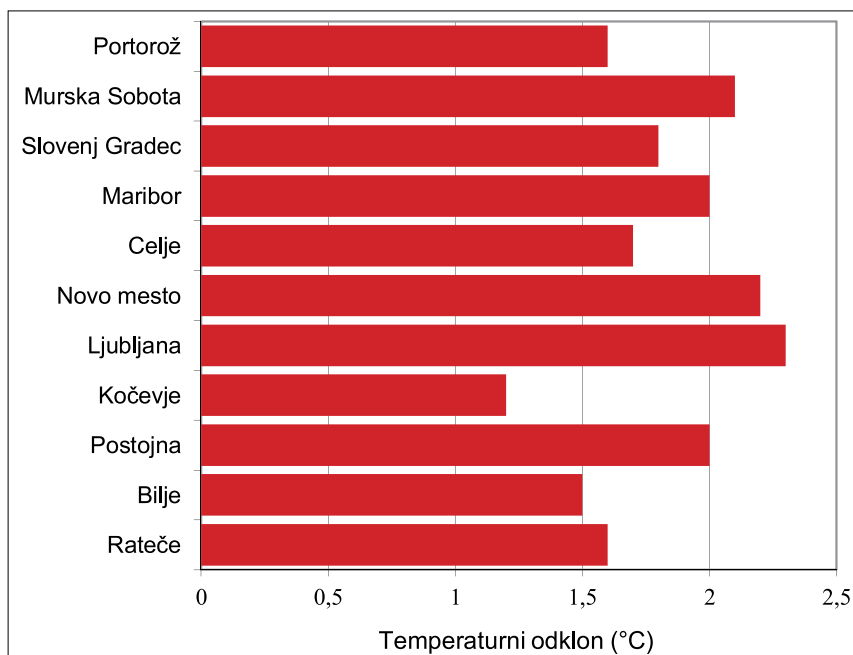
prikazan potek povprečne letne temperature v Ljubljani v obdobju 1951–2012. S to sliko želimo poudariti, da so se v zadnjih desetletjih zelo topla leta kar vrstila in smo pričali pomembnim podnebnim spremembam.

Število dni s snežno odejo ob 7. uri zjutraj je na sliki 6. Največja debelina snežne odeje na Kredarici, prikazana za celotno obdobje delovanja te postaje, je na sliki 7. Razmere po mesecih v primerjavi s povprečjem tega obdobja za šest krajev smo prikazali na slikah 8, 9 in 10, prva prikazuje temperaturni odklon, druga odklon trajanja sončnega obsevanja in tretja odklon višine padavin od dolgoletnega povprečja. Če ni drugače označeno, smo za padavinski dan upoštevali dan z vsaj 1 mm padavin.

Podnebne razmere

Leto 2012 si bomo zapomnili po februarškem mrazu in močni burji, pomanjkanju padavin v prvih treh mesecih leta, poletni suši in vročini, oktobrskem sneženju ter katastrofalnih novembrskih poplavah. Decembra je sneg prekril tudi Obalo, v Portorožu je debelina snežne odeje dosegla 11 cm, kar je za ta del Slovenije decembra redkost. Leto je bilo po vsej državi med nekaj najtoplejšimi doslej, odklon se je v večjem delu države gibal med 1 in 2 °C, le v osrednji Sloveniji in na severovzhodu ter v delu

* mag, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, ARSO, Vojkova c. 1 b, Ljubljana, tanja.cegnar@gov.si



Slika 1:
Letni odklon temperature leta 2012
v °C
Figure 1:
Annual temperature anomaly (°C) in
2012.

Notranjske in Dolenjske je presešel 2 °C. Največji odklon je bil v Ljubljani, in sicer 2,3 °C, v Novem mestu 2,2 °C ter v Murski Soboti 2,0 °C, najmanjši pa je bil v Kočevju, 1,2 °C.

Povprečna najnižja dnevna temperatura zraka je z izjemo Kočevja povsod preseгла dolgoletno povprečje, v večjem delu države so bila jutra od 1 do 2 °C toplejša kot običajno. Največji pozitivni odklon je bil v Godnjah, in sicer 2,4 °C, najmanjši pa v Črnomlju, le 0,1 °C. Tudi odkloni letnega povprečja najvišje dnevne temperature so bili pozitivni, večinoma so se gibali med 2 in 3 °C. Največji pozitivni

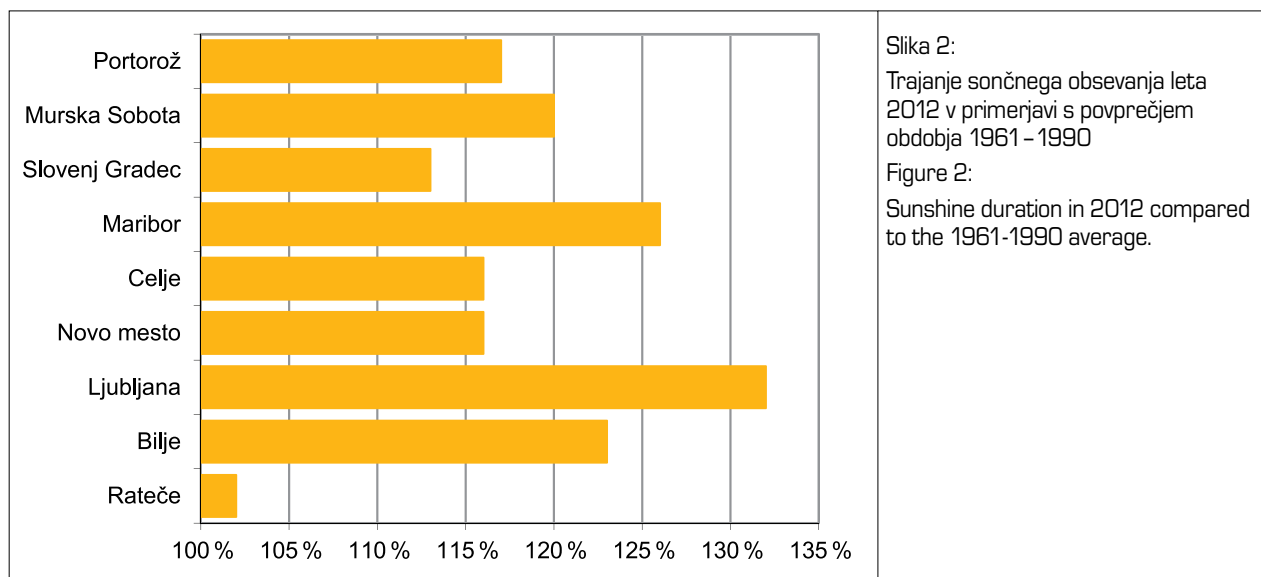
odklon je bil v Postojni in Murski Soboti, kjer je dosegel 2,8 °C.

Absolutnih temperaturnih rekordov leta 2012 nismo dosegli. V Ljubljani se je temperatura povzpela na 37,1 °C, na Kredarici se je ogrelo na 18,8 °C, na Obali na 36,8 °C, v Murski Soboti pa na 37,2 °C. V Mariboru je bila najvišja temperatura 37,0 °C, v Celju 37,0 °C in v Novem mestu 37,8 °C.

V preteklosti so že izmerili temperaturo, nižjo kot leta 2012. V Ljubljani je bila najnižja temperatura leta 2012

