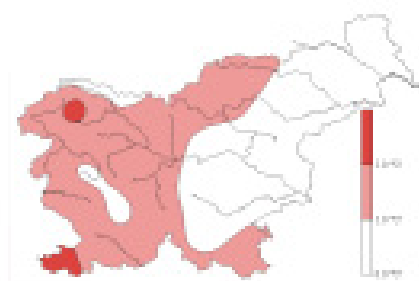


# MESEČNI BILTEN

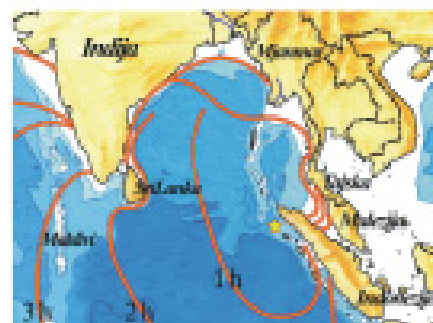


## KLIMATSKE RAZMERE V DECEMBRU

V gorah in v Primorju je bil december občutno toplejši kot običajno

## POTRESI

Ob potresu v jugovzhodni Aziji so največ škode povzročili cunamiji



## OZRAČJE SE SEGREVA

Globalno je bilo leto 2004 četrto najtoplejše, tudi v Sloveniji je bilo topleje kot običajno

## ONESNAŽENOST ZRAKA

Zasavje pod pokrovom žveplovega dioksida



# VSEBINA

<b>1. METEOROLOGIJA</b>	<b>3</b>
1.1. Klimatske razmere v decembru 2004 .....	3
1.2. Razvoj vremena v decembru 2004 .....	18
1.3. Klimatske značilnosti leta 2004 .....	25
<b>2. AGROMETEOROLOGIJA</b>	<b>41</b>
<b>3. HIDROLOGIJA</b>	<b>46</b>
3.1. Pretoki rek v decembru.....	46
3.2. Temperature rek in jezer v decembru .....	50
3.3. Višine in temperature morja.....	52
3.4. Podzemne vode v aluvialnih vodonosnikih v decembru 2004.....	56
<b>4. ONESNAŽENOST ZRAKA</b>	<b>59</b>
<b>5. KAKOVOST VODOTOKOV IN PODZEMNE VODE NA AVTOMATSKIH MERILNIH POSTAJAH</b>	<b>67</b>
<b>6. POTRESI</b>	<b>73</b>
6.1. Potresi v Sloveniji – december 2004 .....	73
6.2. Svetovni potresi – december 2004 .....	75
6.3. Posledice cunamija ob potresu 26. decembra 2004 v Indoneziji .....	77

Fotografija z naslovne strani: Pogled z Lubnika 14. decembra 2004. Kar nekaj decembrskih dni je bilo na Primorskem in v gorah sončnih in razmeroma toplih, nižinski svet preostale Slovenije pa je prekrivala megla ali nizka oblačnost. (Foto: Tanja Cegnar)

Cover photo: View from Lubnik on December 14<sup>th</sup>, 2004. Some days in December were sunny and quite warm in the mountains and in Primorska region, but most of the lowland was covered with low cloudiness or fog. (Photo: Tanja Cegnar)

## UREDNIŠKI ODBOR

Glavni urednik: **SILVO ŽLEBIR**

Odgovorni urednik: **TANJA CEGNAR**

Člani: **TANJA DOLENC**

**MOJCA DOBNIKAR TEHOVNIK**

**JOŽEF ROŠKAR**

**RENATO VIDRIH**

Oblikovanje in tehnično urejanje: **RENATO BERTALANIČ**



# 1. METEOROLOGIJA

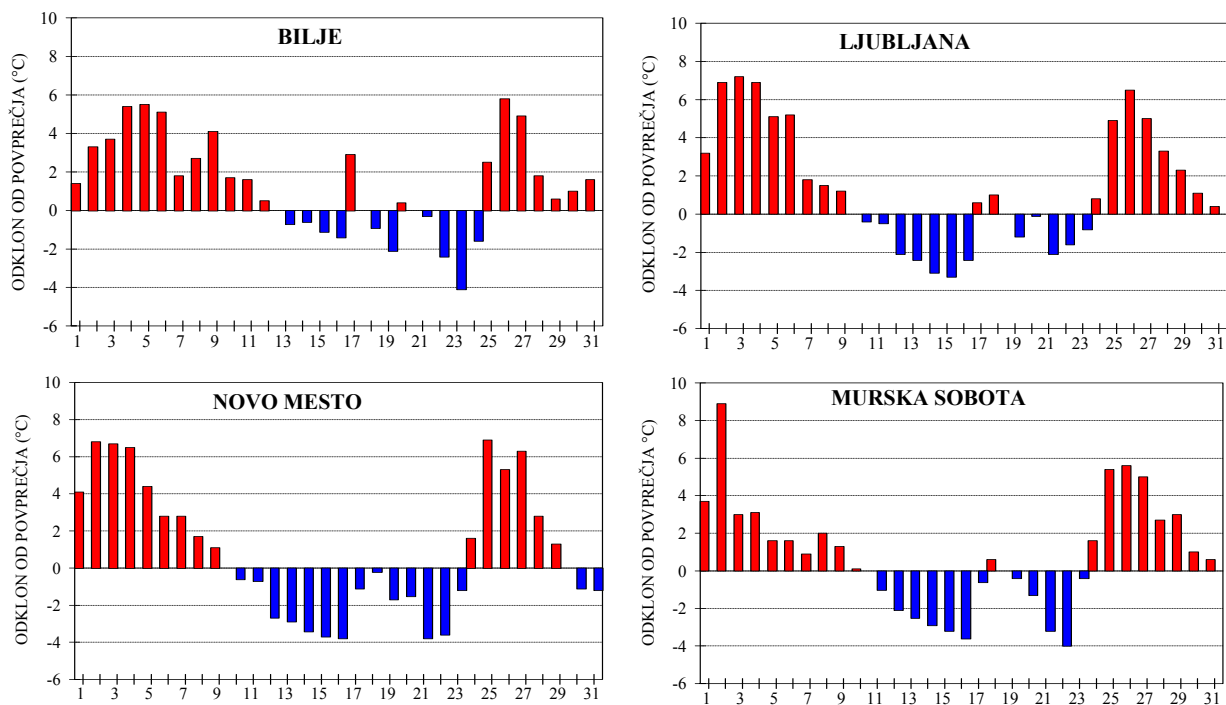
## 1. METEOROLOGY

### 1.1. Klimatske razmere v decembru 2004

#### 1.1. Climate in December 2004

Tanja Cegnar

December je prvi mesec meteorološke zime. Svetli del dneva je najkrajši in sončni žarki najšibkejši. December 2004 je bil občutno toplejši od dolgoletnega povprečja na Primorskem in v visokogorju, drugod po državi je bilo dolgoletno povprečje preseženo, vendar so bili odkloni znotraj običajne spremenljivosti. Velik temperaturni odklon v visokogorju in na Primorskem gre pripisati večdnevemu obdobju ustaljenega vremena z razmeroma toplim zrakom v višinah. Prav v teh dneh je nad nižinskim svetom v notranjosti države vztrajal močan temperaturni obrat, ki ga je večinoma spremljala nizka oblačnost ali megla. Padavin je opazno primanjkovalo na severovzhodu države, v Prekmurju so padle le tri petine običajnih decembrskih padavin. Za več kot polovico so dolgoletno povprečje presegli na Obali. Sončnega vremena je primanjkovalo v Beli krajini in Novomeški pokrajini, za več kot polovico so dolgoletno povprečje presegli v Ljubljanski kotlini in na Savinjski ravni.

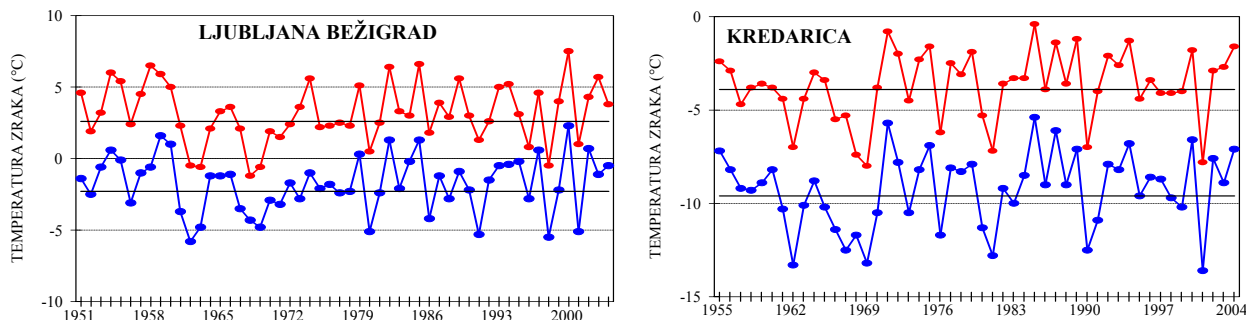


Slika 1.1.1. Odklon povprečne dnevne temperature zraka decembra 2004 od povprečja obdobja 1961–1990

Figure 1.1.1. Daily air temperature anomaly from the corresponding means of the period 1961–1990, December 2004

Na sliki 1.1.1. so prikazani odkloni povprečne dnevne temperature od dolgoletnega povprečja. Nadpovprečno toplo je bilo v prvi in zadnji tretjini meseca, najbolj je bilo dolgoletno povprečje preseženo v dneh od 2. do 6. decembra in za Božič ter v dneh takoj po njem. Osrednji del decembra je bil večinoma nekoliko hladnejši kot običajno, vendar odstopanja niso presegla 4 °C. V večini krajev se je temperatura spustila najnižje med 21. in 23. decembrom, v Slovenj Gradcu so izmerili –12.6 °C, v Črnomlju in Lescah –10.0 °C, v Kočevju –10.2 °C, v Ratečah je bilo –13.5 °C, v Ljubljani –6.9 °C, na letališču v Portorožu pa –5.5 °C. Na Kredarici je bilo najbolj mraz že 20. decembra, izmerili so –16.9 °C. Najvišjo temperaturo v decembru so večinoma zabeležili 2. ali 3. decembra, v visokogorju in na Primorskem v dneh od 9. do 11. decembra, na Koroškem pa je bila temperatura najvišja 25. decembra. V Biljah so izmerili 16.9 °C, na Kredarici 5.4 °C, v Ljubljani 13.4 °C, v Mariboru 15.2 °C.

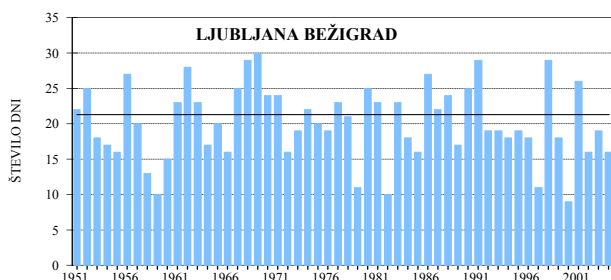
Povprečna decembrska temperatura je bila v Ljubljani 1.5 °C, kar je 1.5 °C nad dolgoletnim povprečjem in povsem v mejah običajne spremenljivosti. Od sredine minulega stoletja je bil najtoplejši december 2000, takrat je bila povprečna temperatura 4.9 °C. Najhladnejši je bil december 1962 s povprečno temperaturo -3.4 °C. Povprečna najnižja dnevna temperatura je bila -0.5 °C, kar je 1.8 °C nad dolgoletnim povprečjem in povsem v mejah običajne spremenljivosti. Najtoplejša so bila decembrska jutra leta 2000 z 2.3 °C. Povprečna najvišja dnevna temperatura je bila 3.8 °C, kar je 1.2 °C nad dolgoletnim povprečjem in v mejah običajne spremenljivosti. Popoldnevi so bili najbolj hladni leta 1968 s povprečno najvišjo dnevno temperaturo -1.2 °C. Najtoplejši popoldnevi so bili decembra 2000 s 7.5 °C. 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.



**Slika 1.1.2.** Povprečna najnižja in najvišja temperatura zraka ter ustrezni povprečni obdobja 1961–1990 v Ljubljani in na Kredarici v mesecu decembru

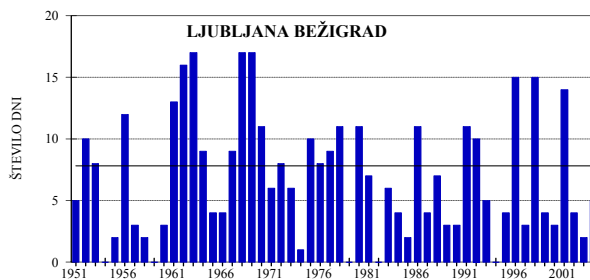
**Figure 1.1.2.** Mean daily maximum and minimum air temperature in December and the corresponding means of the period 1961–1990

V visokogorju je bil odklon decembrske temperature od dolgoletnega povprečja precej večji kot v nižinskem svetu notranjosti države. Na Kredarici je bila povprečna temperatura zraka decembra -4.6 °C, kar je 2.2 °C nad dolgoletnim povprečjem in presega običajno spremenljivost. Od začetka meritev na tem visokogorskem observatoriju je bil najbolj hladen december 1969 s povprečno temperaturo -10.9 °C, -10.8 °C pa je bilo leta 2001. Najtoplejši je bil december 1985 s povprečno temperaturo -3.0 °C, le za spoznanje je zaostajal december 1971 s povprečno temperaturo -3.1 °C. Na sliki 1.1.2. desno sta povprečna najnižja dnevna in povprečna najvišja dnevna decembrska temperatura zraka na Kredarici.



**Slika 1.1.3.** Število hladnih dni v decembru in povprečje obdobja 1961–1990

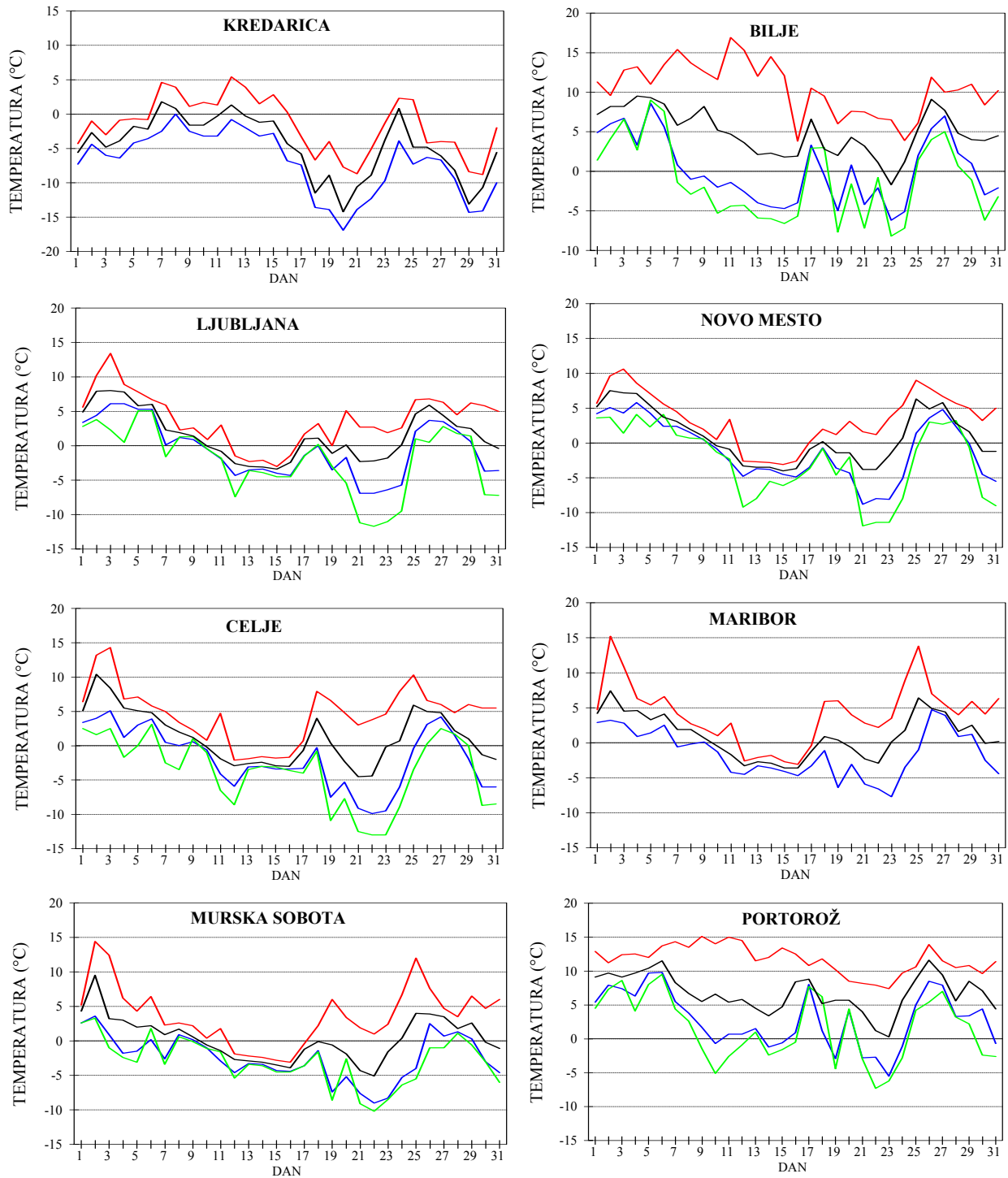
**Figure 1.1.3.** Number of days with minimum daily temperature below 0 °C in December and the corresponding mean of the period 1961–1990



**Slika 1.1.4.** Število ledenih dni v decembru in povprečje obdobja 1961–1990

**Figure 1.1.4.** Number of days with maximum daily temperature below 0 °C in December and the corresponding mean of the period 1961–1990

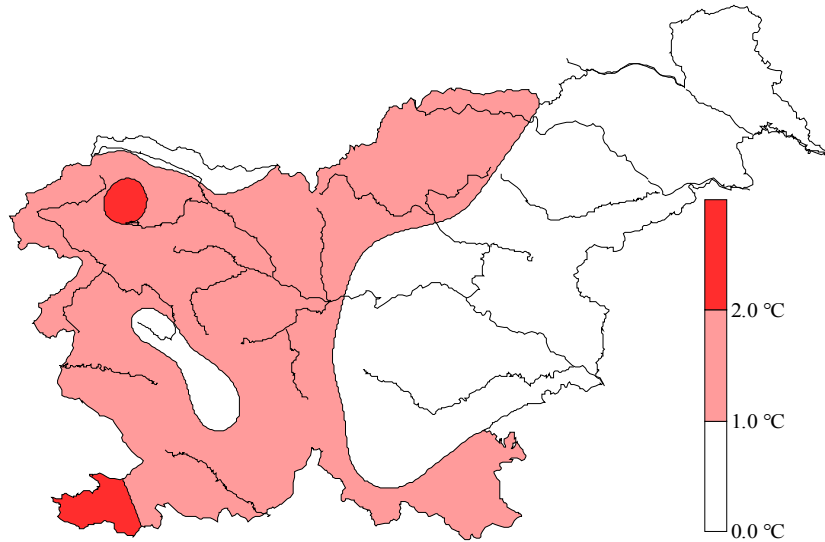
Hladni so dnevi, ko se minimalna dnevna temperatura spusti do ledišča ali nižje. V zgornji Vipavski dolini in ob morju jih je bilo manj kot 10, na Kredarici 30, v Ratečah 27, v Prekmurju 21. V Ljubljani je bilo 16 hladnih dni, v dolgoletnem povprečju jih je 21. Od sredine minulega stoletja je bilo v Ljubljani najmanj hladnih dni decembra 2000, bilo jih je 9; decembra 1969 jih je bilo 30 (slika 1.1.3.). Decembra so dnevi s temperaturo ves dan pod lediščem že kar pogosti, take dneve imenujemo ledene. V Ljubljani jih je bilo 5, kar je tri dni manj od dolgoletnega povprečja. Od sredine minulega stoletja je bilo v Ljubljani po 17 ledenih dni v decembrskih 1963, 1968 in 1969. Pet decembrov je minilo brez ledenega dneva.



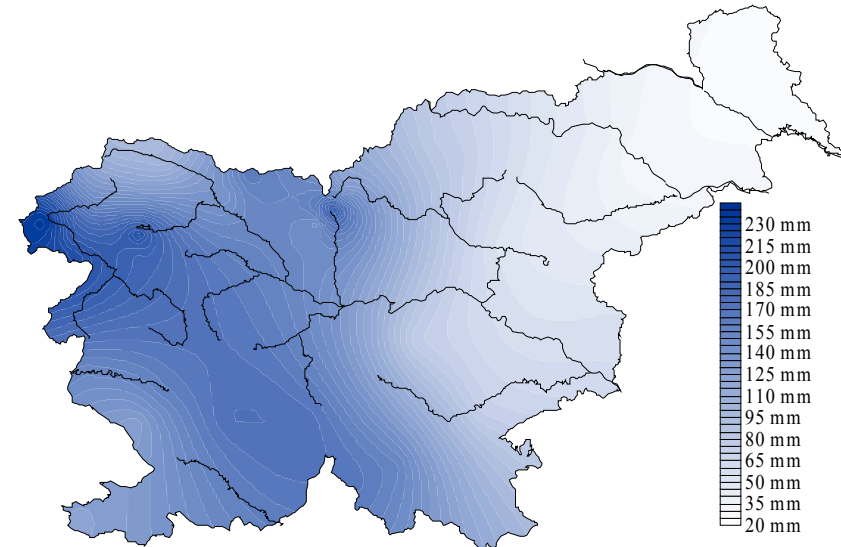
**Slika 1.1.5.** Najvišja (rdeča črta), povprečna (črna) in najnižja (modra) temperatura zraka ter najnižja temperatura zraka na višini 5 cm nad tlemi (zeleni), december 2004

**Figure 1.1.5.** Maximum (red line), mean (black), minimum (blue) and minimum air temperature at 5 cm level (green), December 2004

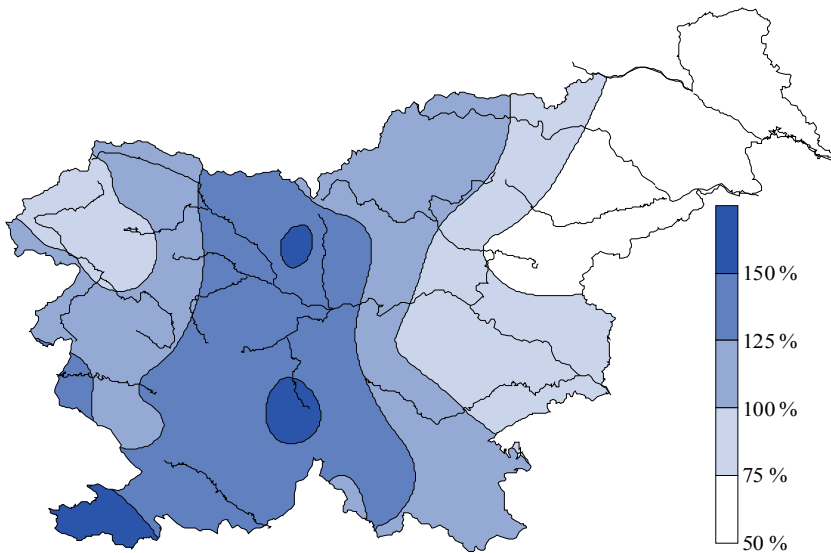
Povprečna decembrska temperatura zraka je bila povsod po državi nad dolgoletnim povprečjem. V pretežnem delu države odklon ni presegel 2 °C in je bil v mejah običajne spremenljivosti. V visokogorju in ob morju je decembrska temperatura presegla dolgoletno povprečje za več kot 2 °C in pomembno presegla običajno decembrsko temperaturno spremenljivost. Na sliki 1.1.6. je prikazan odklon povprečne decembrske temperature od dolgoletnega povprečja.



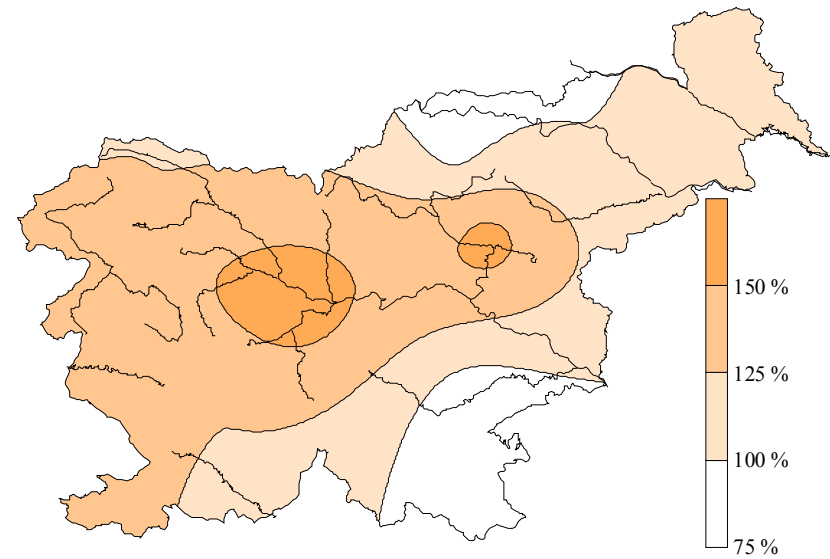
**Slika 1.1.6.** Odklon povprečne temperature zraka decembra 2004 povprečja 1961–1990  
**Figure 1.1.6.** Mean air temperature anomaly, December 2004



**Slika 1.1.7.** Prikaz porazdelitve padavin decembra 2004  
**Figure 1.1.7.** Precipitation amount, December 2004

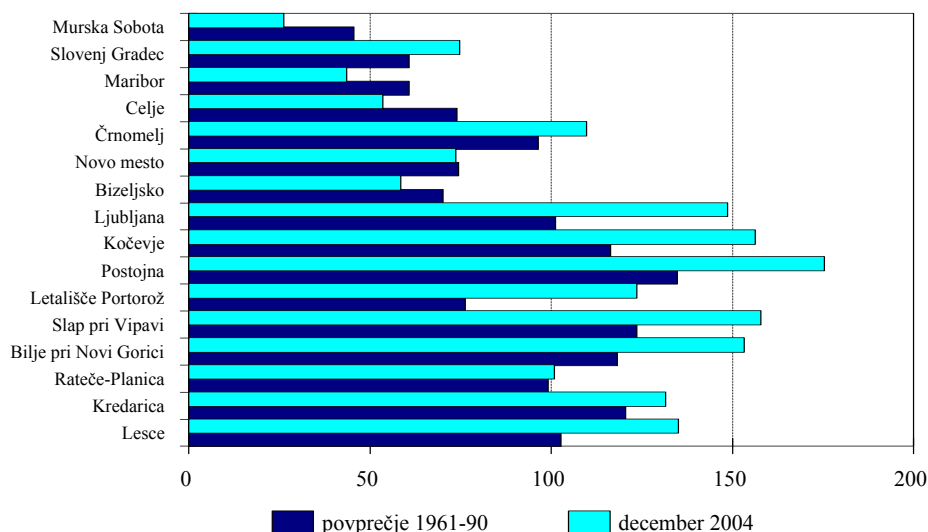


**Slika 1.1.8.** Višina padavin decembra 2004 v primerjavi s povprečjem obdobja 1961–1990  
**Figure 1.1.8.** Precipitation amount in December 2004 compared with 1961–1990 normals



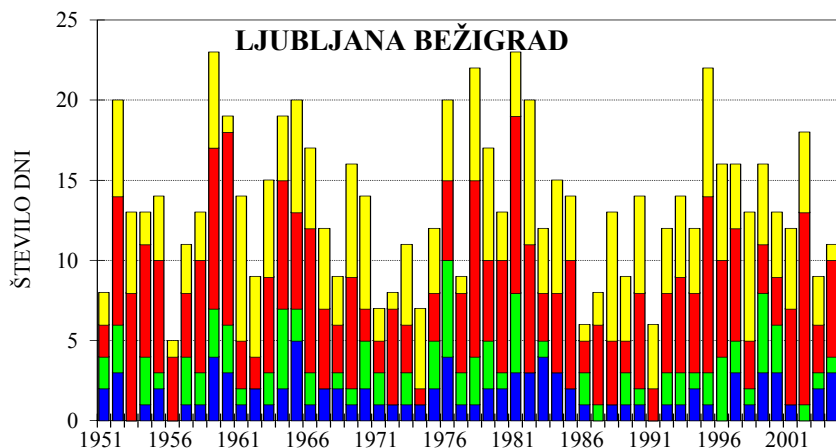
**Slika 1.1.9.** Trajanje sončnega obsevanja decembra 2004 v primerjavi s povprečjem obdobja 1961–1990  
**Figure 1.1.9.** Bright sunshine duration in December 2004 compared with 1961–1990 normals





**Slika 1.1.10.** Mesečna višina padavin v mm decembra 2004 in povprečje obdobja 1961–1990  
**Figure 1.1.10.** Monthly precipitation amount in December 2004 and the 1961–1990 normals

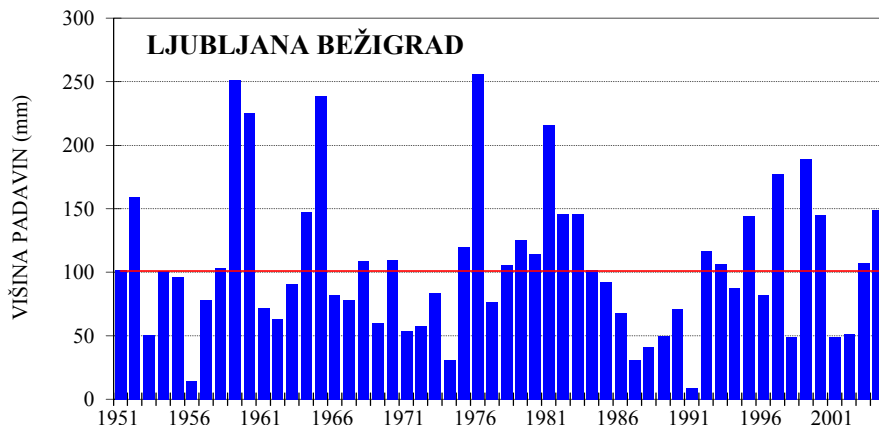
Višina decembrskih padavin je prikazana na sliki 1.1.7., najmanj jih je bilo na severovzhodu države, kjer je padlo manj kot 30 mm, največ pa v delu Posočja, kjer so padavine presegle 200 mm. Na sliki 1.1.8. je shematsko prikazan odklon padavin od dolgoletnega povprečja. Na Štajerskem, v Prekmurju in večjem delu Dolenjske ter delu Julijcev so padavine ostale pod dolgoletnim povprečjem. V Prekmurju so dosegli le tri petine običajnih decembrskih padavin. V primerjavi s povprečjem je bil presežek padavin največji na Obali, v Portorožu je padlo 123 mm, kar je 62 % več od dolgoletnega povprečja. Dni s padavinami vsaj 1 mm je bilo najmanj na severovzhodu države, le okoli 5, največ pa jih je bilo v Beli krajini, kjer so jih našteali 13.



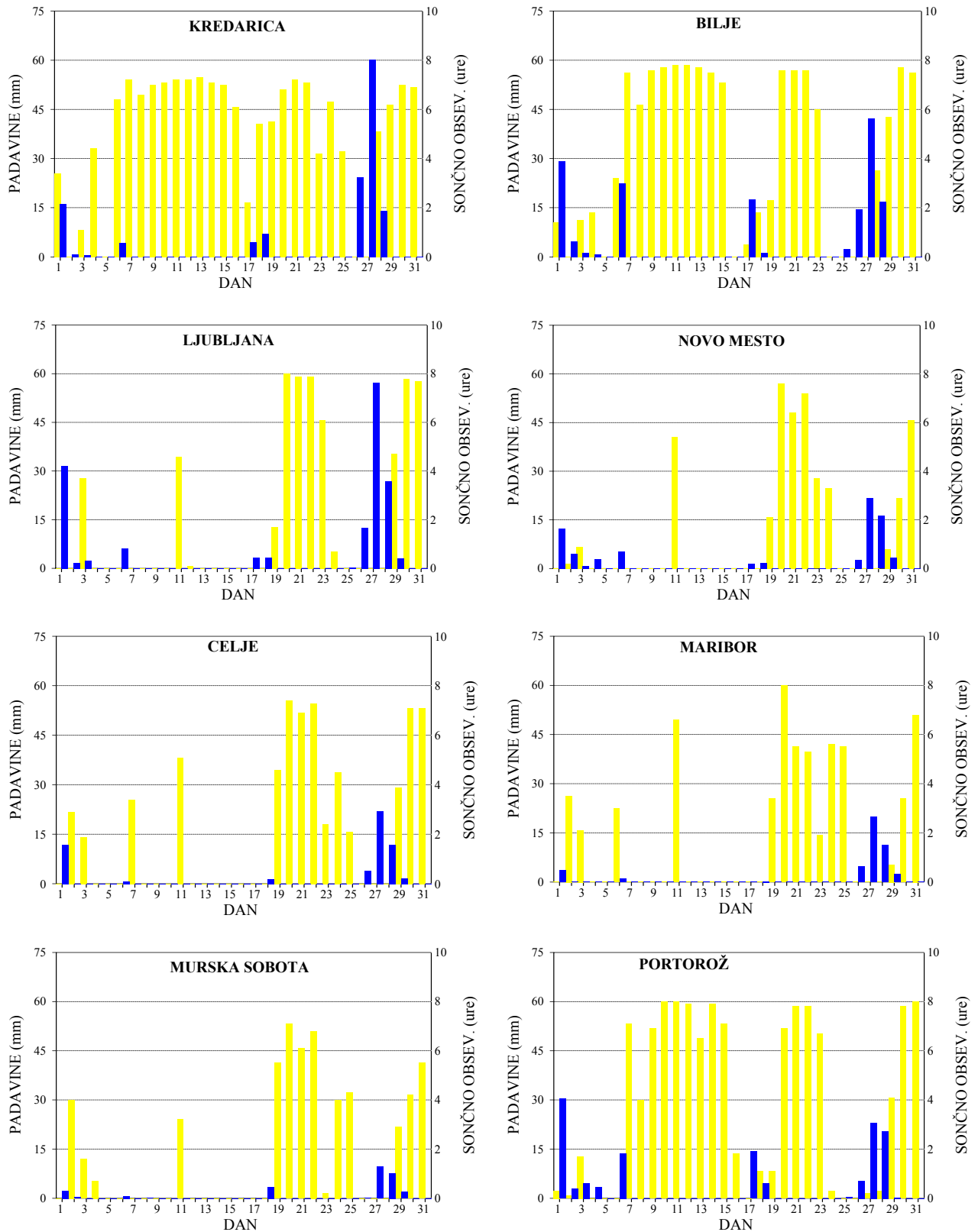
**Slika 1.1.11.** Število padavinskih dni v decembru. Z modro je obarvan del stolpca, ki ustreza številu dni s padavinami vsaj 20 mm, zelena označuje dneve z vsaj 10 in manj kot 20 mm, rdeča dneve z vsaj 1 in manj kot 10 mm, rumena dneve s padavinami pod 1 mm  
**Figure 1.1.11.** Number of days in December with precipitation 20 mm or more (blue), with precipitation 10 or more but less than 20 mm (green), with precipitation 1 or more but less than 10 mm (red) and with precipitation less than 1 mm (yellow)

**Slika 1.1.12.** Padavine decembra in povprečje obdobja 1961–1990

**Figure 1.1.12.** Precipitation in December and the mean value of the period 1961–1990



V Ljubljani je decembra padlo 148 mm, kar je 47 % nad dolgoletnim povprečjem. Decembra 1991 je padlo komaj 9 mm, tudi december 1956 je s 14 mm močno zaostajal za povprečjem. Največ padavin je bilo decembra 1976, padlo je 256 mm, 251 mm pa so namerili decembra 1959.

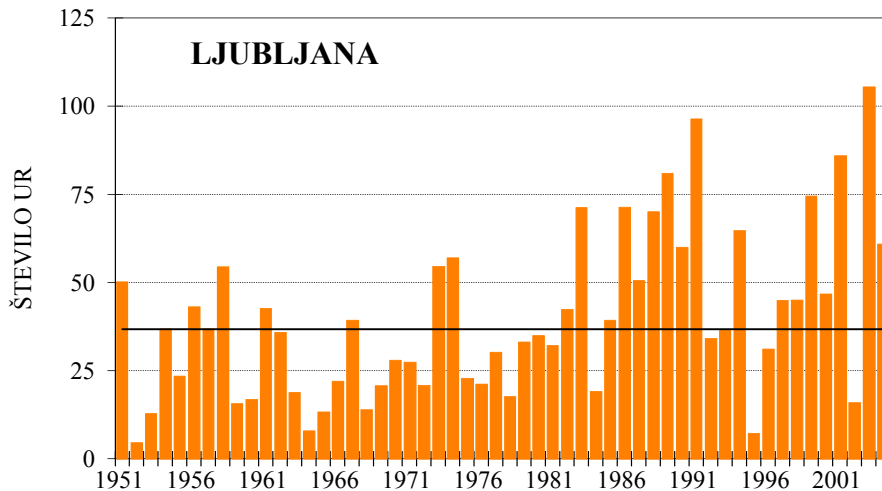


**Slika 1.1.13.** Dnevne padavine (modri stolpci) in sončno obsevanje (rumeni stolpci) decembra 2004 (Opomba: 24-urno višino padavin merimo vsak dan ob 7. uri po srednjeevropskem času in jo pripišemo dnevni meritvi)

**Figure 1.1.13.** Daily precipitation (blue bars) in mm and daily bright sunshine duration (yellow bars) in hours, December 2004

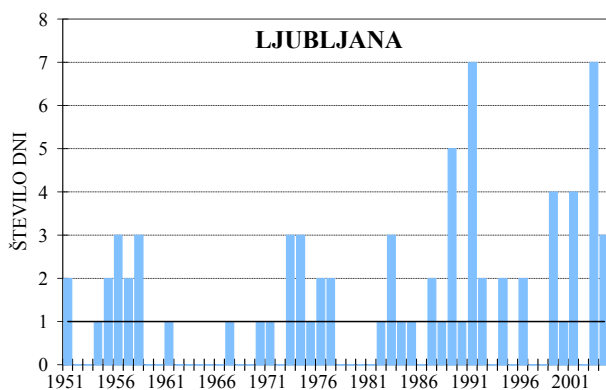
Na sliki 1.1.13. so podane dnevne padavine in trajanje sončnega obsevanja za osem krajev po Sloveniji.

Na sliki 1.1.9. je shematsko prikazano decembrsko trajanje sončnega obsevanja v primerjavi z dolgoletnim povprečjem. Dolgoletno povprečje ni bilo preseženo le v Beli krajini, Novomeški pokrajini in na Koroškem. Drugod je bilo več sončnega vremena kot v dolgoletnem povprečju, najbolj sta od dolgoletnega povprečja odstopali Ljubljanska kotlina in Celje, kjer je bil presežek več kot 50 %.

