

AGROMETEOROLOGIJA AGROMETEOROLOGY

Ana Žust

Povprečno izhlapevanje v avgustu je bilo na Primorskem okoli 5,0 mm, v večjem delu vzhodne in osrednje Slovenije med 3,5 in 4,0 mm, drugod večinoma med 3,0 in 3,5 mm, le v hribovitih predelih ter na višjih planotah Notranjske do 3,0 mm. Skupna količina izhlapele vode je bila najvišja na Primorskem, od 150 do 165 mm, v jugozahodni Sloveniji do 130 mm, drugod večinoma nekaj manj kot 100 mm. Število dni z močnim izhlapevanjem (več kot 5,0 mm vode) je bilo največje na Primorskem, od 13 do 19 dni, drugod jih je bilo večinoma manj kot 5. Na Primorskem so najvišje dnevne vrednosti presegle 6,0 mm, na začetku meseca na Obali tudi 7,0 mm (preglednica 1).

Preglednica 1. Dekadna in mesečna povprečna, maksimalna in skupna potencialna evapotranspiracija (ETP), izračunana je po Penman-Monteithovi enačbi, avgust 2016

Table 1. Ten days and monthly average, maximum and total potential evapotranspiration (ETP) according to Penman-Monteith's equation, August 2016

Postaja	I. dekada			II. dekada			III. dekada			mesec (M)		
	pov.	max.	Σ	pov.	max.	Σ	pov.	max.	Σ	pov.	max.	Σ
Portorož-letališče	5,8	7,4	58	5,0	5,6	50	5,2	6,6	57	5,3	7,4	165
Bilje	4,9	6,1	49	4,6	5,3	46	5,1	6,6	56	4,9	6,6	150
Godnje	3,6	4,5	36	3,4	3,9	34	3,4	3,9	31	3,5	4,5	100
Vojsko	3,1	3,8	31	2,9	3,6	29	2,9	3,6	32	3,0	3,8	92
Rateče-Planica	3,1	4,2	31	3,0	3,7	27	3,0	3,6	33	3,0	4,2	91
Bohinjska Češnjica	3,2	4,1	32	3,0	4,0	30	3,1	3,7	34	3,1	4,1	97
Lesce	3,7	4,8	37	3,2	4,2	29	3,3	3,9	20	3,4	4,8	85
Brnik-letališče	3,6	4,8	36	3,1	4,0	31	3,6	4,2	40	3,4	4,8	106
Topol pri Medvodah	3,4	4,7	34	2,7	3,5	27	3,4	3,9	34	3,2	4,7	95
Ljubljana	4,1	5,4	41	3,4	4,5	34	3,8	4,3	42	3,8	5,4	116
Nova vas-Bloke	3,2	4,2	32	2,9	3,8	29	3,1	3,7	34	3,1	4,2	95
Babno polje	3,5	4,5	35	2,9	4,0	29	3,1	3,7	34	3,2	4,5	97
Postojna	4,4	6,2	44	3,8	5,0	38	4,4	5,0	49	4,2	6,2	131
Kočevje	3,1	4,1	31	2,6	3,9	26	2,7	3,3	29	2,8	4,1	86
Novo mesto	4,0	5,1	40	3,3	4,5	33	3,5	4,0	39	3,6	5,1	112
Malkovec	3,5	5,0	32	2,7	4,0	27	2,9	3,5	32	3,0	5,0	91
Bizeljsko	4,1	6,3	41	2,9	4,1	29	3,2	3,8	35	3,4	6,3	105
Dobliče-Črnomelj	3,6	4,8	36	2,8	4,1	28	2,8	3,5	31	3,1	4,8	95
Metlika	3,5	4,8	35	2,9	4,0	29	3,0	3,7	33	3,1	4,8	97
Šmartno	3,3	4,3	33	2,9	3,8	29	2,9	3,4	31	3,0	4,3	94
Celje	3,9	5,0	39	3,4	4,2	34	3,5	4,2	39	3,6	5,0	112
Slovenske Konjice	4,2	5,4	42	3,0	4,0	30	3,6	4,7	40	3,6	5,4	112
Maribor-letališče	4,4	5,5	44	3,3	4,6	33	3,8	5,0	42	3,8	5,5	119
Starše	4,3	6,6	38	3,1	4,0	22	3,5	4,2	32	3,6	6,6	92
Polički vrh	3,4	4,2	34	2,6	3,5	26	2,9	3,7	32	3,0	4,2	92
Ivanjkovci	3,1	4,0	31	2,4	3,2	24	2,7	3,4	30	2,7	4,0	84
Murska Sobota	4,3	5,8	43	3,1	4,0	31	3,6	4,5	39	3,7	5,8	113
Veliki Dolenci	4,0	4,7	36	3,0	3,9	30	3,4	4,4	38	3,5	4,7	103
Lendava	4,0	5,5	40	3,4	4,2	34	3,4	4,3	34	3,6	5,5	107