		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Kredarica	2012	-9,0	-12,6	-2,7	-3,2	1,2	6,8	7,7	9,0	4,9	2,7	-1,1	-8,3
	1961-90	-8,2	-8,6	-7,1	-4,5	-0,2	3,2	5,8	5,8	3,8	0,8	-4,0	-6,8
Rateče	2012	-4,1	-4,9	5,8	6,6	11,7	16,9	17,4	17,7	12,3	7,4	3,9	-3,6
	1961-90	-4,7	-2,5	0,8	5,1	10,2	13,8	15,7	14,8	11,4	6,6	0,9	-3,7
Bilje	2012	2,0	1,4	10,5	12,1	16,9	22,1	24,6	24,5	19,3	13,5	10,3	2,8
	1961-90	2,7	4,1	7,2	11,0	15,7	19,2	21,4	20,5	16,8	12,3	7,5	3,5
Ljubljana	2012	1,6	-0,8	10,1	11,4	16,1	21,3	22,7	23,3	17,0	11,7	8,8	0,8
	1961-90	-1,1	1,4	5,4	9,9	14,6	17,8	19,9	19,1	15,5	10,4	4,6	0,0
Novo mesto	2012	1,3	-2,4	9,3	11,4	15,6	21,1	22,4	22,7	16,6	11,0	8,6	0,7
	1961-90	-1,3	1,1	5,0	9,6	14,3	17,5	19,3	18,4	14,9	9,9	4,5	0,1
Maribor	2012	1,5	-1,8	9,3	11,6	16,1	21,4	22,2	22,5	17,2	10,7	7,9	1,2
	1961-90	-1,3	1,1	5,2	10,0	14,7	17,9	19,6	18,7	15,2	10,1	4,5	0,1
Slovenj Gradec	2012	-1,4	-3,5	6,9	9,5	14,0	19,4	20,0	19,3	14,8	9,5	6,6	-1,4
	1961-90	-3,4	-0,6	3,2	7,8	12,8	16,0	17,6	16,8	13,6	8,5	2,6	-2,2
Murska Sobota	2012	1,0	-2,8	8,3	11,7	15,9	21,1	21,9	21,8	16,8	10,5	7,8	0,6
	1961-90	-2,3	0,5	4,8	9,7	14,5	17,6	19,2	18,3	14,7	9,3	4,1	-0,6
Letališče Portorož	2012	3,5	1,5	9,9	12,8	16,6	22,7	25,5	24,7	19,8	14,9	11,7	5,0
	1961-90	3,4	4,2	7,0	11,7	16,2	20,1	22,4	21,1	17,5	13,7	8,3	4,4

Preglednica 1: Povprečna mesečna temperatura zraka v °C leta 2012 in povprečje obdobja 1961 - 1990
Table 1: Average monthly air temperature (°C) in 2012 and the 1961 - 1990 average.



Slika 2:
Trajanje sončnega obsevanja leta 2012 v primerjavi s povprečjem obdobja 1961 - 1990
Figure 2:
Sunshine duration in 2012 compared to the 1961-1990 average.

-12,2 °C, v Murski Soboti -20,4 °C in na Kredarici -25,0 °C. Na Obali se je ohladilo na -8,1 °C, v Mariboru na -14,4 °C, v Celju je bilo -21,1 °C. Tudi v Novem mestu se temperature niso približale doslej najnižji temperaturi, izmerili so -16,6 °C.

K opisu temperaturnih razmer spada tudi število dni, ko je temperatura preseгла izbrani prag. Ledeni so dnevi z najvišjo dnevno temperaturo pod lediščem. V Portorožu in Biljah je bilo 6 ledenih dni, v Godnjah 10, v Lescah, Postojni in Celju 18, v Novem mestu pa 19. Drugod je bilo 20 ali več ledenih dni, na Kredarici pa jih je bilo kar 130. Vročični so dnevi, ko temperatura doseže vsaj 30 °C; v Biljah so naštel 59 vročičnih dni, v Portorožu 58, na Bizeljskem 54, v Godnjah 49 in v Črnomlju 47. V Ratečah je bilo 11 takih dni, na Kredarici pa se temperatura nikoli ne povzpne tako visoko.

V zadnjih dvajsetih letih se na vseh postajah kopičijo nadpovprečno topla leta, leta 2005 se je temperatura ponovno spustila v bližino dolgoletnega povprečja, v zadnjih letih pa spet zaznavamo opazen presežek povprečja referenčnega obdobja; leto 2012 je bilo z izjemo visokogorja

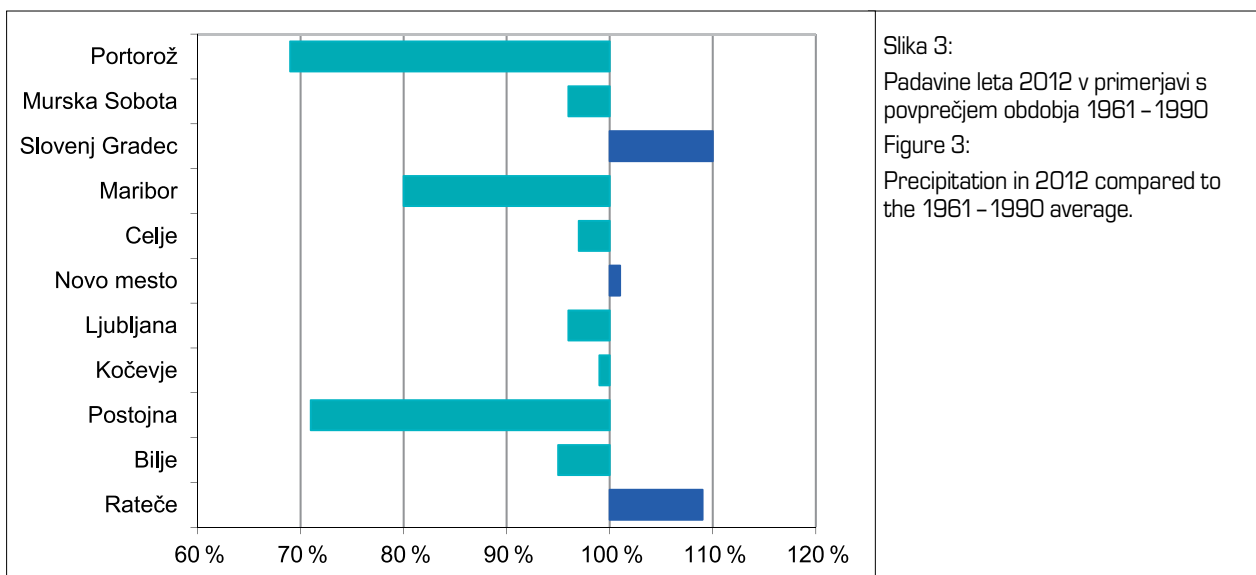
med najtoplejšimi doslej, v Ljubljani je bila povprečna temperatura za 12,1 °C skupaj z letom 2007 druga najvišja od začetka meritev, prav tako v Murski Soboti z 11,3 °C.

Vsa najtoplejša leta so v Ljubljani zabeležili v zadnjih dvajsetih letih. Leta 2012 je bila povprečna temperatura 12,1 °C, kar je 2,3 °C nad dolgoletnim povprečjem in druga najvišja vrednost doslej. Višje kot tokrat se je živo srebro v povprečju povzpelo leta 2000 (12,2 °C), leta 2007 pa je bilo letno povprečje temperature enako kot tokrat. Število vročičnih in toplih dni je v Ljubljani opazno presešlo dolgoletno povprečje, ki je od leta 1998 preseženo vsako leto. V prestolnici je bilo 112 toplih dni, kar je 30 dni nad dolgoletnim povprečjem in četrta najvišja vrednost doslej. Vročični dni je bilo 40, kar je drugo najvišje število takih dni od sredine minulega stoletja.

Tudi v posameznih letnih časih so prevladovali pozitivni temperaturni odkloni. Zima 2011/2012 je bila v večjem delu države toplejša kot običajno, z izjemo Posočja in juga države; v pomladi 2012 je temperaturni odklon večinoma presešel 2 °C, le na Obali, Krasu in v Beli krajini se je gibal med 1 in 2 °C. Poletje je bilo vsaj 2 °C toplejše kot

		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Kredarica	2012	2,8	2,5	6,2	10,1	11,8	17,4	18,8	17,7	12,2	15,4	5,8	6,5
Rateče	2012	8,2	18,4	21,4	26,5	27,0	31,2	33,0	32,5	24,0	20,3	12,0	10,4
Bilje	2012	12,7	18,2	23,1	30,5	29,3	34,2	36,1	36,8	32,7	24,7	20,4	13,4
Ljubljana	2012	10,4	21,6	23,0	28,6	31,2	34,3	36,0	37,1	28,8	23,5	19,1	11,1
Novo mesto	2012	11,6	18,4	23,4	28,6	29,5	34,6	34,0	37,8	29,4	24,2	21,3	14,3
Maribor	2012	12,2	19,4	23,5	29,1	28,6	35,0	34,1	37,0	29,8	24,6	17,9	14,2
Slovenj Gradec	2012	8,8	17,8	21,4	27,1	27,6	32,6	34,0	34,4	27,8	22,5	17,4	11,0
Murska Sobota	2012	12,5	19,4	22,8	29,4	29,5	34,5	34,6	37,2	30,8	24,5	18,7	13,8
Letališče Portorož	2012	13,0	15,7	21,5	27,7	27,8	33,0	36,8	36,3	31,0	24,1	21,9	14,7

Preglednica 2: Najvišja temperatura zraka v °C leta 2012
Table 2: Maximum air temperature (°C) in 2012.