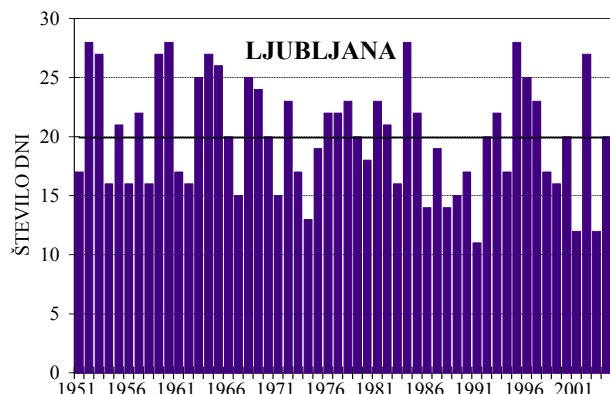


**Slika 1.1.14.** Število ur sončnega obsevanja v decembru in povprečje obdobja 1961–1990  
**Figure 1.1.14.** Bright sunshine duration in hours in December and the mean value of the period 1961–1990

V Ljubljani je decembra sonce sijalo 61 ur, kar je 66 % več od dolgoletnega povprečja. S 105 urami sončnega vremena je bil doslej najbolj sončen december 2003 (slika 1.1.14.), povprečje je močno presegel tudi december 1991 s 96 urami sončnega vremena. Najbolj siv je bil december 1952 s 4 urami sončnega vremena, sončnega vremena je močno primanjkovalo tudi decembra 1964 (8 ur) in 1995 (7 ur).



**Slika 1.1.15.** Število jasnih dni v decembru in povprečje obdobja 1961–1990  
**Figure 1.1.15.** Number of clear days in December and the mean value of the period 1961–1990



**Slika 1.1.16.** Število oblačnih dni v decembru in povprečje obdobja 1961–1990  
**Figure 1.1.16.** Number of cloudy days in December and the mean value of the period 1961–1990

Jasen je dan s povprečno oblačnostjo pod eno petino. Pretežni del države je imel od 2 do 9 jasnih dni, le na Primorskem jih je bilo vsaj 10. V Ljubljani so bili decembra 2004 trije jasni dnevi (slika 1.1.15.); od sredine minulega stoletja je bilo po 7 jasnih dni decembra 2003 in 1991. Brez jasnega dneva je bilo 22 decembrov.

Oblačni so dnevi s povprečno oblačnostjo nad štiri petine; običajno so decembra precej bolj pogosti kot jasni, tako je bilo tudi tokrat. V Novem mestu je bilo kar 21 oblačnih dni, najmanj pa jih je bilo na zahodu države, kjer jih je bilo 9 ali manj, na Kredarici samo 5. V Ljubljani je bilo 20 oblačnih dni (slika 1.1.16.), v decembrih 1952, 1960, 1984 in 1995 je bilo po 28 oblačnih dni, samo 11 jih je bilo decembra 1991.

Na zahodu države so oblaki v povprečju prekrivali manj kot polovico neba. Največja povprečna oblačnost je bila 7.8 desetin v Novem mestu in Beli krajini.

Preglednica 1.1.1. Mesečni meteorološki podatki – december 2004

Table 1.1.1. Monthly meteorological data – December 2004

Postaja	Temperatura												Sonce		Oblačnost			Padavine in pojavi								Pritisk	
	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
Lesce	515	-0.1	1.0	3.8	-2.9	12.0	3	-10.0	21	23	0	622	81		6.5	17	6	135	132	8	0	7	2	7	28		5.0
Kredarica	2514	-4.6	2.2	-1.6	-7.1	5.4	12	-16.9	20	30	0	764	159	149	4.5	5	8	131	109	7	0	14	31	125	28	747.3	2.5
Rateče-Planica	864	-3.0	0.7	1.6	-6.1	5.5	3	-13.5	22	27	0	712	66	118	4.5	7	9	101	102	6	0	7	31	38	28	918.4	4.5
Bilje pri N. Gorici	55	4.9	1.4	10.5	0.2	16.9	11	-6.2	23	17	0	468	133	132	4.1	9	13	153	130	10	0	2	0	0		1012.6	6.6
Slap pri Vipavi	137	5.1	1.2	9.2	1.6	14.0	11	-5.0	23	7	0	462			4.6	9	12	157	128	11	0	0	0	0			5.4
Letališče Portorož	2	6.8	2.4	11.7	2.9	15.1	9	-5.5	23	9	0	409	119	138	4.6	8	10	123	162	10	0	2	0	0		1018.5	7.6
Godnje	295	4.6	1.9	9.3	1.5	15.5	11	-4.5	23	12	0	479			3.7	8	17	127	109	10	0	8	0	0			4.1
Postojna	533	1.0	0.8	4.1	-1.6	10.6	3	-10.0	16	19	0	588	98	126	5.4	9	7	175	130	10	0	1	0	0			6.0
Kočevje	468	0.3	0.8	3.7	-2.5	11.5	2	-10.2	23	21	0	611			7.6	20	2	156	134	11	0	10	0	0			5.5
Ljubljana	299	1.5	1.5	3.8	-0.5	13.4	3	-6.9	21	16	0	574	61	166	7.6	20	3	148	147	10	0	6	0	0		985.7	5.9
Bizeljsko	170	1.1	0.9	3.7	-1.2	11.4	2	-8.6	21	17	0	585			7.7	20	4	58	83	9	0	7	0	0			6.0
Novo mesto	220	1.0	0.9	3.5	-1.1	10.6	3	-8.8	21	18	0	590	47	78	7.8	21	4	73	99	10	0	9	0	0		992.4	6.1
Črnomelj	196	1.4	1.2	4.2	-1.0	14.2	3	-10.0	21	16	0	578			7.8	19	2	110	114	13	0	3	1	1	20		6.3
Celje	240	1.2	1.6	4.7	-1.9	14.3	3	-9.9	22	19	0	582	67	155	7.4	18	5	53	72	6	0	3	0	0		992.8	5.8
Maribor	275	1.0	0.9	4.2	-1.5	15.2	2	-7.7	23	20	0	590	61	101	7.3	16	3	43	71	5	0	2	0	0		987.9	5.6
Slovenj Gradec	452	-0.6	1.6	3.2	-3.7	8.5	25	-12.6	22	24	0	638	62	91	6.6	14	5	75	124	6	0	5	2	2	28		5.4
Murska Sobota	184	0.3	0.9	3.7	-2.5	14.4	2	-9.0	22	21	0	611	56	110	7.3	16	3	26	58	5	0	9	0	0		999.2	5.5

## LEGENDA:

NV – nadmorska višina (m)  
 TS – povprečna temperatura zraka (°C)  
 TOD – temperaturni odklon od povprečja (°C)  
 TX – povprečni temperaturni maksimum (°C)  
 TM – povprečni temperaturni minimum (°C)  
 TAX – absolutni temperaturni maksimum (°C)  
 DT – dan v mesecu  
 TAM – absolutni temperaturni minimum (°C)  
 SM – število dni z minimalno temperaturo < 0 °C

SX – število dni z maksimalno temperaturo  $\geq 25$  °C  
 TD – temperaturni primanjkljaj  
 OBS – število ur sončnega obsevanja  
 RO – sončno obsevanje v % od povprečja  
 PO – povprečna oblačnost (v desetinah)  
 SO – število oblačnih dni  
 SJ – število jasnih dni  
 RR – višina padavin (mm)  
 RP – višina padavin v % od povprečja

SD – število dni s padavinami  $\geq 1.0$  mm  
 SN – število dni z nevihtami  
 SG – število dni z meglo  
 SS – število dni s snežno odejo ob 7. uri (sončni čas)  
 SSX – maksimalna višina snežne odeje (cm)  
 P – povprečni zračni pritisk (hPa)  
 PP – povprečni pritisk vodne pare (hPa)

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).

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

Preglednica 1.1.2. Dekadna povprečna, maksimalna in minimalna temperatura zraka – december 2004

Table 1.1.2. Decade average, maximum and minimum air temperature – December 2004

Postaja	I. dekada							II. dekada							III. dekada						
	T povp	Tmax povp	Tmax abs	Tmin povp	Tmin abs	Tmin5 povp	Tmin5 abs	T povp	Tmax povp	Tmax abs	Tmin povp	Tmin abs	Tmin5 povp	Tmin5 abs	T povp	Tmax povp	Tmax abs	Tmin povp	Tmin abs	Tmin5 povp	Tmin5 abs
Portorož	8.7	13.2	15.1	5.7	-0.7	4.3	-5.1	5.8	12.0	15.0	1.3	-2.9	0.7	-4.4	6.0	10.1	13.9	1.8	-5.5	-0.2	-7.3
Bilje	7.7	12.5	15.4	3.2	-2.0	2.0	-5.3	3.2	10.8	16.9	-2.3	-5.0	-3.6	-7.7	3.9	8.4	11.9	-0.5	-6.2	-2.1	-8.2
Slap pri Vipavi	6.6	10.7	13.0	3.7	0.5	2.0	-4.0	4.2	9.3	14.0	-0.2	-4.5	-1.2	-8.0	4.5	7.6	11.6	1.3	-5.0	-0.6	-9.0
Postojna	2.9	4.8	10.6	1.5	-2.8	0.1	-4.4	-1.1	3.2	10.0	-5.1	-10.0	-6.2	-12.2	1.3	4.2	8.6	-1.4	-9.2	-2.8	-10.0
Kočevje	3.0	5.0	11.5	1.0	-2.4	1.0	-2.3	-2.4	1.3	5.0	-5.0	-7.3	-5.0	-9.6	0.2	4.9	8.6	-3.3	-10.2	-3.8	-11.4
Rateče	-0.8	2.0	5.5	-2.7	-7.2	-4.5	-11.4	-3.8	2.3	5.0	-7.9	-10.0	-11.2	-15.1	-4.3	0.7	5.5	-7.7	-13.5	-9.7	-18.5
Lesce	2.8	5.5	12.0	0.9	-2.0	-0.4	-4.4	-2.4	1.5	8.7	-5.0	-6.9	-6.2	-10.0	-0.6	4.5	6.9	-4.3	-10.0	-6.4	-13.0
Slovenj Gradec	1.9	4.3	7.5	0.1	-2.5	-0.7	-4.6	-2.2	1.7	4.9	-5.2	-8.6	-6.1	-12.1	-1.5	3.6	8.5	-5.8	-12.6	-8.0	-16.3
Brnik	3.5	5.5	12.0	2.1	-1.2			-2.6	-0.6	4.6	-4.3	-6.7			-0.9	4.5	7.1	-4.9	-11.7		
Ljubljana	4.6	6.4	13.4	3.2	-0.5	2.0	-1.6	-1.4	0.3	5.1	-2.8	-4.3	-3.5	-7.4	1.3	4.7	6.8	-1.9	-6.9	-4.6	-11.7
Sevno	2.5	4.7	11.9	1.1	-3.7	0.9	-3.7	-3.0	-0.4	3.2	-4.8	-7.1	-5.6	-7.8	1.3	4.5	7.4	-1.0	-5.7	-2.6	-8.9
Novo mesto	4.2	5.7	10.6	3.0	-0.8	2.0	-1.3	-2.2	-0.4	3.4	-3.6	-4.9	-4.7	-9.2	0.9	4.9	9.0	-2.5	-8.8	-4.7	-11.9
Črnomelj	4.9	7.0	14.2	3.3	-0.4	2.7	-1.0	-1.9	0.0	4.0	-3.5	-6.5	-3.5	-8.0	1.1	5.5	8.7	-2.7	-10.0	-4.3	-12.0
Bizeljsko	4.5	6.4	11.4	2.8	-0.6	1.9	-1.6	-2.3	-0.5	3.6	-3.9	-6.0	-3.9	-6.6	1.2	4.9	8.0	-2.3	-8.6	-3.6	-9.6
Celje	4.5	6.5	14.3	2.1	-0.6	0.2	-3.5	-1.4	1.6	7.9	-3.9	-7.5	-5.2	-10.9	0.7	5.8	10.3	-3.6	-9.9	-5.8	-13.0
Starše	3.3	6.0	14.6	0.7	-1.2	0.7	-1.8	-1.8	0.6	5.1	-3.8	-6.4	-4.0	-7.5	1.3	5.4	11.5	-2.2	-9.0	-3.8	-10.0
Maribor	3.2	5.9	15.2	1.2	-1.3			-1.8	0.6	6.0	-3.8	-6.4			1.5	5.8	13.8	-1.9	-7.7		
Jeruzalem	2.7	5.3	14.0	1.2	-2.5	0.5	-2.0	-2.5	-0.8	4.5	-3.7	-5.5	-4.1	-5.5	1.8	5.1	10.0	-0.5	-5.0	-2.2	-7.5
Murska Sobota	2.7	5.6	14.4	0.2	-2.6	-0.3	-3.4	-2.1	0.1	6.0	-4.1	-7.4	-3.9	-8.6	0.3	5.2	12.0	-3.4	-9.0	-4.6	-10.2
Veliki Dolenci	2.8	5.0	12.0	0.5	-2.0	-1.1	-3.6	-2.1	-0.5	4.5	-3.7	-5.2	-4.5	-8.2	1.3	4.5	11.0	-2.0	-8.4	-5.0	-11.6

LEGENDA:

T povp – povprečna temperatura zraka na višini 2 m (°C)  
 Tmax povp – povprečna maksimalna temperatura zraka na višini 2 m (°C)  
 Tmax abs – absolutna maksimalna temperatura zraka na višini 2 m (°C)  
 – manjkajoča vrednost

Tmin povp – povprečna minimalna temperatura zraka na višini 2 m (°C)  
 Tmin abs – absolutna minimalna temperatura zraka na višini 2 m (°C)  
 Tmin5 povp – povprečna minimalna temperatura zraka na višini 5 cm (°C)  
 Tmin5 abs – absolutna minimalna temperatura zraka na višini 5 cm (°C)

LEGEND:

T povp – mean air temperature 2 m above ground (°C)  
 Tmax povp – mean maximum air temperature 2 m above ground (°C)  
 Tmax abs – absolute maximum air temperature 2 m above ground (°C)  
 – missing value

Tmin povp – mean minimum air temperature 2 m above ground (°C)  
 Tmin abs – absolute minimum air temperature 2 m above ground (°C)  
 Tmin5 povp – mean minimum air temperature 5 cm above ground (°C)  
 Tmin5 abs – absolute minimum air temperature 5 cm above ground (°C)

**Preglednica 1.1.3.** Višina padavin in število padavinskih dni – december 2004

**Table 1.1.3.** Precipitation amount and number of rainy days – December 2004

Postaja	Padavine in število padavinskih dni								Snežna odeja in število dni s snegom								
	I.		II.		III.		M		od 1.1.2004	I.		II.		III.		M	
	RR	p.d.	RR	p.d.	RR	p.d.	RR	p.d.		RR	Dmax	s.d.	Dmax	s.d.	Dmax	s.d.	Dmax
Portorož	55.1	5.0	18.9	2.0	49.3	5.0	123.3	12.0	893	0	0	0	0	0	0	0	0
Bilje	58.4	5.0	18.7	2.0	75.8	4.0	152.9	11.0	1426	0	0	0	0	0	0	0	0
Slap pri Vipavi	51.4	5.0	25.5	2.0	80.5	5.0	157.4	12.0	1380	0	0	0	0	0	0	0	0
Postojna	60.1	5.0	12.5	2.0	102.5	5.0	175.1	12.0	1675	0	0	0	0	0	0	0	0
Kočevje	49.8	6.0	7.9	2.0	98.5	5.0	156.2	13.0	1631	0	0	0	0	0	0	0	0
Rateče	24.7	4.0	1.5	2.0	74.5	4.0	100.7	10.0	1638	13	10	12	10	38	11	38	31
Lesce	38.6	4.0	2.8	2.0	93.5	4.0	134.9	10.0	1533	0	0	0	0	7	2	7	2
Slovenj Gradec	18.6	2.0	0.0	0.0	56.1	4.0	74.7	6.0	1332	0	0	0	0	2	2	2	2
Brnik	49.1	4.0	4.6	2.0	96.1	4.0	149.8	10.0	1618	0	0	0	0	0	0	0	0
Ljubljana	41.7	4.0	6.6	2.0	100.1	5.0	148.4	11.0	1696	0	0	0	0	0	0	0	0
Sevno	25.5	4.0	5.0	2.0	46.1	4.0	76.6	10.0	1367	0	0	0	0	0	0	0	0
Novo mesto	25.9	5.0	3.4	3.0	44.1	4.0	73.4	12.0	1196	0	0	0	0	0	0	0	0
Črnomelj	43.5	7.0	8.0	3.0	58.1	5.0	109.6	15.0	1426	0	0	1	1	0	0	1	1
Bizeljsko	12.2	4.0	7.1	2.0	38.9	3.0	58.2	9.0	1015	0	0	0	0	0	0	0	0
Celje	12.5	2.0	1.6	2.0	39.2	4.0	53.3	8.0	1188	0	0	0	0	0	0	0	0
Starše	6.8	3.0	0.1	1.0	25.3	4.0	32.2	8.0	995	0	0	0	0	0	0	0	0
Maribor	4.6	4.0	0.2	1.0	38.3	4.0	43.1	9.0	1050	0	0	0	0	0	0	0	0
Jeruzalem	5.9	3.0	3.5	2.0	21.9	3.0	31.3	8.0	902	0	0	0	0	0	0	0	0
Murska Sobota	3.3	4.0	3.5	1.0	19.3	4.0	26.1	9.0	804	0	0	0	0	0	0	0	0
Veliki Dolenci	3.1	2.0	0.3	1.0	23.8	3.0	27.2	6.0	739	0	0	0	0	0	0	0	0

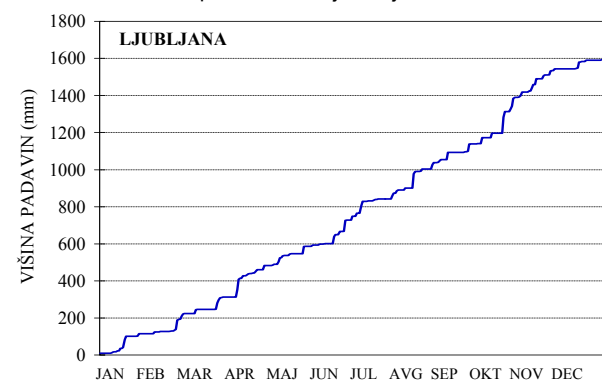
LEGENDA:

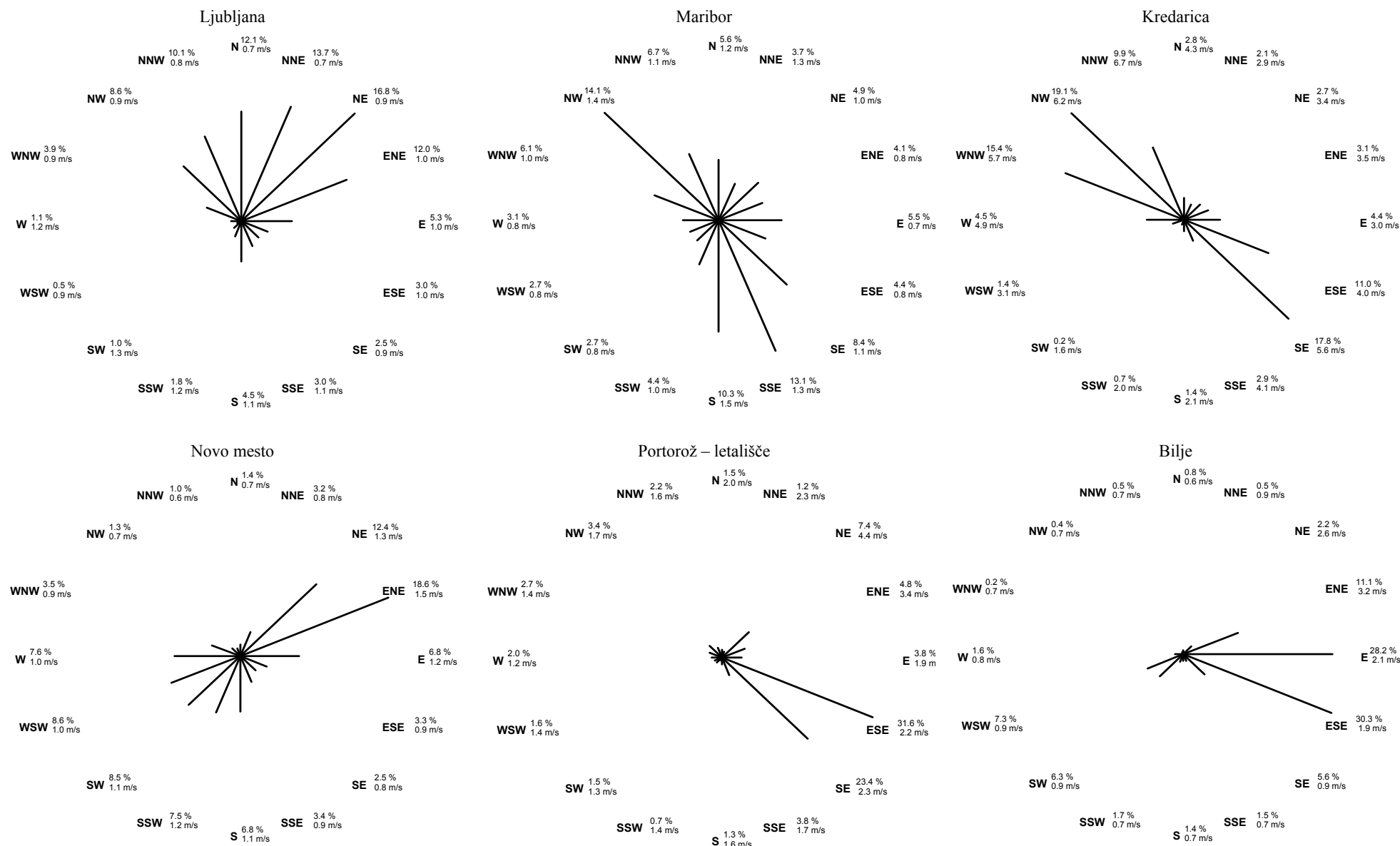
- I., II., III., M – dekade in mesec
- RR – višina padavin (mm)
- p.d. – število dni s padavinami vsaj 0.1 mm
- od 1.1.2004 – letna vsota padavin do tekočega meseca (mm)
- Dmax – višina snežne odeje (cm)
- s.d. – število dni s snežno odejo ob 7.uri

LEGEND:

- I., II., III., M – decade and month
- RR – precipitation (mm)
- p.d. – number of days with precipitation 0.1 mm or more
- od 1.1.2004 – total precipitation from the beginning of this year (mm)
- Dmax – snow cover (cm)
- s.d. – number of days with snow cover

Kumulativna višina padavin od 1. januarja do 31. decembra 2004





Slika 1.1.17. Vetrovne rože, december 2004

Figure 1.1.17. Wind roses, December 2004

Vetrovne rože, ki prikazujejo pogostost vetra po smereh, so izdelane za šest krajev (slika 1.1.17.) 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. Podatki na letališču Portorož dobro opisujejo razmere v dolini reke Dragonje, na njihovi osnovi pa ne moremo sklepati na razmere na morju; močno sta prevladovala vzhodjugovzhodni in jugovzhodni veter, skupaj jima je pripadlo 55 % vseh terminov, največjo povprečno hitrost je imela burja. Najmočnejši sunek vetra je 26. decembra dosegel 18.3 m/s. V Biljah je vzhodnik skupaj s sosednjima smerema pihal v skoraj 70 % vseh terminov. Najmočnejši sunek je 9. decembra dosegel 14.5 m/s. V Ljubljani je bil najpogostejši severovzhodnik, pihal je v 17 % vseh primerov. Najmočnejši sunek je bil 20. decembra 9.7 m/s. Na Kredarici je veter v sunku 19. decembra dosegel hitrost 34.3 m/s, severozahodniku s sosednjima smerema je pripadlo 44 % vseh terminov, jugovzhodniku s sosednjima smerema pa slabih 32 %. V Mariboru, kjer je bil s 14 % najpogostejši severozahodnik, sunek vetra je 25. decembra dosegel 10.8 m/s.

Prva tretjina decembra je bila opazno toplejša od dolgoletnega povprečja, večinoma je bilo 2 do 4 °C topleje kot običajno, v Celju in Beli krajini je bil odmik od običajnih razmer celo nekoliko večji. Osrednji del decembra je bil nekoliko hladnejši kot običajno, na zahodu države je bil odmik od običajnih razmer zanemarljivo majhen, v vzhodni polovici države je bilo okoli 2 °C hladneje od dolgoletnega povprečja. Zadnja tretjina decembra je bila nekoliko toplejša od dolgoletnega povprečja, a odkloni niso bili pomembno veliki. V prvi tretjini meseca so bile padavine razporejene zelo neenakomerno, na severu države, na Štajerskem in v Prekmurju je bilo padavin precej manj kot običajno, drugod je bilo dolgoletno povprečje preseženo. Osrednja tretjina decembra je bila zelo skromna s padavinami, obilne padavine so bile v zadnji tretjini decembra, ponekod je padlo tudi trikrat toliko padavin kot v dolgoletnem povprečju. V prvi tretjini decembra je bilo sončnega vremena toliko kot običajno na Notranjskem in Goriškem. Ob morju je bilo sončnega vremena desetino manj kot običajno, drugod po državi pa je bilo ob oblačnem vremenu zelo malo sončnega vremena. V osrednjem delu decembra je bilo sončnega vremena nekoliko manj kot običajno le na Dolenjskem, drugod je bilo dolgoletno povprečje opazno preseženo. Najbolj sončna je bila zadnja tretjina decembra, v Ljubljani je sonce sijalo več kot trikrat toliko ur kot običajno.

**Preglednica 1.1.4.** Odstopanja desetdnevni in mesečni vrednosti nekaterih parametrov od povprečja 1961–1990, december 2004

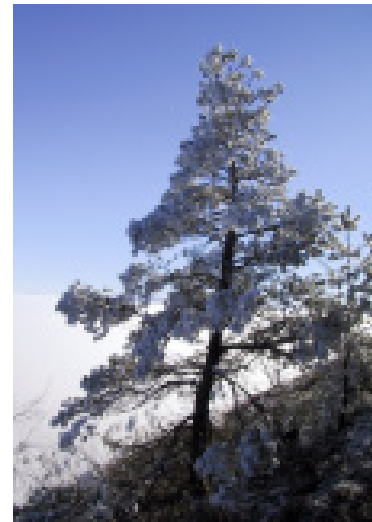
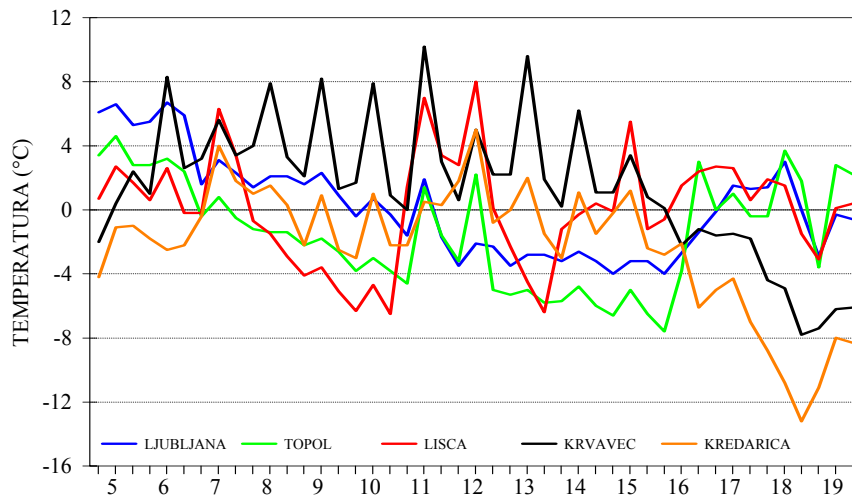
**Table 1.1.4.** Deviations of decade and monthly values of some parameters from the average values 1961–1990, December 2004

Postaja	Temperatura zraka				Padavine				Sončno obsevanje			
	I.	II.	III.	M	I.	II.	III.	M	I.	II.	III.	M
Portorož	2.9	1.0	1.7	1.8	257	54	205	153	87	180	158	138
Bilje	3.4	-0.1	0.9	1.4	169	40	212	130	104	166	143	136
Slap pri Vipavi	2.1	0.5	1.1	1.2	152	47	227	128				
Postojna	2.0	-1.0	1.4	0.8	150	22	272	130	100	162	119	126
Kočevje	3.1	-1.8	1.1	0.8	142	16	306	134				
Rateče	2.1	0.2	0.0	0.7	84	4	242	102	60	212	137	127
Lesce	3.6	-0.7	1.3	1.4	144	7	289	135				
Slovenj Gradec	3.3	0.0	1.5	1.6	96	0	329	124	25	141	116	92
Brnik	4.0	-1.2	1.1	1.3	171	11	349	155				
Ljubljana	3.9	-1.3	1.8	1.5	136	15	362	147	24	154	363	166
Sevno	1.7	-2.9	1.4	0.1	102	15	203	94				
Novo mesto	3.6	-2.1	1.2	0.9	113	11	215	99	5	89	136	78
Črnomelj	4.5	-2.0	1.0	1.2	158	20	201	114				
Bizeljsko	3.6	-2.3	1.4	0.9	58	25	192	83				
Celje	4.2	-1.1	1.7	1.5	52	5	205	72	52	152	258	155
Starše	2.8	-1.9	1.8	1.0	35	0	159	55				
Maribor	2.5	-1.9	1.9	0.8	22	1	241	71				
Jeruzalem	1.7	-2.8	1.7	0.2	31	14	134	52				
Murska Sobota	2.6	-1.7	1.5	0.8	23	19	150	58	33	116	185	110
Veliki Dolenci	2.3	-2.0	1.7	0.7	21	2	198	63				

**LEGENDA:**

- Temperatura zraka – odklon povprečne temperature zraka na višini 2 m od povprečja 1961–1990 (°C)  
 Padavine – padavine v primerjavi s povprečjem 1961–1990 (%)  
 Sončne ure – trajanje sončnega obsevanja v primerjavi s povprečjem 1961–1990 (%)  
 I., II., III., M – dekade in mesec



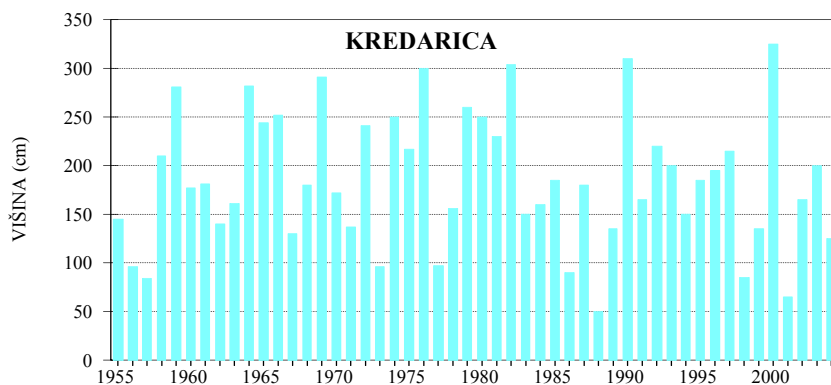


**Slika 1.1.18.** Levo: potek temperature zraka v dneh od 5. do 19. decembra 2004 ob treh klimatoloških opazovalnih terminih na merilnih postajah z različno nadmorsko višino: Kredarica 2514 m, Krvavec 1740 m, Lisca 947 m, Topol 660 m in Ljubljana 299 m. Desno: drevo prekrito z ivjem na robu območja s temperaturnim obratom.

**Figure 1.1.18.** Left: Temperature in the period from 5 to 19 December 2004 on meteorological stations at different height above sea level: Kredarica 2514 m, Krvavec 1740 m, Lisca 947 m, Topol 660 m and Ljubljana 299 m; right: tree covered with rime at a border of temperature inversion

V dneh, ko so bili naši kraji pod vplivom območja visokega zračnega pritiska in je bilo na Primorskem in v višjih legah sončno, je bilo po nižinah večjega dela države oblačno. Na sliki 1.1.18. je prikazan potek temperature na različnih nadmorskih višinah. Med 6. in 14. decembrom je bilo med izbranimi postajami najtopleje na Krvavcu, merilna postaja je tam na nadmorski višini 1740 m. Kar nekaj dni zapored je bilo sredi decembra na Kredarici, ki je naša najvišja merilna postaja, topleje kot v Ljubljani. Vendar je po nižinah bolj kot hladno vreme motila nizka oblačnost, ki je večino prebivalcev prikrajšala za sončne žarke. S 17. decembrom so se v spodnjih nekaj km ozračja spet vzpostavile običajne temperaturne razmere, temperatura je z naraščajočo višino padala, Kredarica je bila spet najhladnejša izmed postaj, v spodnjih plasteh ozračja pa se je občasno še pojavljal temperaturni obrat, kar kaže tudi primerjava temperature v Ljubljani in na Topolu.

Decembra na Kredarici še niso zabeležili dneva brez snežne odeje. Na sliki 1.1.19. je največja decembrska debelina snežne odeje na Kredarici. 28. decembra je snežna odeja dosegla 125 cm. Osem decembrov je bilo s snežno odejo pod 100 cm, leta 1988 je bilo snega komaj 50 cm. Med decembri z debelo snežno odejo omenimo leta 1976 (300 cm), 1982 (304 cm) in 2000 (325 cm).

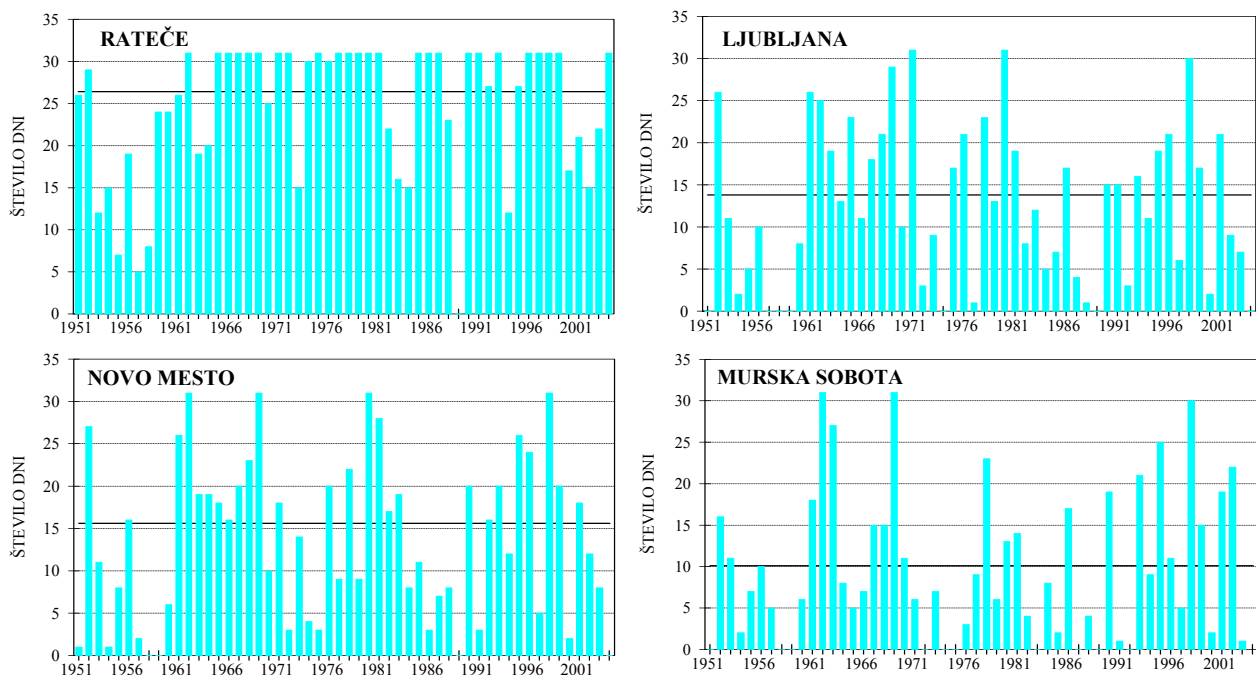


**Slika 1.1.19.** Največja višina snega v decembru

**Figure 1.1.19.** Maximum snow cover depth in December

Na sliki 1.1.20. je število dni s snežno odejo v Ratečah, Ljubljani, Novem mestu in Murski Soboti; decembra po nižinah v notranjosti pričakujemo vsaj nekaj dni s snežno odejo. December 2004 je vse, ki so pričakovali sneg po nižinah razočaral. Le v Zgornjesavski dolini je sneg ves mesec prekrival tla, snežna odeja je bila najvišja 28. decembra z 38 cm. Za božične praznike je po nižinah deževalo, v gorah pa je snežilo, zaradi velike količine novozapadlega snega se je zadnji teden leta v gorah močno povečala nevarnost proženja snežnih plazov. V Ljubljani, Novem mestu in Murski Soboti snežne odeje niso

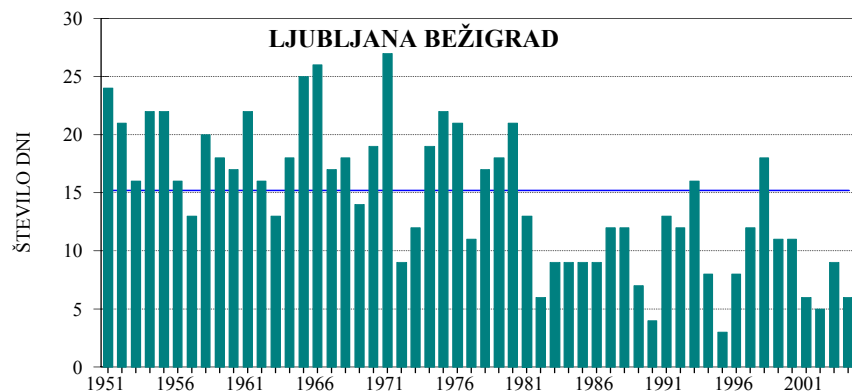
beležili. Od sredine minulega stoletja je bil v Ljubljani to že 7 december povsem brez snežne odeje. Le v letih 1971 in 1980 je sneg v Ljubljani prekrival tla ves december.



**Slika 1.1.20.** Število dni s snežno odejo v decembru in povprečje obdobja 1961–1990  
**Figure 1.1.20.** Number of days with snow cover in December and the mean value of the period 1960–1990

Na Kredarici so zabeležili 14 dni, ko so jih vsaj nekaj časa ovijali oblaki. V Kočevju so zabeležili 10 dni z meglo, v Ratečah 7, v Murski Soboti in Novem mestu 9.