Na stanje vodne bilance je vplivalo več prehodov deževnih front z močnimi nalivi in ohladitvami. Ob koncu prve dekade avgusta je vodna bilanca skoraj po vsej državi kazala primanjkljaj, ki je bil od okoli 16 mm na osrednjem Štajerskem do 55 mm na obalnem območju. Izjeme so bila hribovita območja severne Slovenije in Celjska kotlina, kjer so bili zabeleženi presežki vode. V drugi dekadi avgusta, se je

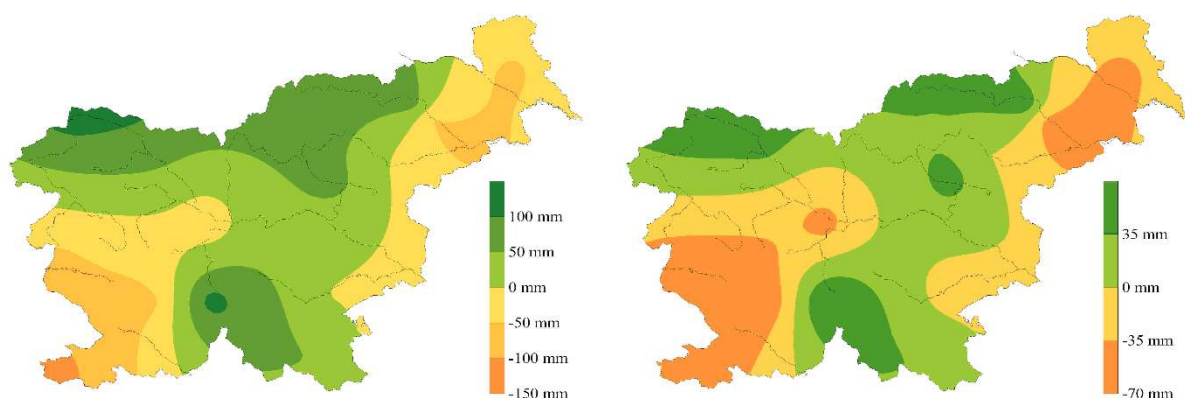
stanje vodne bilance skoraj povsod po državi obrnilo na pozitivno stran. Presežki vode so se gibali med 10 in okoli 30 mm, le v osrednjem delu Slovenije so bili pod 10 mm. Slabše je bilo na Goriškem in na Obali, kjer je padlo le od 10 do 30 mm dežja, vodna bilanca pa je ostala na negativni strani, s primanjkljaji, ki so se gibali med okoli 20 in 40 mm. V zadnji dekadi avgusta je sledilo več vročih dni, ko so najvišje dnevne temperature zraka presegle 30 °C. Tudi zadnjo dekada avgusta je zaznamoval prehod dveh vremenskih front. Še posebno burno vremensko dogajanje smo lahko spremljali ob koncu dekade, ko so se v osrednjem delu Slovenije in na Štajerskem razbesnela številna neurja, ponekod tudi s točo. Kljub temu je vodna bilanca ostala negativna s primanjkljaji, ki so bili na Primorskem in na severovzhodu do okoli 30 mm. V hribovitih predelih, na celjskem in v osrednji Sloveniji pa so obilne padavine vodno bilanco uravnovesile oziroma so povzročile presežek vode (preglednica 2).