Slika 3:
Padavine leta 2012 v primerjavi s povprečjem obdobja 1961 - 1990
Figure 3:
Precipitation in 2012 compared to the 1961 - 1990 average.

običajno, v večjem delu države pa 3 °C. Tudi jesen je bila toplejša kot v dolgoletnem povprečju, odklon je večinoma presegel 2 °C.

Večina mesecev leta 2012 je bila nadpovprečno toplih, le februar je bil povsod opazno hladnejši kot običajno, ko je negativni odklon večinoma presegel 3 °C, v visokogorju tudi 4 °C. V Biljah in na Kredarici sta bila hladnejša kot običajno še januar in december. Večinoma je bil temperaturni odklon največji marca, le v Biljah in Portorožu avgusta.

Leta 2012 je bilo padavin več kot leta 2011, ki je v Novem mestu izstopalo po rekordno skromnih padavinah od začetka meritev, in sicer z 834 mm, ter v Portorožu, kjer je leta 2011 padlo skromnih 614 mm.

Največ padavin leta 2012 je bilo v severozahodni Sloveniji, kjer so jih večinoma namerili nad 1800 mm. V Posočju je padlo nad 2200 mm, ponekod tudi nad 2600 mm. Na Kredarici so izmerili 2204 mm, v Ratečah 1701 mm in v Lescah 1625 mm. V večjem delu Slovenije je padlo med 1000 in 1400 mm, najmanj padavin pa je bilo na Obali

in severovzhodu države, pod 1000 mm. V Murski Soboti so namerili 782 mm, v Mariboru pa 836 mm. V Ljubljani so namerili 1339 mm, kar je 4 % manj od dolgoletnega povprečja.

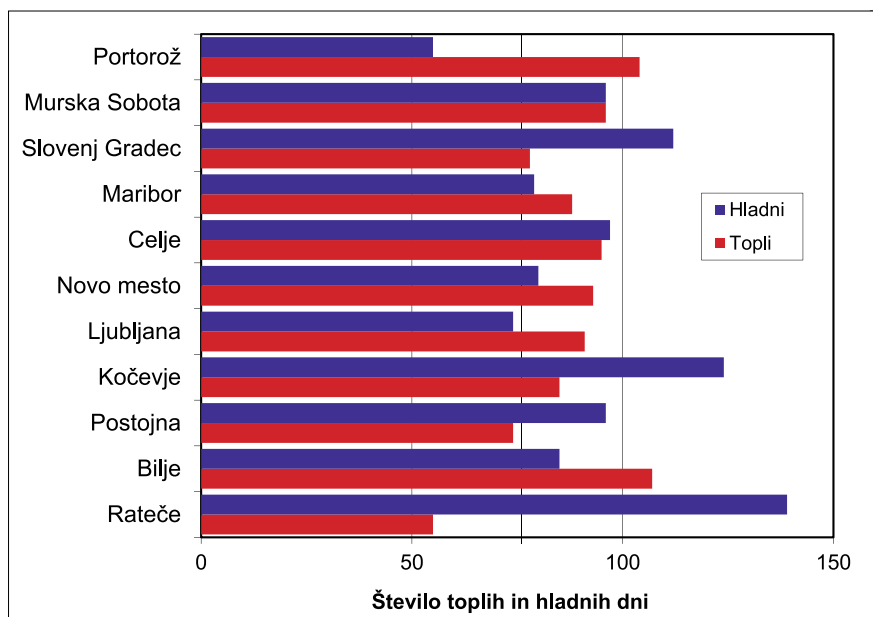
Padavin je bilo v večjem delu države manj kot običajno, povprečje je bilo preseženo le na severozahodu ter v pasu od Koroške čez Velenje, Novo mesto, Gorjance in Belo krajino vse do meje s Hrvaško. Na Kredarici, v Črnomlju in Slovenj Gradcu je bil presežek 10 %, v Ratečah in Lescah 9 %, v Soči in Logu pod Mangartom 6 % ter v Novem mestu 1 %. Drugod je bilo med 80 in 100 % običajnih padavin, le na Obali, zahodnem delu Notranjske in na vzhodu Goriškega pod 80 %. V Portorožu je bilo 69 % običajnih padavin, v Postojni 71 %, v Velikih Dolencih 78 % in v Mariboru 80 %.

Pozimi, spomladi in poleti je bilo padavin večinoma manj kot običajno, le jeseni so padavine povsod presegle dolgoletno povprečje.

Leto 2012 je bilo po vsej državi bolj sončno kot običajno. Povprečje je bilo najbolj preseženo v delu Ljubljanske

		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Kredarica	2012	-20,1	-25,0	-12,6	-17,1	-9,6	-1,6	-1,4	-0,7	-6,1	-13,5	-10,6	-18,6
Rateče	2012	-15,1	-17,4	-6,8	-7,9	-2,1	4,8	7,3	3,8	0,6	-5,8	-3,2	-16,6
Bilje	2012	-8,4	-9,8	-3,4	-1,2	2,6	10,1	13,8	10,8	8,0	-0,8	-1,0	-10,0
Ljubljana	2012	-7,3	-12,2	-2,9	-2,2	4,9	11,0	12,7	10,3	5,4	-1,0	1,1	-10,0
Novo mesto	2012	-10,5	-16,6	-4,1	-1,9	3,0	8,5	10,5	9,4	4,2	-1,8	0,3	-14,4
Maribor	2012	-9,8	-14,4	-3,8	-1,4	3,5	6,5	10,4	10,2	4,7	-4,1	0,2	-12,2
Slovenj Gradec	2012	-13,6	-17,1	-6,2	-4,6	2,2	7,4	7,2	6,6	0,8	-2,6	-2,0	-13,6
Murska Sobota	2012	-11,7	-20,4	-5,3	-3,9	0,4	4,5	8,8	8,4	2,5	-3,1	-0,1	-16,3
Letališče Portorož	2012	-4,9	-8,1	-2,4	0,1	4,4	12,4	13,2	13,2	8,2	0,2	2,3	-4,7

Preglednica 3: Najnižja temperatura zraka v °C leta 2012
Table 3: Minimum air temperature (°C) in 2012.



Slika 4:
Število toplih in hladnih dni leta 2012
Figure 4:
Number of warm and cold days in 2012.

kotline, kjer je bilo z 2260 urami sončnega vremena dolgoletno povprečje preseženo skoraj za tretjino, kar je rekorden presežek. V pasu od Kamniško-Savinjskih Alp in Posavskega hribovja čez osrednjo Slovenijo, Notranjsko, Primorsko in del Dolenjske do Kočevskega ter v severovzhodni Sloveniji se je presežek gibal med 20 in 30 %. V Mariboru je bilo 2268 ur sonca, kar je 26 % več kot običajno, v Biljah 2469 ur, kar je 23 % več kot v dolgoletnem povprečju, in v Murski Soboti 2201 ur s presežkom 20 %. V večjem delu države je bil presežek med 10 in 20 %. V Portorožu so z 2672 urami imeli 17 % več sončnega vremena kot običajno, kar je druga najvišja vrednost doslej. Več sonca je bilo leta 2011 z 2729

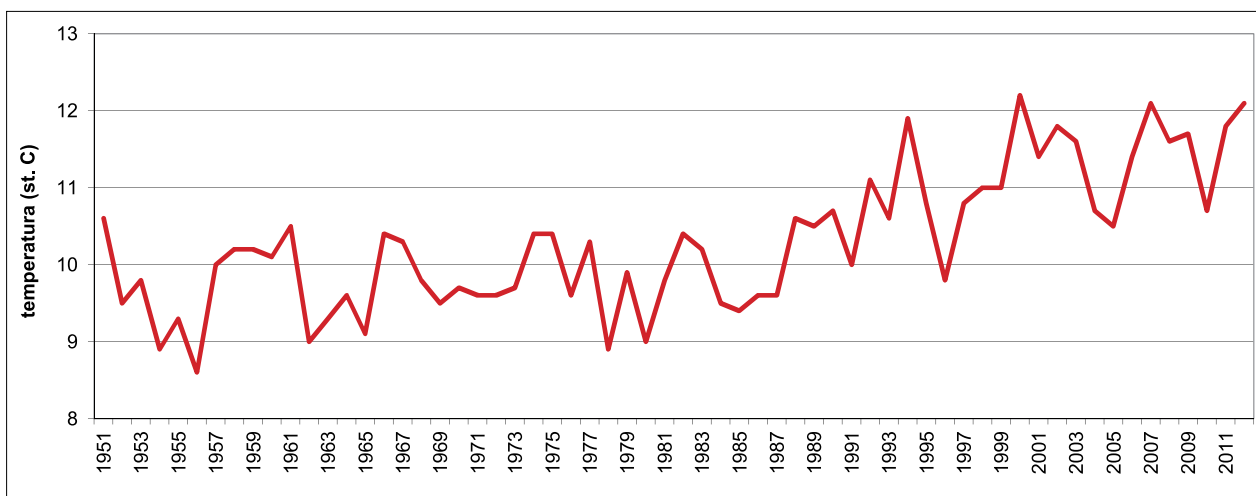
urami. Najmanjši relativni presežek osončenosti je bil na severozahodu, kjer odklon ni dosegel 10 %. Na Kredarici in v Ratečah je presežek znašal le 2 %.