**Slika 1.1.21.** Število dni z meglo v decembru in povprečje obdobja 1961–1990  
**Figure 1.1.21.** Number of foggy days in December and the mean value of the period 1961–1990

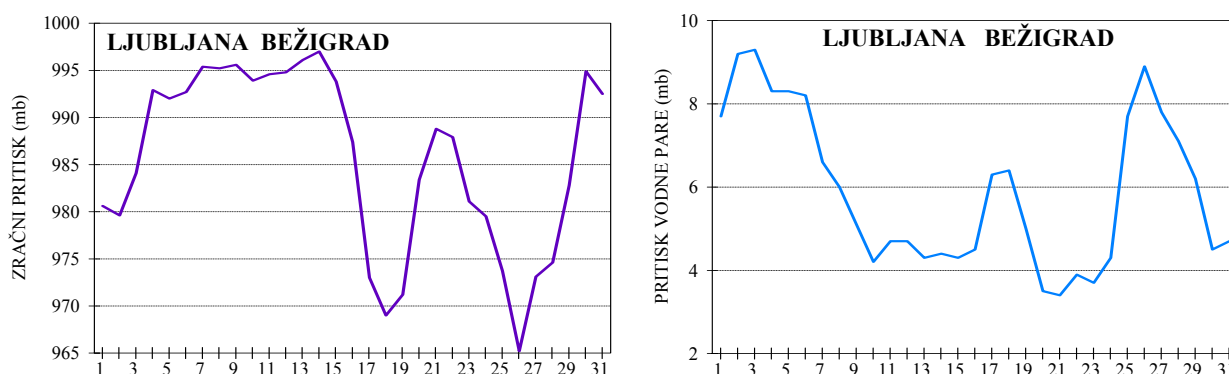


Na meteorološki postaji Ljubljana Bežigrad so v začetku osemdesetih let minulega stoletja skrajšali opazovalni čas, to prav gotovo skupaj s širjenjem mesta, s spremembami v izrabi zemljišča in spremenljivi zastopanosti različnih vremenskih tipov ter spremembami v onesnaženosti zraka prispeva k manjšemu številu dni z opaženo meglo. Decembra 2004 so v Ljubljani zabeležili 6 dni z meglo, kar je opazno manj od dolgoletnega povprečja, ki je petnajst dni. Dolgoletno povprečje je bilo zadnjič preseženo decembra 1998 z 18 meglenimi dnevi, decembra 1971 pa je bilo kar 27 meglenih dni. Le trije megleni dnevi so bili decembra 1995.

Na sliki 1.1.22. levo je prikazan povprečni zračni pritisk v Ljubljani. Ni preračunan na morsko gladino, zato je nižji od tistega, ki ga dnevno objavljamo v medijih. Že 4. decembra se je zračni pritisk dvignil in ostal visok vse do 16. decembra. Najvišje dnevno povprečje je bilo z 997 mb 14. decembra. Decembra 2004 se je zračni pritisk dvakrat močno znižal, prvič 18. decembra, ko je bilo dnevno povprečje 969 mb, drugič pa 26. decembra, dnevno povprečje je bilo le 965 mb.

Na sliki 1.1.22. desno je potek povprečnega dnevnega delnega pritiska vodne pare v Ljubljani. V začetku meseca je bilo toplo in tudi povprečni delni pritisk vodne pare je bil dokaj visok. Dnevno povprečje je bilo 3. decembra z 9.3 mb le za spoznanje višje kot drugi dan meseca. 26. decembra se je vsebnost vodne

pare spet povzpela dokaj visoko (8.9 mb). Najmanj vlage, samo 3.4 mb, je vseboval zrak ob sončnem vremenu z veliko temperaturno razliko med jutrom in popoldnevom 21. decembra.



**Slika 1.1.22.** Potek povprečnega zračnega pritiska in povprečnega dnevnega delnega pritiska vodne pare decembra 2004  
**Figure 1.1.22.** Mean daily air pressure and the mean daily vapor pressure in December 2004

## SUMMARY

The mean air temperature in December was above the 1961–1990 normals and mostly between the limits of the normal variability. Only on the high mountains and in Primorska region temperature significantly exceeded the normals. Quite a number of days with strong temperature inversion and low cloudiness occurred above most of the lowland during the first and second third of December.

Most of precipitation fell during the last third of December, while the second third of the month was almost dry with the exception of Primorska, but even there precipitation was below the normals. Monthly precipitation was below the 1961–1990 normals on the northeast of Slovenia, in Prekmurje region only about 60 % of the usual precipitation fell. More than 50 % more precipitation than on average fell on the coastal region.

Sunshine duration was below the 1961–1990 normals in Bela krajina and Novo mesto. More than 50 % more sunny weather was registered in Ljubljana basin and Celje. In most of the lowland the first third of December was gray, sunny weather was rare. Everywhere the last third of December was unusually sunny.

In Upper Sava valley snow cover persisted throughout the month, but in most of the lowland no snow cover was observed. On Kredarica the maximum snow cover on December 28<sup>th</sup> reached 125 cm.

Abbreviations in the Table 1.1.1.:

<b>NV</b>	– altitude above the mean sea level (m)	<b>PO</b>	– mean cloud amount (in tenth)
<b>TS</b>	– mean monthly air temperature (°C)	<b>SO</b>	– number of cloudy days
<b>TOD</b>	– temperature anomaly (°C)	<b>SJ</b>	– number of clear days
<b>TX</b>	– mean daily temperature maximum for a month (°C)	<b>RR</b>	– total amount of precipitation (mm)
<b>TM</b>	– mean daily temperature minimum for a month (°C)	<b>RP</b>	– % of the normal amount of precipitation
<b>TAX</b>	– absolute monthly temperature maximum (°C)	<b>SD</b>	– number of days with precipitation $\geq 1.0$ mm
<b>DT</b>	– day in the month	<b>SN</b>	– number of days with thunderstorm and thunder
<b>TAM</b>	– absolute monthly temperature minimum (°C)	<b>SG</b>	– number of days with fog
<b>SM</b>	– number of days with min. air temperature $< 0$ °C	<b>SS</b>	– number of days with snow cover at 7 a.m.
<b>SX</b>	– number of days with max. air temperature $\geq 25$ °C	<b>SSX</b>	– maximum snow cover depth (cm)
<b>TD</b>	– number of heating degree days	<b>P</b>	– average pressure (hPa)
<b>OBS</b>	– bright sunshine duration in hours	<b>PP</b>	– average vapor pressure (hPa)
<b>RO</b>	– % of the normal bright sunshine duration		

## **1.2. Razvoj vremena v decembru 2004**

### **1.2. Weather development in December 2004**

Janez Markošek

*1. december*

***Na Primorskem sprva delno jasno, drugod oblačno, na vzhodu in jugu občasno še manjše padavine***

Nad jugozahodno in srednjo Evropo je bilo območje nizkega zračnega pritiska, nad srednjo Evropo in Alpami pa v višinah manjše jedro hladnega zraka. Nad nami se je zadrževal razmeroma vlažen zrak. Na Primorskem je bilo zjutraj in dopoldne delno jasno, drugod po državi je prevladovalo oblačno vreme. Predvsem v vzhodni in južni Sloveniji so bile občasno še manjše padavine. Najvišje dnevne temperature so bile od 3 do 7, na Primorskem do 13 °C.

*2.–3. december*

***Pretežno oblačno, predvsem v zahodni, južni in osrednji Sloveniji občasno rahel dež***

Nad jugozahodno Evropo ter zahodnim Sredozemljem je bilo plitvo območje nizkega zračnega pritiska, iznad zahodne Evrope pa se je proti srednji Evropi širilo območje visokega zračnega pritiska. V višinah je z jugozahodnimi vetrovi pritekal precej vlažen zrak. Prevladovalo je oblačno vreme, prvi dan proti večeru se je v severovzhodni Sloveniji prehodno razjasnilo. V zahodni, južni in osrednji Sloveniji je občasno rahlo deževalo. V višjih legah je pihal jugozahodnik. Drugi dan je do popoldneva dež povsod ponehal in delno se je razjasnilo. Najvišje dnevne temperature so bile od 5 do 14 °C.

*4. december*

***Na Primorskem sprva delno jasno, čez dan pretežno oblačno, drugod oblačno***

Nad zahodno in srednjo Evropo je bilo območje visokega zračnega pritiska, nad jugozahodno Evropo pa plitvo ciklonsko območje. Nad naše kraje je pritekal postopno bolj vlažen zrak. Na Primorskem je bilo sprva delno jasno, čez dan se je pooblačilo. Drugod je bilo oblačno. Najvišje dnevne temperature so bile od 1 do 9, na Primorskem do 13 °C.

*5. december*

***Oblačno, v zahodni, osrednji in južni Sloveniji občasno rahel dež***

Nad zahodnim in osrednjim Sredozemljem je bilo plitvo območje nizkega zračnega pritiska. V višinah je od juga s šibkimi vetrovi pritekal vlažen zrak (slike 1.2.1.–1.2.3.). Oblačno je bilo, v zahodni, južni in osrednji Sloveniji je občasno rahlo deževalo. Najvišje dnevne temperature so bile od 2 do 9, na Primorskem do 11 °C.

*6. december*

***V višjih legah in ponekod v zahodni Sloveniji delno jasno, drugod oblačno ali megleno***

Nad zahodno in srednjo Evropo se je spet okrepilo območje visokega zračnega pritiska. V višinah je s severozahodnimi vetrovi pritekal toplejši in postopno bolj suh zrak. Ponekod na Primorskem, v Posočju in gornjesavski dolini je bilo delno jasno, drugod oblačno ali megleno. Zvečer je bilo delno jasno tudi v severovzhodni Sloveniji. Najvišje dnevne temperature so bile okoli 6, na Primorskem do 14 °C.

*7.–10. december*

***V višjih legah in v zahodni Sloveniji jasno in toplo, drugod oblačno ali megleno***

Nad zahodno in srednjo Evropo ter Balkanom je bilo območje visokega zračnega pritiska. V višinah se je ob šibkih vetrovih zadrževal topel in suh zrak. Na Primorskem, v Posočju in v višjih legah je bilo jasno, drugod oblačno ali megleno. Zgornja meja oblačnosti je bila med 800 in 1100 metrov. V višjih legah je bilo toplo, prisotna je bila močna temperaturna inverzija. Na Primorskem je zadnja dva dni pihala burja, ki je bila najmočnejša v vipavski dolini. V krajih z oblačnim vremenom so bile temperature iz dneva v dan nižje, zadnji dan od  $-2$  do  $1$  °C. Na Primorskem se je ogrelo do  $15$  °C, na 1500 metrih pa so bile čez dan temperature od  $6$  do  $9$  °C.

*11. december*

***Jasno, zjutraj še megla ali nizka oblačnost***

Nad južno polovico Evrope je bilo območje visokega zračnega pritiska s toplim zrakom v višinah (slike 1.2.4.–1.2.6.). Jasno je bilo, zjutraj in dopoldne je bila po nižinah še megla ali nizka oblačnost. Jutranje temperature so bile povsod, razen ob morju, pod lediščem, najvišje dnevne temperature pa so bile od  $0$  do  $5$ , na Primorskem do  $17$  °C.

*12. december*

***Pretežno jasno, v ljubljanski kotlini in po nižinah vzhodne Slovenije megleno***

Nad zahodno, srednjo in južno Evropo ter Balkanom je bilo še vedno ustaljeno območje visokega zračnega pritiska s toplim zrakom v višinah. Pretežno jasno je bilo, v ljubljanski kotlini in po nižinah vzhodne Slovenije je bila megla ali nizka oblačnost. Najnižje jutranje temperature so bile od  $-8$  do  $-4$ , na Primorskem od  $-2$  do  $1$  °C, najvišje dnevne pa od  $-3$  do  $5$ , na Primorskem do  $15$  °C.

*13.–15. december*

***V višjih legah in v zahodni Sloveniji jasno, drugod oblačno ali megleno***

Nad zahodno, srednjo in južno Evropo ter Balkanom je bilo še vedno ustaljeno območje visokega zračnega pritiska s toplim zrakom v višinah. Zadnji dan je nad zahodno Evropo oslabelo. Na Primorskem, v Posočju in gornjesavski dolini ter nad 800 metrov nadmorske višine je bilo jasno, drugod oblačno ali megleno. Najvišje dnevne temperature so bile od  $-4$  do  $2$ , na Primorskem od  $12$  do  $15$  °C.

*16.–17. december*

***Pooblačitve in padavine, po nižinah dež, ki zmrzuje, poledica***

Nad zahodno in srednjo Evropo, drugi dan pa tudi nad osrednjim Sredozemljem in zahodnim Balkanom, je bilo območje nizkega zračnega pritiska (slike 1.2.7.–1.2.9.). Vremenska fronta je v noči na 17. december prešla Slovenijo. V višinah je z jugozahodnikom pritekal topel in vlažen zrak, v nižjih plasteh ozračja pa je obležal hladen zrak s temperaturo pod lediščem. Po nižinah je bilo oblačno in megleno. Pooblačilo se je tudi na Primorskem in v višjih legah. Prvi dan popoldne je ponekod v zahodni Sloveniji že rahlo rosilo in zmrzovalo, nastajala je poledica. Zvečer in v noči na 17. december so se rahle padavine razširile nad večji del države. Deževalo in zmrzovalo je. Drugi dan podnevi so padavine prehodno ponehale, zvečer pa je spet rahlo deževalo. Najmanj padavin je padlo v severovzhodni Sloveniji, največ na Primorskem. Najvišje dnevne temperature so bile tudi drugi dan ponekod po nižinah še pod lediščem.

*18. december*

***Sprva marsikje oblačno, popoldne delne razjasnitve, ponekod severozahodnik***

Nad srednjo Evropo in osrednjim Sredozemljem je bilo območje nizkega zračnega pritiska, ki se je nad južnim Jadranom še poglobilo. Nad srednjo Evropo se je krepilo območje visokega zračnega pritiska. V

višinah se je prek naših krajev pomikala dolina s hladnim zrakom, zapihal je severozahodni veter. Ponekod po nižinah osrednje in vzhodne Slovenije se je sprva še zadrževala megla ali nizka oblačnost. Drugod je bilo delno jasno. Več jasnine je bilo popoldne in zvečer. Ponekod na Gorenjskem, Koroškem in Celjskem je severozahodni veter segel do nižin. Po nekaterih neprevetrenih nižinah je zvečer spet nastala megla. Najvišje dnevne temperature so bile od 2 do 8, na Primorskem okoli 10 °C.

*19. december*

***Delno jasno, občasno pretežno oblačno, zjutraj ponekod megla***

Nad nami je bilo šibko območje visokega zračnega pritiska, ki je slabelo. Iznad britanskega otočja se je proti Alpam pomikalo manjše ciklonsko območje. Z zahodnimi vetrovi je pritekal občasno bolj vlažen zrak. Delno jasno je bilo, občasno ponekod pretežno oblačno. Najnižje jutranje temperature so bile od -10 do -3, najvišje dnevne od -1 do 6, ob morju okoli 10 °C.

*20.–22. december*

***Pretežno jasno, občasno zmerno oblačno***

Nad zahodno in srednjo ter delom vzhodne Evrope je bilo območje visokega zračnega pritiska. V višinah je bila nad Evropo obsežna dolina s hladnim zrakom, vendar so bili nad nami večinoma šibki vetrovi zahodnih smeri. Občasno je pritekal bolj vlažen zrak. Prevladovalo je pretežno jasno vreme. Prvi dan je bilo več oblačnosti zjutraj, drugi dan sredi dneva v severovzhodni Sloveniji, tretji dan pa je bilo popoldne in zvečer precej visoke in srednje oblačnosti. Na Primorskem je 22. decembra pihala burja. Najvišje dnevne temperature so bile od -2 do 5, na Primorskem okoli 8 °C.

*23. december*

***Delno jasno, občasno ponekod pretežno oblačno***

Nad severno in srednjo Evropo je bilo območje nizkega zračnega pritiska. Topla fronta se je prek srednje Evrope pomikala proti vzhodu in je na vreme pri nas vplivala z občasno povečano oblačnostjo (slike 1.2.10.–1.2.12.). Delno jasno je bilo z zmerno oblačnostjo, občasno je bilo ponekod tudi pretežno oblačno. Popoldne in zvečer se je razjasnilo. V višjih legah je pihal jugozahodni veter. Najvišje dnevne temperature so bile od 1 do 5, na Primorskem do 8 °C.

*24. december*

***Pretežno oblačno, na severovzhodu še delno jasno, jugozahodnik***

Nad Sredozemljem je bilo območje visokega zračnega pritiska, drugod pa ciklonsko območje s središčem nad Skandinavijo. V višinah je pihal močan zahodnik, v nižjih plasteh jugozahodnik. Pritekal je vlažen zrak. V severovzhodni Sloveniji je bilo delno jasno, drugod je bilo pretežno oblačno. V višjih legah in po nižinah severovzhodne Slovenije je pihal jugozahodni veter. Najvišje dnevne temperature so bile od 2 do 8, ob morju okoli 10 °C.

*25. december*

***Na severovzhodu večji del dneva delno jasno, drugod oblačno z občasnimi padavinami, jugozahodnik***

Nad severno, zahodno in srednjo Evropo ter nad zahodnim Sredozemljem je bilo območje nizkega zračnega pritiska. Hladna fronta je od zahoda dosegla Alpe. Pred njo je z jugozahodnimi vetrovi pritekal topel in vlažen zrak. V severovzhodni Sloveniji je bilo večji del dneva še delno jasno, pihal je močan jugozahodnik. Drugod je bilo oblačno z občasnimi padavinami. Toplo je bilo, najvišje dnevne temperature so bile od 6 do 12 °C.

*26.–27. december*

***Oblačno s padavinami, po nižinah dež, meter snega v Julijcih, ob morju jugo***

Nad severnim Sredozemljem je nastalo sekundarno območje nizkega zračnega pritiska. V višinah je bila dolina s hladnim zrakom sprva zahodno od nas, nad nami je pihal močan južni veter. Drugi dan se je pomaknila nad Alpe in je proti jugu segala vse do severne Afrike (slike 1.2.13.–1.2.15.). Prvi dan je bilo oblačno s padavinami, ob morju je pihal jugo. Meja sneženja je bila na okoli 1100 metrov nadmorske višine, le v gornjesavski dolini je snežilo do doline. Oblačno s pogostimi padavinami je bilo tudi v noči na 27. december in nato čez dan. Po nižinah je deževalo, meja sneženja se je le nekoliko znižala. V gorah zahodne Slovenije je zapadlo več kot meter novega snega, povečala se je nevarnost proženja snežnih plazov. Največ padavin je padlo, tako kot je za vremensko situacijo z jugozahodnikom značilno, v južnem predgorju Julijskih Alp in sicer okoli 140 mm, najmanj pa v severovzhodni Sloveniji, le malo nad 10 mm. Reke in potoki so močnejše narasli, nekatere so poplavljalje. Morje je ob plimi poplavelo nižje predele obale. Najvišje dnevne temperature so bile od 1 do 7, na Primorskem od 9 do 14 °C.

*28. december*

***Na Primorskem in v gorah delno jasno, drugod oblačno z občasnimi padavinami***

Nad severno Italijo, Alpami in severnim Jadranom je bilo še vedno plitvo območje nizkega zračnega pritiska. V višinah je bila nad zahodno in srednjo Evropo ter osrednjim Sredozemljem dolina s hladnim zrakom (slike 1.2.16.–1.2.18.). Na Primorskem in v gorah se je delno razjasnilo, drugod je še prevladovalo oblačno vreme z občasnimi padavinami. Po nižinah vzhodne Slovenije je deloma deževalo, deloma rahlo snežilo. Najvišje dnevne temperature so bile od 2 do 5, na Primorskem do 10 °C.

*29. december*

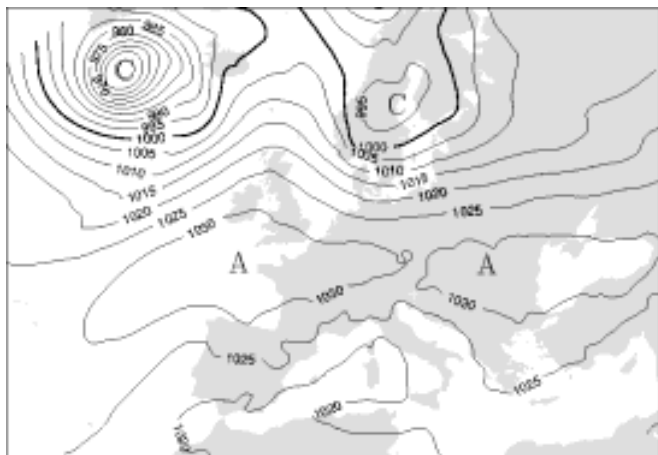
***Sprva zmerno do pretežno oblačno, čez dan več jasnine, burja***

Območje nizkega zračnega pritiska se je pomikalo proti južni Italiji. Nad srednjo Evropo se je krepilo območje visokega zračnega pritiska. Območje Alp je bilo v višinski dolini, vetrovi nad nami so bili šibki. Sprva je bilo zmerno do pretežno oblačno, čez dan je bilo vse več jasnine. Na Primorskem je pihala burja. Najvišje dnevne temperature so bile od 1 do 7, na Primorskem do 11 °C.

*30.–31. december*

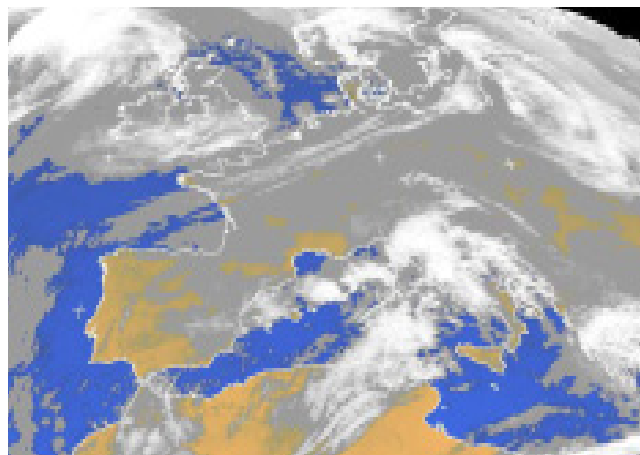
***Pretežno jasno, sprva na severovzhodu pretežno oblačno, burja***

Iznad zahodne Evrope se je nad Alpe in Balkan razširilo območje visokega zračnega pritiska. V višinah je od severovzhoda pritekal vse bolj suh zrak. Pretežno jasno je bilo, prvi dan je bilo v severovzhodni Sloveniji občasno zmerno oblačno. Na Primorskem je 30. decembra še pihala burja. Najvišje dnevne temperature so bile od –1 do 6, na Primorskem do 11 °C.



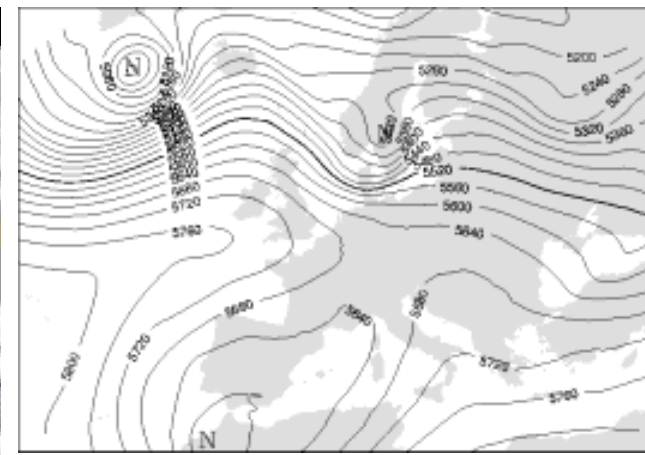
**Slika 1.2.1.** Polje pritiska na nivoju morske gladine 5.12.2004 ob 13. uri

**Figure 1.2.1.** Mean sea level pressure on December, 5<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



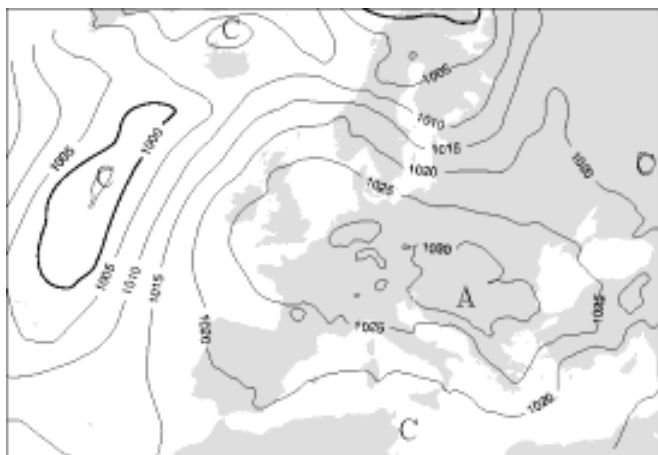
**Slika 1.2.2.** Satelitska slika 5.12.2004 ob 13. uri

**Figure 1.2.2.** Satellite image on December, 5<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



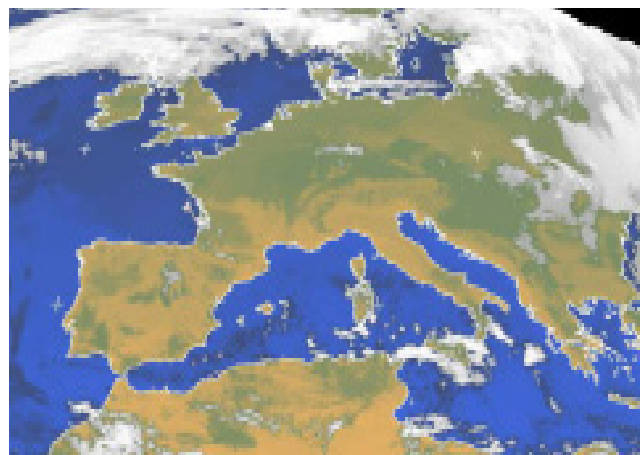
**Slika 1.2.3.** Topografija 500 mb ploskve 5.12.2004 ob 13. uri

**Figure 1.2.3.** 500 mb topography on December, 5<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



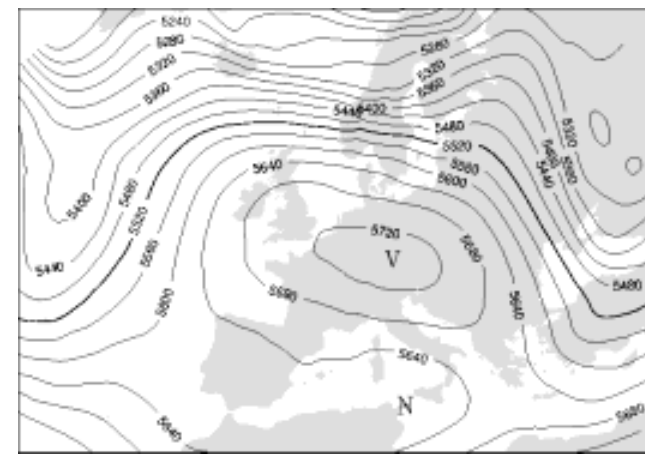
**Slika 1.2.4.** Polje pritiska na nivoju morske gladine 11.12.2004 ob 13. uri

**Figure 1.2.4.** Mean sea level pressure on December, 11<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



**Slika 1.2.5.** Satelitska slika 11.12.2004 ob 13. uri

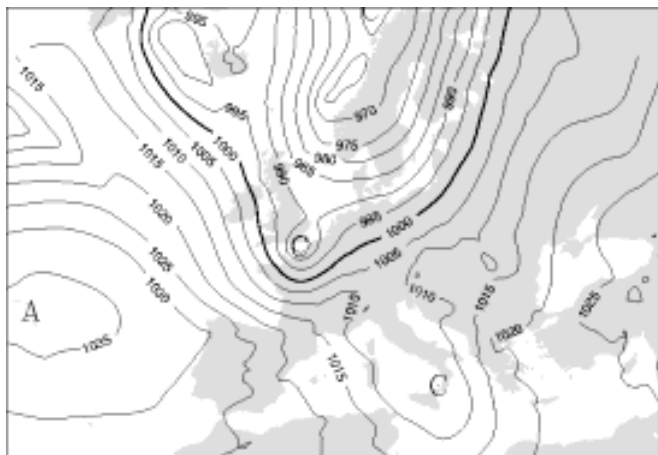
**Figure 1.2.5.** Satellite image on December, 11<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



**Slika 1.2.6.** Topografija 500 mb ploskve 11.12.2004 ob 13. uri

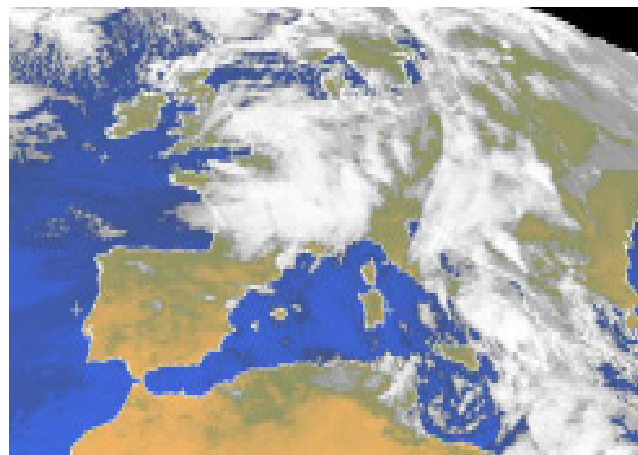
**Figure 1.2.6.** 500 mb topography on December, 11<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT





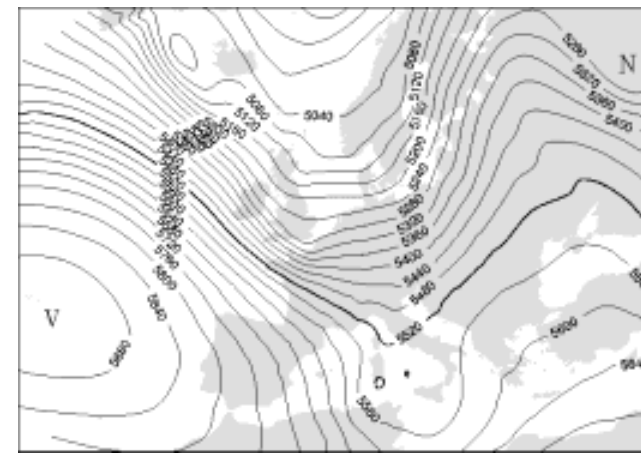
**Slika 1.2.7.** Polje pritiska na nivoju morske gladine 17.12.2004 ob 13. uri

**Figure 1.2.7.** Mean sea level pressure on December, 17<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



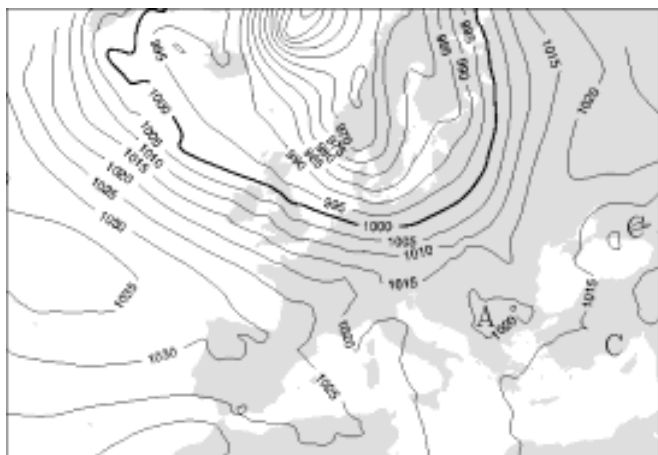
**Slika 1.2.8.** Satelitska slika 17.12.2004 ob 13. uri

**Figure 1.2.8.** Satellite image on December, 17<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



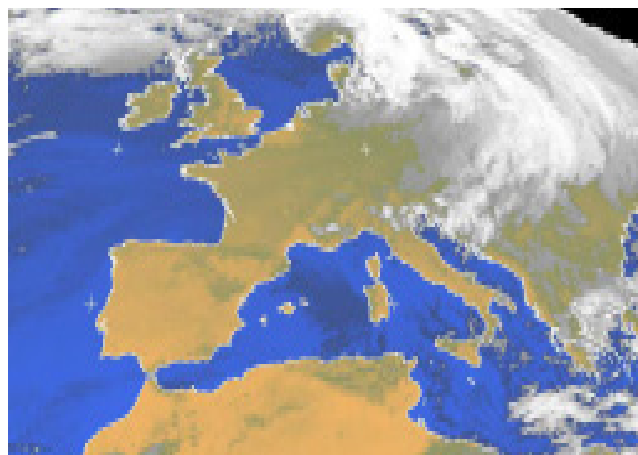
**Slika 1.2.9.** Topografija 500 mb ploskve 17.12.2004 ob 13. uri

**Figure 1.2.9.** 500 mb topography on December, 17<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



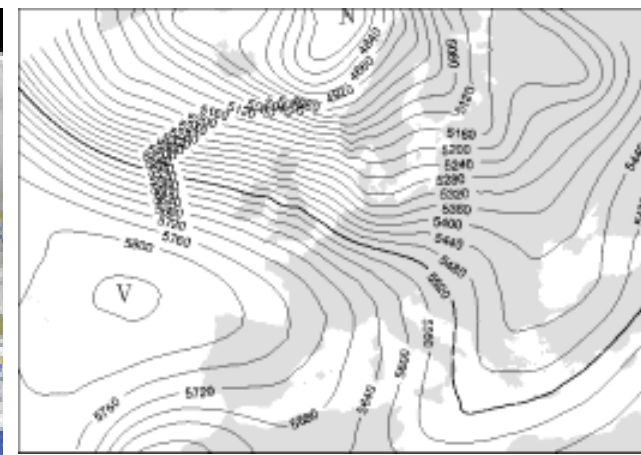
**Slika 1.2.10.** Polje pritiska na nivoju morske gladine 23.12.2004 ob 13. uri

**Figure 1.2.10.** Mean sea level pressure on December, 23<sup>rd</sup> 2004 at 12 GMT



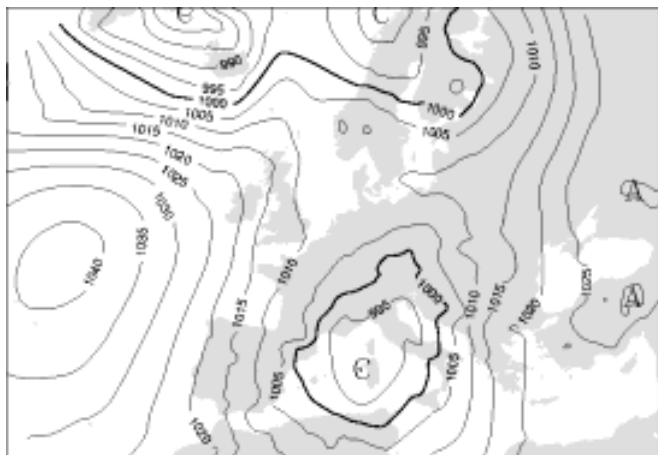
**Slika 1.2.11.** Satelitska slika 23.12.2004 ob 13. uri

**Figure 1.2.11.** Satellite image on December, 23<sup>rd</sup> 2004 at 12 GMT



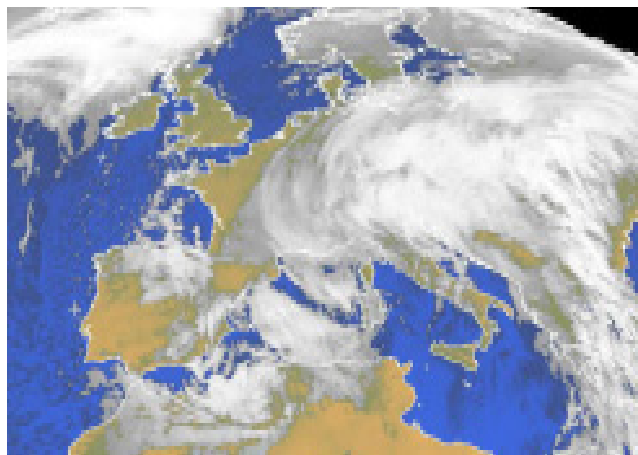
**Slika 1.2.12.** Topografija 500 mb ploskve 23.12.2004 ob 13. uri

**Figure 1.2.12.** 500 mb topography on December, 23<sup>rd</sup> 2004 at 12 GMT



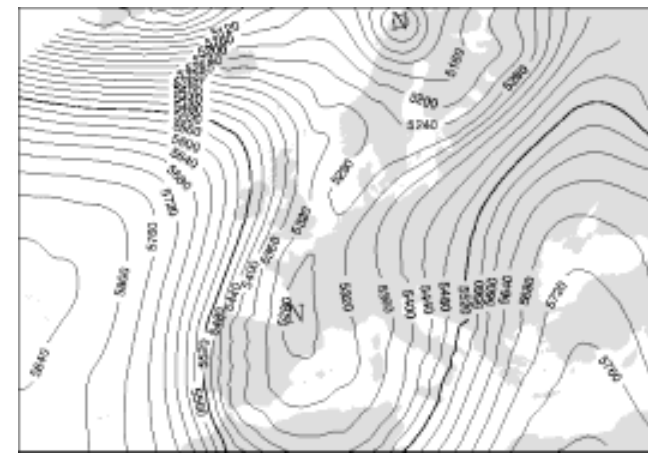
Slika 1.2.13. Polje pritiska na nivoju morske gladine 26.12.2004 ob 13. uri

Figure 1.2.13. Mean sea level pressure on December, 26<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



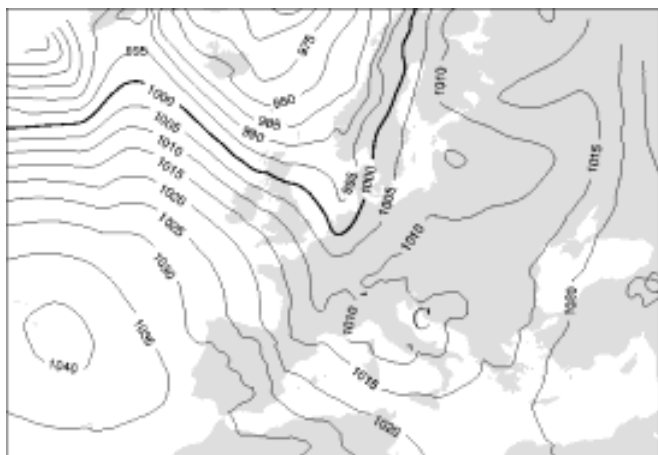
Slika 1.2.14. Satelitska slika 26.12.2004 ob 13. uri

Figure 1.2.14. Satellite image on December, 26<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



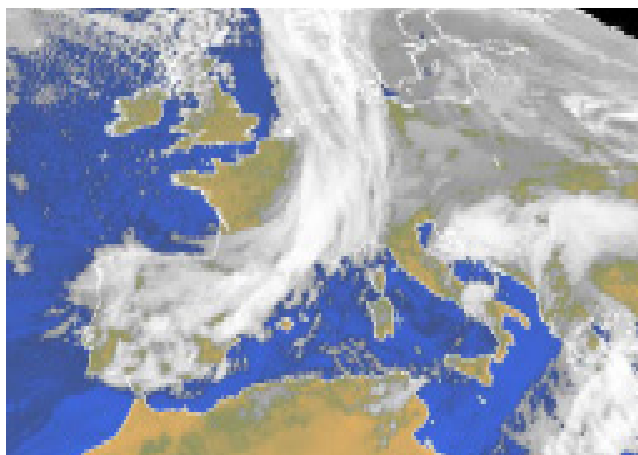
Slika 1.2.15. Topografija 500 mb ploskve 26.12.2004 ob 13. uri

Figure 1.2.15. 500 mb topography on December, 26<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



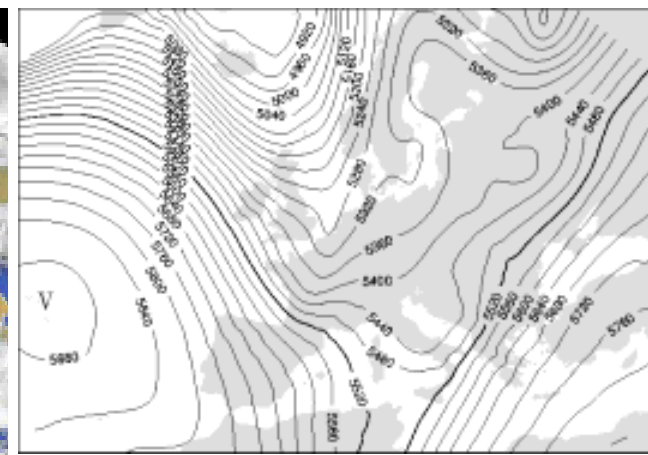
Slika 1.2.16. Polje pritiska na nivoju morske gladine 28.12.2004 ob 13. uri

Figure 1.2.16. Mean sea level pressure on December, 28<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



Slika 1.2.17. Satelitska slika 28.12.2004 ob 13. uri

Figure 1.2.17. Satellite image on December, 28<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT



Slika 1.2.18. Topografija 500 mb ploskve 28.12.2004 ob 13. uri

Figure 1.2.18. 500 mb topography on December, 28<sup>th</sup> 2004 at 12 GMT

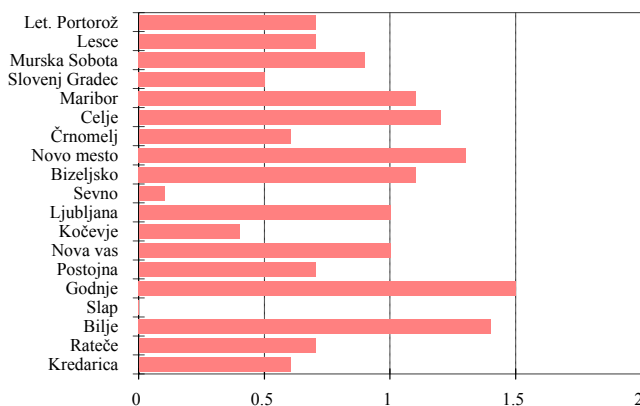
### 1.3. Klimatske značilnosti leta 2004

#### 1.3. Climatic characteristics of the year 2004

Tanja Cegnar

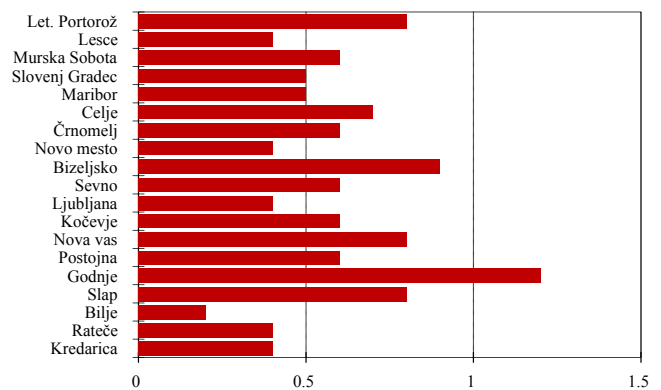
Vsak mesec posebej smo v Mesečnem biltenu opisali klimatske značilnosti, na tem mestu na kratko povzemamo značilnosti leta 2004 po mesecih, glavna prispevka pa je namenjena letu v celoti.