Skupni mesečni primanjkljaji vode so bili od okoli 60 mm na severovzhodu do 130 mm na skrajnem jugovzhodu države. V primerjavi s povprečjem je na teh območjih primanjkovalo več vode kot običajno. V hribovitem delu severne Slovenije ter deloma v osrednji in jugovzhodni Sloveniji pa je bila mesečna vodna bilanca pozitivna, z večjimi presežki kot običajno (slika 1).

Preglednica 2. Dekadna in mesečna vodna bilanca za avgust 2016 in obdobje vegetacije (od 1. aprila do 31. avgusta 2016)

Table 2. Ten days and monthly water balance in August 2016 and for the vegetation period (from April 1 to August 31, 2016)

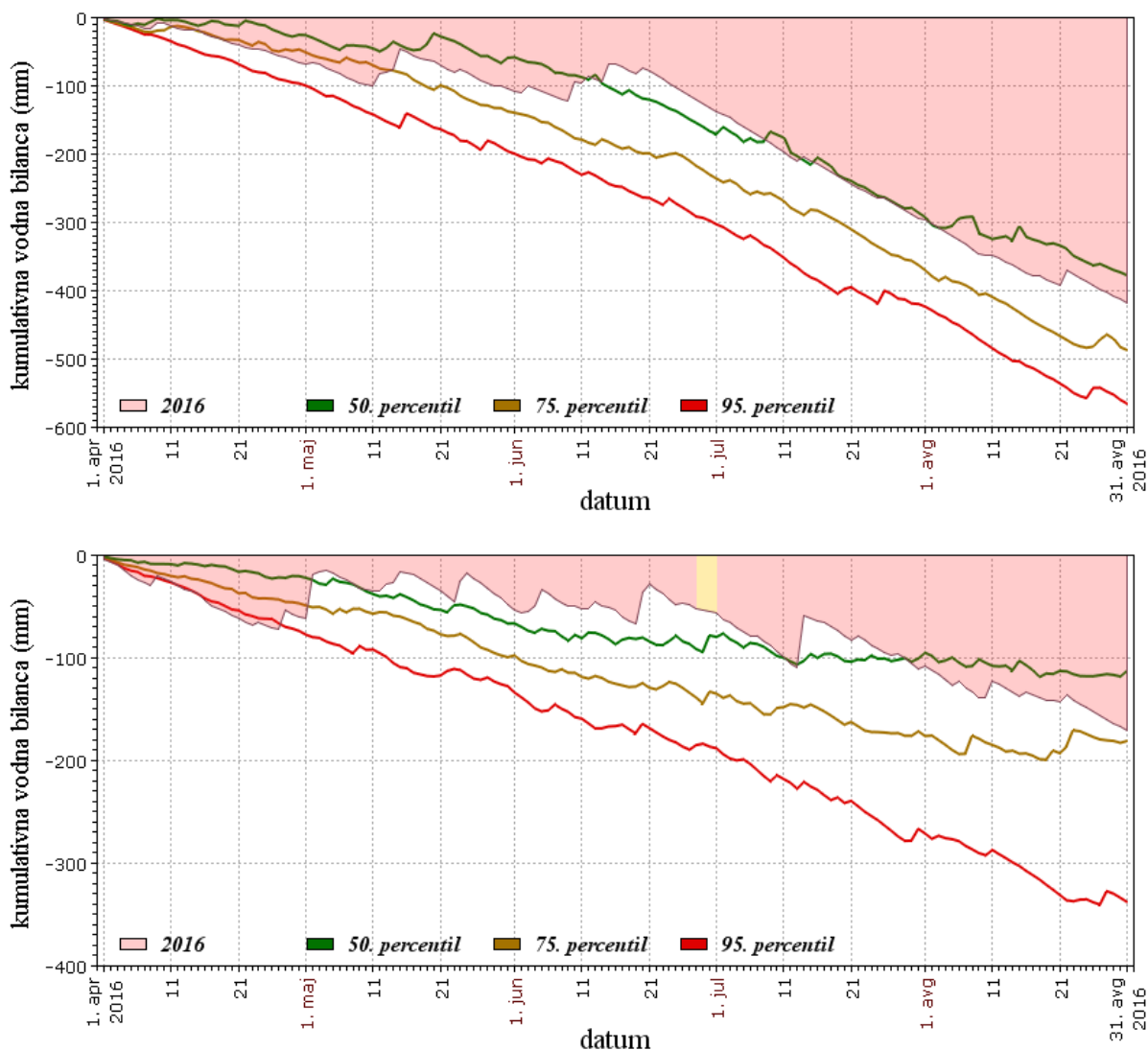
Opazovalna postaja	Vodna bilanca [mm] v avgust 2016				Vodna bilanca [mm] (1. 4.–31. 8. 2016)
	I. dekada	II. dekada	III. dekada	mesec	
Bilje	-25,3	-17,8	-32,2	-75,3	-147,5
Ljubljana	-30,4	7,8	-3,4	-26,0	33,0
Novo mesto	-16,2	19,8	-5,4	-1,8	-75,0
Celje	21,7	13,3	27,5	62,5	13,0
Maribor, letališče	-12,8	25,8	-21,4	-8,4	-137,4
Murska Sobota	-28,2	-2,0	-29,7	-59,9	-170,8
Portorož, letališče	-55,0	-39,4	-29,6	-124,0	-417,8