Pozimi, spomladi in poleti je sonce sijalo več časa kot običajno, jeseni pa je bilo veliko oblakov in padavin, temu ustrezno je osončenost zaostajala za dolgoletnim povprečjem.

Večina mesecev je bila po državi nadpovprečno osončena. Največji pozitivni mesečni odklon sončnega obsevanja so v Ljubljani, Murski Soboti in Novem mestu zabeležili januarja, v Portorožu, na Kredarici in v Biljah pa marca. Negativni odkloni so bili v večjem delu države zabeleženi

		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Kredarica	2012	51	61	10	212	172	219	303	101	325	212	456	81
	1961–90	104	98	124	152	169	213	202	228	197	187	199	120
Rateče	2012	29	37	16	197	132	94	331	87	233	194	291	59
	1961–90	85	78	99	135	144	149	149	158	156	136	175	99
Bilje	2012	43	16	4	214	77	106	54	20	142	360	239	101
	1961–90	106	93	103	116	109	140	107	131	140	143	150	118
Ljubljana	2012	28	23	22	128	124	130	113	66	227	223	156	98
	1961–90	81	80	98	109	121	155	122	144	130	115	135	101
Novo mesto	2012	18	43	0	68	122	143	58	48	255	183	118	90
	1961–90	51	54	78	93	95	127	120	127	110	98	109	74
Maribor	2012	8	23	4	62	107	58	95	36	174	125	98	46
	1961–90	49	50	68	80	94	119	118	128	98	87	93	60
Slovenj Gradec	2012	16	16	11	88	173	77	150	121	235	166	175	46
	1961–90	51	51	68	90	103	141	141	129	117	101	103	60
Murska Sobota	2012	9	13	1	60	119	67	134	10	149	110	76	33
	1961–90	37	38	49	59	73	98	105	102	76	62	69	45
Letališče Portorož	2012	20	21	0	50	117	35	7	36	96	88	145	73
	1961–90	70	63	76	81	83	95	79	101	112	98	107	81

Preglednica 4: Višina padavin v mm leta 2012 in povprečje obdobja 1961–1990
Table 4: Precipitation (mm) in 2012 and the 1961–1990 average.



Slika 5: Povprečna letna temperatura v °C v Ljubljani v obdobju 1951–2012

Figure 5: Mean air temperature (°C) in Ljubljana in the 1951–2012 period.

septembra, oktobra in novembra, v Ljubljani je bilo manj sonca kot običajno le novembra, v Murski Soboti oktobra in novembra, v Biljah in Portorožu poleg jesenskih mesecev še aprila, v Novem mestu decembra, na Kredarici pa še februarja, aprila in julija.

Snežna odeja je bila leta 2012 po vsej državi. V Portorožu so izmerili 11 cm, snežna odeja pa je tla prekrivala tri dni, kar je dokaj neobičajno za Primorje. V Murski Soboti je bilo 23 dni s snežno odejo, dosegla je 23 cm; v Mariboru je sneg prekrival tla 29 dni, največja debelina je bila 25 cm. V Novem mestu je bilo 42 dni s snežno odejo, njena največja debelina pa je bila 44 cm, v Celju je bilo 35 dni s snežno odejo, največja debelina pa je bila 20 cm. V Lju-

bljani je sneg ležal 29 dni, največja debelina je bila 27 cm. Na Kredarici je debelina snežne odeje dosegla 240 cm, sneg je ležal kar 245 dni. V Ratečah je leta 2012 sneg tla prekrival 97 dni, največja debelina je bila 28 cm.

Na Kredarici je bilo 11 dni z vetrom nad 40 m/s, najmočnejši sunek je 6. januarja dosegel 53,0 m/s.

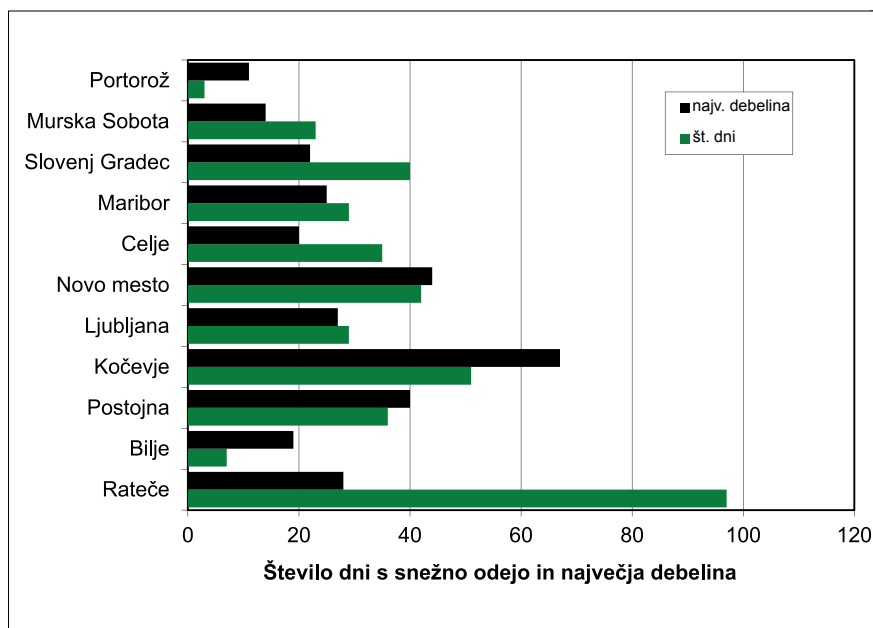
Pregled razmer po mesecih

Povprečna mesečna temperatura je **januarja** le na Goriškem, v Posočju in delu Alp nekoliko zaostajala za dol-

		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Kredarica	2012	7	10	4	18	14	12	17	8	13	13	16	9
	1961–90	10,2	10,1	11,7	14,4	15,0	16,1	14,3	12,9	10,1	9,4	11,3	10,2
Rateče	2012	4	6	2	15	13	11	16	6	11	8	13	8
	1961–90	7,0	7,2	8,8	10,8	12,1	13,4	11,7	10,6	8,8	8,1	9,3	7,6
Bilje	2012	2	1	1	13	10	8	5	2	9	12	12	6
	1961–90	7,6	7,3	8,3	9,4	10,1	10,6	8,1	8,9	8,0	8,3	8,6	7,9
Ljubljana	2012	4	2	1	15	12	9	10	4	9	11	12	9
	1961–90	9,0	8,3	9,1	10,8	11,6	12,2	9,8	9,5	8,2	8,4	9,4	8,6
Novo mesto	2012	5	9	0	11	11	9	8	2	11	14	11	10
	1961–90	7,5	7,7	9,1	10,1	10,8	11,7	9,2	9,2	8,0	7,7	9,4	8,9
Maribor	2012	4	6	1	11	11	8	11	4	7	9	8	6
	1961–90	6,8	7,0	7,8	9,1	10,0	10,2	10,2	9,6	7,3	6,9	8,4	7,1
Slovenj Gradec	2012	7	7	2	12	14	9	12	5	6	10	9	7
	1961–90	6,9	6,6	7,6	10,2	11,1	12,1	10,1	9,9	7,7	7,2	8,4	6,7
Murska Sobotica	2012	2	4	0	9	10	7	12	3	7	10	10	6
	1961–90	6,2	5,9	7,0	7,8	9,4	10,6	9,6	9,1	7,5	6,4	7,6	6,5
Letališče Portorož	2012	2	2	0	8	8	6	2	2	8	10	10	9
	1961–90	7,6	7,2	7,9	7,9	9,1	8,1	6,0	6,8	7,3	7,5	8,4	7,4

Preglednica 5: Povprečna letna temperatura v °C v Ljubljani v obdobju 1951–2012

Table 5: Mean air temperature (°C) in Ljubljana in the 1951–2012 period.