Klimatski podatki o razmerah v letu 2004 so za sedemnajst krajev zbrani v preglednici 1.3.2., iz njih razberemo, da je bilo leto 2004 toplejše od dolgoletnega povprečja (slika 1.3.3.). Temperaturni odklon ni presegel ene °C, a kljub temu je bila običajna spremenljivost letne temperature nekoliko presežena v Ljubljanski kotlini, v Primorju, delu Štajerske in na Dolenjskem. Nekaj več je bilo krajev, kjer je letno povprečje najnižje dnevne temperature preseglo eno °C (slika 1.3.1.). Odkloni letnega povprečja najvišje dnevne temperature so bili največji na Krasu (slika 1.3.2.), drugod niso presegli običajne spremenljivosti.



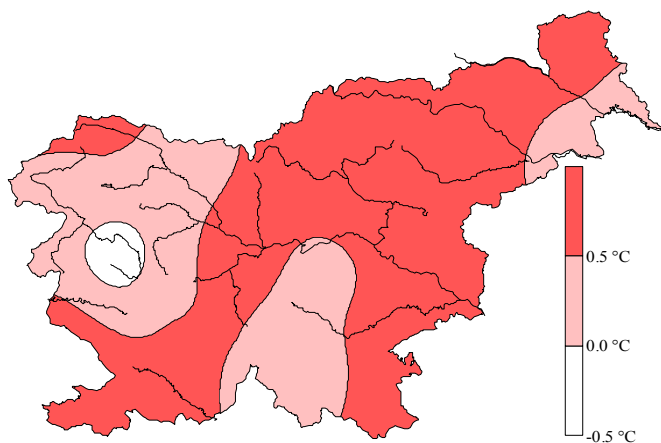
**Slika 1.3.1.** Odklon povprečne minimalne dnevne temperature v °C leta 2004 od povprečja obdobja 1961–1990.

**Figure 1.3.1.** Minimum air temperature anomaly in °C, year 2004



**Slika 1.3.2.** Odklon povprečne maksimalne dnevne temperature v °C leta 2004 od povprečja obdobja 1961–1990

**Figure 1.3.2.** Maximum air temperature anomaly in °C, year 2004



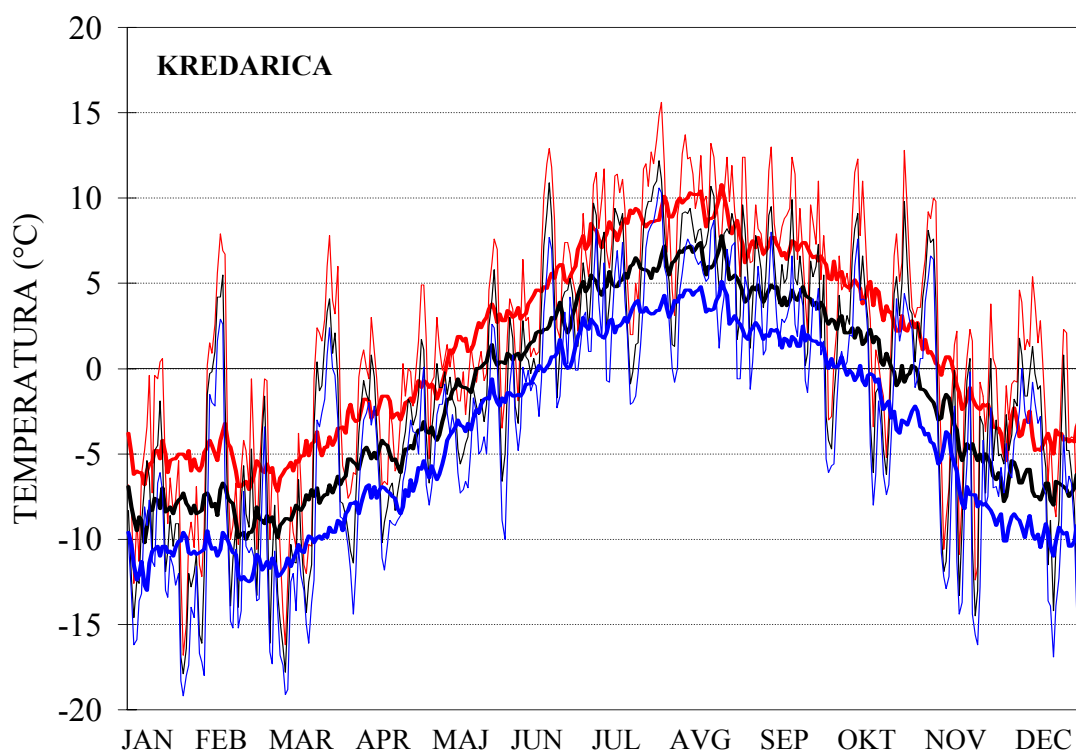
**Slika 1.3.3.** Odkloni povprečne temperature zraka leta 2004 od povprečja 1961–1990

**Figure 1.3.3.** Mean air temperature anomaly, year 2004

Potek najnižje dnevne, povprečne in najvišje dnevne temperature v primerjavi s povprečjem obdobja 1961–1990 je prikazan za štiri kraje: Kredarico, Bilje, Ljubljano in Mursko Soboto (slike 1.3.4.–1.3.7.). Na teh slikah je nazorno prikazano, da v nekajdnevnih obdobjih temperaturne razmere včasih tudi močno odstopajo od povprečja, a tudi to, da nizu občutno pretopljenih dni v primerjavi z dolgoletnim povprečjem pogosto sledi niz dni s temperaturo pod dolgoletnim povprečjem.

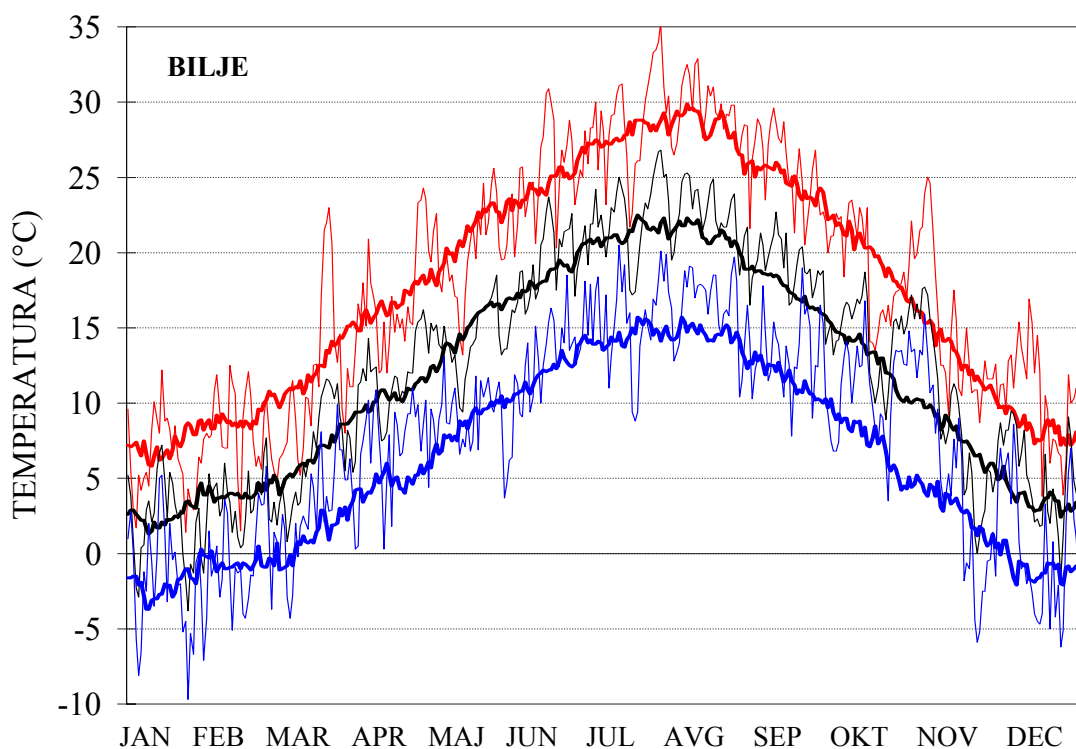
Odklone povprečne mesečne temperature v letu 2004 od dolgoletnega povprečja smo podali za šest krajev po državi (slika 1.3.8.). Tako kot že nekaj let zapored so prevladovali nadpovprečno topli meseci. Največje odstopanje je bilo v pretežnem delu države oktobra, na Primorskem in v gorah pa je dolgoletno

povprečje še nekoliko bolj presegal decembra. Kot posebna klimatska regija je v začetku leta izstopalo visokogorje z izrazitim negativnim odklonom.



**Slika 1.3.4.** Najnižja dnevna (modra), povprečna dnevna (črna) in najvišja dneva (rdeča) temperatura v letu 2004 (tanka črta) in povprečja obdobja 1961–1990 (debela črta)

**Figure 1.3.4.** Daily minimum (blue), daily mean (black) and daily maximum (red) air temperature in 2004 (thin line) and average of the period 1961–1990 (thick line)



**Slika 1.3.5.** Najnižja dnevna (modra), povprečna dnevna (črna) in najvišja dneva (rdeča) temperatura v letu 2004 (tanka črta) in povprečja obdobja 1961–1990 (debela črta)

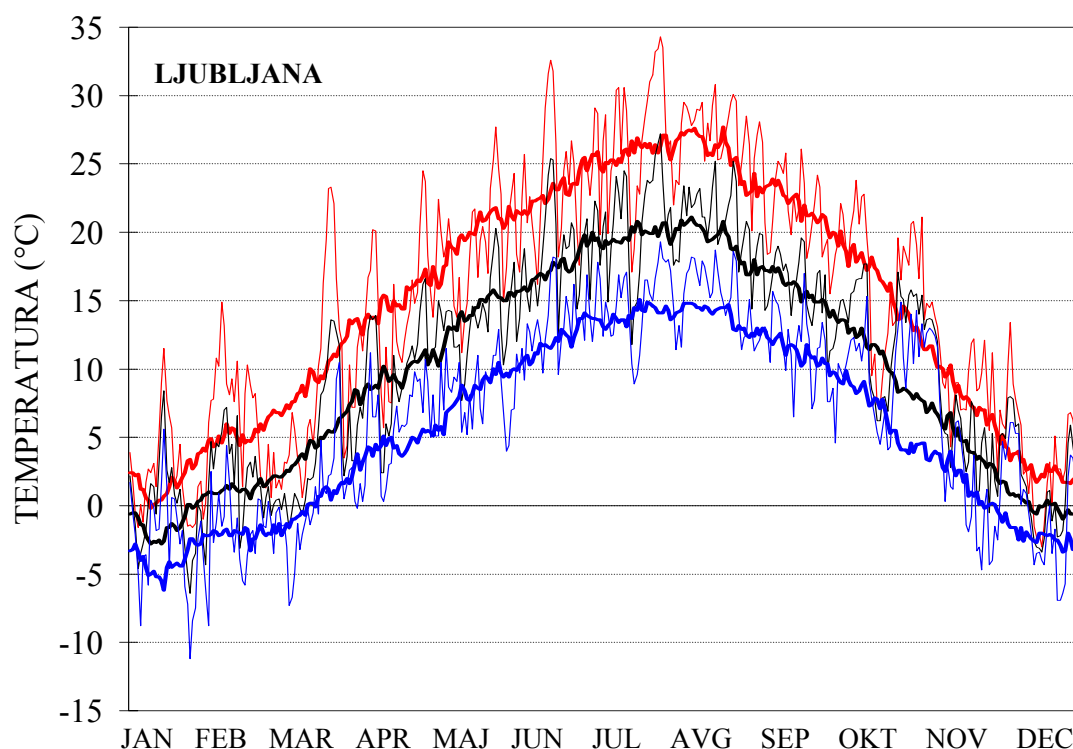
**Figure 1.3.5.** Daily minimum (blue), daily mean (black) and daily maximum (red) air temperature in 2004 (thin line) and average of the period 1961–1990 (thick line)

**Preglednica 1.3.1.** Število vročih, ledenih in mrzlih dni v letu 2004

**Table 1.3.1.** Number of days with maximum temperature at least 30 °C, maximum temperature below 0 °C and minimum temperature below –10 °C, year 2004

Kraj	Vroč dan (≥ 30 °C)	Leden dan (≤ 0 °C)	Mrzel dan (≤ –10 °C)	Kraj	Vroč dan (≥ 30 °C)	Leden dan (≤ 0 °C)	Mrzel dan (≤ –10 °C)
Lesce	3	13	12	Ljubljana	14	14	1
Kredarica	0	142	82	Bizeljsko	29	11	6
Rateče–Planica	3	29	30	Novo mesto	14	14	3
Bilje pri N. Gorici	26	0	0	Črnomelj	23	10	9
Slap pri Vipavi	30	0	0	Celje	16	12	7
Letališče Portorož	24	0	0	Maribor	11	13	1
Godnje	19	0	0	Slovenj Gradec	6	14	18
Postojna	4	14	12	Murska Sobota	15	19	10
Kočevje	11	16	12	Nova vas	3	24	20

K opisu temperaturnih razmer spada tudi število dni, ko je temperatura presegla izbrani prag. V veliki preglednici (preglednica 1.3.2.) so zbrani podatki o številu toplih in hladnih dni, v zgornji preglednici (preglednica 1.3.1.) pa so podatki o vročih, ledenih in mrzlih dnevih. Po številu vročih dni je bilo leto 2004 povsem povprečno. Ledenih in mrzlih dni ni bilo na Primorskem. V Ljubljani je bilo toliko vročih dni kot ledenih, pod –10 °C se je temperatura spustila le enkrat.

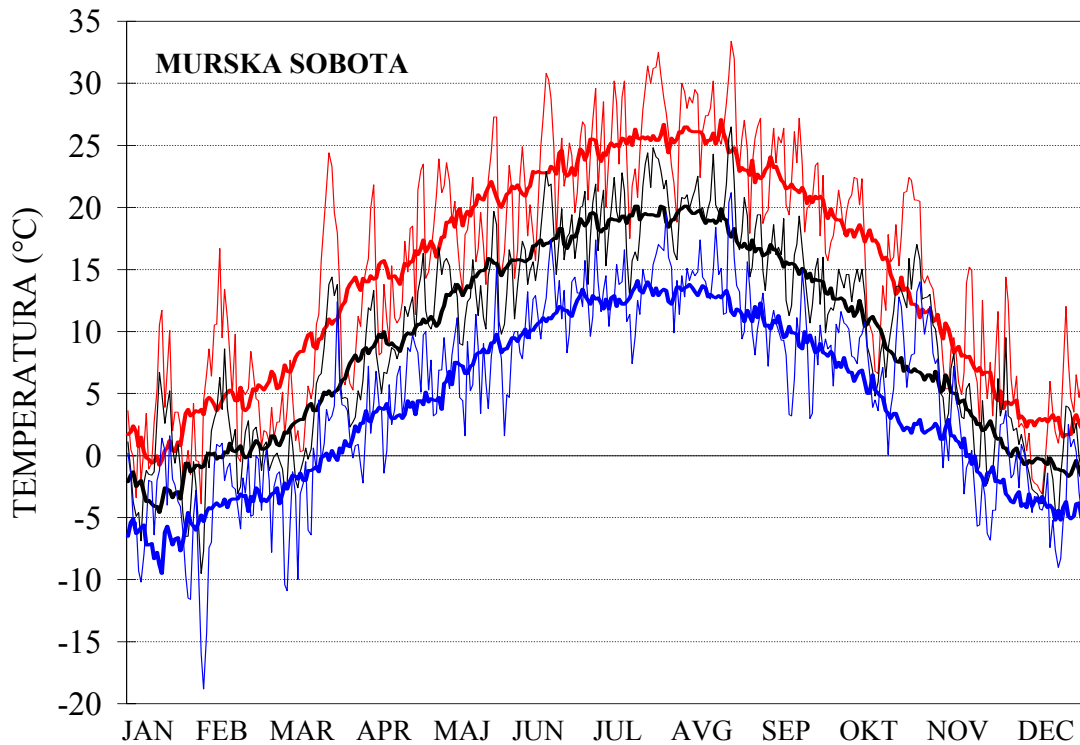


**Slika 1.3.6.** Najnižja dnevna (modra), povprečna dnevna (črna) in najvišja dneva (rdeča) temperatura v letu 2004 (tanka črta) in povprečja obdobja 1961–1990 (debeli črta)

**Figure 1.3.6.** Daily minimum (blue), daily mean (black) and daily maximum (red) air temperature in 2004 (thin line) and average of the period 1961–1990 (thick line)

Na kratko preletimo še značilnosti posameznih mesecev v letu 2004.

**Januar** je bil temperaturno v mejah običajne spremenljivosti, nadpovprečno topel s pogostimi padavinami je bil osrednji del meseca, mrzlo pa je bilo v zadnji tretjini januarja. Padavin je v primerjavi z dolgoletnim povprečjem primanjkovalo na zahodu države, v Beli krajini in okolici Novega mesta pa je bilo dolgoletno povprečje preseženo za polovico. Na severovzhodu je bilo sončnega vremena za tretjino več kot običajno, na severozahodu, Notranjskem in Koroškem pa dolgoletno povprečje ni bilo doseženo. Povprečno število dni s snežno odejo večinoma ni bilo doseženo, v Ljubljani je debelina snežne odeje dosegla 24 cm.



**Slika 1.3.7.** Najnižja dnevna (modra), povprečna dnevna (črna) in najvišja dneva (rdeča) temperatura v letu 2004 (tanka črta) in povprečja obdobja 1961–1990 (debela črta)

**Figure 1.3.7.** Daily minimum (blue), daily mean (black) and daily maximum (red) air temperature in 2004 (thin line) and average of the period 1961–1990 (thick line)



**Februar** je bil temperaturno povsem v mejah običajne spremenljivosti. Padavin je bilo največ v zgornjem Posočju in delu Julijcev, najmanj pa na Koroškem in na severovzhodu države. V pretežnem delu države je bilo dolgoletno povprečje preseženo. Sončnega vremena je bilo precej manj kot običajno na Obali, Krasu in Goriškem.

Prva tretjina **marca** je prinesla mrzlo vreme s sneženjem v notranjosti države. Sončno in za marec zelo toplo vreme s temperaturo nad 20 °C je bilo v osrednjem delu meseca, nato se je spet

ohladiło. Mesečna temperatura ni pomembno odstopala od dolgoletnega povprečja. V vzhodni polovici države so padavine presegle dolgoletno povprečje, v Prekmurju in v Mariboru z okolico je bilo dolgoletno povprečje preseženo za tri petine. Nekoliko več sončnega vremena kot v dolgoletnem povprečju je bilo v zahodni polovici države in Prekmurju.



**April** je bil nekoliko toplejši od dolgoletnega povprečja, a še vedno povsem v mejah običajne temperaturne spremenljivosti. Sončnega vremena je bilo manj kot v dolgoletnem povprečju. Na zahodu in v pretežnem delu severa države je padlo manj padavin kot v dolgoletnem povprečju. V osrednji Sloveniji in Beli krajini je bilo dolgoletno povprečje preseženo za polovico. Ob prodoru hladnega zraka je 6. in 7. aprila snežilo tudi ponekod po nižinah.

Povprečna **majska** temperatura zraka je bila nekoliko nižja od dolgoletnega povprečja, vendar v mejah običajne spremenljivosti, le v Beli krajini so nekoliko presegli dolgoletno povprečje. Največ padavin je bilo v zgornjem Posočju, najmanj pa na Štajerskem in v Prekmurju. Opazno bolj sončno kot v dolgoletnem povprečju je bilo na Goriškem, v Ljubljanski kotlini in na severovzhodu države.

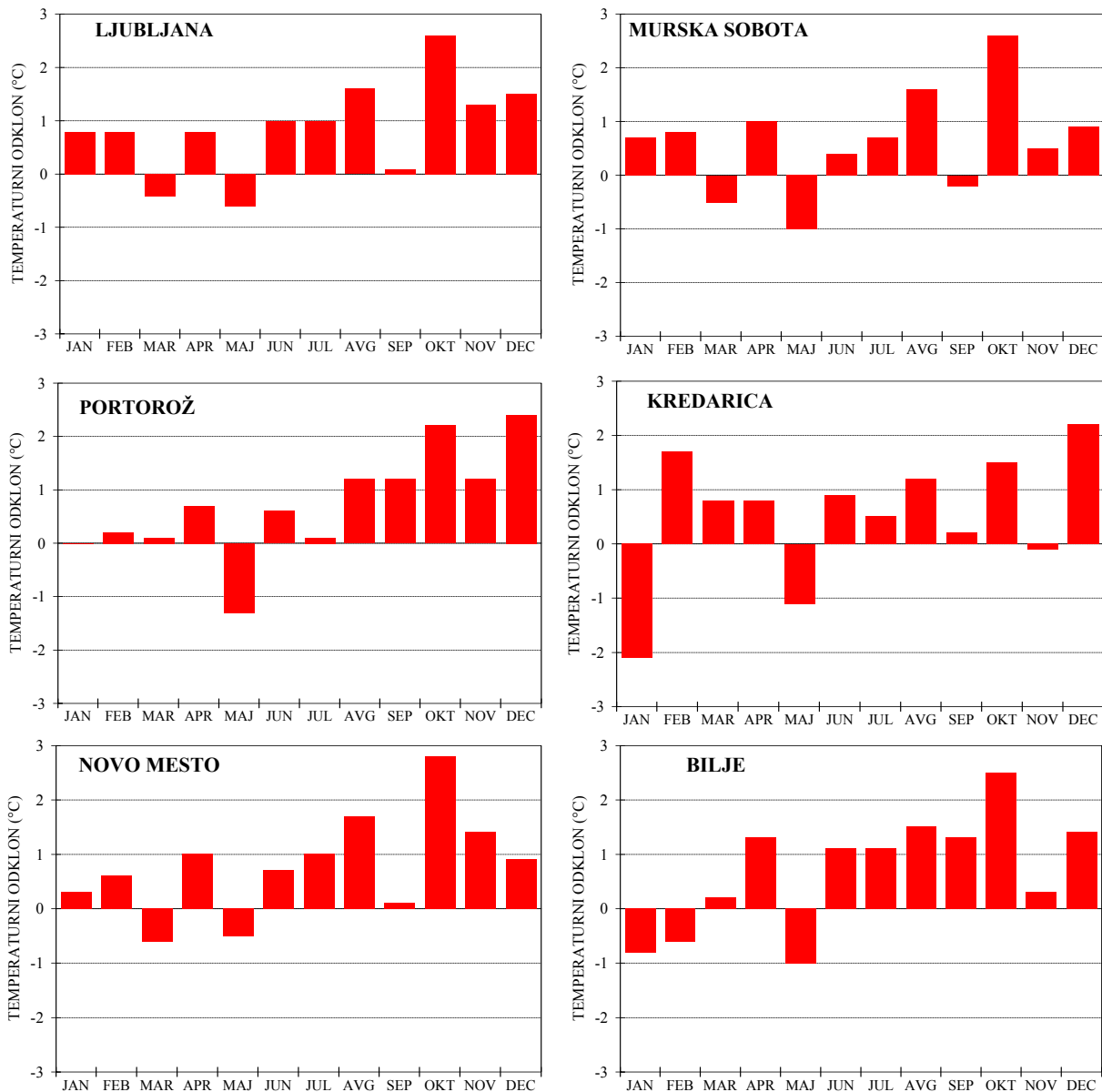
**Junij** je po hladnem začetku meseca prinesel le kratko vroče obdobje ob koncu prve in začetku druge tretjine meseca. Povprečna mesečna temperatura je bila le malo nad dolgoletnim povprečjem in povsem v mejah običajne spremenljivosti. Na obali je padla manj kot polovica običajnih padavin; na Koroškem, Mariborskem in Goriškem je bilo padavin skoraj dvakrat toliko kot običajno. Sončnega vremena je bilo na Primorskem okoli 10 % več kot

običajno, drugod po državi dolgoletno povprečje ni bilo doseženo, v Celju in na Koroškem je sonce sijalo 14 % manj časa kot običajno. Zajelo nas je nekaj močnih neurij s točo.

**Julija** je bilo nekaj vročih dni s temperaturo nad 30 °C, lokalno so bile močne nevihte s točo. Temperatura je bila nekoliko nad dolgoletnim povprečjem in povsem v mejah običajne spremenljivosti. Padavine so bile razporejene neenakomerno, najmanj jih je bilo na Krasu in v spodnji Vipavski dolini ter na skrajnem severovzhodu države. Najbolj obilne so bile v Julijcih in Kamniško-Savinjskih Alpah. V primerjavi z dolgoletnim povprečjem je sončnega vremena opazno primanjkovalo v Prekmurju, na Primorskem pa je bila dobra desetina več sončnega vremena kot običajno.



**Avgust** je bil povsod po državi toplejši od dolgoletnega povprečja. Predvsem na Štajerskem je bil temperaturni odklon statistično pomemben. Kar štirikrat nas je avgusta zajel val hladnega zraka, vendar je bila v vseh primerih ohladitev kratkotrajna. Največ padavin je bilo v zgornjem Posočju, najmanj pa na jugozahodu države. Večina padavin je padla iz oblakov vertikalnega razvoja, zato je bila porazdelitev padavin zelo neenakomerna. Sončnega vremena je bilo več kot običajno; v Julijcih je bilo dolgoletno povprečje komaj preseženo, na Celjskem pa je bilo sončnega vremena za dobro petino več kot običajno. Tudi avgusta so nevihte ponekod spremljali močan veter, nalivi in toča.



Slika 1.3.8. Mesečni odkloni temperature v letu 2004 od povprečja obdobja 1961–1990  
 Figure 1.3.8. Monthly mean temperature anomaly, year 2004

Povprečna temperatura je bila **septembra** v mejah običajne spremenljivosti, pozitivni odkloni so bili največji na Primorskem. Največ dežja je padlo v Julijcih, najmanj pa v zgornji Vipavski dolini in na Goričkem. Dolgoletno povprečje septembrskih padavin je bilo preseženo le v Beli krajini, na Postojnskem, Koroškem in na severozahodu države. Z izjemo Kočevja, Dolenjske in Bele krajine je bilo sončnega vremena več kot običajno.

**Oktober** je bil kljub občutni ohladitvi v začetku druge tretjine meseca opazno toplejši od dolgoletnega povprečja. Padavin je bilo več kot običajno, marsikje dvakrat, v Posočju skoraj trikrat toliko kot običajno. Sončnega vremena je povsod primanjkovalo, najbolj v Vipavski dolini in na Notranjskem. Med značilne vremenske dogodke štejemo močno burjo, ki je v Vipavski dolini spremljala ohladitev v začetku druge tretjine meseca, obilne padavine ob koncu prve tretjine in ob koncu meseca ter sneženje po nižinah Notranjske v noči na 17. oktober.

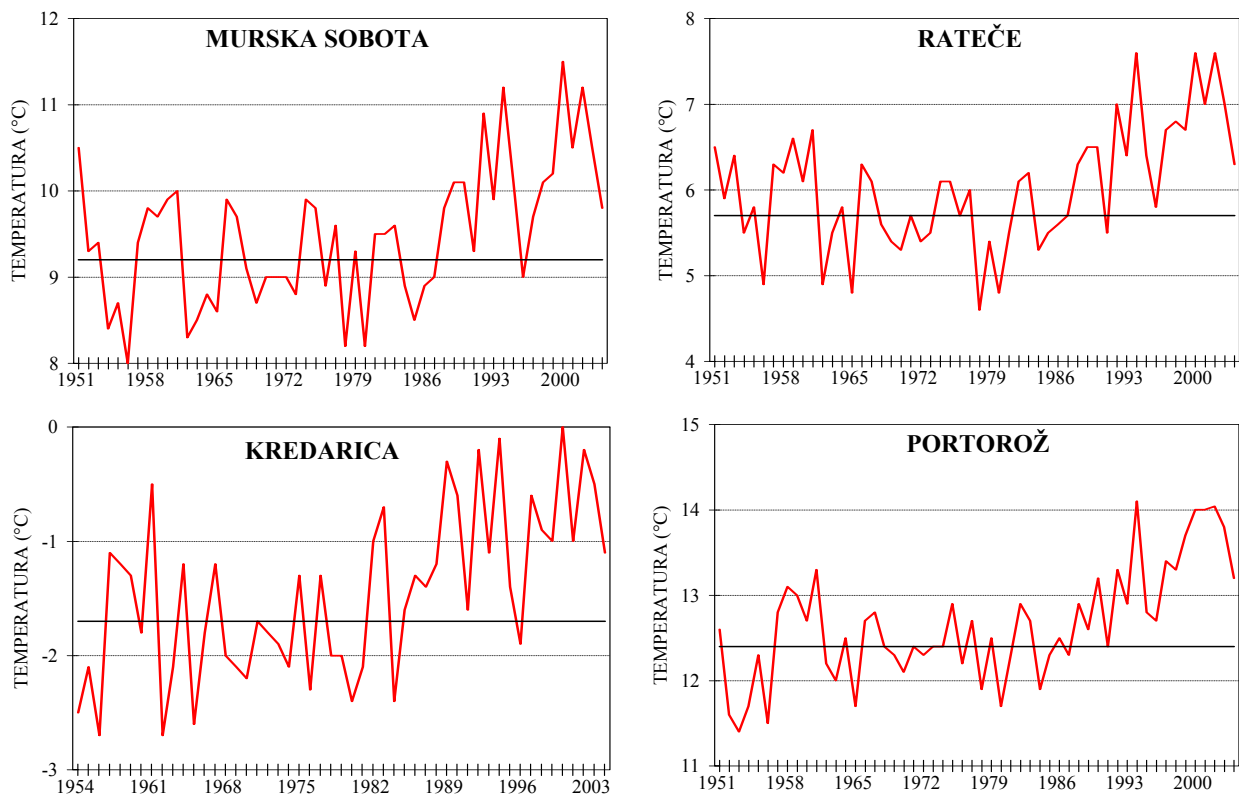




**Novembra** je povprečna mesečna temperatura v visokogorju nepomembno zaostajala za dolgoletnim povprečjem, drugod po državi je bilo dolgoletno povprečje preseženo, vendar odmik od povprečja nikjer ni presegel običajne spremenljivosti povprečne novembrske temperature. Padavine niso presegle dolgoletnega povprečja; na zahodu in ponekod na vzhodu ni padla niti polovica običajnih padavin. Sončnega vremena je primanjkovalo na severu države; v primerjavi z dolgoletnim povprečjem je bil primanjkljaj opazno velik na Koroškem in v Zgornjesavski dolini. Opazno dlje od dolgoletnega povprečja je sonce sijalo na Notranjskem in v osrednji Sloveniji. Močan severni veter je prvič pihal po vsej državi, največ škode so zabeležili v Posočju in vzhodju Karavank, najhuje je bilo 14. novembra. Drugič je močan veter zapihal 19. novembra, tokrat je močno pihalo v gorah in vzhodni Sloveniji.

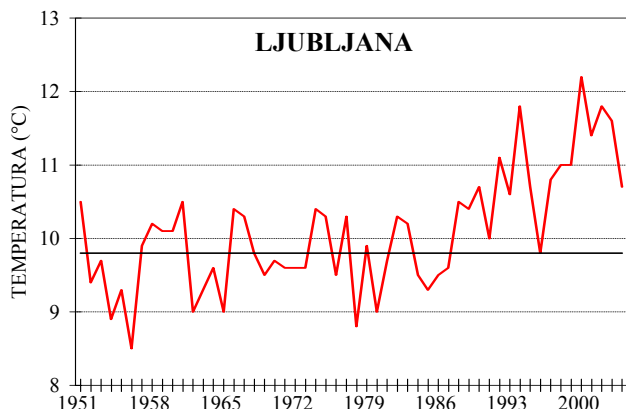


**December** je bil občutno toplejši od dolgoletnega povprečja na Primorskem in v visokogorju, drugod po državi je bilo dolgoletno povprečje preseženo, vendar so bili odkloni znotraj običajne spremenljivosti. Velik temperaturni odklon v visokogorju in na Primorskem gre pripisati večdnevnu obdobju ustaljenega vremena z razmeroma toplim zrakom v višinah in močnemu temperaturnemu obratu nad pretežnim delom notranjosti države. V Prekmurju so padle le tri petine običajnih decembrskih padavin, za več kot polovico so dolgoletno povprečje presegle na Obali. Sončnega vremena je primanjkovalo v Beli krajini in Novomeški pokrajini, za več kot polovico so dolgoletno povprečje presegle v Ljubljanski kotlini in Celju.

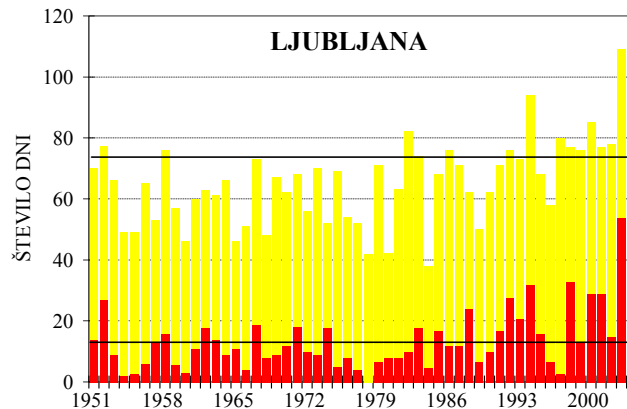


**Slika 1.3.9.** Povprečna temperatura zraka v letih 1951–2004 in povprečje referenčnega obdobja  
**Figure 1.3.9.** Annual temperature in the period 1951–2004 and the 1961–1990 normal

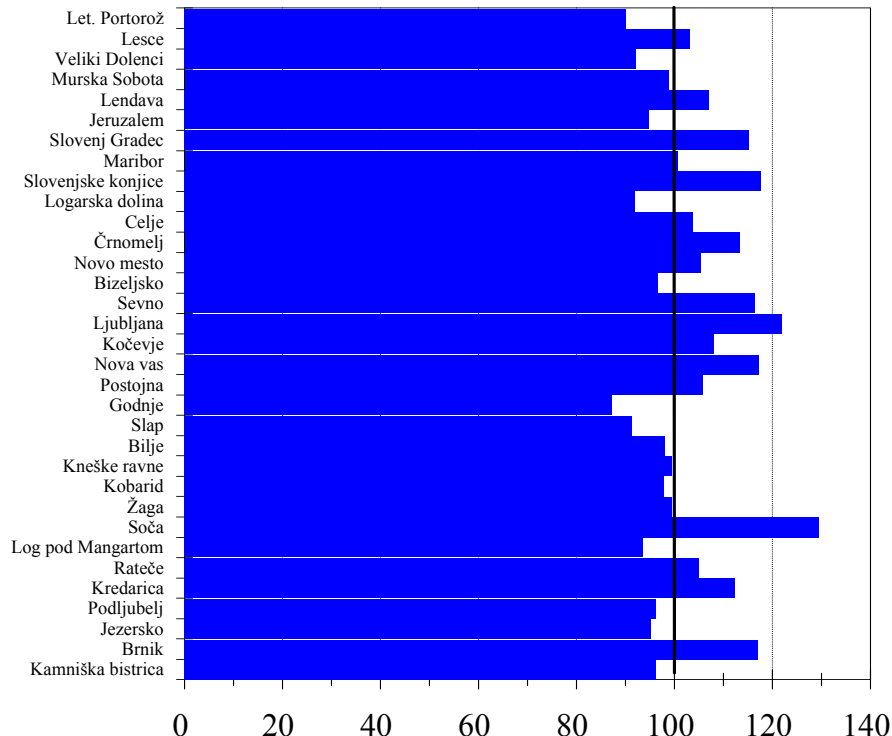
Za nekaj krajev smo podali tudi letno temperaturo od leta 1951 dalje. V zadnjem desetletju in pol se na vseh postajah kopičijo izjemno topla leta. Za Ljubljano smo poleg letne vrednosti povprečne temperature prikazali tudi število toplih in vročih dni. Čeprav je bilo leto 2004 opazno toplejše od dolgoletnega povprečja, je bilo v Ljubljani od sredine minulega stoletja osem let toplejših, vsa najtoplejša leta smo imeli v zadnjih petnajstih letih. Najvišja je bila letna temperatura leta 2000 z 12.2 °C, leti 1990 in 1995 sta bili enako topli kot leto 2004. Najhladnejše še vedno ostaja leto 1956 s povprečno temperaturo 8.5 °C. Po izjemnem letu 2003 so se glede toplih in vročih dni razmere vrnile k običajnim vrednostim. Število vročih in toplih dni je bilo v mejah običajne spremenljivosti. Po sedmih zaporednih letih z nadpovprečno veliko toplih dni, v letu 2004 dolgoletno povprečje ni bilo doseženo.