Slika 1. Vodna bilanca v avgustu 2016 (levo) in odstopanje od dolgoletnega povprečja 1981–2010 (desno)
Figure 1. Water balance in August 2016 (left) and anomalies from the long term average 1981–2010 (right)

Ob koncu avgusta se je končalo tudi meteorološko poletje, med katerim smo spremljali potek kumulativne vodne bilance za vegetacijsko obdobje, ki je eden od kazalcev za zgodnje opozarjanje na

sušne razmere. V delu osrednje Slovenije je bila kumulativna vodna bilanca celo vegetacijsko obdobje na pozitivni strani s presežki, ki so bili celo večji od povprečnih. Šele v zadnji tretjini avgusta je zdrsnila pod običajne vrednosti, vendar pod mero zmernih sušnih razmer ni padla. Tudi v severni polovici Slovenije, zlasti v hribovitih območjih ter na planotah Notranjske in Kočevske je bila vodna bilanca vso poletje pozitivna z največjimi presežnimi vrednostmi zabeleženimi v Ratečah, nad 300 mm.



Slika 2. Meteorološka vodna bilanca v vegetacijskem obdobju 2016, za Portorož (zgoraj) in Mursko Soboto Rakičan (spodaj) (50. percentil – suho, 75. percentil – zmerna suša, 95. percentil – ekstremna suša)
Figure 2. Water balance in vegetation period 2016 for Portorož (above) and Murska Sobota Rakičan (below) (50th percentile – dry, 75th percentile – moderate drought, 95th percentile – extreme drought)

Povsem drugačne so bile sušne razmere v zahodnem in severovzhodnem delu Slovenije. Na Goriškem je bila vodna bilanca na pozitivni strani do druge polovice julija. Ob vročinskem valu v zadnji tretjini julija pa se je prevesila v primanjkljaj in se v avgustu približala zmerno sušnim razmeram. Te so ob koncu meteorološkega poletja zdrsnile celo nekoliko pod vrednosti, ki označujejo stanje zmerne suše. Na severovzhodu Slovenije pa je vodna bilanca ves čas vztrajala na negativni strani, vodni primanjkljaj pa je v začetku avgusta zdrknil pod običajne vrednosti.

Preglednica 3. Dekadne in mesečne temperature tal v globini 2 in 5 cm, avgust 2016