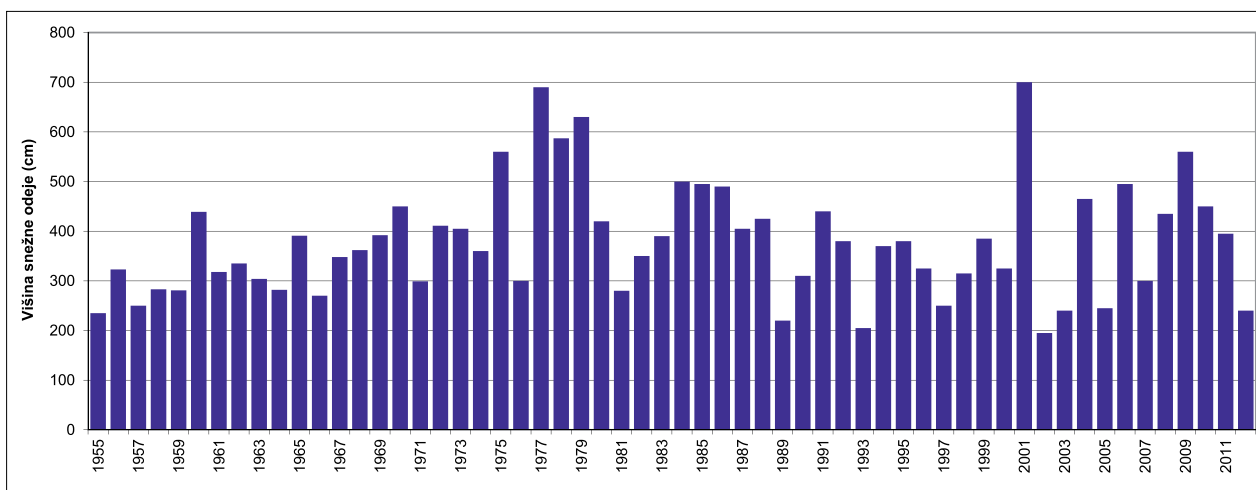
Slika 6:
Število dni s snežno odejo in njena največja debelina leta 2012
Figure 6:
Number of days with snow cover and maximum snow cover depth in 2012.

goletnim povprečjem, drugod po državi so bile običajne vrednosti presežene, odklon pa je naraščal od zahoda proti vzhodu. V Murski Soboti je bilo kar 3,3 °C topleje kot v dolgoletnem povprečju. Največ padavin so izmerili na severozahodu države, dolgoletnega povprečja padavin pa niso dosegli nikjer v Sloveniji. Sonca je bilo več kot običajno. Največji presežek v primerjavi s povprečjem obdobja 1961 – 1990 je bil dosežen v Ljubljanski kotlini, v Ljubljani je bilo sončnega vremena trikrat toliko kot običajno. Vsaj dvakratno običajno osončenost so zabeležili tudi v večjem delu Prekmurja in delu Štajerske. Najmanjši presežek, do 50 %, je bil v Ilirski Bistrici, na Goriškem, v severozahodnem delu države in na Koroškem.

Zaradi izjemno mrzle prve polovice meseca je bila povprečna **februarska** temperatura povsod občutno nižja kot običajno. Največji odklon so opazili v Beli krajini, kjer je temperatura za dolgoletnim povprečjem zaostajala za več kot 5 °C. Približno polovica ozemlja je bila v pasu s temperaturnim odklonom med –4 in –3 °C, večina zahodne in severne Slovenije pa je zabeležila odklon, ki ni presegel –3 °C. Februarja je bilo najmanj padavin (do 20 mm) na Obali, Krasu in Goriškem, v večjem delu zgornjega Posočja, Lescah z okolico, na Koroškem in v Pomurju. Največ padavin, nad 60 mm, je bilo na Trnovski planoti in v manjšem delu Notranjske. Padavin je bilo povsod manj kot v dolgoletnem povprečju. Nad tri četrtine

		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Kredarica	2012	135	94	212	111	170	182	176	227	127	125	73	113
	1961–90	133	117	136	130	159	164	194	171	159	149	107	107
Rateče	2012	97	97	217	141	210	223	237	270	147	127	38	53
	1961–90	87	114	147	157	181	191	233	224	196	142	95	57
Bilje	2012	149	163	280	164	280	277	332	336	158	132	86	113
	1961–90	102	123	145	155	200	214	262	249	190	157	113	101
Ljubljana	2012	149	135	253	186	273	276	292	329	157	117	44	44
	1961–90	46	85	127	162	209	221	260	230	163	115	56	37
Novo mesto	2012	121	109	233	170	244	269	274	331	158	112	47	52
	1961–90	69	91	133	163	213	222	268	236	177	130	70	60
Maribor	2012	130	109	227	198	258	291	286	312	179	148	55	77
	1961–90	70	90	133	159	206	213	249	224	174	140	79	61
Slovenj Gradec	2012	114	105	206	178	230	259	256	289	155	146	50	78
	1961–90	79	104	142	161	205	208	244	218	167	143	83	69
Murska Sobota	2012	118	112	226	196	260	281	285	306	188	126	50	47
	1961–90	58	86	136	172	220	225	261	237	177	135	72	51
Letališče Portorož	2012	149	166	270	187	303	321	363	359	189	161	97	108
	1961–90	101	125	170	199	263	275	315	292	236	201	114	94

Preglednica 6: Trajanje sončnega obsevanja v urah leta 2012 in povprečje obdobja 1961 – 1990
Table 6: Bright sunshine duration (hours) in 2012 and the 1961 – 1990 average.



Slika 7: Najvišja snežna odeja na Kredarici v obdobju 1955–2012

Figure 7: Maximum snow cover depth on Kredarica in the 1955–2012 period.

običajnih padavin so izmerili v manjšem delu Notranjske, večjem delu Dolenjske, Beli krajini in na Bizeljskem. Manj od četrtnine običajnih padavin je bilo na Krasu, v Vipavski dolini, Posočju, manjšem delu Gorenjske in Lendavi. Sončnega vremena je primanjkovalo na severozahodu države, drugod pa je bilo bolj sončno kot navadno; v pasu od Obale, Krasa in Goriške proti severovzhodu, vse do Prekmurja, je bilo dolgoletno povprečje preseženo vsaj za četrtnino. Največji presežek pa je bil v Ljubljani, kjer je bila običajna osončenost presežena več kot za polovico.

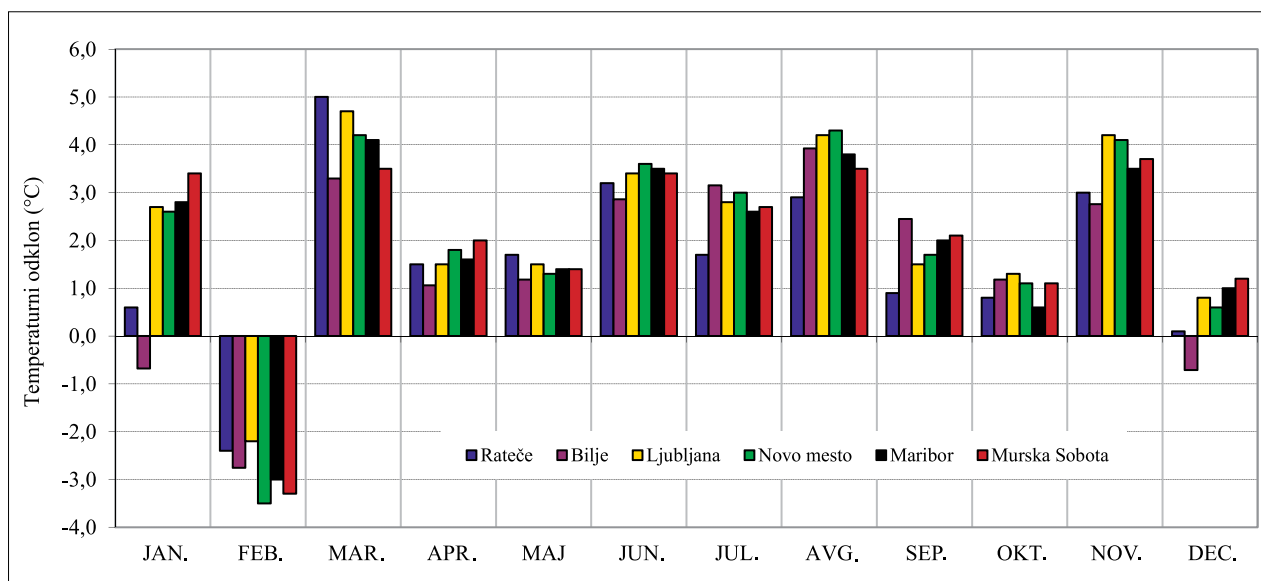
Povprečna temperatura je **marca** povsod opazno presegla dolgoletno povprečje. Največji odklon so izmerili na Gorenjskem, Postojnskem in na Krasu, v večjem delu Posočja, osrednji Sloveniji, Novem mestu in Mariboru ter na Goriškem, kjer je presegel 4 °C. Drugod po državi se je odklon gibal med 3 in 4 °C, v Beli krajini, Portorožu in južnem Pomurju pa je bil manjši od 3 °C. Največ padavin, nad 51 mm, so izmerili v Žagi, drugod v Posočju je bilo večinoma med 20 in 40 mm. Na Koroškem, Gorenjskem, v osrednji Sloveniji in ponekod na Notranjskem je padlo nad 10 mm padavin, drugod pa jih je bilo manj; v Portorožu, na Bizeljskem, v Novem mestu in Velikih Dolencih padavin sploh ni bilo, v Črnomlju, Murski Soboti in Kočevju jih je bilo zgolj 1 mm, na Kredarici pa 10 mm, kar so najmanjše vrednosti, odkar potekajo meritve. Po vsej državi jih je bilo opazno manj, kot je dolgoletno povprečje. Marca je bilo povsod opazno več sonca kot običajno. Za več kot dvakrat je bilo povprečje preseženo v Postojni, drugod na Notranjskem in Krasu ter v osrednji Sloveniji pa je bil presežek več kot 80 %. V Ljubljani je dosegel 98 % in v Biljah 87 %.