**Slika 1.3.10.** Povprečna temperatura zraka v letih 1951–2004 in povprečje referenčnega obdobja  
**Figure 1.3.10.** Mean annual temperature and the 1961–1990 normal



**Slika 1.3.11.** Število dni z najvišjo dnevno temperaturo vsaj 25 °C (stolpec v celoti) in vsaj 30 °C (rdeči del stolpca) v letih 1951–2004 in ustrezni povprečji referenčnega obdobja  
**Figure 1.3.11.** Number of days with maximum daily temperature at least 25 °C (whole bar) and 30 °C (red bar)

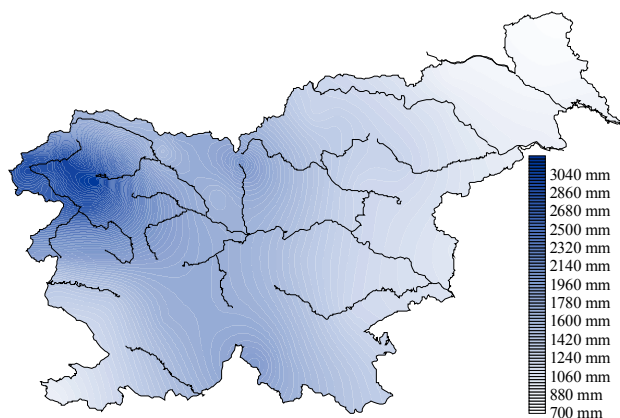


**Slika 1.3.12.** Padavine leta 2004 v primerjavi s povprečjem obdobja 1961–1990

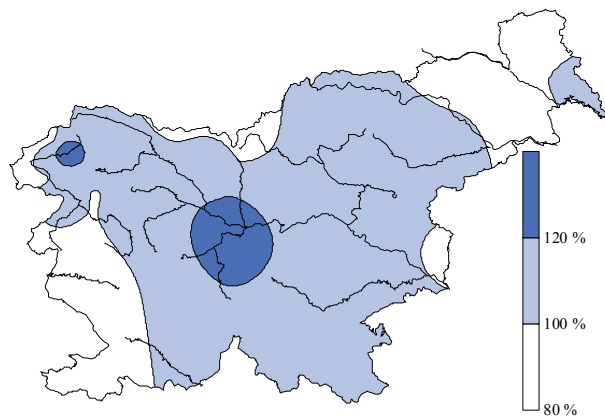
**Figure 1.3.12.** Precipitation in 2004 compared with 1961–1990 normals

V letu 2004 je bilo največ padavin v Julijskih Alpah; na Voglu so namerili kar 3233 mm padavin, le malo manj v vaseh Soča (3048 mm) in Žaga (2999 mm). Najmanj padavin je bilo na Goričkem, v Velikih Dolencih le 740 mm. Malo je bilo padavin tudi na Obali, na letališču v Portorožu so namerili 898 mm.

Večina Prekmurja, Slovenske gorice, Bizeljsko gričevje, del Karavank, Goriška Brda, Vipavska dolina, Kras in Obala so dobili manj padavin kot v dolgoletnem povprečju. Na Obali in na Krasu je bil primanjkljaj v primerjavi z dolgoletnim povprečjem največji, padavine so za dolgoletnim povprečjem zaostajale za 15 %. V Ljubljani je padla kar dobra petina več padavin kot v dolgoletnem povprečju, kar Ljubljano poleg dela Posočja uvršča med kraje z največjim relativnim presežkom padavin.

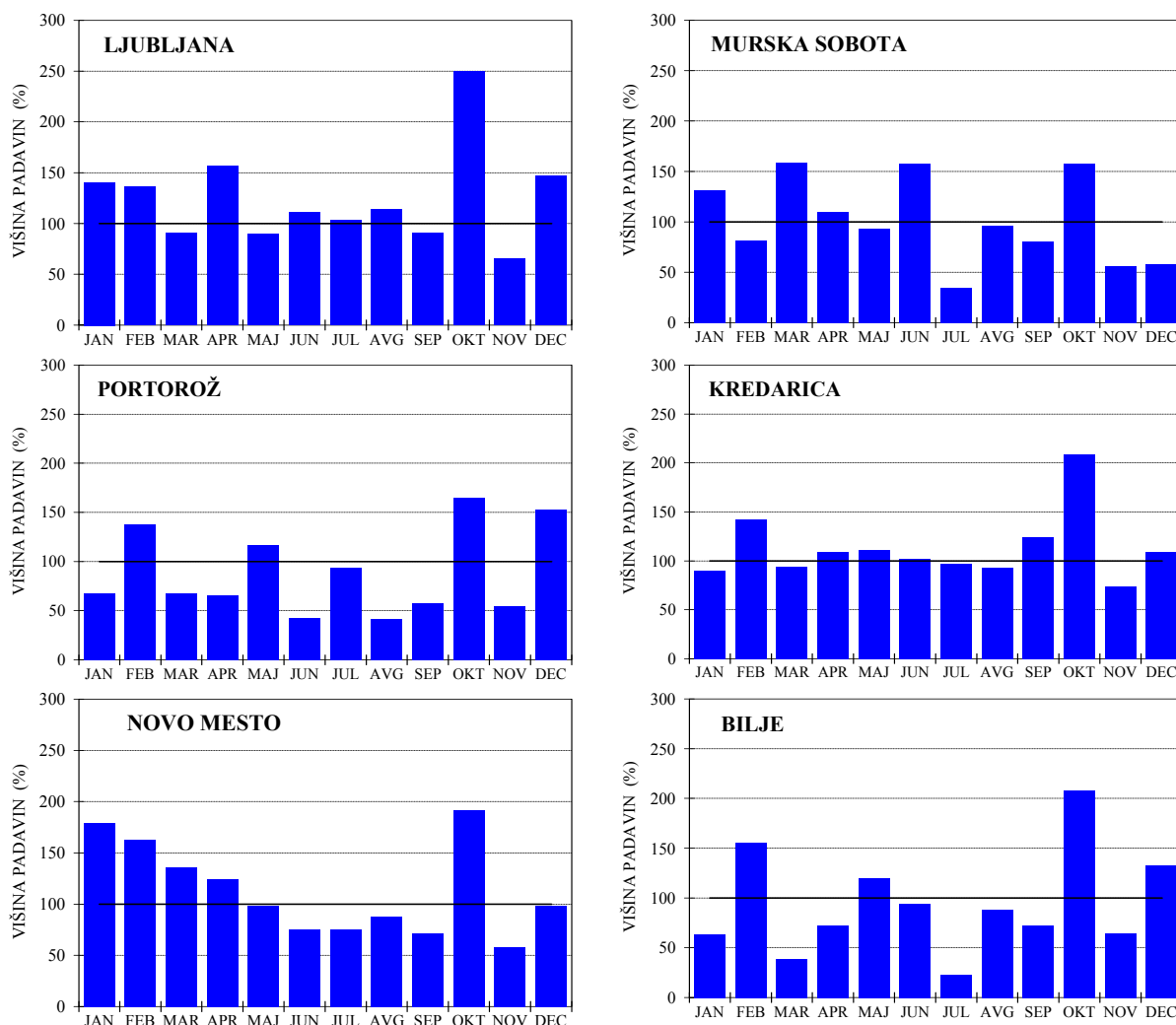


Slika 1.3.13. Porazdelitve padavin leta 2004  
Figure 1.3.13. Precipitation, year 2004



Slika 1.3.14. Višina padavin leta 2004 v primerjavi s povprečjem obdobja 1961–1990  
Figure 1.3.14. Precipitation in the year 2004 compared with 1961–1990 normals

V nadaljevanju so slike mesečnih padavin v primerjavi z dolgoletnim povprečjem za šest krajev.



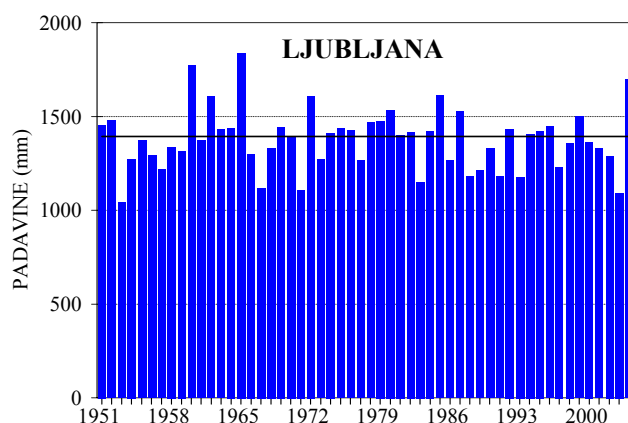
Slika 1.3.15. Padavine po mesecih v letu 2004 v primerjavi s povprečjem obdobja 1961–1990  
Figure 1.3.15. Monthly precipitation in the year 2004 compared with 1961–1990 normals

Tudi ta primerjava potrjuje, da je Slovenija klimatsko raznolika in odkloni niso vedno povsod istega predznaka, še manj pa enako izraziti. Z obilnimi padavinami je povsod izstopal oktober, sledil pa mu je padavinsko skromen november, razlike med pokrajinami so bile velike decembra. Na Obali je bilo sedem mesecev z izrazitim primanjkljajem padavin v primerjavi z dolgoletnim povprečjem, julija pa je bil primanjkljaj zanemarljivo majhen. Tudi na Goriškem je bilo precej mesecev s primanjkljajem.

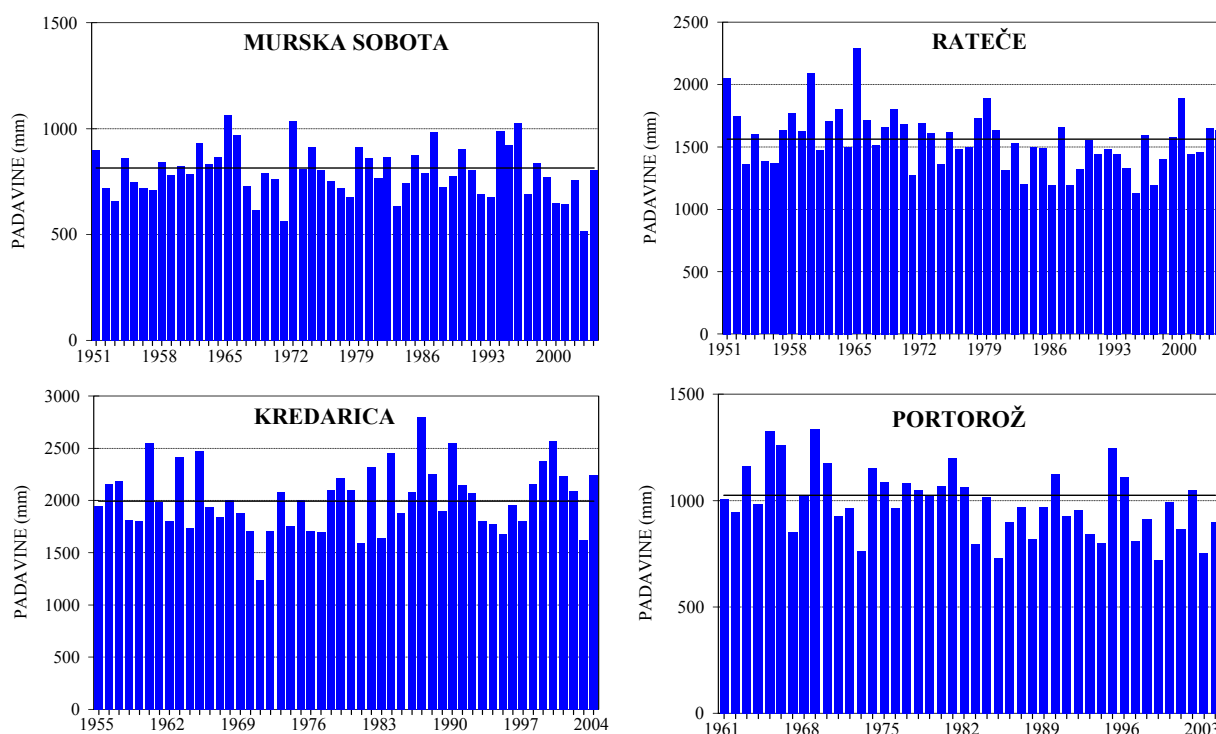
Padavine so s 1696 mm v Ljubljani opazno presegle dolgoletno povprečje, več padavin je bilo le v letih 1965 (1839 mm) in 1960 (1772 mm). Najbolj sušno je bilo leto 1953 s 1041 mm, le malo več padavin je bilo v letih 1967 (1119 mm) in 1971 (1107 mm) ter 2003 (1091 mm).

**Slika 1.3.16.** Količina padavin v letih 1951–2004 in povprečje referenčnega obdobja

**Figure 1.3.16.** Annual precipitation from 1951 on and the 1961–1990 normal



Tudi drugod po državi se leto 2004 ni približalo najbolj mokrim ali najbolj sušnim letom. V Zgornjesavski dolini je bilo podobno kot leta 2003, torej povsem povprečno; drugod po državi pa so se razmere po izrazito sušnem letu 2003 vrnile nazaj v meje običajne spremenljivosti.



**Slika 1.3.17.** Količina padavin v letih 1951–2004 in povprečje referenčnega obdobja

**Figure 1.3.17.** Precipitation in the period 1951–2004 and the 1961–1990 normal

**Preglednica 1.3.2.** Letni meteorološki podatki – leto 2004**Table 1.3.2.** Annual meteorological data – year 2004

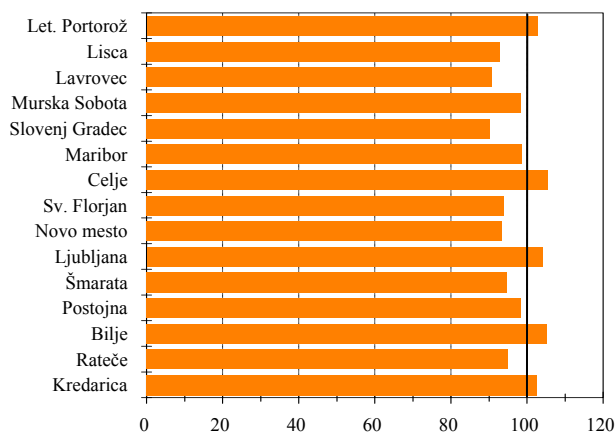
Postaja	Temperatura									Sonce		Oblačnost			Padavine in pojavi						Pritisk		
	NV	TS	TOD	TX	TM	TAX	TAM	SM	SX	OBS	RO	PO	SO	SJ	RR	RP	SD	SN	SG	SS	SSX	P	PP
Lesce	515	8.4	0.2	14.0	4.0	31.9	-17.2	118	46	1810		6.0	132	52	1533	103	107	36	11	57	56		8.7
Kredarica	2514	-1.1	0.5	1.6	-3.5	15.6	-19.2	235	0	1745	102	6.5	122	32	2241	112	154	46	224	274	465	748.8	4.7
Rateče-Planica	864	6.3	0.6	12.3	1.4	31.4	-20.1	147	34	1733	95	5.6	110	71	1638	105	110	37	31	158	125	916.9	8.4
Bilje pri N. Gorici	55	12.5	0.7	18.1	7.6	35.3	-9.7	69	95	2111	105	5.3	103	73	1426	98	97	48	12	2	1	1009.7	11.3
Slap pri Vipavi	137	12.0	0.2	17.8	7.5	34.0	-8.5	51	95			5.7	111	59	1380	91	107	22	2	3	3		9.4
Letališče Portorož	2	13.2	0.8	18.5	8.6	34.9	-8.6	49	92	2345	103	5.1	88	72	898	86	87	51	14	0	0	1015.6	12.0
Godnje	295	11.4	0.8	17.2	7.3	35.0	-8.0	61	89			4.4	79	127	1236	85	98	11	25	5	3		9.1
Postojna	533	9.0	0.6	14.0	4.6	32.0	-15.3	100	47	1844	98	6.0	124	46	1675	106	117	26	36	49	45		10.6
Kočevje	468	8.5	0.1	14.6	3.7	32.1	-21.0	120	56			6.4	154	41	1631	108	128	21	99	63	68		8.9
Ljubljana	299	10.7	0.9	15.2	6.5	34.3	-11.2	86	68	1779	104	6.6	140	26	1696	122	117	50	64	53	41	982.1	10.5
Bizeljsko	170	10.4	0.7	16.1	6.0	35.0	-13.0	87	88			6.5	141	37	1024	97	110	16	58	26	18		10.3
Novo mesto	220	10.2	0.8	15.2	6.0	33.0	-15.2	94	57	1708	93	6.4	145	37	1197	105	109	39	65	51	42	988.6	10.8
Črnomelj	196	10.9	0.8	16.2	5.7	33.8	-17.0	94	86			6.3	153	62	1426	115	120	28	30	34	44		10.8
Celje	240	10.0	0.9	15.6	5.0	32.8	-16.0	101	63	1728	105	6.5	135	33	1188	104	100	50	49	35	31	988.9	10.3
Maribor	275	10.4	0.7	15.2	6.3	34.2	-10.5	86	58	1769	98	6.5	130	35	1050	100	108	33	9	30	31	983.9	10.8
Slovenj Gradec	452	8.3	0.6	13.8	3.3	31.3	-14.4	129	44	1648	90	6.6	135	24	1332	115	105	29	56	59	31		10.0
Murska Sobota	184	9.8	0.6	15.1	5.0	33.4	-18.8	104	64	1796	98	6.3	121	41	804	98	101	29	60	33	18	995.1	10.2

## LEGENDA:

NV	– nadmorska višina (m)	SX	– število dni z maksimalno temperaturo $\geq 25$ oC	SD	– število dni s padavinami $\geq 1.0$ mm
TS	– povprečna temperatura zraka (oC)	OBS	– število ur sončnega obsevanja	SN	– število dni z nevihtami
TOD	– temperaturni odklon od povprečja (oC)	ROB	– sončno obsevanje v % od povprečja	SG	– število dni z meglo
TX	– povprečni temperaturni maksimum (oC)	PO	– povprečna oblačnost (v desetinah)	SS	– število dni s snežno odejo ob 7. uri (sončni čas)
TM	– povprečni temperaturni minimum (oC)	SO	– število oblačnih dni	SSX	– maksimalna višina snežne odeje (cm)
TAX	– absolutni temperaturni maksimum (oC)	SJ	– število jasnih dni	P	– povprečni zračni pritisk (hPa)
TAM	– absolutni temperaturni minimum (oC)	RR	– višina padavin (mm)	PP	– povprečni pritisk vodne pare (hPa)
SM	– število dni z minimalno temperaturo $< 0$ oC	RP	– višina padavin v % od povprečja		

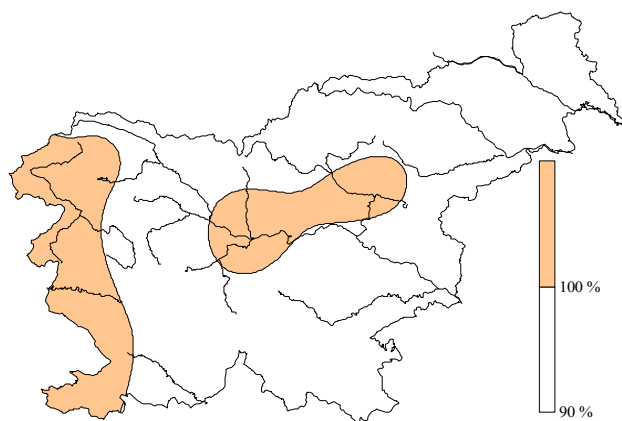
Opomba: Temperaturni primanjkljaj ( $TD$ ) je mesečna vsota dnevni razlik med temperaturo  $20$  °C in povprečno dnevno temperaturo, če je ta manjša ali enaka  $12$  °C ( $TS_i \leq 12$  °C).

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



**Slika 1.3.18.** Sončno obsevanje leta 2004 v primerjavi s povprečjem obdobja 1961–1990

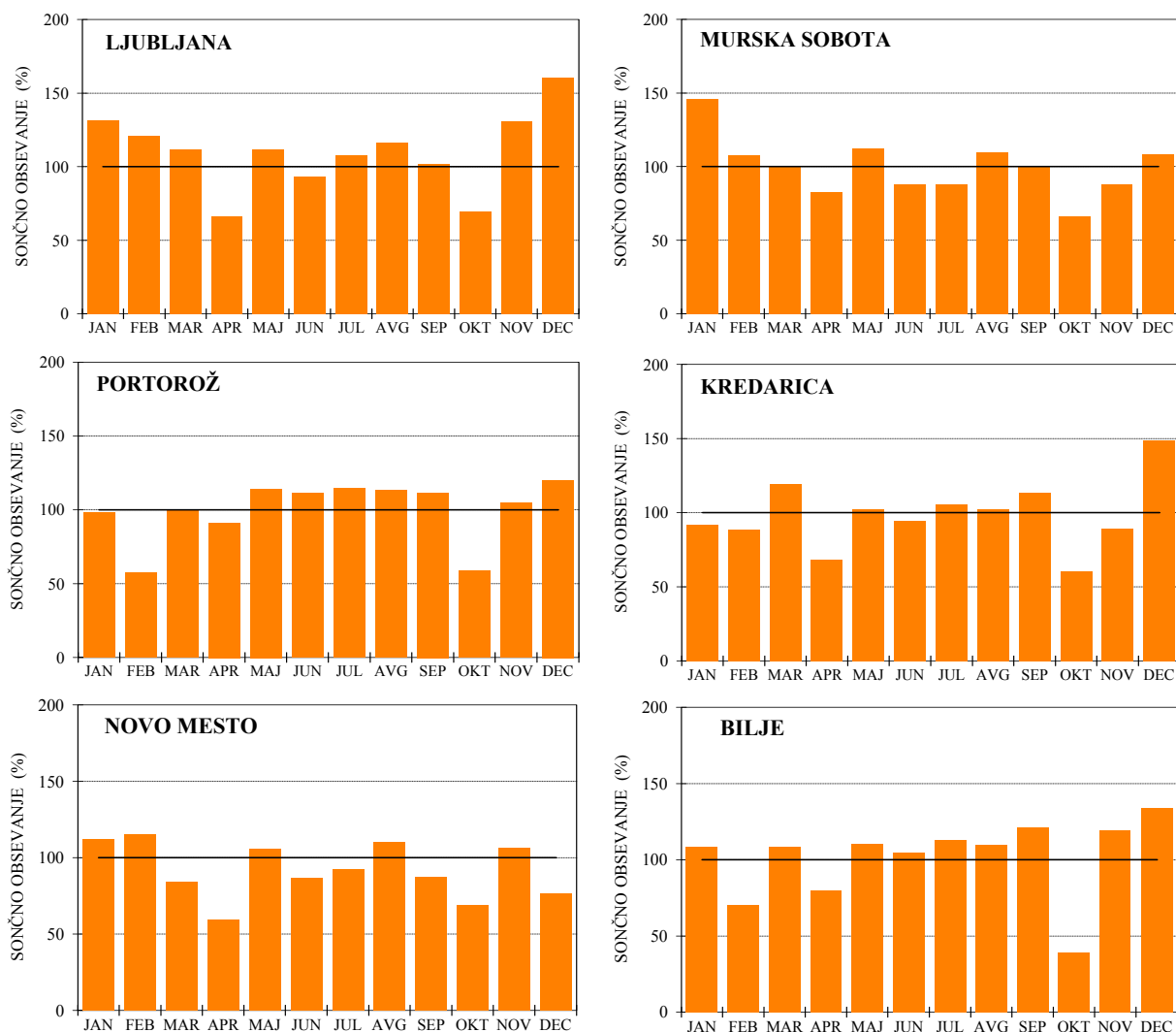
**Figure 1.3.18.** Sunshine duration in 2004 compared with 1961–1990 normals



**Slika 1.3.19.** Trajanje sončnega obsevanja leta 2004 v primerjavi s povprečjem obdobja 1961–1990

**Figure 1.3.19.** Bright sunshine duration in the year 2004 compared with 1961–1990 normals

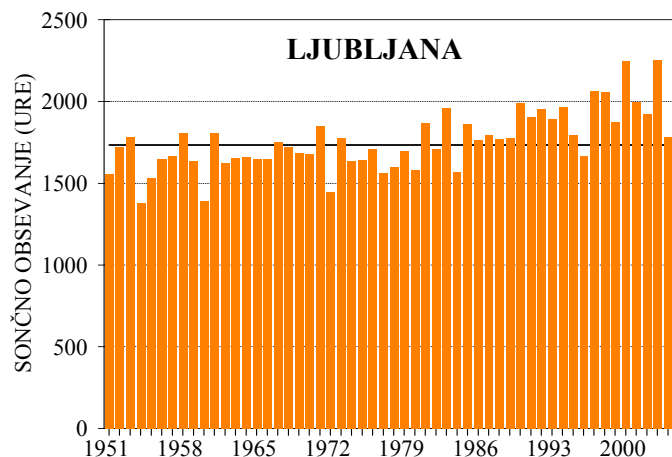
Savinjska ravan, Ljubljanska kotlina, Primorska in Julijci so imeli več sončnega vremena kot v dolgoletnem povprečju, vendar presežek ni bil pomembno velik. Več je bilo krajev, kjer niso dosegli dolgoletnega povprečja, še največji relativni primanjkljaj je bil na Koroškem, kjer so za dolgoletnim povprečjem zaostali za desetino.



**Slika 1.3.20.** Sončno obsevanje po mesecih leta 2004 v primerjavi s povprečjem obdobja 1961–1990

**Figure 1.3.20.** Monthly sunshine duration in the year 2004 compared with 1961–1990 normals

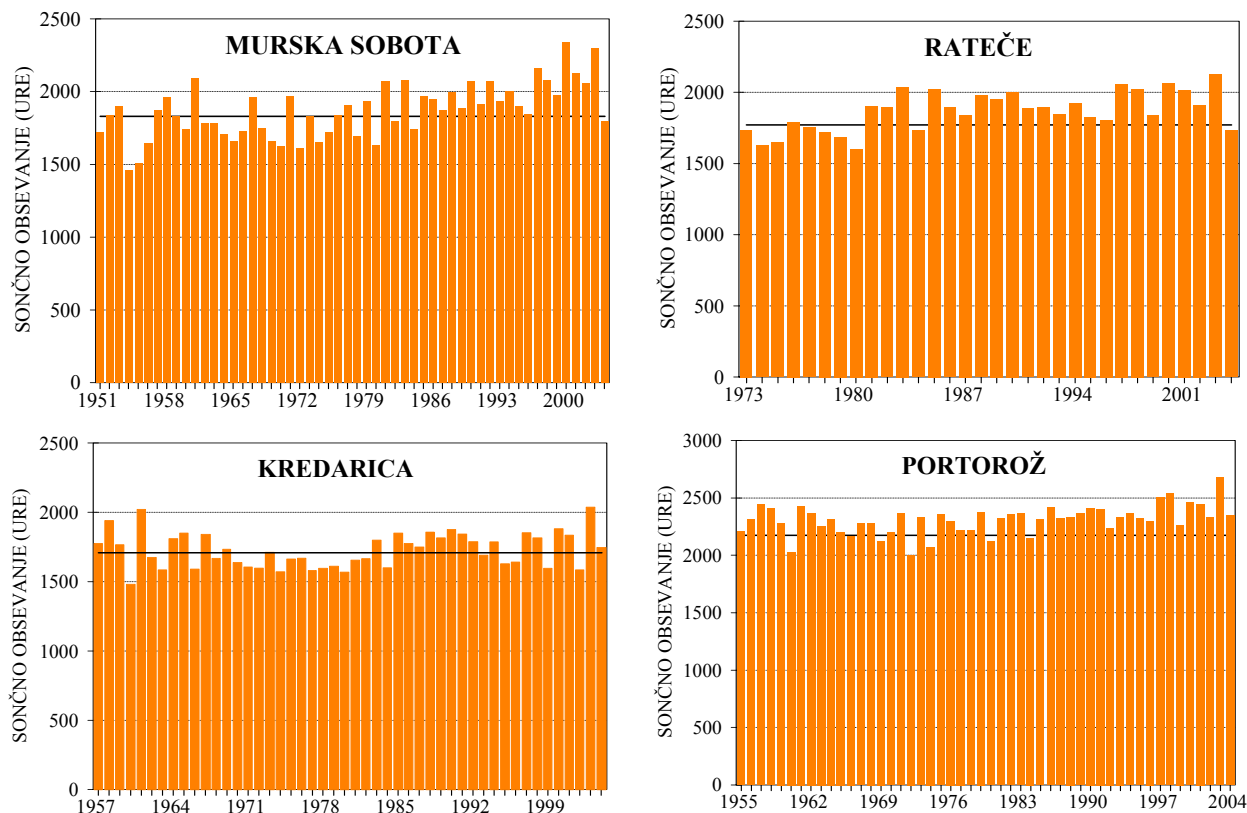
Kar smo zapisali o temperaturah in padavinah velja tudi za sončno obsevanje, razlike med pokrajinami so lahko v posameznih mesecih velike. Kot primer izpostavimo februar, ko je s pomanjkanjem sončnega vremena od ostale Slovenije izrazito odstopala Primorska.



Leto 2004 je bilo v Ljubljani že osmo zapored z nadpovprečnim trajanjem sončnega obsevanja, vendar presežek ni bil tako velik kot v prejšnjih letih. Še posebej sta odstopali leti 2003 (2251 ur) in 2000 (2244 ur sončnega vremena). Daleč najmanj sončnega vremena je bilo v letih 1954 (1377 ur) in 1960 (1387 ur).

**Slika 1.3.21.** Trajanje sončnega obsevanja v letih 1951–2004 in povprečje referenčnega obdobja  
**Figure 1.3.21.** Annual sunshine duration from 1951 on and the 1961–1990 normal

Tudi drugod po državi leto 2004 ni pomembno odstopalo od dolgoletnega povprečja in se ne uvršča niti med najbolj sončna niti med najbolj oblačna leta doslej.



**Slika 1.3.22.** Trajanje sončnega obsevanja v letih 1951–2004 in povprečje referenčnega obdobja  
**Figure 1.3.22.** Annual sunshine duration in the period 1951–2004 and the 1961–1990 normal

Največja debelina snežne odeje na Kredarici je bila 465 cm, kar sicer presega povprečno največjo debelino snežne odeje na tej visokogorski postaji, vendar je precej manj od rekordnih 7 m v letu 2001, toda več kot v letih 2003 (240 cm) in 2002 (195 cm), ko je bila snežna odeja najtanjša, odkar jo merijo na tej visokogorski merilni postaji. Ob morju ni bilo snežne odeje, v Ljubljani je sneg ležal 53 dni, največja debelina je bila 41 cm, v Ratečah je sneg prekrival tla 158 dni, največja debelina je bila 125 cm.



### **V svetovnem merilu je bilo leto 2004 četrto najtoplejše**

Po podatkih Svetovne meteorološke organizacije je bilo leto 2004 v svetovnem merilu četrto najtoplejše odkar spremljamo temperaturo zemeljskega površja instrumentalno. Bilo je 0.44 °C toplejše od povprečja obdobja 1961–1990, ki je 14 °C. Uvrstilo se je tik za leti 2003, 2002 in 1998, slednje še vedno ostaja najtoplejše doslej. V minulem stoletju je globalna temperatura zemeljskega površja narasla za več kot 0.6 °C. Glavnino porasta temperature je prispevalo obdobje po letu 1976. Zadnjih deset let (obdobje 1995–2004) je z izjemo leta 1996 med desetimi najtoplejšimi leti doslej. Oktober 2004 je bil najtoplejši oktober doslej. Vsi ti podatki potrjujejo, da se segrevanje zemeljskega ozračja nadaljuje.

Povprečna letna temperatura severne poloble je bila 14.6 °C, južne pa 14.3 °C. Odklon od dolgoletnega povprečja je bil večji na severni polobli, kjer je bilo 0.6 °C topleje od dolgoletnega povprečja, na južni polobli je bil odklon 0.27 °C. Na severni polobli je bilo zadnje desetletje minulega stoletja najtoplejše doslej, dolgoletno povprečje je preseglo za 0.38 °C. Povprečni temperaturni odklon zadnjih petih let (obdobje 2000–2004) je opazno višji in znaša 0.58 °C.

Največji obseg je ozonska luknja dosegla v drugi polovici septembra z 19.6 milijona km<sup>2</sup>. Razkrojila se je sredi novembra. Ozonska luknja je bila z izjemo leta 2002, ko je razpadla na dva dela, v letu 2004 najmanjša v zadnjih desetih letih.

Površina večnega ledu in snega na območju Arktike je ostala pod dolgoletnim povprečjem. Septembra 2004 je bila 13 % pod povprečjem obdobja 1973–2003.

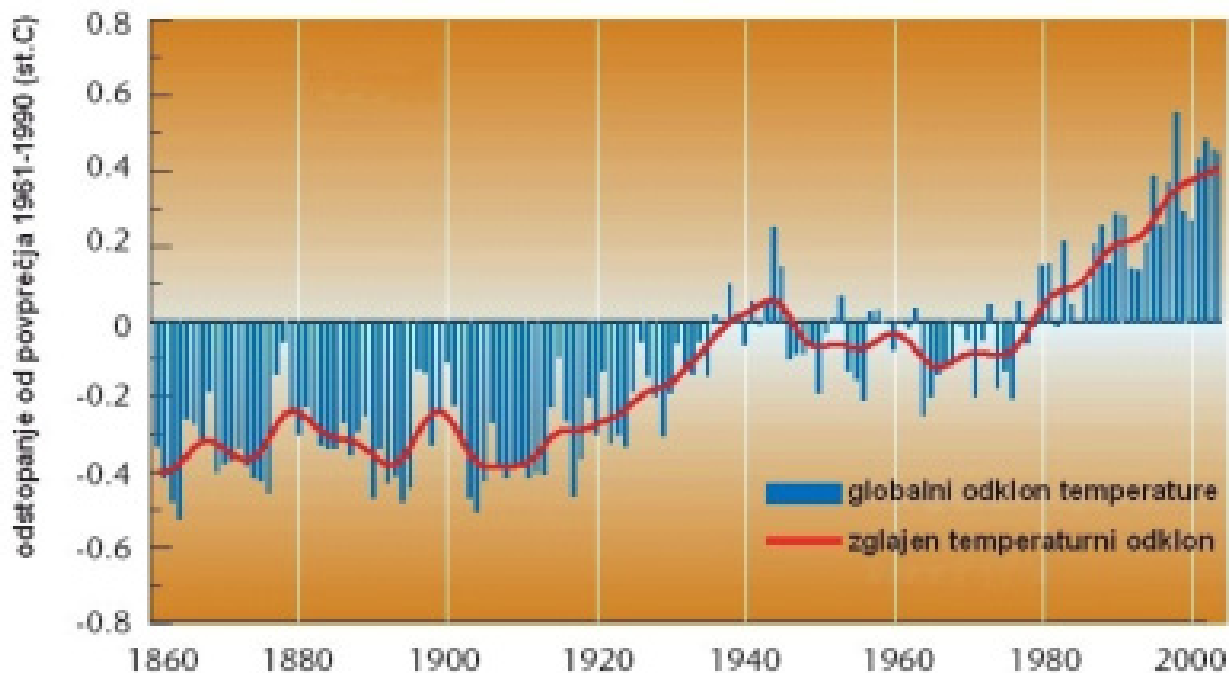
V tropskem delu Tihega oceana so v začetku leta prevladovala nevtralne temperaturne razmere. Od julija do novembra so opazili zgodnjo fazo El Niña. V začetku novembra je bila površina osrednjega in vzhodnega ekvatorialnega Tihega oceana 1 °C toplejša od dolgoletnega povprečja. Tudi kasneje je temperatura tropskega Tihega oceana kazala znake zelo šibkega El Niña.



Leto, ki se je pravkar izteklo, si bomo v svetovnem merilu zapomnili po vrsti ekstremnih in nenavadnih vremenskih dogodkov.

Atlantska sezona hurikanov je bila nadpovprečna, zabeležili so 15 poimenovanih tropskih neurij, kar je pet več od dolgoletnega povprečja. Devet tropskih neurij je doseglo jakost hurikana, šest med njimi tudi stopnjo močnejšega hurikana (stopnja tri ali več po Saffir-Simpsonovi lestvici). Hurikan Charley je bil najmočnejši in najbolj rušilen hurikan, ki je zajel ZDA, po hurikanu Andrew leta 1992. Avgusta so zabeležili osem tropskih neurij, kar je največ doslej. Od leta 1995 opažajo povečanje pogostosti tropskih neurij na Atlantiku.

V južnem delu Atlantskega oceana razmere niso naklonjene razvoju hurikanov, kljub temu se je marca razvil prvi hurikan na tem območju od leta 1966. Imenovali so ga Catarina, na južni obali Brazilije je 28. marca povzročil veliko škode in terjal tudi človeška življenja.



**Slika 1.3.23.** Odklon povprečne globalne temperature v obdobju 1861–2004 in drseče povprečje (vir: Svetovna meteorološka organizacija)

**Figure 1.3.23.** Mean global temperature anomaly and moving average (Source: WMO)

V vzhodnem severnem Tihem oceanu je bila tajfunska dejavnost podpovprečna. Razvilo se je le 12 poimenovanih neurij, dolgoletno povprečje pa je 16,4. Izmed dvanajstih je šest neurij doseglo jakost hurikana, od tega so bili trije uvrščeni med močne. V severozahodnem Tihem oceanu je bilo 27 imenovanih neurij, kar je enako dolgoletnemu povprečju. Devetnajst jih je doseglo jakost tajfuna. Deset tropskih ciklonov je doseglo Japonsko (v preteklosti jih je največ šest), povzročili so veliko škode in terjali človeška življenja.

Junija in julija so v južni Španiji, na Portugalskem in Romuniji beležili močan vročinski val, najvišja dnevna temperatura je dosegla 40 °C. Na Japonskem je bilo izjemno vroče poletje, izmerili so tudi nekaj rekordno visokih temperatur. Izjemen je bil tudi vročinski val, ki je zajel vzhodno Avstralijo februarja, marsikje je temperatura dosegla 45 °C. Dolgotrajen vročinski val je konec marca na severu Indije terjäl prek 100 smrtnih žrtev.

Julija je bilo nenavadno mraz v Andih in južnem Peruju, poročali so o 92 smrtnih žrtvah. Na jugu Azije so mrzlemu vremenu v začetku leta pripisali 600 smrtnih primerov. Januarja je bila temperatura v severni Indiji in Bangladešu 6 do 10 °C pod dolgoletnim povprečjem.

Suša se je nad vzhodno Južno Afriko, Mozambikom, Lesothom in Swazilandom nadaljevala tudi v začetku leta 2004. Pridelki so si opomogli šele ob okrepljenih padavinah v drugi polovici deževne dobe. V Keniji tudi v letu 2004 padavine niso dosegle dolgoletnega povprečja, predelek je bil za 40 % pod

povprečjem. V Eritreji, kjer padavin primanjkuje že štiri leta, se je zaradi skromnih padavin povečalo pomanjkanje pitne vode. V Indiji jugozahodni monsun ni prinesel povprečne količine padavin. V Pakistanu so julija in avgusta skromne padavine okrepile sušne razmere. Tudi v Afganistanu so bile padavine že četrto leto zapored pod povprečjem. Na jugu Kitajske so imeli od avgusta do oktobra najhujšo sušo od sredine minulega stoletja.