Table 3. Decade and monthly soil temperatures at 2 and 5 cm depths, August 2016

Postaja	I. dekada						II. dekada						III. dekada						mesec (M)	
	Tz2	Tz5	Tz2 max	Tz5 max	Tz2 min	Tz5 min	Tz2	Tz5	Tz2 max	Tz5 max	Tz2 min	Tz5 min	Tz2	Tz5	Tz2 max	Tz5 max	Tz2 min	Tz5 min	Tz2	Tz5
Portorož-letališče	26,6	26,1	39,6	35,0	16,9	18,5	25,2	25,3	37,2	34,1	16,0	16,8	24,6	24,9	34,2	32,0	15,6	17,6	25,5	25,4
Bilje	25,8	25,8	35,5	34,7	18,0	19,2	24,6	24,5	34,6	33,0	17,0	17,5	25,4	25,2	35,7	33,5	17,3	17,6	25,3	25,2
Lesce	20,6	20,1	31,5	28,1	14,0	15,8	19,6	19,3	27,4	25,5	11,8	13,0	21,0	20,2	29,4	26,7	13,6	14,6	20,4	19,9
Slovenj Gradec	21,9	21,6	32,8	27,8	15,3	16,2	20,4	19,8	29,2	25,4	14,3	14,7	20,0	20,0	28,5	24,4	15,3	16,4	20,7	20,5
Ljubljana	23,0	23,3	31,5	29,6	17,7	19,0	21,6	21,9	29,4	27,6	15,1	16,1	21,7	22,1	29,0	26,8	16,2	18,0	22,1	22,4
Novo mesto	22,5	23,1	31,4	30,3	17,4	18,0	21,5	21,6	30,2	29,3	15,1	15,7	22,7	22,5	32,6	30,4	17,4	17,7	22,3	22,4
Celje	22,5	22,1	33,6	26,6	16,6	18,6	22,4	21,3	31,7	25,4	14,0	16,3	22,1	21,4	32,9	25,4	16,6	18,4	22,3	21,6
Maribor-letališče	23,3	23,7	37,3	32,4	15,2	17,9	21,3	21,1	32,2	27,2	12,8	14,4	22,5	22,0	37,1	29,2	15,3	16,4	22,4	22,3

LEGENDA:

Tz2 –povprečna temperatura tal v globini 2 cm (°C)

Tz5 –povprečna temperatura tal v globini 5 cm (°C)

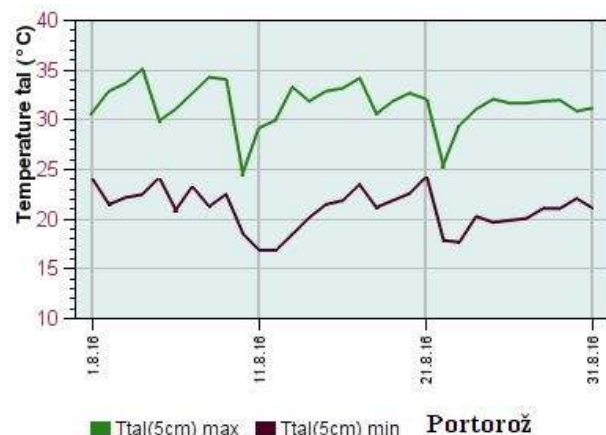
* –ni podatka

Tz2 max –maksimalna temperatura tal v globini 2 cm (°C)

Tz5 max –maksimalna temperatura tal v globini 5 cm (°C)

Tz2 min –minimalna temperatura tal v globini 2 cm (°C)

Tz5 min –minimalna temperatura tal v globini 5 cm (°C)



Slika 3. Minimalne in maksimalne dnevne temperature tal v globini 5 cm za Portorož, Ljubljano in Mursko Soboto, avgust 2016

Figure 3. Daily minimum and maximum soil temperatures in the 5 cm depth for Portorož, Ljubljana and Murska Sobota, August 2016

Preglednica 4. Dekadne, mesečne in letne vsote efektivnih temperatur zraka na višini 2 m, avgust 2016

Table 4. Decade, monthly and yearly sums of effective air temperatures at 2 m height, August 2016