April je bil povsod toplejši od dolgoletnega povprečja, v pretežnem delu države je bil temperaturni odklon med 1 in 2 °C. Največ padavin je bilo na severozahodu države, kjer jih je večinoma padlo nad 200 mm, ponekod tudi nad 400 mm. Najbolj so dolgoletno povprečje padavin presegli v Posočju, kjer je bil presežek nad 60 %. Drugod na zahodu in severozahodu je večinoma padlo nad 30 % več padavin kot običajno, povprečje so presegli tudi v pasu od Krasa čez Nanos, Vrhniko, Ljubljansko barje in osrednji

del države do Kamniško-Savinjskih Alp, Koroške, Celjske kotline in Posavskega hribovja, prav tako tudi v Murski Soboti. Trajanje sončnega obsevanja je bilo v zahodnem delu države pod dolgoletnim povprečjem. Največji primanjkljaj je bil v Julijskih Alpah. V pretežnem delu države je bilo do petine več sončnega obsevanja kot običajno, na območju Maribora pa je bilo dolgoletno povprečje preseženo za četrtnino.

Povprečna temperatura je **maja** presegla dolgoletno povprečje. Odklon je bil na jugu države do 1 °C, drugod do 2 °C. Padavine so bile pogoste in večina države je bila bolj namočena kot običajno. Dolgoletno povprečje je bilo preseženo v večjem delu države, za več kot polovico v Novi vasi (157 %), na Koroškem (168 %), v Murski Soboti (164 %) in Lendavi (168 %) ter na Obali (156 %). Z izjemo obalnega območja je bilo na Primorskem in od tam vse do osrednje Slovenije manj padavin kot običajno. Največji relativni primanjkljaj padavin je bil na Goriškem in v Žagi, kjer je bilo doseženih komaj 70 % običajnih padavin. Sončnega obsevanja je bilo povsod več kot običajno. Na Kredarici je bilo dolgoletno povprečje preseženo za desetino, drugod je bil presežek večji, v prestolnici je sonce sijalo kar 30 % več časa kot običajno. Za četrtnino je bilo dolgoletno povprečje preseženo na Goriškem, v Postojni in Mariboru.

Povprečna temperatura zraka je bila **junija** po vsej državi opazno nad dolgoletnim povprečjem; v večjem delu države je bila druga najvišja od začetka meritev, rekordno vrednost pa so izmerili leta 2003. Odklon je večinoma presegel 3 °C, na Krasu in Obali, v Lescah, Kočevju in Celju pa se je gibal med 2 in 3 °C. V drugi polovici meseca smo imeli dva vročinska vala, drugi se je iz junija nadaljeval v julij. Večina padavin je bila zbrana v prvi polovici junija. Dolgoletno povprečje padavin je bilo preseženo v Beli krajini, na Gorjancih, v Krško-Brežiški kotlini, na območju Novega mesta in na Kredarici. Drugod je bilo manj padavin kot običajno. Najbolj so za povprečjem zaostale padavine na Obali, Koroškem, Pohorju, v Velenju in na Kozjaku, kjer je padlo do 60 % dolgoletnega povprečja. Sonca je bilo ju-



Slika 8: Odklon povprečne mesečne temperature leta 2022 v °C od povprečja 1961 – 1990

Figure 8: Mean monthly temperature anomaly (°C) in 2022 compared to the 1961 – 1990 average.

nija nadpovprečno veliko. Najbolj je bilo povprečje preseženo na območju Maribora z okolico, in sicer za več kot 30 %, najmanjši presežek pa je bil na zahodu države in v Celju z okolico, kjer je bil manjši od petine.

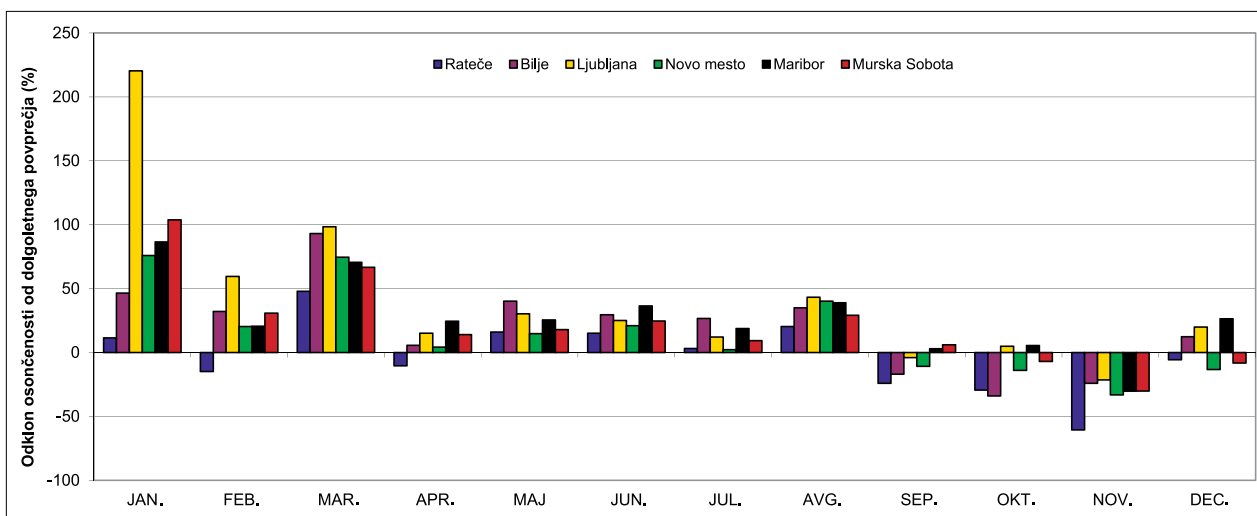
Povprečna temperatura zraka je bila **julija** opazno nad običajnimi vrednostmi, v Portorožu celo rekordna. Odkloni so se v večjem delu države gibali med 2 in 3 °C, na jugu države so celo presegle 3 °C. Padavin je bilo v pretežnem delu države manj kot običajno, za povprečjem so najbolj zaostale na jugozahodu države, kjer je bilo do 50 % običajnih padavin, ob morju pa jih je padlo le 7 mm. Relativna namočenost je bila največja v severnem delu države. Največ padavin v primerjavi z dolgoletnim povprečjem je bilo na skrajnem severozahodu, kjer so ponekod presegle 200 % običajnih vrednosti. Sonca je bilo večinoma več kot običajno. V Slovenskih goricah, na Ptujskem, v osrednji Sloveniji, na Krasu, Obali in v Posavju je bil presežek večji od desetine, na severozahodu in v okolici Celja pa nekoliko manjši od povprečja.