V pretežnem delu južne in vzhodne Avstralije se je nadaljevala hidrološka suša. Zmerna suša se je nadaljevala ponekod na zahodu ZDA, nekaj olajšanja so prinesle septembrske in oktobrske padavine. Ob suhem in nadpovprečno toplen vremenu so na Aljaski požari prizadeli rekordno veliko površino.

Padavine v letu 2004 so bile v svetovnem merilu nad povprečjem. Nadpovprečno veliko padavin je bilo nad južnim in vzhodnim delom ZDA, vzhodno Evropo in delih zahodne Azije, v Bangladešu, na Japonskem in obalnem delu Brazilije. Azijski poletni monsun je med junijem in septembrom z intenzivnimi padavinami povzročil poplave v delu severne Indije, Nepal in Bangladešu, prizadel je milijone ljudi, 1800 pa je bilo mrtvih. Obilne padavine in plazovi so v vzhodni in južni Kitajski junija in julija prizadeli več kot 100 milijonov ljudi, 1000 pa je bilo mrtvih. 5. marca je Republiko Korejo prizadel ciklon, ki ga je spremljalo rekordno sneženje, ki je povzročilo ogromno škodo kmetijstvu. Oktobra sta dva tajfuna prinesla rekordne padavine Japonski, v Tokiju je oktobra padlo 780 mm, kar je največ od leta 1976 dalje.

Obilne padavine so januarja in februarja prizadele dele Brazilije, Peruja in Bolivije. Hurikan Jaenne je na Haitiju terjal okoli 3000 človeških življenj, pred tem so poplave že maja terjale 2000 žrtev.

V drugi polovici novembra in začetku decembra so tri tropska neurja in tropski ciklon prešli južni in osrednji del Filipinov, spremljali so jih močni nalivi, ki so povzročili katastrofalne poplave in plazove, ki so terjali več kot 1100 mrtvih. V Avstraliji so močne padavine sredi januarja povzročile poplave. Vrsto močnih neviht so februarja spremljali močni nalivi in poplave v južnemu delu Nove Zelandije.

17. decembra je zelo močan veter spremljal globok ciklon in povzročal škodo v delu Francije, državah Beneluksa in ponekod v Nemčiji.

## SUMMARY

Mean annual temperature was above the 1961–1990 normals; the anomaly was less than 1 °C. Only in Ljubljana basin, Primorje, Dolenjska and part of Štajerska region the anomaly was statistically significant. The anomaly of mean daily minimum temperature was mostly larger than the anomaly of the mean maximum daily temperature.

Bright sunshine duration was above the 1961–1990 normals in Savinjska ravan, Ljubljana basin, Primorska region and Julian Alps, but still within the limits of normal variability. Much larger was the territory where bright sunshine duration was below the normals, the largest negative anomaly was observed in Koroška region, where one tenth less sunny weather than on average was registered.

The most abundant was precipitation in Julian Alps, on Mount Vogel 3233 mm fell, in Soča village 3048 mm and in Žaga 2999 mm. On the other side of the country, in Prekmurje region, only about one quarter of precipitation in Julian Alps fell. Such a huge difference in precipitation between Julian Alps and Prekmurje is common. In Veliki Dolenci only 740 mm fell. Also coastal region got less than 900 mm. Most of Prekmurje region, Slovenske gorice, Bizeljsko gričevje, part of Karavanke, Goriška Brda, Vipava valley, Karst and coastal region got less precipitation than on average. In Ljubljana 1696 mm fell what is about 20 % above the normals.

The deepest snow cover on Kredarica was 465 cm. This is above the average and more than in 2003 (240 cm) and in 2002 (195 cm), but far from the record 7 m in 2001.

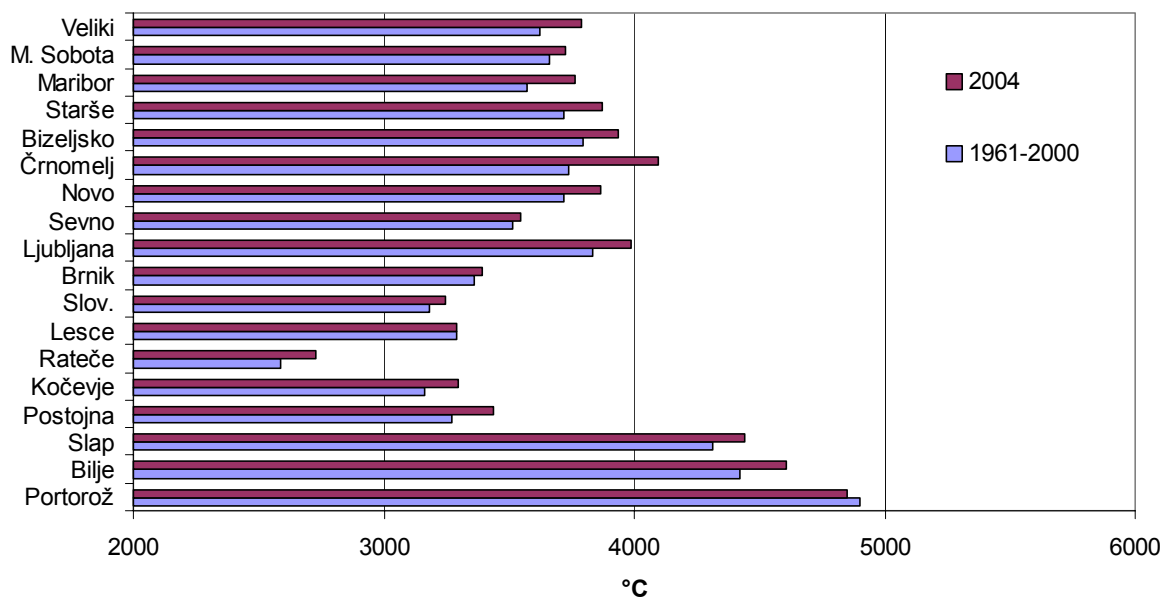
## 2. AGROMETEOROLOGIJA

### 2. AGROMETEOROLOGY

Ana Žust

Tudi decembra so povprečne mesečne temperature zraka presegle dolgoletno povprečje, v večjem delu Slovenije za 1 do 1.5 °C, v hribovitih predelih Gorenjske, Koroške in Notranjske pa za manj kot stopinjo. Povprečne mesečne temperature zraka so se gibale med 0 in 3 °C, v Primorju in na Goriškem med 5 in 6 °C, pod 0 °C pa so segle le v hladnejših predelih države. Medtem ko so v večjem delu države k visokim temperaturnim povprečjem prispevali posamezni za ta čas izjemno topli dnevi, so v Primorju in na Goriškem taki dnevi prevladovali. Mesečne absolutne minimalne temperature zraka so bile v večjem delu Slovenije zabeležene v obdobju med 20. in 25. decembrom. V osrednji Sloveniji so se približale -7 °C, v severovzhodni Sloveniji -9 °C, v hribovitih predelih in ponekod na Gorenjskem pa -14 °C. Do -4 °C se je v posameznih dnevih ohladilo tudi na Goriškem in na Obali.

Padavin je bilo več kot jih običajno pade decembra. Blizu 150 mm so jih namerili na Goriškem in v osrednji Sloveniji, še zlasti močno je deževalo med 26. in 28. decembrom, ko je v treh dneh padlo blizu 80 mm dežja. Presežne meteorne vode so povzročile lokalna zalitja stanovanjskih hiš na Gorenjskem in na ilirskobistriškem območju. Bregove sta prestopili reki Reka in Ljubljanica. Poplavljeni sta bili tudi Ljubljansko barje in Planinsko polje. V severovzhodni Sloveniji je bila mesečna količina padavin manjša od 30 mm, le dobro polovico povprečnih vrednosti. Med 14. in 17. decembrom je v osrednji Sloveniji dež občasno prešel v sneg. Snežna odeja se ni obdržala, razen v hribovitih predelih ter v Zgornje Savski dolini, kjer je do konca meseca merila več kot 30 cm.



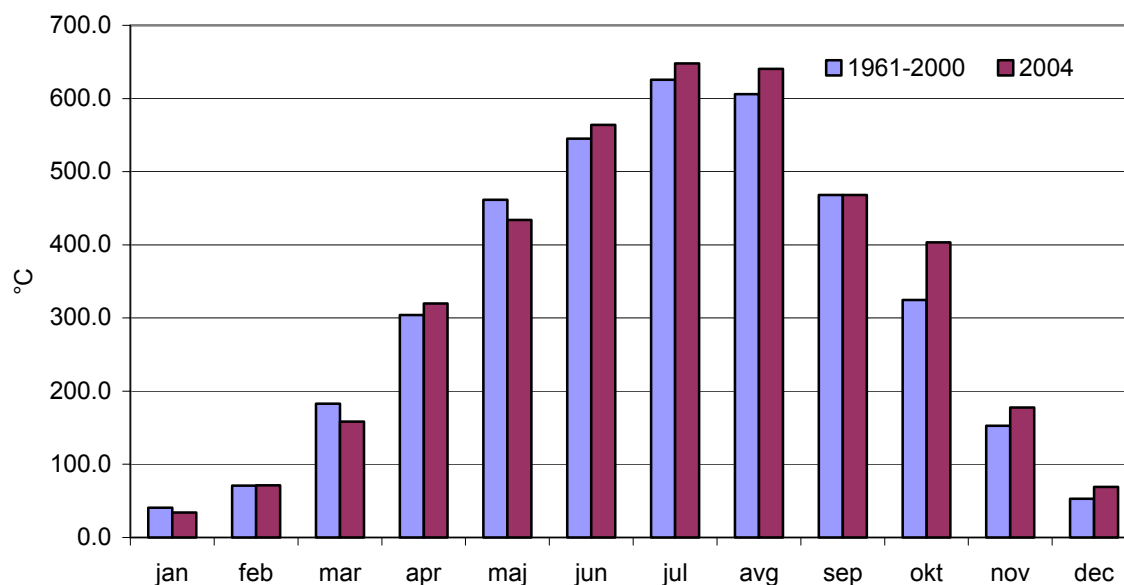
**Slika 2.1.** Primerjava vsote efektivne temperature zraka (nad 0 °C) v letu 2004 s povprečjem (1961–2000) (za Portorož letališče primerjalno obdobje 1991–2001)

**Figure 2.1.** Cumulative sum of effective air temperature (above 0 °C) in 2004 compared to the average 1961–2000, (Portorož–Airport, period of reference 1991–2000)

Ob koncu leta je bila vsota efektivne temperature zraka nad 0 °C v Primorju med 4600 in 4900 °C, v Vipavski dolini 4500 °C, v toplejših predelih celinskega dela države med 3700 in 4000 °C, v hribovitih predelih pa od 2700 do 3300 °C (slika 2.1.). Primerjava mesečnih temperaturnih vsot kaže, da je bila spomladanska polovica leta hladnejša, jesenska pa toplejša od povprečja (slika 2.2.). Letne vsote efektivne temperature zraka so se precej približale povprečnim vrednostim, z odstopanji nad oziroma na Obali pod povprečjem so bila nižja od 10 %. Po letnih vsotah efektivne temperature zraka leto 2004 ni izstopalo. V primerjalnem obdobju 1961–2004 se je uvrstilo na štirinajsto mesto, precej toplejša so bila

poleg leta 1961 tudi vsa leta od leta 1990 dalje. Po efektivnih temperaturnih vsotah sta bili podobni leti 1990 in 1982, leta 2003 je vsota efektivne temperature v Ljubljani za 400 °C presegla vsoto iz leta 2004.

Decembar je zaznamovala tudi dobra prevetrenost, še zlasti so bili dobro prevetreni dnevi 5., 9., 10., 21., 23. in 29., december, ko je moč burje na Vipavskem presegla hitrost 100 km na uro. Močan veter je močno izsušil podrast na Krasu, kar je stopnjevalo požarno ogroženost naravnega okolja. Dvaindvajsetega decembra je zagorela podrast in borov gozd ob progi Divača–Koper.



**Slika 2.2.** Primerjava mesečnih vsot efektivne temperature zraka (nad 0 °C) v letu 2004 s povprečjem (1961–2000) za Ljubljano  
**Figure 2.2.** Cumulative sum of effective air temperature (above 0 °C) in 2004 compared to the average 1961–2000 in Ljubljana

Po 12. decembru je prvič to jesen zamrznil površinski sloj tal v kmetijsko pomembnejših predelih. Do globine 5 cm so temperature v tleh sprva padle le nekaj desetink stopinje pod zmrzišče, v zadnji tretjini meseca pa se je površinski sloj tal ohladil od –3 do –6 °C. Negativne temperature so prodrle do globine 10 centimetrov. Tla so občasno zamrzovala tudi na Goriškem. Na Obali temperature tal niso padle pod zmrzišče.

Temperaturne razmere niso povzročile večjih stresov prezimni drevesni vegetaciji, saj je bila ta v globokem mirovanju. Ozimni posevki decembra niso bili pokriti s snežno odejo, zato so bili veliko bolj izpostavljeni temperaturnim nihanjem. Stresne so bile predvsem nizke temperature med 21. in 24. decembrom, ki so se v žitorodnih območjih približale –10 °C. Občasne temperature nad vegetacijskim pragom so še omogočale asimilacijske procese, kar je zlasti pomembno za posevke, ki se zaradi zapoznele setve v novembru še niso dovolj razrasli in utrdili na nizke temperature.

### **Agrometeorologija na simpoziju »Novi izzivi v poljedelstvu«**

#### **Agrometeorology at symposia »New challenges in field production 2004«**

Od 13. do 14. decembra 2004 je v Čatežu ob Savi potekal simpozij »Novi izzivi v poljedelstvu 2004«. Posvečen je bil aktualnim temam iz področij kmetijske politike ter številnim strokovnim prispevkom o tleh, okolju, varstvu rastlin, semenarstvu, genetiki in biotehnologiji, tehnologiji pridelovanja in skladiščenju kmetijskih pridelkov ter gnojenju in strojništvu. Samostojen sklop predavanj je bil posvečen tudi agrometeorologiji.

**Preglednica 2.1.** Dekadne in mesečne temperature tal v globini 2 in 5 cm, december 2004

**Table 2.1.** Decade and monthly soil temperatures at 2 and 5 cm depths, December 2004

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	8.8	8.6	13.0	12.7	2.4	2.4	5.5	5.3	10.1	9.9	1.8	1.8	4.9	4.6	10.3	10.2	0.0	0.0	6.3	6.1
Bilje	6.5	6.6	11.8	10.8	0.0	1.2	2.4	2.6	9.5	7.3	-1.4	-0.4	2.7	2.8	8.8	7.2	-2.2	-0.4	3.8	4.0
Lesce	4.0	4.1	8.3	7.0	1.0	1.7	0.1	0.7	3.5	2.9	-0.5	0.2	-0.4	-0.1	3.2	2.0	-3.5	-1.9	1.2	1.5
Slovenj Gradec	2.9	2.6	6.3	5.5	0.6	0.3	0.3	0.3	1.2	1.2	-1.1	-0.4	-0.6	-0.6	0.7	0.4	-4.0	-3.3	0.8	0.7
Ljubljana	4.6	4.8	8.6	8.5	0.5	1.3	-0.1	0.5	3.2	2.8	-1.6	-0.7	-0.5	-0.1	4.0	3.8	-4.9	-3.5	1.3	1.7
Novo mesto	5.8	6.1	8.9	8.8	2.6	3.3	1.3	1.8	3.8	4.2	0.0	0.7	0.8	1.2	4.7	4.7	-1.7	-1.2	2.6	3.0
Celje	4.8	5.1	9.5	8.2	1.0	2.3	-0.3	0.8	3.7	3.4	-3.9	-0.4	-0.3	0.4	4.4	3.8	-6.3	-3.0	1.3	2.0
Maribor-letališče	3.8	4.0	9.8	8.8	0.7	1.5	-0.5	0.1	1.9	2.0	-3.0	-0.7	-0.2	0.1	5.0	3.8	-4.7	-2.4	1.0	1.4
Murska Sobota	3.4	3.5	7.5	7.4	1.1	1.2	-0.2	0.0	2.4	2.4	-0.8	-0.8	-0.3	-0.2	3.9	4.0	-2.9	-2.8	0.9	1.1

LEGENDA:

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

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

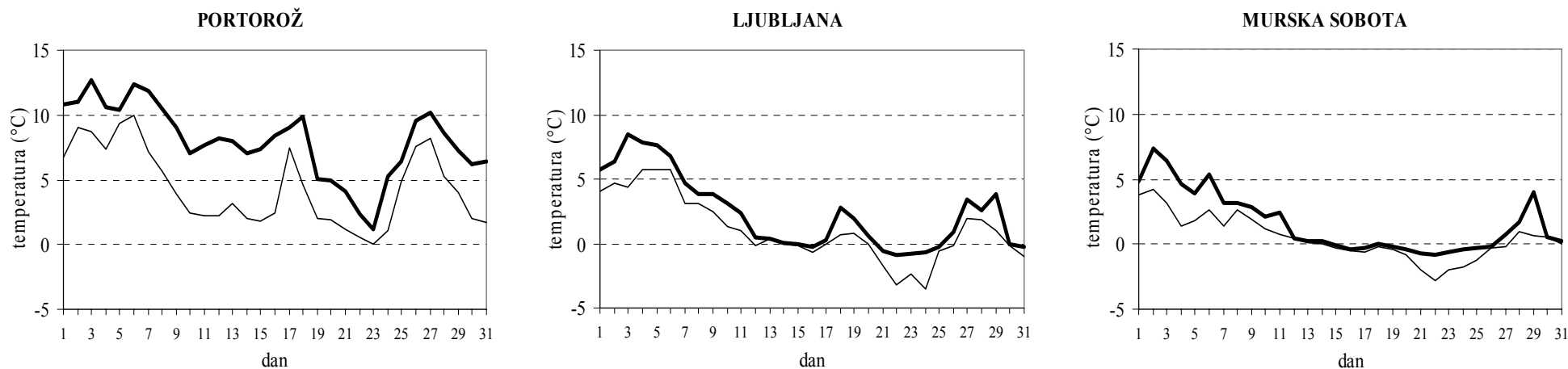
\* –ni podatka

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 2.3.** Minimalne in maksimalne dnevne temperature tal v globini 5 cm za Portorož, Ljubljano in Mursko Soboto, december 2004

**Figure 2.3.** Daily minimum and maximum soil temperatures in the 5 cm depth for Portorož, Ljubljana and Murska Sobota, December 2004

**Preglednica 2.2.** Dekadne, mesečne in letne vsote efektivnih temperatur zraka na višini 2 m, december 2004**Table 2.2.** Decade, monthly and yearly sums of effective air temperatures at 2 m height, December 2004

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.		
	I.	II.	III.	M	Vm	I.	II.	III.	M	Vm	I.	II.	III.	M	Vm	> 0 °C	> 5 °C	> 10 °C
Portorož-letališče	87	58	67	211	20	37	10	22	68	10	2	0	2	3	-1	4853	3149	1818
Bilje	77	32	45	153	38	27	2	7	35	13	0	0	0	0	-1	4609	2986	1729
Slap pri Vipavi	66	42	51	159	33	18	4	8	31	8	0	0	0	0	-1	4410	2793	1563
Postojna	33	6	22	60	7	5	0	2	7	-2	0	0	0	0	0	3438	2072	1004
Kočevje	32	1	19	52	7	5	0	1	6	-4	0	0	0	0	-1	3294	1981	945
Rateče	6	2	2	9	-1	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	2731	1576	673
Lesce	30	3	12	44	13	1	0	0	1	-2	0	0	0	0	0	3292	1996	970
Slovenj Gradec	22	2	10	34	14	0	0	0	0	-3	0	0	0	0	0	3242	1980	963
Brnik	36	0	13	49	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3398	2082	1040
Ljubljana	46	2	21	69	21	11	0	1	11	2	0	0	0	0	-1	3988	2553	1423
Sevno	30	1	20	51	-8	6	0	1	7	-3	0	0	0	0	-1	3545	2176	1119
Novo mesto	42	0	22	64	13	7	0	2	9	-1	0	0	0	0	-2	3864	2451	1336
Črnomelj	49	1	25	74	9	13	0	2	14	-3	0	0	0	0	-3	4096	2661	1486
Bizeljsko	45	0	26	72	18	9	0	2	11	2	0	0	0	0	-1	3935	2502	1370
Celje	45	4	20	69	20	9	0	1	10	0	0	0	0	0	-1	3778	2375	1267
Starše	33	0	24	58	6	5	0	2	7	-3	0	0	0	0	-1	3870	2464	1347
Maribor	32	1	22	56	3	2	0	1	4	-5	0	0	0	0	-1	3915	2496	1382
Maribor-letališče	32	0	20	52	-1	4	0	2	6	-3	0	0	0	0	-1	3763	2366	1266
Murska Sobota	27	0	16	43	1	4	0	0	4	-3	0	0	0	0	-1	3725	2354	1254
Veliki Dolenci	30	2	23	55	4	4	0	2	6	-4	0	0	0	0	-1	3787	2390	1276

## LEGENDA:

I., II., III., M –dekade in mesec

Vm –odstopanje od mesečnega povprečja (1951–94)

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

Strokovnjaki agrometeorološke stroke z Agencije za okolje in Biotehniške fakultete smo predstavili prispevke, ki so obravnavali točo in obrambo pred njo, nove pristope pri vrednotenju oskrbe rastlin z vodo, metode za izračunavanje referenčne evapotranspiracije in agrometeorološke informacije od vira do uporabnika v Sloveniji. Prispevki so v obliki strokovnih člankov objavljeni v Zborniku simpozija. Ob tej priložnosti smo za udeležence pripravili tudi posebno anketo »Agrometeorološke informacije za kmetijstvo«. Širša javnost je v anketi lahko sodelovala tudi prek spletnih strani Agencije za okolje.

## 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 PRAGOV 0, 5 in 10 °C

$\Sigma(T_d - T_p)$

$T_d$  - average daily air temperature

$T_p$  - 0 °C, 5 °C, 10 °C

### ABBREVIATIONS in the section 2

<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 – 1st January to the end of the current month
<b>T<sub>ef</sub>&gt;0 °C</b>	sums of effective air temperatures above 0 °C ( °C)
<b>T<sub>ef</sub>&gt;5 °C</b>	sums of effective air temperatures above 5 °C ( °C)
<b>T<sub>ef</sub>&gt;10 °C</b>	sums of effective air temperatures above 10 °C ( °C)
<b>Vm</b>	declines of monthly values from the averages ( °C)
<b>I., II., III.</b>	decade
<b>ETP</b>	potential evapotranspiration (mm)
<b>M</b>	month
<b>*</b>	missing value
<b>!</b>	extreme decline

## SUMMARY

Monthly air temperature averages were up to 2 °C above the normal. Abundant rain especially in the west part of the country caused some river flooding. It was occasionally snowing in the period from December 14 to 17. Snow cover remained in highlands only. Bare winter crops were exposed to the air temperature oscillation which ranged from –9 to 14 °C at 2m height. The most stress period was recorded from December 21 to 24 when absolute temperature minimums at the 5 cm above soil level dropped below –10 °C.

On December 13–14, 2004 the symposia “New challenges in field crop production” was organised by Slovenian Society for Agronomy. Agrometeorological session discussed to hail and hail suppression, new concepts in management of crop water supply, methods for reference evapotranspiration calculations and agrometeorological data dissemination in Slovenia.

## 3. HIDROLOGIJA

### 3. HYDROLOGY

#### 3.1. Pretoki rek v decembru

#### 3.1. Discharges of Slovenian rivers in December

Igor Stojan

Pretoki rek so bili decembra v povprečju 13 odstotkov manjši kot v dolgoletnem primerjalnem obdobju. V osrednjem in južnem delu države so bili povprečni mesečni pretoki večji in so presegali dolgoletna povprečja. Pretoki so bili večji del meseca mali, v zadnjih dneh meseca so padavine povečale pretoke do velikih vrednosti. Reke v osrednjem in južnem delu države so poplavljele na območjih vsakoletnih poplav (slika 3.1.2.).

#### Časovno spreminjanje pretokov

Pretoki so bili v začetku decembra večinoma srednje veliki. V nadaljevanju so se pretoki zmanjševali in bili mali vse do 26. decembra, ko so se zaradi obilnih padavin hitro povečali. Večinoma so se pretoki v naslednjih dveh dneh zmanjšali do srednjih pretokov, na rekah s kraškim značajem (Ljubljana, Krka) so ostajali veliki dalj časa (slika 3.1.2.).

#### Primerjava značilnih pretokov z obdobjem 1961–1990

**Največji pretoki** rek so bili decembra na Notranjski reki, Savi v srednjem in spodnjem toku, Sori, Ljubljani, Vipavi, Krki in Kolpi. Na omenjenih rekah so bile visokovodne konice višje kot so navadno decembra (slika 3.1.3. in preglednica 3.1.1.). Sicer so bili v povprečju največji decembrski pretoki običajni za ta letni čas. Pretoki so bili v večini primerov največji 27., 28. in 29. decembra, le v primeru Mure in Drave sta bila pretoki največja tretjega oz. prvega decembra.

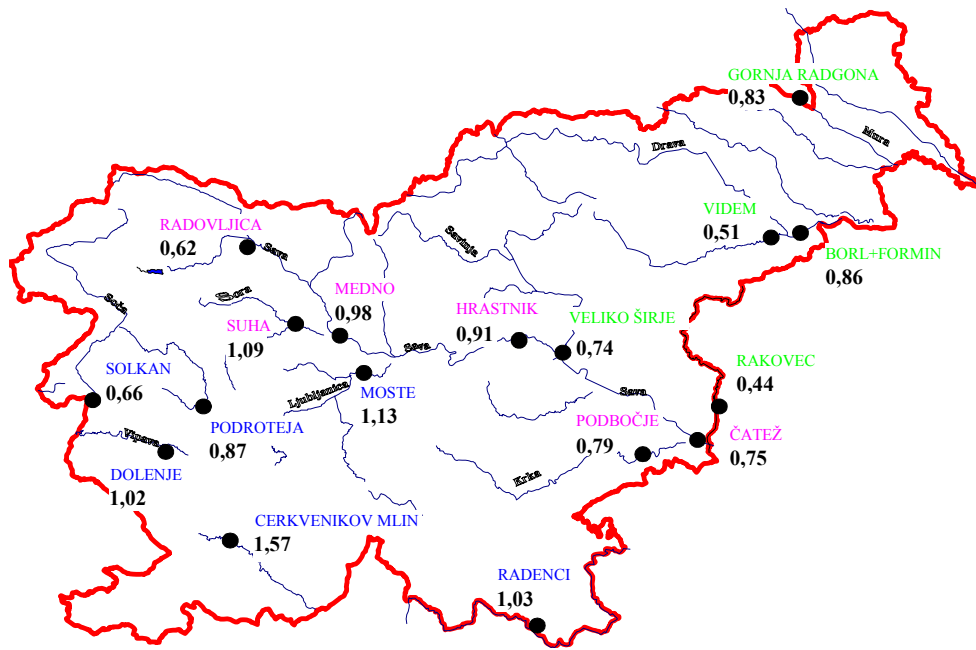
**Srednji mesečni pretoki** rek so bili največji na Notranjski Reki, Ljubljani, Kolpi, Sori in Vipavi, kjer so bili večji kot navadno. Najmanj vode je decembra preteklo po Sotli, Dravinji in Savi v zgornjem toku (slika 3.1.3.).

**Najmanjši pretoki** rek so bili 23 odstotkov manjši kot navadno. Pretoki so bili najmanjši v obdobju od 23. do 26. decembra (slika 3.1.3. in preglednica 3.1.1.).

## SUMMARY

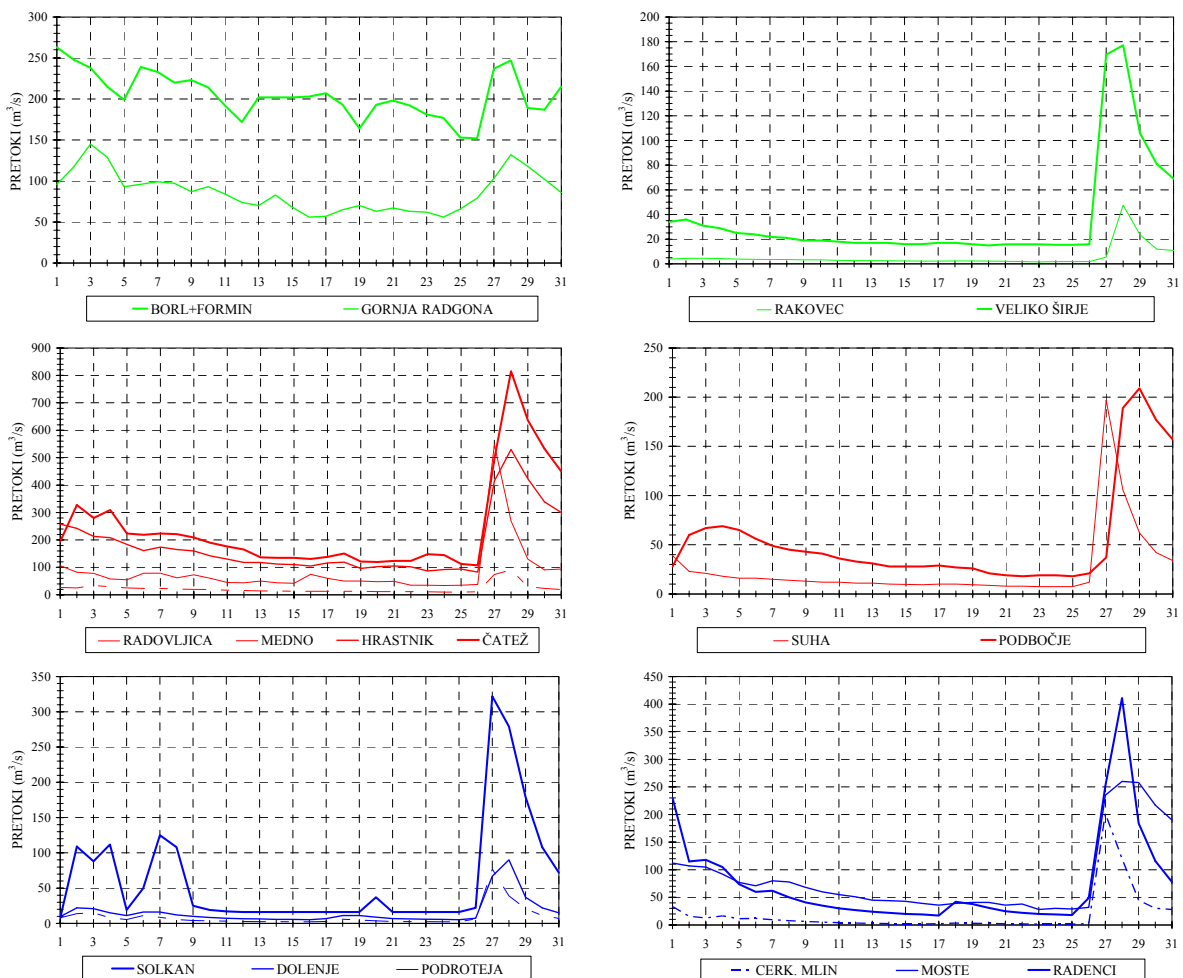
The mean discharges of Slovenian rivers were in December 13 percent lower if compared to those of the long-term period. Most of the time in December the discharges were low. At the end of December the discharges were high and rivers at central and southern part of the country flooded.





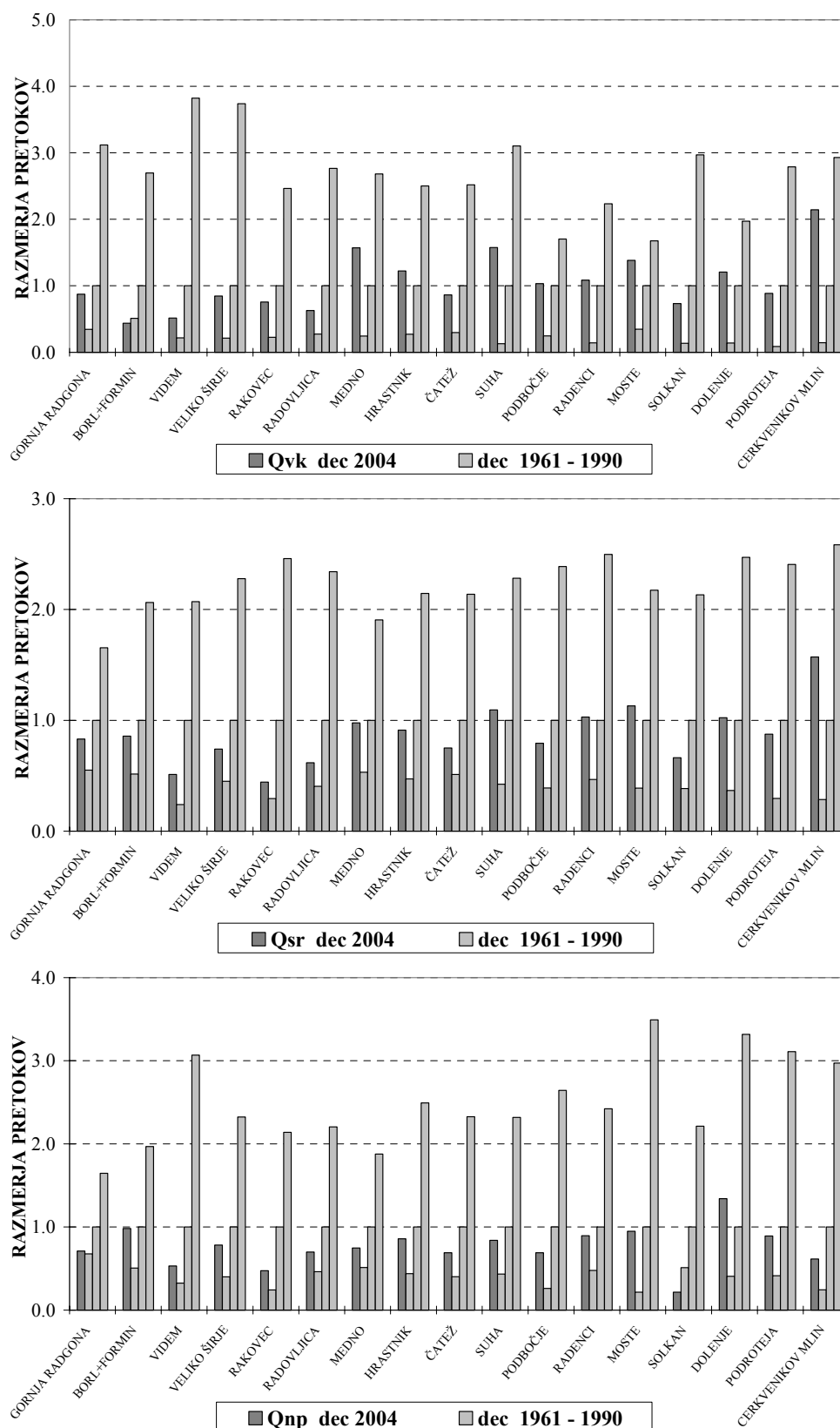
Slika 3.1.1. Razmerja med srednjimi pretoki novembra 2004 in povprečnimi srednjimi decembrskimi pretoki v obdobju 1961–1990 na slovenskih rekah

Figure 3.1.1. Ratio of the December 2004 mean discharges of Slovenian rivers compared to December mean discharges of the 1961–1990 period



Slika 3.1.2. Srednji dnevni pretoki slovenskih rek decembra 2004

Figure 3.1.2. The December 2004 daily mean discharges of Slovenian rivers



**Slika 3.1.3.** Veliki (Qvk), srednji (Qs) in mali (Qnp) pretoki decembra 2004 v primerjavi s pripadajočimi pretoki v obdobju 1961–1990. Pretoki so podani relativno glede na povprečja pripadajočih pretokov v obdobju 1961–1990  
**Figure 3.1.3.** Large (Qvk), medium (Qs) and small (Qnp) discharges in December 2004 in comparison with characteristic discharges in the period 1961–1990. The given values are relative with regard to the mean values of small, medium and large discharges in the 1961–1990 period

**Preglednica 3.1.1.** Veliki, srednji in mali pretoki decembra 2004 in značilni pretoki v obdobju 1961–1990**Table 3.1.1.** Large, medium and small, discharges in December 2004 and characteristic discharges in the 1961–1990 period

REKA/RIVER	POSTAJA/ STATION	Qnp		nQnp	sQnp	vQnp
		December 2004 m <sup>3</sup> /s	dan	December 1961–1990 m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s
MURA	G. RADGONA	56.0	16	53.5	79	130
DRAVA#	BORL+FORMIN *	152	26	78.3	155	305
DRAVINJA	VIDEM *	3.0	21	1.8	5.64	17.3
SAVINJA	VELIKO ŠIRJE	15.0	20	7.6	19.2	44.6
SOTLA	RAKOVEC *	1.5	23	0.8	3.18	6.8
SAVA	RADOVLJICA *	10.0	24	6.6	14.3	31.5
SAVA	MEDNO	34.0	24	23.4	45.6	85.6
SAVA	HRASTNIK	83.0	26	42.4	96.7	241
SAVA	ČATEŽ *	107	26	62.8	156	363
SORA	SUHA	7.5	23	3.8	8.93	20.7
KRKA	PODBOČJE	18.0	22	6.8	26.1	69
KOLPA	RADENCI	17.0	17	9.1	19	46
LJUBLJANICA	MOSTE	28.0	23	6.3	29.5	103
SOČA	SOLKAN	7.5	1	17.8	34.9	77.2
VIPAVA	DOLENJE	5.3	16	1.6	4	13.1
IDRIJCA	PODROTEJA	2.2	16	1.0	2.47	7.7
REKA	C. MLIN *	1.6	23	0.6	2.62	7.8
		<b>Qs</b>		<b>nQs</b>	<b>sQs</b>	<b>vQs</b>
MURA	G. RADGONA	86.3		57.2	104	172
DRAVA#	BORL+FORMIN *	205		123	239	493
DRAVINJA	VIDEM *	6.6		3.1	12.8	26.5
SAVINJA	VELIKO ŠIRJE	35.1		21.3	47.4	108
SOTLA	RAKOVEC *	5.4		3.6	12.2	30.0
SAVA	RADOVLJICA *	22.3		14.6	36.1	84.5
SAVA	MEDNO	83.5		45.4	85.5	163
SAVA	HRASTNIK	177		91.4	194	416
SAVA	ČATEŽ *	235		160	313	669
SORA	SUHA	24.8		9.6	22.7	51.8
KRKA	PODBOČJE	51.2		25.1	64.5	154
KOLPA	RADENCI	75.9		34.4	73.7	184
LJUBLJANICA	MOSTE	81.6		28.0	72.2	157
SOČA	SOLKAN	61.2		35.5	92.4	197
VIPAVA	DOLENJE	15.6		6.0	15.3	37.7
IDRIJCA	PODROTEJA	9.4		3.2	10.8	26.0
REKA	C. MLIN *	18.9		3.4	12.0	31.0
		<b>Qvk</b>		<b>nQvk</b>	<b>sQvk</b>	<b>vQvk</b>
MURA	G. RADGONA	165	3	65.2	189	589
DRAVA#	BORL+FORMIN *	263	1	307	602	1624
DRAVINJA	VIDEM *	27.7	28	11.7	53.9	206
SAVINJA	VELIKO ŠIRJE	220	28	55.5	260	972
SOTLA	RAKOVEC *	47.6	28	14.1	62.9	155
SAVA	RADOVLJICA *	91.0	28	39.7	145	401
SAVA	MEDNO	548	27	85.2	349	936
SAVA	HRASTNIK	712	28	157	582	1456
SAVA	ČATEŽ *	815	28	281	946	2383
SORA	SUHA	197	27	16.1	125	388
KRKA	PODBOČJE	191	29	45.3	185	315
KOLPA	RADENCI	483	28	63.5	445	993
LJUBLJANICA	MOSTE	264	28	66.2	191	320
SOČA	SOLKAN	458	27	83.4	625	1856
VIPAVA	DOLENJE	111	28	12.9	92.1	181
IDRIJCA	PODROTEJA	86.0	27	8.4	97.2	271
REKA	C. MLIN *	202	27	13.6	94.2	276

Legenda:

Explanations:

**Qvk** veliki pretok v mesecu-opazovana konica**Qvk** the highest monthly discharge-extreme

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

**Qs** srednji pretok v mesecu-srednje dnevne vrednosti**Qs** mean monthly discharge-daily average

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

**Qnp** mali pretok v mesecu-srednje dnevne vrednosti**Qnp** the smallest monthly discharge-daily average

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

\* pretoki decembra 2004 ob 7:00

\* discharges in December 2004 at 7:00 a.m.