Postaja	T _{ef} > 0 °C					T _{ef} > 5 °C					T _{ef} > 10 °C					T _{ef} od 1.1.2016		
	I.	II.	III.	M	Vm	I.	II.	III.	M	Vm	I.	II.	III.	M	Vm	> 0 °C	> 5 °C	> 10 °C
Portorož-letališče	239	220	252	712	8	189	170	198	557	8	139	120	142	402	8	3735	2561	1543
Bilje	231	217	251	699	29	181	167	196	544	29	131	117	141	389	29	3537	2395	1430
Postojna	192	182	212	587	25	142	132	158	432	25	92	82	102	277	25	2826	1780	969
Kočevje	179	170	197	546	8	129	120	142	391	3	79	70	87	236	-3	2721	1715	927
Rateče	156	162	179	496	-1	106	112	124	341	-1	56	62	69	186	-2	2214	1344	656
Lesce	192	188	209	589	24	142	138	154	434	24	92	88	99	279	24	2844	1828	1036
Slovenj Gradec	185	180	193	558	3	135	130	138	403	3	85	80	83	248	3	2766	1771	997
Brnik	190	186	209	585	-3	140	136	154	430	-3	90	86	99	275	-3	2858	1846	1056
Ljubljana	209	200	230	639	5	159	150	175	484	5	109	100	120	329	5	3272	2196	1314
Novo mesto	202	192	219	613	-4	152	142	164	458	-4	102	92	109	303	-4	3217	2143	1275
Črnomelj	206	198	231	636	0	156	148	176	481	0	106	98	121	326	0	3383	2287	1390
Bizeljsko	204	188	225	617	-2	154	138	170	462	-2	104	88	115	307	-2	3194	2114	1243
Celje	190	188	205	583	-22	140	138	150	428	-22	90	88	95	273	-22	3020	1966	1123
Starše	185	172	182	540	-76	140	127	137	405	-56	95	82	92	270	-36	3190	2127	1277
Maribor	205	195	220	620	-7	155	145	165	465	-7	105	95	110	310	-7	3140	2091	1239
Maribor-letališče	202	190	216	607	-19	152	140	160	452	-19	102	90	106	297	-19	3172	2093	1240
Murska Sobota	202	189	213	604	-6	152	139	158	449	-6	102	89	103	294	-6	3170	2091	1240

LEGENDA:

I., II., III., M – dekade in mesec

Vm – odstopanje od mesečnega povprečja (1981–2010)

* – ni podatka

T_{ef} > 0 °CT_{ef} > 5 °CT_{ef} > 10 °C – vsote efektivnih temperatur zraka na 2 m, nad temperaturnimi pragovi 0, 5 in 10 °C

Ob koncu avgusta, ko se je zaključilo meteorološko poletje pa se je približal vrednostim zmerne suše (slika 2 spodaj). Izstopalo je obalno območje, kjer je vodni primanjkljaj od sredine junija vztrajno naraščal. Ob koncu avgusta je vodni primanjkljaj presegel 400 mm, kar je sicer neprimerljivo več kot drugod po Sloveniji, a glede na dolgoletne vrednosti primanjkljajev v tem delu Slovenije sušne razmere niso dosegle ekstremnih vrednosti, kakršnim smo bili priča v letu 2015 in v še nekaj letih preteklega desetletja, ko so bili primanjkljaji vode v primerljivem času vsaj za 100 mm večji od letošnjega (2015, 2007, 2003). Vrednosti za označevanje sušnih razmer so izračunane na osnovi kumulativne meteorološke vodne bilance za vegetacijsko obdobje za obdobje 1961–2016 (50. percentil – suho, 75. percentil – zmerna suša, 95. percentil – ekstremna suša).

Ne glede na dokaj spremenljive vrednosti primanjkljajev pa smo se poleti soočali s krajšimi sušnimi obdobji, ko je rastline pestil sušni in zaradi visokih temperatur tudi vročinski stres. Rastline so se nanju odzivale z zvijanjem listov in spremenjeno dinamiko fenološkega razvoja. To je bilo še posebno opazno na plitvih in peščenih tleh. Potrebna so bila namakanja, še posebno zelenjadnic.

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 PRAGOMI 0, 5 in 10 °C: $\Sigma(T_d - T_p)$

T_d – average daily air temperature; T_p – temperature threshold 0 °C, 5 °C, 10 °C

$T_{ef} > 0, 5, 10$ °C – sums of effective air temperatures above 0, 5, 10 °C

ABBREVIATIONS

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

SUMMARY

Water balance situation in August was influenced by several rainy fronts that brought heavy rain and cooling. In the south-west and north-east of the country water balance resulted negative with the largest deficit recorded on the coastal area. With regard to the long-term average in these areas water deficit exceeded the normal. In the hilly region of northern Slovenia and partly also in the central and south-eastern Slovenia, the monthly water balance resulted positive with higher surplus of water than normally. Cumulative water balance for the vegetation period - an early indicator of drought, in the majority of the country showed normal, occasionally also moderate drought conditions. Dry conditions were a bit more pronounced in the north-east of the country and the most pronounced on the coastal area but extreme values have not been exceeded.