Avgust je bil opazno toplejši kot običajno. Na večjem delu ozemlja se je odklon gibal med 3 in 4 °C, in sicer v Novem mestu in na Krasu ter v delu Notranjske in v Ljubljani, v Ratečah, na Kočevskem, Koroškem in Celjskem pa je bil odklon manjši od 3 °C. Največ padavin, 149 mm, so namečili na Jezerskem, v Kamniški Bistrici jih je padlo 138 mm, v Slovenj Gradcu 122 mm in na Kredarici 101 mm. Drugod po državi je bilo padavin manj kot 100 mm. Padavine niso nikjer dosegle dolgoletnega povprečja. Najbolj so se mu približale v Slovenj Gradcu s 94 %. Do desetine dolgoletnega povprečja padavin je bilo v Prekmurju in Žagi, do petine pa v Biljah in Postojni. Trajanje sončnega obsevanja je povsod vsaj za petino preseglo dolgoletno povprečje. V Prekmurju, Celju in na zahodu države je bil presežek med 20 in 30 %; večina ozemlja je bila obsijana 30 do 40 % več časa kot običajno, v Ljubljani in večjem delu Dolenjske je bilo dolgoletno povprečje preseženo vsaj za dve petini.

Povprečna temperatura zraka je **septembra** povsod preseгла dolgoletno povprečje, večinoma do 2 °C, v Murski Soboti, na Goriškem, Krasu in ob morju pa tudi za več kot 2 °C. V Biljah je bil odklon 2,5 °C, najmanjši pa je bil v Kočevju, 0,6 °C. Največ padavin je bilo v delu Julijskih Alp, več kot 280 mm; na večjem delu ozemlja so izmerili med 200 in 280 mm padavin, najmanj pa jih je bilo na Krasu, Obali in v Prekmurju, manj kot 120 mm. Padavin je bilo z izjemo Krasa in Obale ter Slovenskih Konjic več kot v dolgoletnem povprečju, na Gorjancih, v Novomeški kotlini in na območju Sevnice je bilo povprečje preseženo za več kot dvakrat. Sončnega vremena je bilo več kot navadno le na severovzhodu države, drugod pa dolgoletno povprečje ni bilo doseženo. V Ratečah, Posočju in na Goriškem ni bilo dosežene niti 80 % običajne osončenosti.

Povprečna temperatura je bila **oktobra** po vsej državi nad dolgoletnim povprečjem, v večjem delu države se je odklon gibal med 1 in 2 °C, le na jugovzhodu, severu ter v večjem delu Štajerske in Prekmurja ni dosegel 1 °C. Največji odklon so zaznali na Kredarici, 1,9 °C, med nižinskimi postajami v Postojni, 1,6 °C, najmanjšega pa v Kočevju, 0,5 °C. Največ padavin, nad 360 mm, je bilo ponekod v Posočju, pod 120 mm pa na Obali in v Pomurju. Le v Portorožu jih je bilo manj kot je dolgoletno povprečje, dvakratna količina padavin je padla na Goriškem in v krajih od Ljubljane do Kočevja ter na severu Dolenjske in jugozahodu Štajerske. V vzhodni polovici države je bilo dolgoletno povprečje večinoma preseženo vsaj za polovico. Sončnega vremena je bilo več kot običajno le v Ljubljani, na Koroškem in v večjem delu Štajerske. Ob ohladitvi zadnje dni meseca je 28. oktobra snežilo tudi po nižinah v notranjosti države.

Povprečna mesečna temperatura je **novembra** po vsej Sloveniji opazno preseгла dolgoletno povprečje. Največji odklon, ki je presegal 4 °C, je bil značilen za del Dolenjske, osrednjo Slovenijo in kraje proti severu, vse do meje



Slika 9: Odklon osonečnosti leta 2012 v odstotkih povprečja obdobja 1961 – 1990

Figure 9: Solar radiation anomaly (%) in 2012 compared to the 1961 – 1990 average.

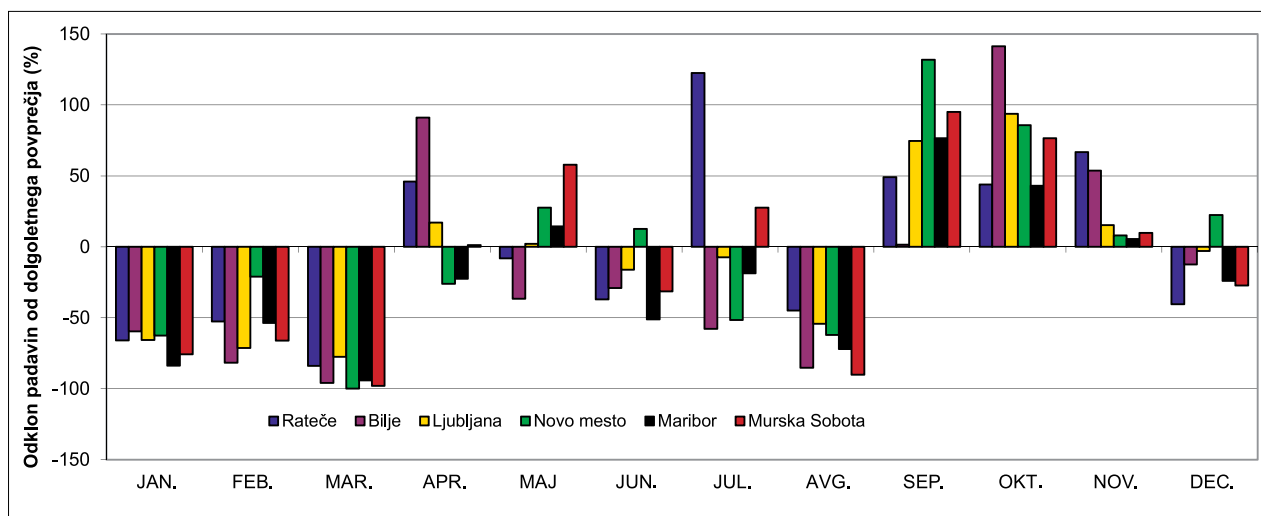
z Avstrijo. Večina ozemlja je bila 3 do 4 °C toplejša kot običajno, le v porečju Soče in v Vipavski dolini odklon ni presegel 3 °C. Največ padavin je bilo v zgornjem Posočju, kjer so ponekod izmerili tudi nad 600 mm. Dolgoletno povprečje padavin je bilo preseženo, izjema je bil le del Štajerske. Na dobri polovici ozemlja so namerili od 100 do 130 % dolgoletnega povprečja. Dvakratna običajna količina padavin je padla na manjšem območju Julijskih Alp. Največji relativni presežek padavin je bil na Kredarici, kjer so s 456 mm dosegli 229 % dolgoletnega povprečja. Epizoda obilnih padavin je povzročila katastrofalne poplave. Nad 200 mm padavin so ob tej padavinski epizodi izmerili v Posočju, lokalno pa so poročali tudi o preseženih 400 mm v osemindesetih urah. Zaradi razmočenih tal in taljenja snežne odeje so obilnemu deževju sledile obsežne poplave, ki jim je na Koroškem in Štajerskem botrovala predvsem rekordno vodnata Drava, ki je k nam pritekla iz Avstrije. Po vsej Sloveniji je bilo sončnega vremena manj kot običajno, še najbližje dolgoletnemu povprečju je bilo na Obali, v Portorožu je sonce sijalo 97 ur, kar je 96 % dolgoletnega povprečja. V Biljah je sijalo 86 ur, kar je 84 % dolgoletnega povprečja. Na večini ozemlja je sijalo od 60 do 80 % običajnega časa, le 39 ur sončnega vremena pa so imeli v Ratečah, kar je le 45 % dolgoletnega povprečja.

Z izjemo visokogorja in dela severovzhodne Slovenije je bila povprečna **decembrska** temperatura blizu povprečju obdobja 1961 – 1990, ki ga uporabljamo za primerjavo, da bi bolj izpostavili spremembe podnebja, ki smo jim priča v zadnjih desetletjih. V pretežnem delu države je bil odklon v mejah ± 1 °C. V visokogorju je bil odklon $-1,5$ °C, v Mariboru in Murski Soboti pa je nekoliko presegel 1 °C. Vsi odkloni so v mejah običajne spremenljivosti. Padavine so bile razporejene dokaj neenakomerno, v Kneških Ravnah so namerili 214 mm, večinoma pa je bilo padavin od 50 do 130 mm. Najmanj jih je bilo na Koroškem, severu Štajerske in v Prekmurju, kjer niso dosegle niti 50 mm. V Beli krajini je bilo doseženega 130 % dolgoletnega povprečja, v Žagi in ozkem pasu vzdolž avstrijske meje

pa niti 70 %. V Ratečah, Beli krajini in Novem mestu ter Prekmurju je bilo manj sončnega vremena kot običajno; na Obali, v Ljubljani in delu Štajerske pa je bilo dolgoletno povprečje preseženo za več kot petino.