# obdobje 1954–1976

# period 1954–1976

### 3.2. Temperature rek in jezer v decembru

#### 3.2. Temperatures of Slovenian rivers and lakes in December

Igor Strojjan

Povprečna temperatura voda v decembru je bila nekoliko višja kot navadno. Povprečna temperatura rek je bila 5,8 °C, jezera sta bili le desetino stopinje Celzija toplejši. Vode so se večji del meseca ohlajale. Reke so se glede na pretekli mesec november ohladile za nekaj manj kot dve, jezera pa za 2,6 stopinje Celzija. Glede na preteklo dolgoletno obdobje se bodo vode v naslednjem mesec januarju še nekoliko ohladile.

#### Spreminjanje temperatur rek in jezer v decembru

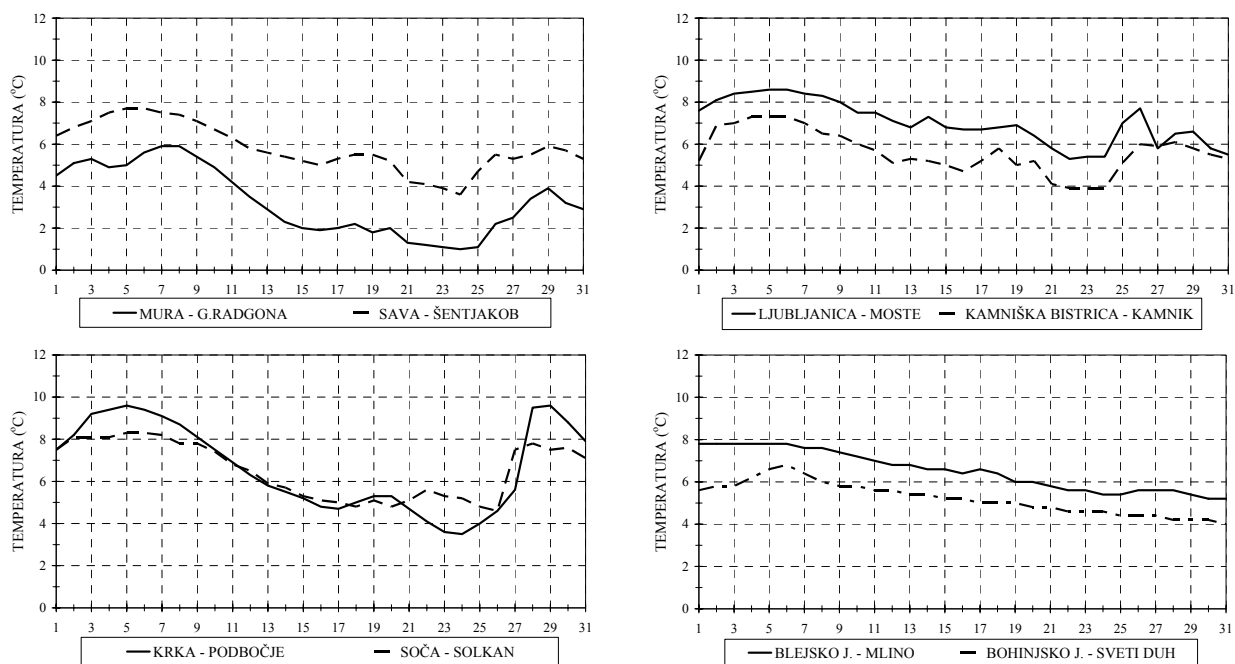
V prvih dneh decembra so se temperature voda nekoliko zvišale, nato pa vse do zadnjih dni decembra postopno zniževale. Proti koncu meseca so se temperature rek zvišale od dve do šest stopinj Celzija. Zadnja dva dneva v letu so se reke ponovno pričele ohlajati. Otoplitev v zadnjem delu meseca je vplivala na temperature obeh jezer v manjši meri.

#### Primerjava značilnih temperatur voda z večletnim obdobjem

**Najnižje mesečne temperature** rek so bile med 1,0 °C na Muri v Gornji Radgoni do 4,6 °C na Soči v Solkanu. Najnižja temperatura Blejskega jezera je bila 5,2 °C, Bohinjskega pa 4,0 °C. Vode so bile večinoma najbolj hladne od 22. do 26. decembra (preglednica 3.2.1.).

**Srednja mesečna temperatura** rek je bila najvišja na Ljubljanici v Mostah 7,0 °C, najnižja na Muri v Gornji Radgoni 3,3 °C. Povprečna srednja mesečna temperatura obeh jezer 5,9 °C je bila podobna povprečju srednjih mesečnih temperatur na rekah (preglednica 3.2.1.).

**Najvišje mesečne temperature** rek in obeh jezer so bile za eno stopinjo višje kot navadno v tem obdobju. Vode so bile najbolj tople od četrtega do sedmega decembra (preglednica 3.2.1.).



Slika 3.2.1. Srednje dnevne temperature slovenskih rek in jezer decembra 2004  
Figure 3.2.1. The December 2004 daily mean temperatures of Slovenian rivers and lakes

**Preglednica 3.2.1.** Nizke, srednje in visoke temperature slovenskih rek in jezer decembra 2004 ter značilne temperature v večletnem obdobju

**Table 3.2.1.** Low, mean and high temperatures of Slovenian rivers and lakes in December 2004 and characteristic temperatures in the multiyear period

TEMPERATURE JEZER / LAKE TEMPERATURES						
REKA / RIVER	MERILNA POSTAJA/ MEASUREMENT STATION	December 2004		December obdobje/period		
		Tnp °C	dan	nTnp °C	sTnp °C	vTnp °C
MURA	G. RADGONA	1.0	24	0.2	1.4	3
SAVA	ŠENTJAKOB	3.6	24	1.6	3.5	4.9
K. BISTRICA	KAMNIK	3.9	22	4.2	4.9	6.5
LJUBLJANICA	MOSTE	5.3	22	4.3	5.2	6.4
KRKA	PODBOČJE	3.5	24	1.6	2.9	5.2
SOČA	SOLKAN	4.6	26	2.9	3.9	5.2
		<b>Ts</b>		<b>nTs</b>	<b>sTs</b>	<b>vTs</b>
MURA	G. RADGONA	3.3		2.3	3.4	5.0
SAVA	ŠENTJAKOB	5.8		3.8	5.2	6.6
K. BISTRICA	KAMNIK	5.6		5.6	6.5	8.9
LJUBLJANICA	MOSTE	7.0		6.2	6.8	8.0
KRKA	PODBOČJE	6.7		4.4	5.8	7.1
SOČA	SOLKAN	6.5		4.8	6.1	6.7
		<b>Tvk</b>		<b>nTvk</b>	<b>sTvk</b>	<b>vTvk</b>
MURA	G. RADGONA	5.9	7	3.8	5.6	7.0
SAVA	ŠENTJAKOB	7.7	5	5.5	7.0	9.6
K. BISTRICA	KAMNIK	7.3	4	6.6	8.1	10.8
LJUBLJANICA	MOSTE	8.6	5	7.4	8.7	10.3
KRKA	PODBOČJE	9.6	5	8.2	8.8	9.8
SOČA	SOLKAN	8.3	5	7	8.4	9.8
TEMPERATURE JEZER / LAKE TEMPERATURES						
JEZERO / LAKE	MERILNA POSTAJA/ MEASUREMENT STATION	December 2004		December obdobje/ period		
		Tnp °C	dan	nTnp °C	sTnp °C	vTnp °C
BLEJSKO J.	MLINO	5.2	30	3.8	4.8	6.0
BOHINJSKO J.	SVETI DUH	4.0	31	1.1	3.1	4.4
		<b>Ts</b>		<b>nTs</b>	<b>sTs</b>	<b>vTs</b>
BLEJSKO J.	MLINO	6.5		5.2	6.0	7.3
BOHINJSKO J.	SVETI DUH	5.2		3.1	4.4	5.2
		<b>Tvk</b>		<b>nTvk</b>	<b>sTvk</b>	<b>vTvk</b>
BLEJSKO J.	MLINO	7.8	1	5.4	7.4	9.2
BOHINJSKO J.	SVETI DUH	6.8	6	4.5	5.7	7.3

Legenda:

Explanations:

**Tnp** nizka temperatura v mesecu / the low monthly temperature

nTnp najnižja nizka temperatura v obdobju / the minimum low temperature of multiyear period

sTnp srednja nizka temperatura v obdobju / the mean low temperature of multiyear period

vTnp najvišja nizka temperatura v obdobju / the maximum low temperature of multiyear period

**Ts** srednja temperatura v mesecu / the mean monthly temperature

nTs najnižja srednja temperatura v obdobju / the minimum mean temperature of multiyear period

sTs srednja temperatura v obdobju / the mean temperature of multiyear period

vTs najvišja srednja temperatura v obdobju / the maximum mean temperature of multiyear period

**Tvk** visoka temperatura v mesecu / the highest monthly temperature

nTvk najnižja visoka temperatura v obdobju / the minimum high temperature of multiyear period

sTvk srednja visoka temperatura v obdobju / the mean high temperature of multiyear period

vTvk najvišja visoka temperatura v obdobju / the maximum high temperature of multiyear period

Opomba: Temperature rek in jezer so izmerjene ob 7:00 uri zjutraj.

Explanation: River and lake temperatures are measured at 7 a.m.

## SUMMARY

The average water temperatures of Slovenian rivers and lakes in December were similar to those of the multi-annual period.

### 3.3. Višine in temperature morja

#### 3.3. Sea levels and temperatures

Mojca Sušnik

Srednja višina morja v decembru je bila višja od srednje višine primerjalnega obdobja 1960–1990. Srednja dnevna temperatura morja v decembru je bila, v primerjavi z obdobjem, med povprečno in maksimalno.

#### Višine morja v decembru

**Časovni potek sprememb višine morja.** Srednja dnevna gladina morja je bila, razen 14. decembra, ves mesec nad srednjo višino morja dolgoletnega obdobja. Glede na napovedane vrednosti so bile višine morja skoraj ves mesec nad napovedanimi vrednostmi. (sliki 3.3.1. in 3.3.2.).

**Najvišje in najnižje višine morja.** Najvišja višina morja, 331 cm, je bila zabeležena 27. decembra, ob 9. uri. Najnižja vrednost, 148 cm, je bila izmerjena 13. decembra, ob 16. uri (preglednica 3.3.1. in slika 3.3.2.).

**Primerjava z obdobjem.** Srednja mesečna višina morja je bila 231 cm, kar je le 9 cm pod največjo povprečno višino morja v decembru, izmerjeno v obdobju od 1960 do 1990. Najnižji in najvišji decembrski vodostaj sta bila med srednjo in najvišjo minimalno oz. maksimalno decembrsko gladino v dolgoletnem obdobju. (preglednica 3.3.1.).

**Preglednica 3.3.1.** Značilne mesečne vrednosti višin morja decembra 2004 in v dolgoletnem obdobju.

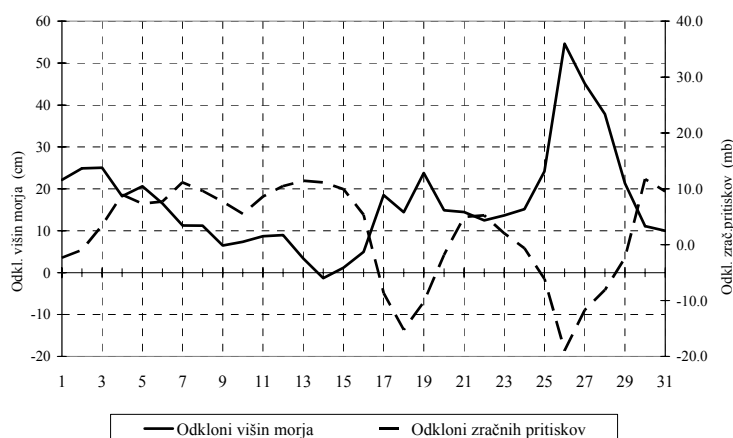
**Table 3.3.1.** Characteristically sea levels of December 2004 and in the long term period.

Mareografska postaja/Tide gauge:				
Koper				
	dec.04	dec 1960 - 1990		
	cm	min	sr	max
	cm	cm	cm	cm
SMV	231	201	213	240
NVVV	331	242	304	363
NNNV	148	104	133	166
A	183	138	171	197

Legenda:

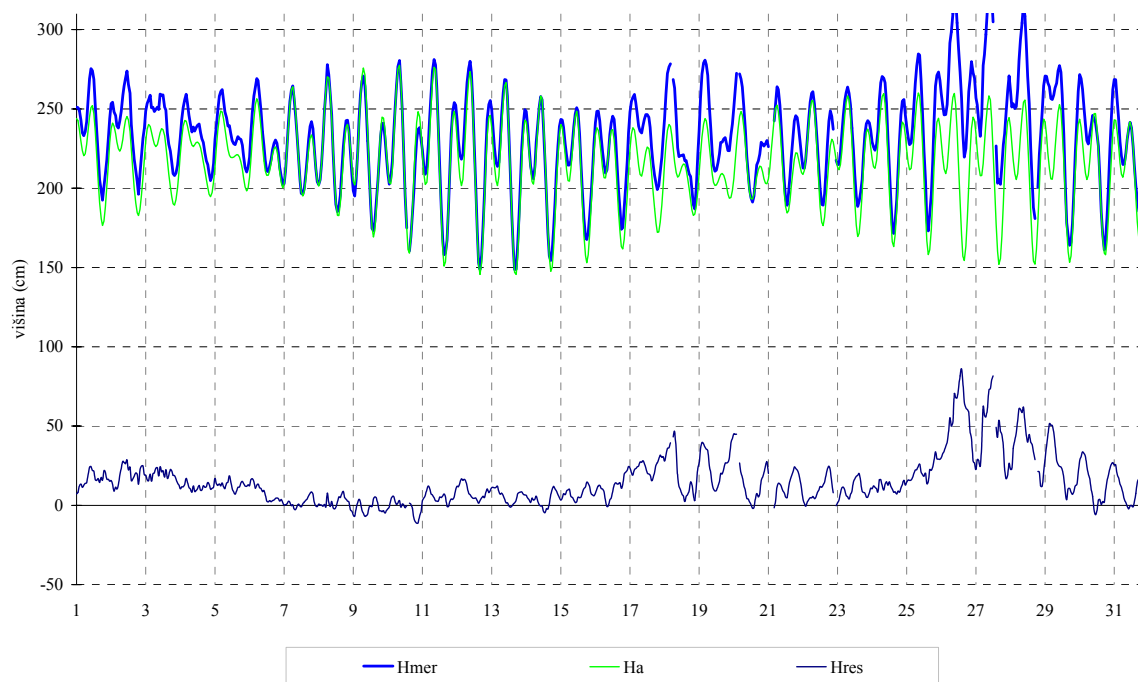
Explanations:

- 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 a 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 a 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 a month
- A amplituda / the amplitude



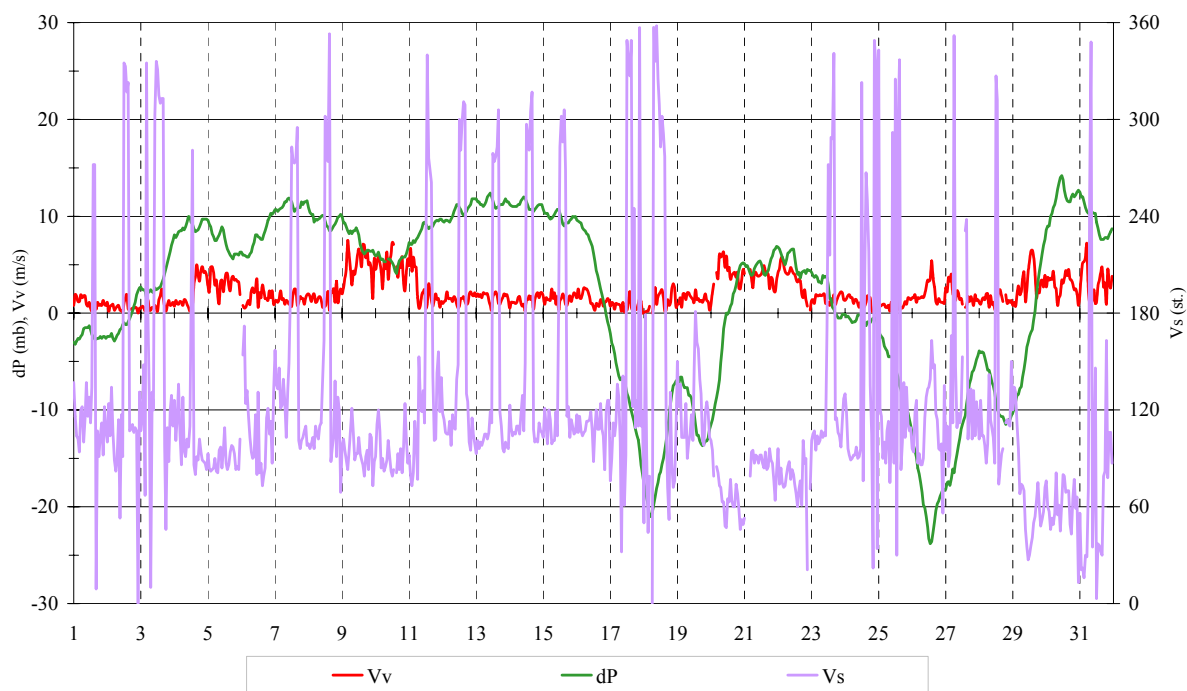
**Slika 3.3.1.** Odkloni srednjih dnevni višin morja v decembru 2004 od povprečne višine morja v obdobju 1958–1990 in odkloni srednjih dnevni zračni pritiskov od dolgoletnih povprečnih vrednosti

**Figure 3.3.1.** Differences between mean daily sea levels and the mean sea level for the period 1958–1990; differences between mean daily pressures and the mean pressure for the long term period in December 2004



**Slika 3.3.2.** Izmerjene urne (Hmer) in astronomske (Ha) višine morja decembra 2004 ter razlika med njimi (Hres). Izhodišče izmerjenih višin morja je mareografska “ničla” na mareografski postaji v Kopru. Srednja višina morja v dolgoletnem obdobju je 215 cm.

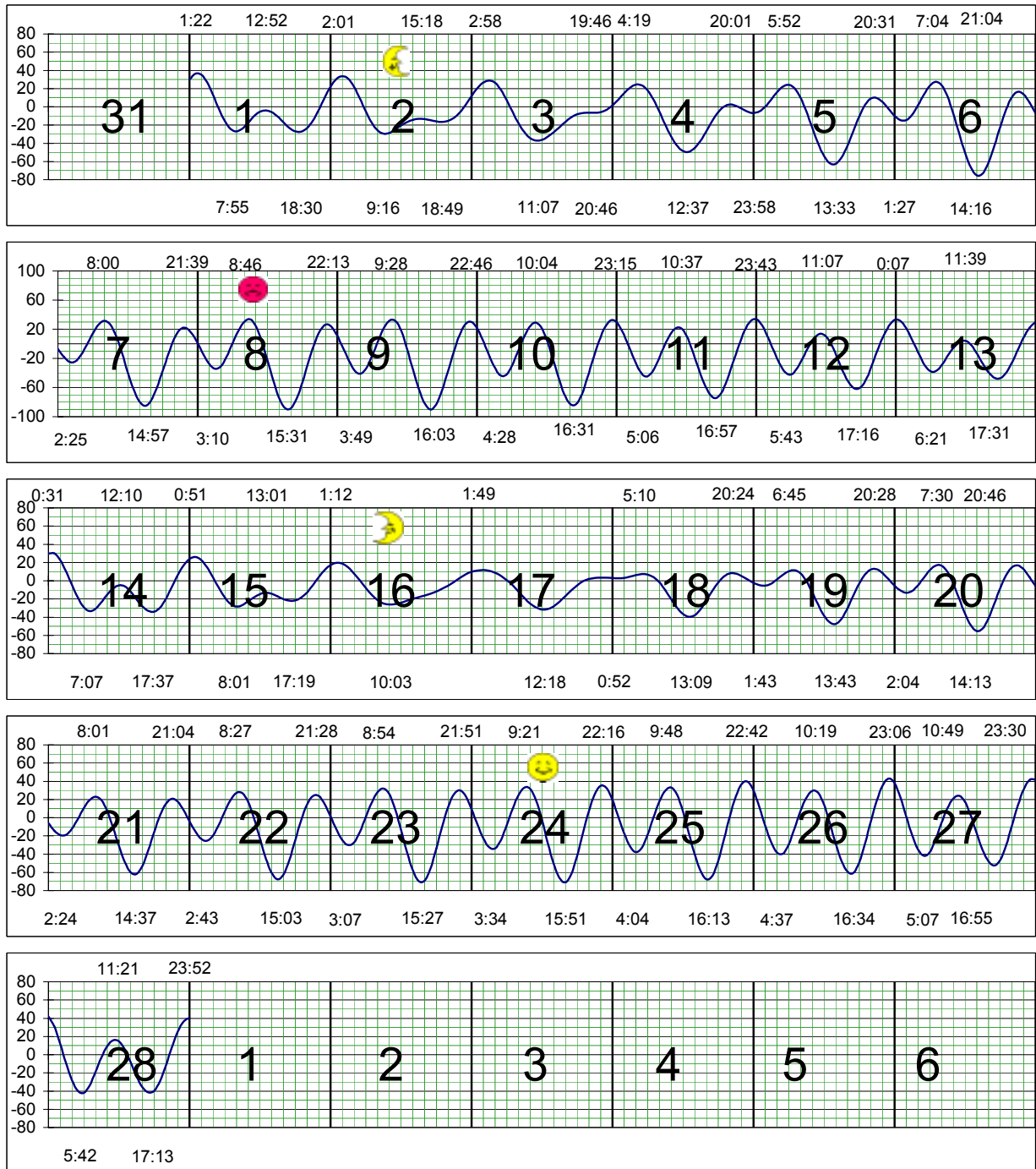
**Figure 3.3.2.** Measured (Hmer) and prognostic »astronomic« (Ha) sea levels in December 2004 and difference between them (Hres).



**Slika 3.3.3.** Hitrost (Vv) in smer (Vs) vetra ter odkloni zračnega pritiska (dP) v decembru 2004.

**Figure 3.3.3.** Wind velocity Vv, wind direction Vs and air pressure deviations dP in December 2004.

**Predvidene višine morja v februarju 2005**



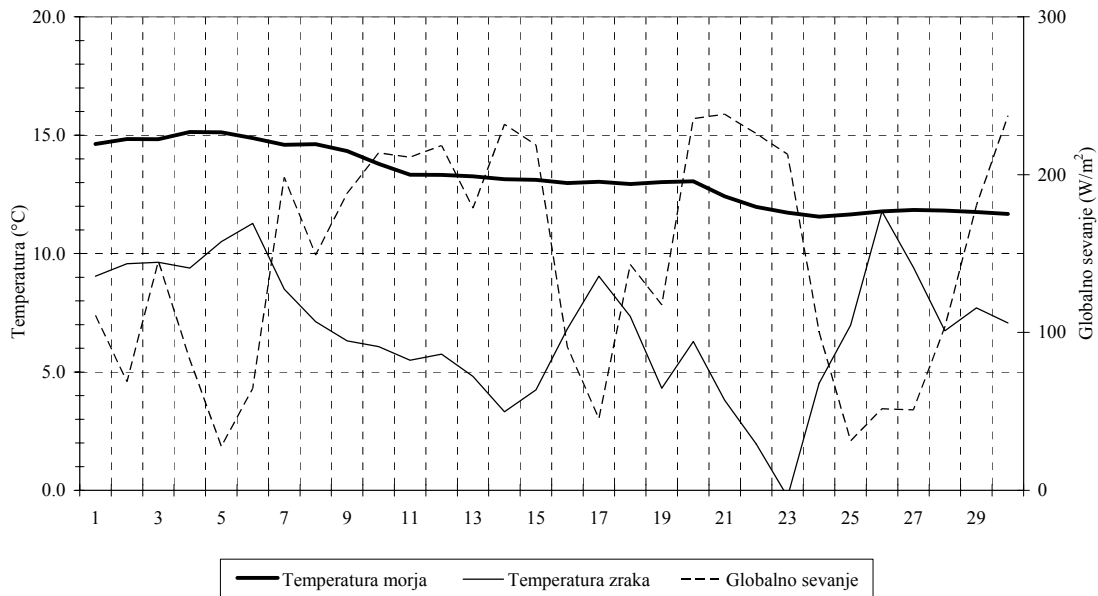
Slika 3.3.4. Predvideno astronomsko plimovanje morja v februarju 2005 glede na srednje obdobje višine morja .  
 Figure 3.3.4. Prognostic sea levels in February 2005.



### Temperatura morja v decembru

Srednja dnevna temperatura morja je bila v decembru nad srednjo dnevno decembrsko temperaturo primerjalnega obdobja. Temperatura morja je ves mesec počasi upadala. (slika 3.3.5.).

**Primerjava z obdobjnimi vrednostmi.** Srednja mesečna temperatura, 13,2 °C, je bila v primerjavi z obdobjem med povprečjem in maksimalno srednjo dnevno decembrsko temperaturo. Najvišja mesečna temperatura, 15,3 °C, je bila glede na obdobje povprečno visoka. Najnižja mesečna temperatura, 11,4 °C, je bila med srednjo in najvišjo minimalno decembrsko temperaturo morja, izmerjeno v obdobju 1992–2003 (preglednica 3.3.2.).



Slika 3.3.5. Srednja dnevna temperatura zraka in temperatura morja v decembru 2004  
 Figure 3.3.5. Mean daily air temperature and sea temperature in December 2004

**Preglednica 3.3.2.** Najnižja, srednja in najvišja srednja dnevna temperatura v decembru 2004 (Tmin, Tsr, Tmax) in najnižja, povprečna in najvišja srednja dnevna temperatura morja v dvanajstletnem obdobju 1992–2003 (Tmin, Tsr, Tmax)  
**Table 3.3.2.** Temperatures in December 2004 (Tmin, Tsr, Tmax), and characteristical sea temperatures for 12-years period 1992–2003 (Tmin, Tsr, Tmax)

TEMPERATURA MORJA / SEA SURFACE TEMPERATURE				
Merilna postaja / Measurement station: Luka Koper				
	december 2004	december 1992-2003		
	°C	min °C	sr °C	max °C
<b>Tmin</b>	11,4	7,4	9,9	12,4
<b>Tsr</b>	13,2	9,4	12,0	14,7
<b>Tmax</b>	15,3	12,9	15,3	17,4

### SUMMARY

The sea levels in December were high. The trend of sea temperatures was decreasing.

### 3.4. Podzemne vode v aluvialnih vodonosnikih v decembru 2004

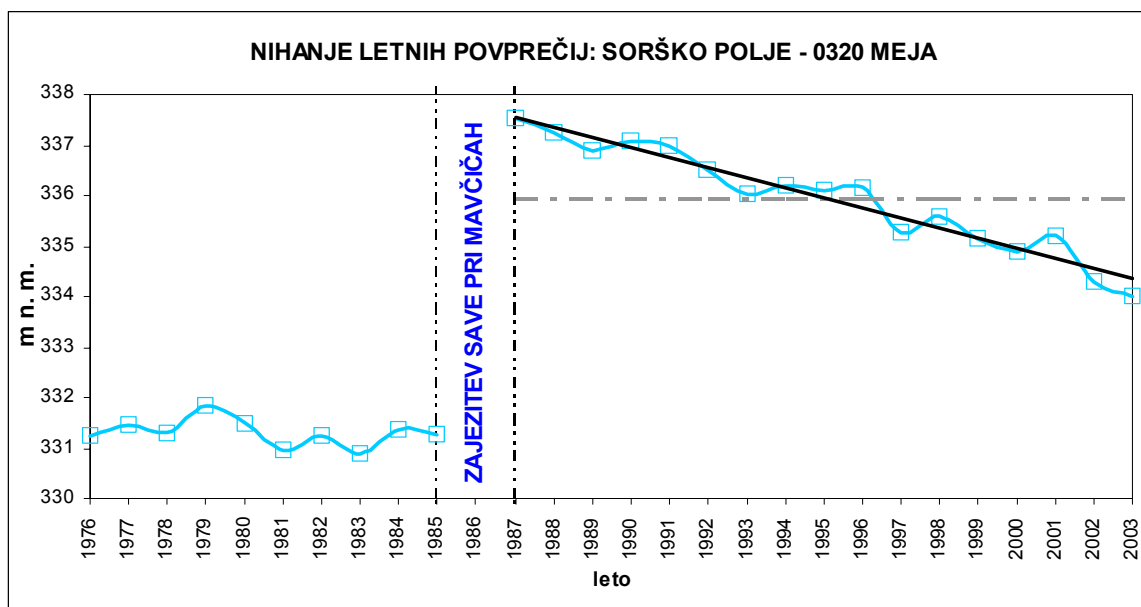
#### 3.4. Groundwater reserves in alluvial aquifers in December 2004

Urša Gale

Stanje zalog podzemne vode je bilo v decembru v aluvialnih vodonosnikih zelo različno, v razponu od hidrološke suše do zalog nad dolgoletnim povprečjem. V pretežnih delih severovzhodne Slovenije so prevladovali nivoji podzemne vode pod nizkim povprečjem. Hidrološka suša je tako prevladovala v Prekmurju in na Štajerskem z izjemo Celjske kotline. Nad dolgoletnim povprečjem so bile ta mesec zaloge podzemnih voda v Vipavski dolini, Ljubljanskem polju in pretežnem delu Kranjskega polja.

Na nekaterih predelih aluvialnih vodonosnikov je v decembru padlo več, na nekaterih pa manj padavin, kot je sicer značilno za ta mesec. Največ mesečnih padavin je imelo območje Ljubljanske kotline, kjer je presežek znašal polovico dolgoletnega povprečja. Za petino več padavin je padlo na območju vodonosnikov Primorske. Najmanj padavin je ta mesec padlo na območju Prekmurja, kjer je primanjkljaj znašal tretjino običajnih količin. Manj padavin, kot je sicer značilno za december je padlo tudi na območju aluvialnih vodonosnikov Štajerske. Največ padavin je bilo v prvih dneh in v zadnjem tednu, manjše količine pa so se pojavile tudi v sredini meseca.

Stanje zalog podzemnih vod je bilo v večini aluvialnih vodonosnikov severovzhodne Slovenije nizko. Hidrološka suša je prevladovala na območju vodonosnikov Prekmurskega, Murskega, Apaškega in Dravskega polja. Ti vodonosniki so pod močnim vplivom rek Drave in Mure. Nizko vodno stanje je ta mesec prevladovalo tudi na celotnem Sorškem polju, kjer na zaloge podzemne vode močno vpliva reka Sava. Stanje zalog na Sorškem polju ne štejemo za pojav hidrološke suše, saj se meritve nanašajo na obdobje po zaježitvi Save pri Mavčičah. Po dvigu ob zaježitvi reke zaradi izgradnje hidroelektrarne leta 1986, je zaradi zamuljevanja akumulacijskega bazena sledil postopen upad gladin podzemne vode na pretežnih merskih mestih na Sorškem polju (slika 3.4.1.), vendar so le-te še vedno nad ravnijo pred zaježitvijo.



Slika 3.4.1. Nihanje povprečnih letnih vrednosti gladin podzemne vode na merski postaji na Meji pred in po zaježitvi Save pri Mavčičah

Figure 3.4.1. Annual mean in groundwater levels at station Meja on Sorško polje aquifer. In 1986 the Sava was dammed for hydro power plant Mavčiče.

V decembru je bil v aluvialnih vodonosnikih severovzhodne Slovenije zabeležen upad podzemne vode. Znižanje gladin podzemne vode se je pojavilo tudi na območju doline Kamniške Bistrice, Ljubljanskega polja in Sorškega polja. Največji upad, 318 centimetrov, smo zabeležili v Polju pri Vodichah na Vodiškem polju (slika 3.4.2.). Pretežen dvig podzemne vode je bil decembra zabeležen na merskih postajah Krško

Brežiške in Celjske kotline ter Vipavsko Soške doline. Največji dvig je bil ta mesec zabeležen v Cerkljah na Gorenjskem in je dosegel 305 centimetrov.



**Slika 3.4.2.** Merska postaja v Polju pri Vodicach – Vodiško polje (foto: P. Gajser)

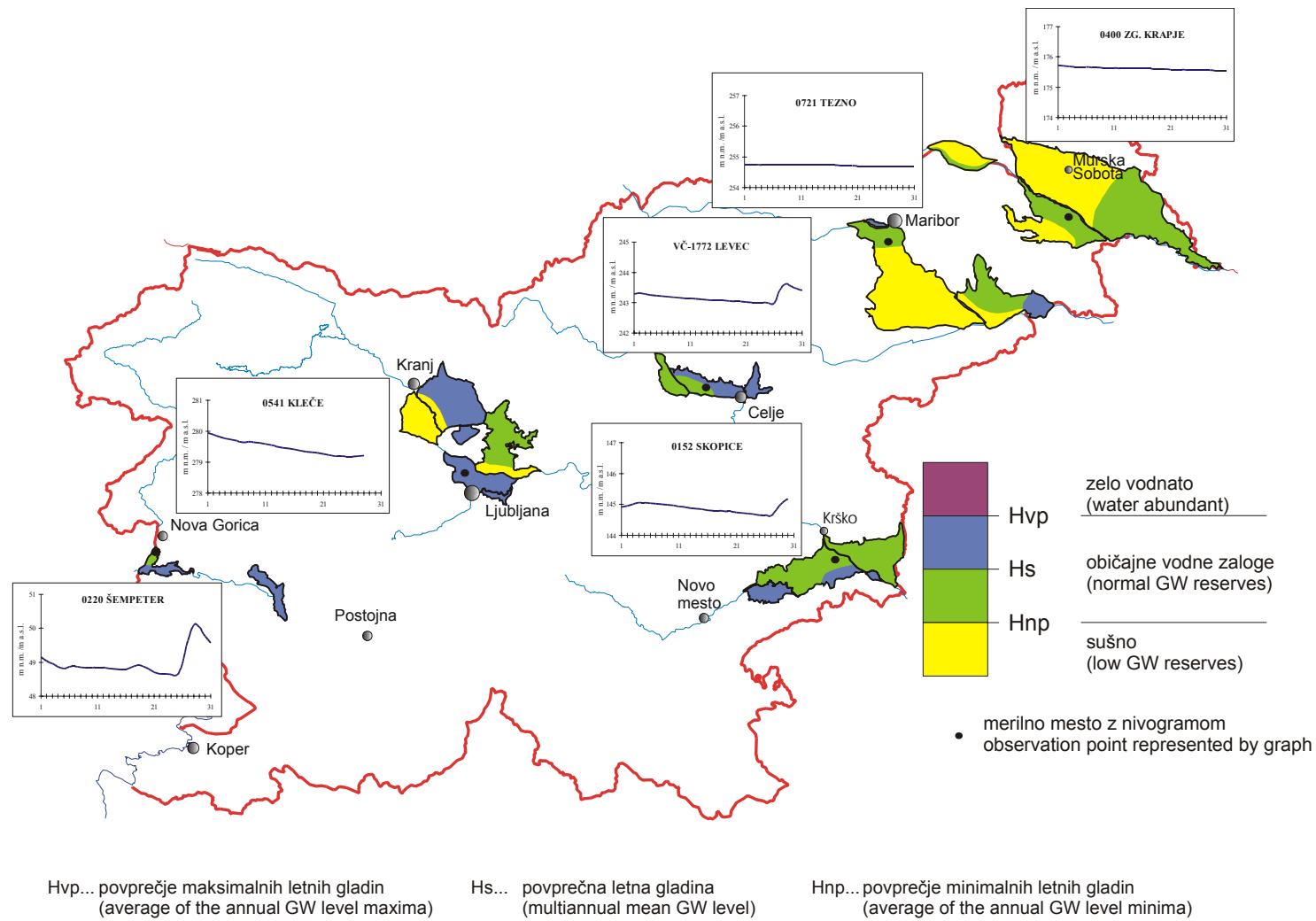
**Figure 3.4.2.** Groundwater monitoring in Polje pri Vodicach – Vodiško polje (Photo: P. Gajser)

V decembru so v večini aluvialnih vodonosnikov odtoki prevladovali nad pritoki podzemne vode. Na večini merskih postaj podzemne vode v severovzhodni Sloveniji, kjer je bil ta mesec padavinski primanjkljaj, smo zabeležili upad gladin podzemne vode. To je vodilo k zmanjšanju zalog podzemne vode.

Glede na zaloge v istem mesecu leta 2003, je bilo decembra stanje v večini aluvialnih vodonosnikov bolj ugodno. V istem obdobju pred enim letom je hidrološka suša zajela celotno Dravsko, Apaško in Mursko polje, pa tudi pretežni del Prekmurskega, Ptuiškega in Kranjskega polja. Nekoliko manj ugodno je bilo stanje zalog v vodonosnikih Celjske kotline ter na Mirensko Vrtojbenkem polju leto poprej, kjer je decembra 2003 prevladovalo stanje zalog podzemne vode nad dolgoletnim povprečjem.

## SUMMARY

Groundwater levels in most alluvial aquifers increased, while in some decreased. Parts of aquifers in north eastern Slovenia still suffered hydrological drought. Reserves in some parts of the aquifers in central, southwestern and southeastern Slovenia were above mean.



**Slika 3.4.3.** Stanje vodnih zalog in nihanje gladin podzemne vode v mesecu decembru 2004 v največjih slovenskih aluvialnih vodonosnikih (obdelali: U. Gale, P. Gajser, V. Savič)

**Figure 3.4.3.** Groundwater reserves and groundwater level oscillations in important alluvial aquifers of Slovenia in December 2004 (U. Gale, P. Gajser, V. Savič)

## 4. ONESNAŽENOST ZRAKA

### 4. AIR POLLUTION

Andrej Šegula

V mesecu decembru je bil zrak še bolj onesnažen kot novembra. Glavni razlog za to so bila obdobja stabilnega vremena z dolgotrajnimi temperaturnimi inverzijami, ki so preprečevale mešanje zraka.