Sklepne misli

Tudi leto 2012 se je uvrstilo med nadpovprečno topla leta in potrdilo veliko spremenljivost vremenskih razmer, ki smo jim izpostavljeni. V času, ko je pod težo podatkov in opazovanj že dodobra splahnel dvom o ogrevanju spodnjih plasti ozračja, predstavlja spreminjanje podnebja nove družbene, politične in gospodarske izzive. Vse bolj se uveljavlja spoznanje, da se je treba na spreminjajoče se podnebje in njegove posledice prilagajati, saj zgolj ukrepi za zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov v ozračje ne zadoščajo. Učinkovito prilagajanje je mogoče le na podlagi razumevanja globalnega podnebnega sistema in verodostojnih predvidevanj o podnebju v prihodnje. Izboljšave v spremljanju podnebnih razmer in raziskave na področju modeliranja podnebja sicer prinašajo rezultate, kljub temu pa predvsem na regionalni in krajevni ravni ter v sezonski časovni skali uporabnih projekcij bodočega podnebja še vedno močno primanjkuje. Še večja je negotovost o prihodnji pogostosti in intenziteti nevarnih vremenskih dogodkov, ki nam že zdaj povzročajo veliko škodo, v prihodnje pa pričakujemo, da bodo še pogostejši in intenzivnejši. V povezavi s podnebnimi spremembami je vse bolj v ospredju tudi vprašanje upravljanja vodnih virov, saj se poleg pomanjkanja vode, torej občasne suše, vse pogostejše srečujemo s preobilico vode in poplavami. Čeprav pogosto pravimo, da se prilagajanje dogaja na lokalni ravni, se pri upravljanju voda uveljavlja spoznanje, da mora biti prilagajanje na območjih celotnih povodij usklajeno, kar ne pomeni le usklajevanje v Sloveniji, temveč tudi onstran državnih meja. To so izpostavili tudi v sklepih posveta z naslovom *Voda kot priložnost za trajnostni razvoj in mednarodno sodelovanje Slovenije*, ki je bil 25. marca



Slika 10: Odklon padavin leta 2012 v odstotkih povprečja obdobja 1961 – 1990
 Figure 10: Precipitation (%) in 2012 compared to the 1961 – 1990 average.

2013 v okviru svetovnega dneva voda na Gospodarski zbornici.

(http://www.mko.gov.si/si/medijsko_sredisce/novica/article//6327/a864aa0c3e099c2f8720ebb-105477cc4/)

Predvidevanje prihodnjih podnebnih razmer je le del potrebnih informacij, saj bodo tehnološke, politične in gospodarske odločitve v prihodnosti temeljile na podatkih o vplivih in posledicah spremenjenega podnebja na celotno okolje in vse človekove dejavnosti; bistvena za ukrepanje pa bo tudi ocena prilagoditvene sposobnosti, kar v publikaciji *Adaptation in Europe* izpostavlja Evropska agencija za okolje. Tudi v prihodnje bodo informacije, na katerih bodo temeljile odločitve, vsebovale več ali manj negotovosti. Številne nejasnosti obstajajo glede nekaterih naravnih procesov in povratnih povezav, ki lahko spremembe upočasnijo ali jih pospešijo, zato bodo za njihovo boljše razumevanje potrebne še dodatne raziskave za izboljšanje podnebnih projekcij in vplivov podnebnih sprememb.

Čeprav spremenljivost iz dneva v dan, iz meseca v mesec in iz leta v leto krmilijo predvsem naravna nihanja v oceansko-podnebnem sistemu, se lahko njihova intenziteta in pogostost pod vplivom segrevanja ozračja spremenita, kar bi vplivalo na regionalne in lokalne vremenske in podnebne razmere. Prav tako je treba upoštevati, da ima lahko skupni učinek majhnih sprememb posameznih vremenskih in podnebnih spremenljivk velike dolgoročne vplive in posledice. Podnebne spremembe sicer vplivajo na vse države, vendar se vplivi in posledice za družbo, gospodarstvo in okolje razlikujejo. Za Slovenijo, ki po oceni Evropske agencije za okolje spada med bolj izpostavljena območja v Evropi (*Adaptation in Europe*), je pomembno, da se zaveda vplivov podnebnih sprememb, da začne pripravljati oceno izpostavljenosti in pripravi ukrepe za medsektorsko usklajeno prilagajanje, s čimer bi se čim bolj izognili negativnim posledicam in kar se da smotrno izkoristili tudi morebitne ugodne učinke podnebnih sprememb.

Vplivi in ogroženost zaradi podnebnih sprememb v Evropi so strnjeno popisani v poročilu Evropske agencije za okolje *Podnebne spremembe, vplivi in ogroženost v Evropi 2012*, ki je dostopna na spletnih straneh agencije (European Environment Agency, 2012). Po podatkih Evropske agencije za okolje je bilo desetletje 2002–2011 najtoplejše, kar jih je bilo v Evropi kdaj zabeleženih. Povprečna temperatura v Evropi je 1,3 °C višja, kot je bila v predindustrijskem obdobju. Podnebne projekcije pa kažejo, da bi lahko bila Evropa v drugi polovici 21. stoletja za 2,5–4°C toplejša od povprečja v obdobju od leta 1961 do 1990. Evropska komisija je intenzivno pripravljala Evropsko strategijo prilagajanja na podnebne spremembe, ki jo je objavila aprila 2013, do leta 2017 pa naj bi državno strategijo prilagajanja na podnebne spremembe sprejele vse države članice Evropske unije.

Glede vplivov podnebnih sprememb bo Slovenija delila usodo s sosednjimi državami. V toplejšem podnebnju se bo rastna doba sicer podaljševala, a ne moremo mimo opaznanj, da že zdaj pridelki pogosto trpijo zaradi suše ali njenega nasprotja, moče. Vročinski valovi lahko zmanjšajo pridelok nekaterih poljščin, prav tako pa lahko spremenjeno podnebje vpliva na širjenje bolezni in žuželk, kar bo ogrozilo zdravje tako rastlin in živali kot tudi ljudi. V toplejšem podnebnju bodo potrebe po ogrevanju v hladnem delu leta manjše, a se bo zato povečala potreba po energiji za ohlajanje prostorov poleti. Stopnjevala se bo tudi večina sedanjih okoljskih problemov, pojavljali pa se bodo tudi novi.

Povprečne temperature po vsej Evropi so višje kot v preteklosti, hkrati pa se količina padavin v južnih predelih zmanjšuje, v severnih pa povečuje. Ekstremni vremenski pojavi, na primer vročinski valovi, poplave in suše, v zadnjih letih povzročajo vedno večjo škodo po vsej Evropi. Znanstveniki pričakujejo, da bo v prihodnje ogroženost zaradi podnebnih sprememb še večja, saj bodo ekstremni vremenski pojavi intenzivnejši in pogostejši, in da bodo stroški škode vremenskih in hidroloških ujm še naprej

naraščali, če se evropske države ne bodo prilagodile. Nekatere regije so manj sposobne za prilagoditve kot druge, deloma tudi zaradi gospodarskih razlik. Slovenijo je močno prizadela finančna in gospodarska kriza, poleg tega pa še nima načrtnega in medsektorsko usklajenega državnega pristopa k prilagajanju na podnebne spremembe. Tudi sredstva za prilagajanje še niso zagotovljena.

Viri in literatura

1. Bilten Agencije RS za okolje Naše okolje, letnik XIX, številke 1–12.
2. Posvet o vodah – Voda kot priložnost za trajnostni razvoj in mednarodno sodelovanje, spletne strani Ministrstva za kmetijstvo in okolje, Leto 2013 – Mednarodno leto sodelovanja na področju voda. Dostopno na: http://www.mko.gov.si/si/medijsko_sredisce/novica/article//6327/a864aa0c3e099c2f8720ebb105477cc4/, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, 25. marec 2013.
3. Adaptation in Europe, Addressing risks and opportunities from climate change in the context of socio-economic developments, European Environment Agency, 132 pp., ISBN 978-92-9213-385-6, 2013 Dostopno na: <http://www.eea.europa.eu/publications/adaptation-in-europe>.
4. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012, European Environment Agency, 2012. Dostopno na: <http://www.eea.europa.eu/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012>.