Daleč najvišje koncentracije SO<sub>2</sub> so bile izmerjene na merilnih mestih vplivnega območja TE Trbovlje. Dopustne, pa tudi 3-urne alarmne vrednosti so bile najbolj presežene na višje ležečih krajih, le malo manj pa v mestih v Zasavju, ki pridejo ob dovolj visoki zgornji meji temperaturne inverzije tudi pod vpliv emisije TE Trbovlje. Precej nižje koncentracije z redko preseženimi dopustnimi vrednostmi so bile izmerjene na vplivnem območju TE Šoštanj, še nižje pa na merilnem mestu v Krškem, kjer tokrat niti ni bilo prekoračitev. Število letno dovoljenih prekoračitev dopustne urne vrednosti v letu 2004 je bilo krepko preseženo v višje ležeči okolici TE Trbovlje (merilna mesta Kovk, Dobovec, Ravenska vas), precej manj pa na merilnem mestu v Krškem, ki je pod vplivom emisije tovarne celuloze VIPAP ter na merilnih mestih Šoštanj in Veliki vrh, ki sta pod vplivom emisije TE Šoštanj. Z novembrom in še posebej z decembrom so se tem krajem zaradi že omenjenih dolgotrajnih temperaturnih inverzij pridružila mesta v Zasavju, na katera tudi vpliva emisija TE Trbovlje. V letu dni so dovoljeni trije dnevi s prekoračeno dnevno mejno vrednostjo. To število je bilo v letu 2004 prav tako najbolj preseženo na že omenjenih višje ležečih lokacijah okrog TE Trbovlje, manj pa na merilnem mestu Krško in na Velikem vrhu, ki je na vplivnem območju TE Šoštanj. Tem krajem so se v decembru pridružila tudi mesta v Zasavju.

Koncentracije dušikovega dioksida in ogljikovega monoksida so kljub višjim vrednostim v decembru ostale – tako kot vsakokrat - pod dovoljenimi mejami, koncentracije delcev PM<sub>10</sub> pa so povsod presegle dopustno dnevno vrednost. Nova lokacija postaje v Trbovljah je bližje cementarni kot prejšnja. Je ob parkirišču na poseljenem območju, kjer prevladujejo individualna kurišča. Vse to pomeni večjo emisijo delcev PM<sub>10</sub>. V dneh, ko je postaja že delovala na novi lokaciji, so bile izmerjene občasno nenavadno visoke koncentracije delcev PM<sub>10</sub>. Število letno dovoljenih prekoračitev dopustne dnevne vrednosti v letu 2004 je bilo prekoračeno na mestnih lokacijah v Mariboru in v Zasavju (Zagorje).

Koncentracije ozona so bile kot ponavadi ob tem času nizke in precej pod mejnimi vrednostmi. Število letno dovoljenih prekoračitev ciljne 8-urne vrednosti v letu 2004 je bilo prekoračeno na vseh merilnih mestih, ki niso pod neposrednim vplivom prometa. Od nižinskih krajev izstopa po številu prekoračitev Nova Gorica.

Merilna postaja v Trbovljah se je v mesecu decembru preselila na novo lokacijo.

Poročilo smo sestavili na podlagi **začasnih** podatkov iz naslednjih merilnih mrež:

Merilna mreža	Merilni interval	Podatke posreduje in odgovarja za meritve
DMKZ	1 ura	Agencija republike Slovenije za okolje (ARSO)
EIS TEŠ, EIS TET, EIS TEB	1 ura	Elektroinštitut Milan Vidmar
EIS Celje	1 ura	Zavod za zdravstveno varstvo Celje
MO Maribor	1 ura	Zavod za zdravstveno varstvo Maribor – Inštitut za varstvo okolja
OMS Ljubljana	1 ura	ARSO, Elektroinštitut Milan Vidmar
EIS Krško	1 ura	ARSO

DMKZ	Državna mreža za spremljanje kakovosti zraka
EIS TEŠ	Ekološko informacijski sistem termoelektrarne Šoštanj
EIS TET	Ekološko informacijski sistem termoelektrarne Trbovlje
EIS TEB	Ekološko informacijski sistem termoelektrarne Brestanica
EIS Celje	Ekološko informacijski sistem Celje
MO Maribor	Mreža občine Maribor
OMS Ljubljana	Okoljski merilni sistem Ljubljana
EIS Krško	Ekološko informacijski sistem Krško

## Merilne mreže: DMKZ, EIS TEŠ, EIS TET, EIS TEB, MO Maribor OMS Ljubljana, EIS Celje in EIS Krško

### **Žveplov dioksid**

Onesnaženost zraka z SO<sub>2</sub> je prikazana na slikah 4.2. in 4.3. ter v preglednici 4.1.

Koncentracije v **večjih mestih** so bile spet najvišje v Zasavju. Tam so velikokrat presegle dopustno urno in mejno dnevno vrednost, tokrat pa zaradi izrazite več dni trajajoče temperaturne inverzije tudi 3-urno alarmno vrednost. Na kakovost zraka v teh krajih namreč poleg lokalnih virov emisije in neugodne dolinske lege vpliva tudi emisija TE Trbovlje, ki onesnaži področje znotraj inverzije. Najvišja urna koncentracija v Hrastniku je bila 1799 µg/m<sup>3</sup>, najvišja dnevna pa 625 µg/m<sup>3</sup>. Najvišje koncentracije so bile izmerjene med 13. in 15. decembrom ob koncu dolgotrajnega obdobja s temperaturno inverzijo.

Koncentracije SO<sub>2</sub> na vplivnem območju **TE Šoštanj** so le enkrat presegle dopustno urno vrednost na merilnem mestu v Šoštanju, štirikrat pa na merilnem mestu Veliki vrh, kjer je bila enkrat presežena tudi mejna dnevna vrednost. Najvišja izmerjena urna koncentracija na Velikem vrhu je bila 1132 µg/m<sup>3</sup>, najvišja dnevna pa 138 µg/m<sup>3</sup>.

Višje ležeča merilna mesta na vplivnem območju **TE Trbovlje** so bila spet najbolj onesnažena z SO<sub>2</sub>. Na vseh lokacijah merilne mreže EIS TET razen na Kumu sta bili velikokrat preseženi dopustna urna in mejna dnevna vrednost, pa tudi 3-urna alarmna vrednost. Najvišja povprečna mesečna koncentracija za mesec december v Sloveniji je bila na Dobovcu 120 µg/m<sup>3</sup> in najvišja urna 4056 µg/m<sup>3</sup>, najvišja dnevna pa 852 µg/m<sup>3</sup> na Kovku. Najvišje koncentracije v teh krajih so bile izmerjene tako kot v mestih v Zasavju med 13. in 15. decembrom, to je, ob koncu dolgotrajnega obdobja s temperaturno inverzijo.

Na merilnem mestu v Krškem, ki je ponoči ob mirnem in jasnem vremenu zaradi toka zraka po dolini Save navzdol pod vplivom emisije tovarne celuloze **VIPAP**, tokrat koncentracije niso presegle dovoljenih vrednosti. Najvišja urna koncentracija je bila 355 µg/m<sup>3</sup>.

### **Dušikov dioksid**

Onesnaženost zraka z NO<sub>2</sub> je bila kot običajno nižja od dopustne. Višje koncentracije dušikovega dioksida so bile sicer izmerjene na mestnih merilnih mestih, kjer so prisotne emisije iz prometa. Onesnaženost zraka z dušikovim dioksidom prikazujeta slika 4.4. in preglednica 4.2.

### **Ogljikov monoksid**

Koncentracije CO so bile pod dopustno 8-urno vrednostjo. Prikazane so v preglednici 4.3. Najvišja povprečna 8-urna koncentracija je dosegla 28 % dopustne vrednosti v Celju.

### **Ozon**

Koncentracije ozona v zraku so bile zaradi nizke lege sonca še nižje od novembrskih. Koncentracije ozona prikazujeta slika 4.5. in preglednica 4.4.

### **Delci PM<sub>10</sub>**

Koncentracije delcev PM<sub>10</sub> so presegle dopustno dnevno vrednost na vseh merilnih mestih v Sloveniji. Najvišje dnevna koncentracija 167 µg/m<sup>3</sup> (trikratna dopustna vrednost) je bila izmerjena na novi lokaciji postaje v Trbovljah. Nenavadno visoke koncentracije v Trbovljah so zelo verjetno posledica večje bližine individualnih kurišč in cementarne. Sicer so bile koncentracije po Sloveniji najvišje med 11. in 16. ter med 21. in 24. decembrom, ko sta bili daljši obdobji stabilnega vremena s temperaturno inverzijo in brez padavin.

Višje koncentracije delcev PM<sub>10</sub> v novembru in decembru glede na prejšnje mesece so tudi posledica drugačnega postopka pri vrednotenju podatkov, ki jih dajejo merilniki v državni merilni mreži za spremljanje kakovosti zraka.

Onesnaženost zraka z delci PM<sub>10</sub> je prikazana na sliki 4.6. in 4.7. ter v preglednici 4.5.

### Preglednice in slike

Oznake pri preglednicah / legend to tables:

% pod	odstotek veljavnih podatkov / percentage of valid data
Cp	povprečna mesečna koncentracija v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / average monthly concentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
maks	maksimalna koncentracija v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / maximal concentration in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
min	najnižja koncentracija v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ / minimal concentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$
>MV	število primerov s preseženo mejno vrednostjo / number of limit value exceedances
>DV	število primerov s preseženo dopustno vrednostjo (mejno vrednostjo (MV) s sprejemljivim preseganjem) / number of allowed value (limit value (MV) plus margin of tolerance) exceedances
>AV	število primerov s preseženo alarmno vrednostjo / number of alert threshold exceedances
>OV	število primerov s preseženo opozorilno vrednostjo / number of information threshold exceedances
>CV	število primerov s preseženo ciljno vrednostjo / number of target value exceedances
AOT40	vsota [ $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{ure}$ ] razlik med urnimi koncentracijami, ki presegajo $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in vrednostjo $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in so izmerjene med 8.00 in 20.00 po srednjeevropskem zimskem času. Vsota se računa od 4. do 9. meseca. Mejna vrednost za zaščito gozdov je $20.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$
podr	področje: U - mestno, N - nemestno / area: U - urban, N - non-urban
*	premalo veljavnih meritev; informativni podatek / less than required data; for information only

Mejne, alarmne in dopustne vrednosti koncentracij v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  za leto 2004:

Limit values, alert thresholds, and allowed values of concentrations in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  for 2004:

	1 ura / 1 hour	3 ure / 3 hours	8 ur / 8 hours	Dan / 24 hours	Leto / year
SO <sub>2</sub>	380 (DV) <sup>1</sup>	500 (AV)		125 (MV) <sup>3</sup>	20 (MV)
NO <sub>2</sub>	220 (DV) <sup>2</sup>	400 (AV)			52 (DV)
CO			12 (DV) ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		
Benzen					8,5 (DV)
O <sub>3</sub>	180(OV), 240(AV), AOT40		120 (CV) <sup>5</sup>		40 (CV)
delci PM10				55 (DV) <sup>4</sup>	42 (DV)

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

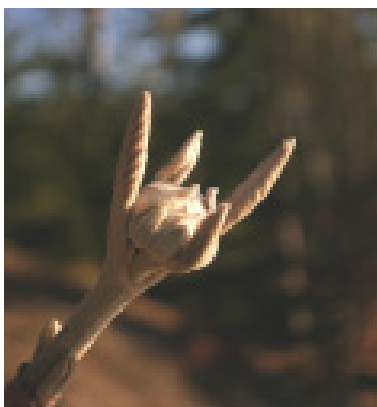
<sup>2</sup> – vrednost je lahko presežena 18-krat v enem letu

<sup>5</sup> - vrednost je lahko presežena 25-krat v enem letu – cilj za leto 2010

<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 tisk** v tabelah označuje prekoračeno število dovoljenih letnih preseganj koncentracij.  
**Bold print** in the following tables indicates exceeded number of the allowed annual exceedances.



**Slika 4.1.** Ob močnem temperaturnem obratu nad pretežnim delom Slovenije smo 9. decembra na pobočju Stola na višini 1200 m opazili brstenje, na višini 900 m pa se je na vejicah nabiralo ivje

**Figure 4.1.** On December 9<sup>th</sup> on the slope of mountain Stol at the height of 1200 m a.s.l. a sprout was observed, at 900 m a.s.l. rime was observed

**Preglednica 4.1.** Koncentracije SO<sub>2</sub> za december 2004, izračunane iz urnih meritev avtomatskih postaj  
**Table 4.1.** Concentrations of SO<sub>2</sub> in December 2004, calculated from hourly values measured by automatic stations

MERILNA MREŽA	Postaja	% pod	Cp	1 ura / 1 hour			3 ure / 3 hours >AV	Dan / 24 hours		
				Maks	>DV	>DV Σod 1.jan.		maks	>MV	>MV Σod 1.jan.
DMKZ	Ljubljana Bež.	94	13	129	0	0	0	38	0	0
	Maribor	86	8	35	0	0	0	16	0	0
	Celje	95	21	396	1	1	0	100	0	0
	Trbovlje*	31		317*	0*	3	0	47*	0*	0
	Hrastnik	94	58	1799	32	44	10	625	4	4
	Zagorje	95	66	1165	29	54	13	561	6	8
	Murska S.Rakičan*	76	6	28	0	0	0	13*	0*	0
	Nova Gorica*	75	16	89	0	0	0	47*	0*	0
	<b>SKUPAJ DMKZ</b>		25	1799	62	102	23	625	10	12
OMS LJUBLJANA	Vnajnarje	100	16	159	0	0	0	57	0	0
EIS CELJE	EIS Celje*	93	10	226	0	0	0	45	0	0
EIS KRŠKO	Krško	93	21	355	0	68	0	71	0	13
EIS TEŠ	Šoštanj	100	12	469	1	41	0	79	0	1
	Topolšica	100	13	277	0	0	0	102	0	0
	Veliki vrh	100	37	1132	4	80	0	138	1	5
	Zavodnje	97	15	215	0	1	0	72	0	0
	Velenje	98	11	164	0	0	0	64	0	0
	Graška Gora	100	10	463	2	2	0	99	0	0
	Pesje	100	13	153	0	0	0	55	0	0
	Škale mob.	99	13	190	0	0	0	55	0	0
	<b>SKUPAJ EIS TEŠ</b>		16	1132	7	124	0	138	1	6
EIS TET	Kovk	98	105	1514	58	234	24	852	8	44
	Dobovec	78	120	4056	58	163	31	837	4	18
	Kum *	65	3	142*	0*	6	0*	26*	0*	0
	Ravenska vas	100	118	1779	54	116	24	824	7	21
		<b>SKUPAJ EIS TET</b>		87	4056	170	519	79	852	19
EIS TEB	Sv.Mohor	93	9	657	2	5*	0	33	0	0*

- Meritve na novem merilnem mestu v Trbovljah so stekle šele 21. decembra, zato niso zajele obdobja visokih koncentracij med 13. in 15. decembrom.
- Station on the new location in Trbovlje started operating on 21. December, so the period of high concentrations between 13. and 15. December is not included.

**Preglednica 4.2.** Koncentracije NO<sub>2</sub> za december 2004, izračunane iz urnih meritev avtomatskih postaj  
**Table 4.2.** Concentrations of NO<sub>2</sub> in December 2004, calculated from hourly values measured by automatic stations

MERILNA MREŽA	Postaja	podr	% pod	Cp	1 ura / 1 hour			3 ure / 3 hours >AV
					maks	>DV	>DV Σod 1.jan.	
DKMZ	Ljubljana Bež.	U	81	35	125	0	0	0
	Maribor	U	92	31	102	0	0	0
	Celje	U	99	29	83	0	0	0
	Trbovlje*	U	37	30*	76*	0*	0	0
	Murska S. Rakičan	N	82	13	45	0	0	0
	Nova Gorica	U	100	37	101	0	0	0
OMS LJUBLJANA	Vnajnarje	N	95	10	36	0	0	0
EIS CELJE	EIS Celje*	U	48	39*	89*	0	0	0
EIS TEŠ	Zavodnje	N	92	14	90	0	0	0
	Škale mob.	N	98	14	45	0	0	0
EIS TET	Kovk	N	99	31	203	0	2	0
EIS TEB	Sv.Mohor	N	93	7	26	0	0*	0



**Preglednica 4.3.** Koncentracije CO v mg/m<sup>3</sup> za december 2004, izračunane iz urnih meritev avtomatskih postaj  
**Table 4.3.** Concentrations of CO in mg/m<sup>3</sup> in December 2004, calculated from hourly values measured by automatic stations

MERILNA MREŽA	Postaja	% pod	Cp	8 ur / 8 hours	
				maks	>DV
DKMZ	Ljubljana Bež.*	96	1.2	3.4*	0*
	Maribor	100	1.0	2.0	0
	Celje	95	1.2	3.2	0
	Nova Gorica*	77	1.1	2.7*	0*
EIS CELJE	EIS Celje*				

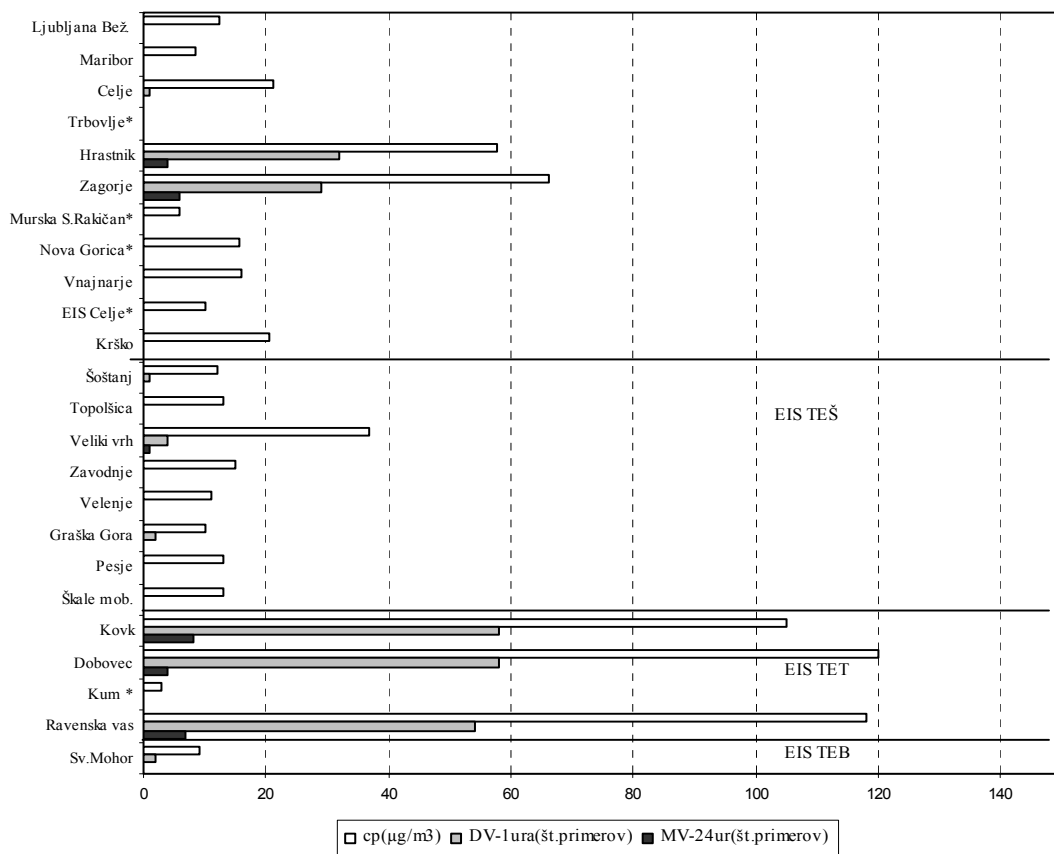
**Preglednica 4.4.** Koncentracije O<sub>3</sub> za december 2004, izračunane iz urnih meritev avtomatskih postaj  
**Table 4.4.** Concentrations of O<sub>3</sub> in December 2004, calculated from hourly values measured by automatic stations

MERILNA MREŽA	Postaja	podr	% pod	Cp	1 ura / 1 hour			8 ur / 8 hours		
					Maks	>OV	>AV	Maks	maks>CV	>CV Σod 1. jan.
DKMZ	Krvavec	N	100	85	102	0	0	102	0	77
	Iskrba	N	99	30	81	0	0	77	0	38
	Ljubljana Bež.	U	99	7	61	0	0	44	0	32
	Maribor	U	99	10	55	0	0	48	0	1
	Celje	U	99	10	69	0	0	66	0	18
	Trbovlje*	U	36	13*	60*	0*	0*	50*	0*	4
	Hrastnik*	U	80	16	72*	0*	0*	56*	0*	13*
	Zagorje*	U	79	14	57*	0*	0*	52*	0*	5
	Nova Gorica	U	97	17	69	0	0	62	0	46
Murska S. Rakičan*	N	80	19	72*	0*	0*	68*	0*	15	
OMS LJUBLJANA	Vnajnarje*	N	73	25*	68*	0*	0*	66*	0*	34*
OMS LJUBLJANA	Maribor Pohorje	N	97	40	86	0	0	80	0	45
EIS TEŠ	Zavodnje	N	99	33	80	0	0	79	0	14
	Velenje	U	97	17	79	0	0	71	0	6
EIS TET	Kovk	N	99	32	74	0	0	70	0	27
EIS TEB	Sv.Mohor*	N	79	30	64*	0*	0*	63*	0*	3*

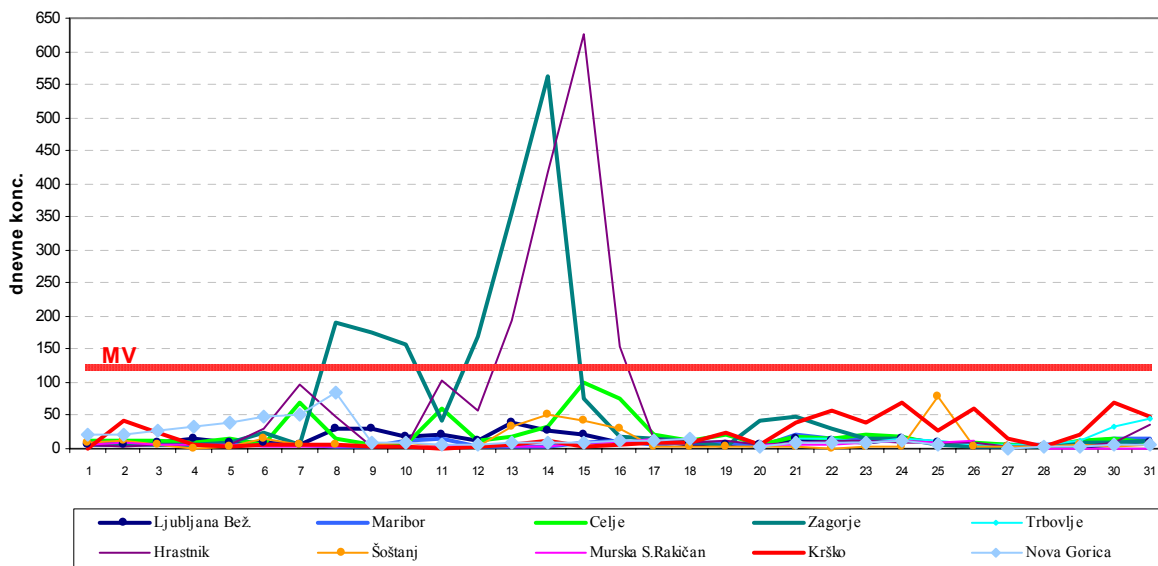
**Preglednica 4.5.** Koncentracije delcev PM<sub>10</sub> za december 2004, izračunane iz urnih meritev avtomatskih postaj  
**Table 4.5.** Concentrations of PM<sub>10</sub> in December 2004, calculated from hourly values measured by automatic stations

MERILNA MREŽA	Postaja	% pod	Cp	Dan / 24 hours		
				maks	>DV	>DV Σod 1.jan.
DKMZ	Ljubljana Bež.	98	42	84	9	30
	Maribor	98	41	72	6	49
	Celje	94	31	67	2	30
	Trbovlje*	33	63*	167*	5*	21
	Zagorje	99	46	79	12	39
	Murska S. Rakičan	95	34	61	1	4
	Nova Gorica	87	30	75	2	5
MO MARIBOR	MO Maribor	99	38	76	3	9
EIS CELJE	EIS Celje	91	40	61	2	34
OMS LJUBLJANA	Vnajnarje (sld)*					
EIS TEŠ	Pesje	100	22	60	1	2
	Škale mob.	93	23	57	1	2
EIS TET	Prapretno	97	28	63	3	6

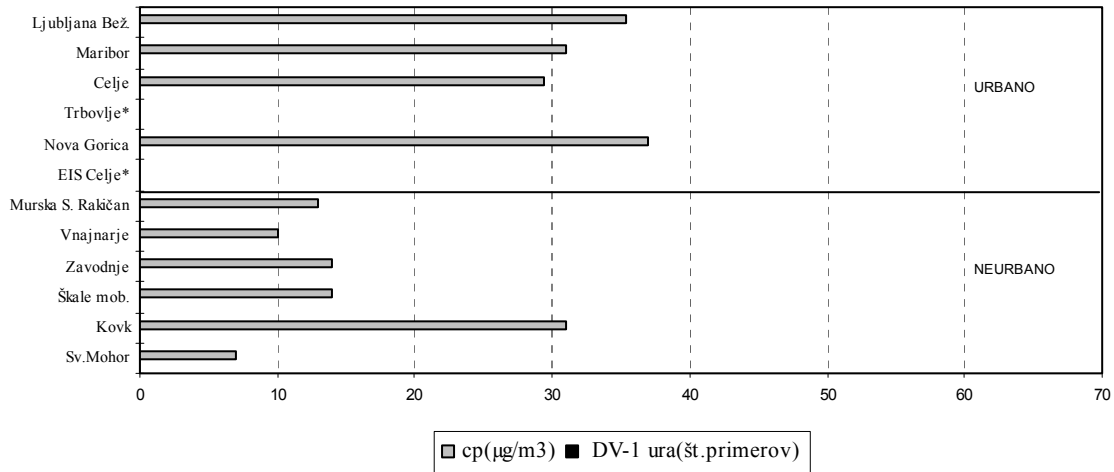
sld- merijo se skupni lebdeči delci / total suspended particles are measured



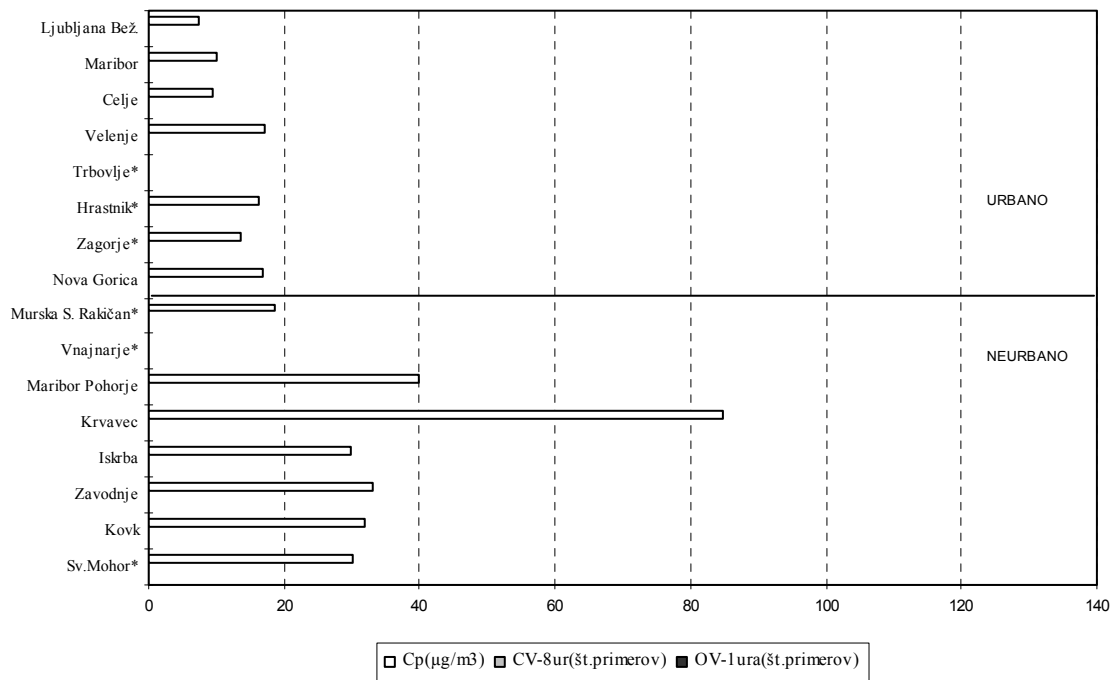
**Slika 4.2.** Povprečne mesečne koncentracije ter prekoračitve dopustne urne in mejne dnevne vrednosti SO<sub>2</sub> v decembru 2004  
**Figure 4.2.** Average monthly concentration with number of 1-hr allowed and 24-hrs limit values exceedences of SO<sub>2</sub> in December 2004



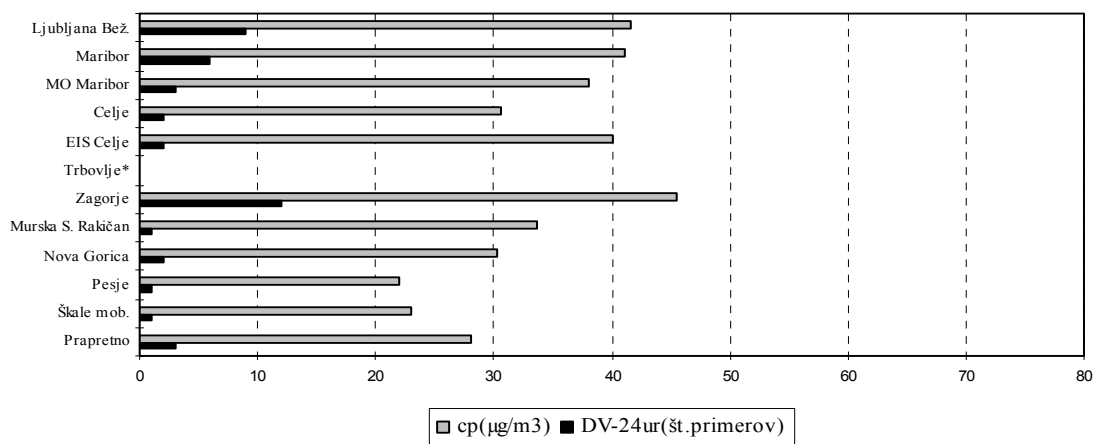
**Slika 4.3.** Povprečne dnevne koncentracije SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) v decembru 2004 (MV-mejna dnevna vrednost)  
**Figure 4.3.** Average daily concentration of SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) in December 2004 (MV- 24-hour limit value)



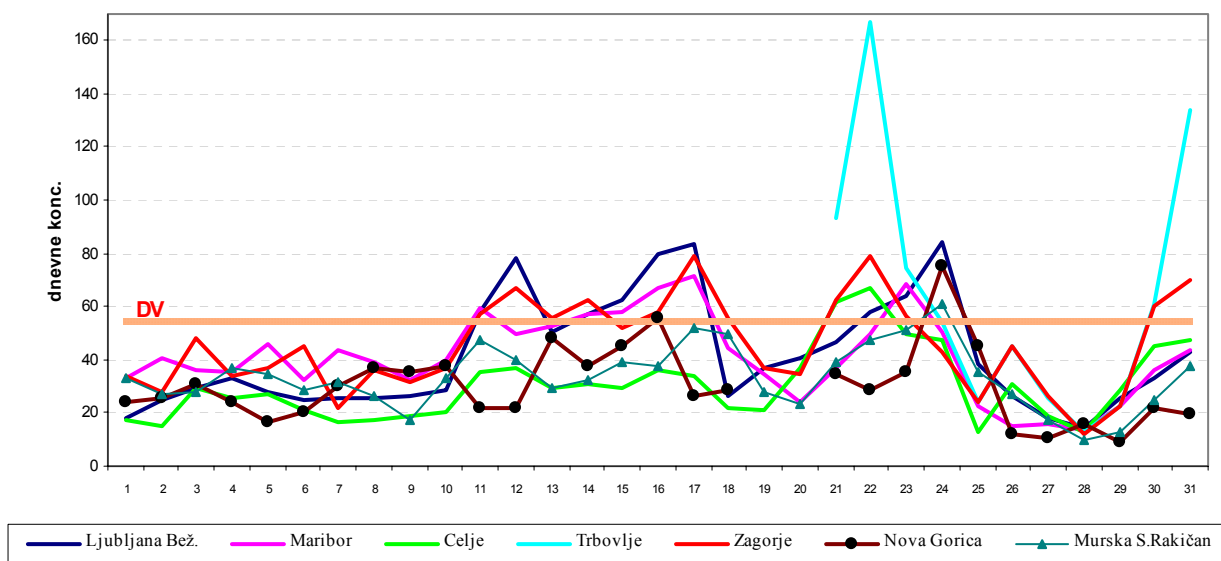
**Slika 4.4.** Povprečne mesečne koncentracije ter prekoračitve dopustne urne vrednosti NO<sub>2</sub> v decembru 2004  
**Figure 4.4.** Average monthly concentration with number of 1-hr allowed value exceedences of NO<sub>2</sub> in December 2004



**Slika 4.5.** Povprečne mesečne koncentracije ter prekoračitve urne in osemurne mejne vrednosti ozona v decembru 2004  
**Figure 4.5.** Average monthly concentration with number of 1-hr and 8-hrs limit values exceedences of Ozone in December 2004



Slika 4.6. Povprečne mesečne koncentracije ter prekoračitve dopustne dnevne vrednosti delcev PM<sub>10</sub> v decembru 2004  
 Figure 4.6. Average monthly concentration with number of 24-hrs allowed value exceedences of PM<sub>10</sub> in December 2004



Slika 4.7. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) v decembru 2004 (DV- dopustna dnevna vrednost)  
 Figure 4.7. Average daily concentration of PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) in December 2004 (DV- 24-hrs allowed value)

### SUMMARY

Air pollution in December was still higher than in November, mainly due to longer periods of stable weather with temperature inversions of long duration. By far the highest SO<sub>2</sub> concentrations occurred in places influenced by the Trbovlje Power Plant. The allowed values as well as alert threshold were mostly exceeded on higher elevations, but also in the cities of Zasavje region, which are partly influenced by the same plant during the periods with thick layers of temperature inversion. Much less exceedences were observed in the places influenced by emission from the Šoštanj Power Plant, while there were no exceedences at the Krško site. Concentrations of Nitrogen dioxide, Carbon monoxide, and Ozone remained below the allowed values, while daily concentrations of PM<sub>10</sub> particles exceeded the allowed value on all sites. Very high PM<sub>10</sub> concentrations in Trbovlje were most likely due to emission from the cement factory, as the new location of the station is nearer to the factory than the old one.

## 5. KAKOVOST VODOTOKOV IN PODZEMNE VODE NA AVTOMATSKIH MERILNIH POSTAJAH

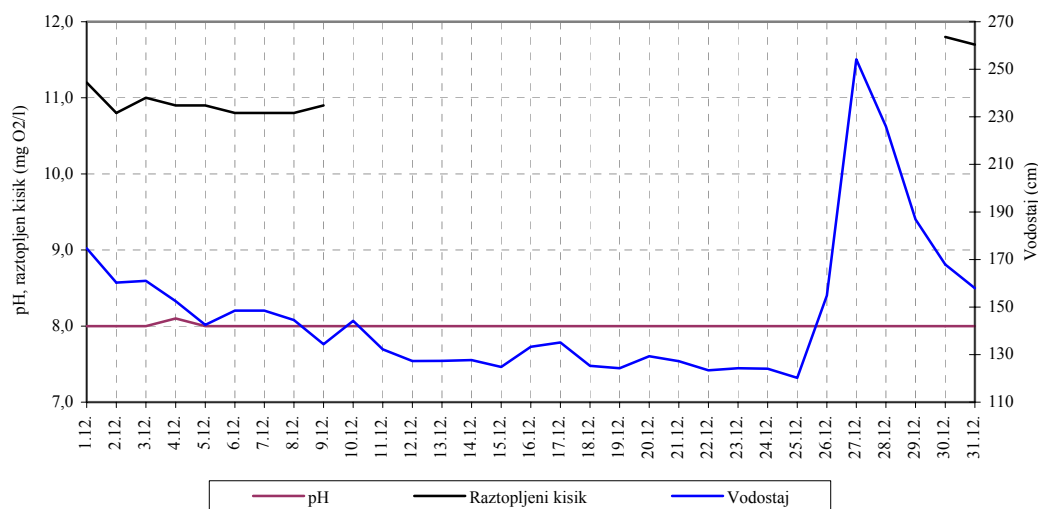
### 5. WATER QUALITY MONITORING OF SURFACE WATERS AND GROUNDWATER AT AUTOMATIC STATIONS

Andreja Kolenc

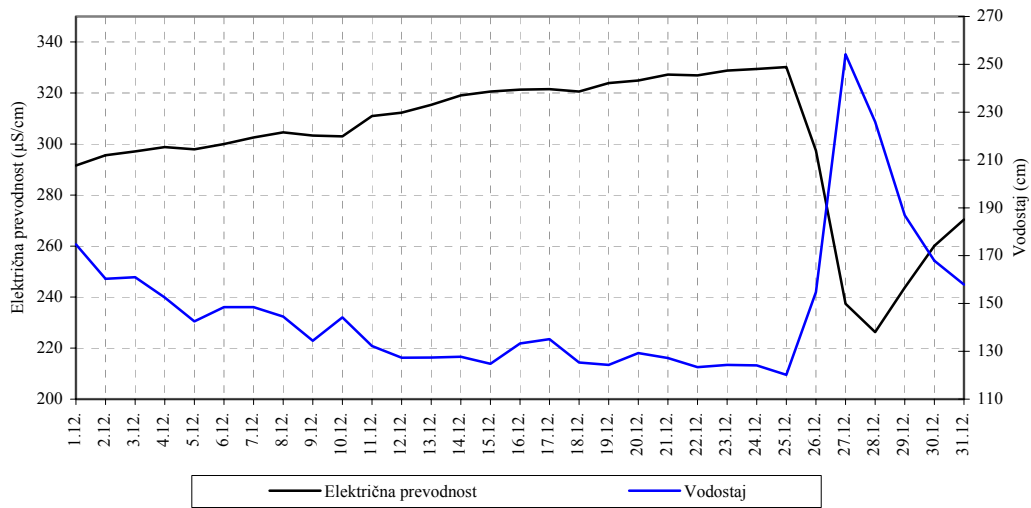
V decembru so obratovale avtomatske merilne postaje Sava Medno, Sava Jesenice na Dolenjskem, Savinja Medlog in avtomatski merilni postaji v Spodnje Savinjski dolini v Levcu in na Ljubljanskem polju v Hrastju, kjer spremljamo kakovost podzemne vode.

Na vseh merilnih postajah kontinuirno spremljamo temperaturo vode, pH, električno prevodnost in vsebnost raztopljenega kisika. Meritve osnovnih fizikalnih parametrov potekajo neprekinjeno v pretočni posodi na avtomatski merilni postaji. Merilni postaji za spremljanje kakovosti podzemne vode na Ljubljanskem polju v Hrastju in v Spodnji Savinjski dolini v Levcu sta dodatno opremljeni z merilniki za neprekinjeno merjenje vsebnosti nitrata v vodi.

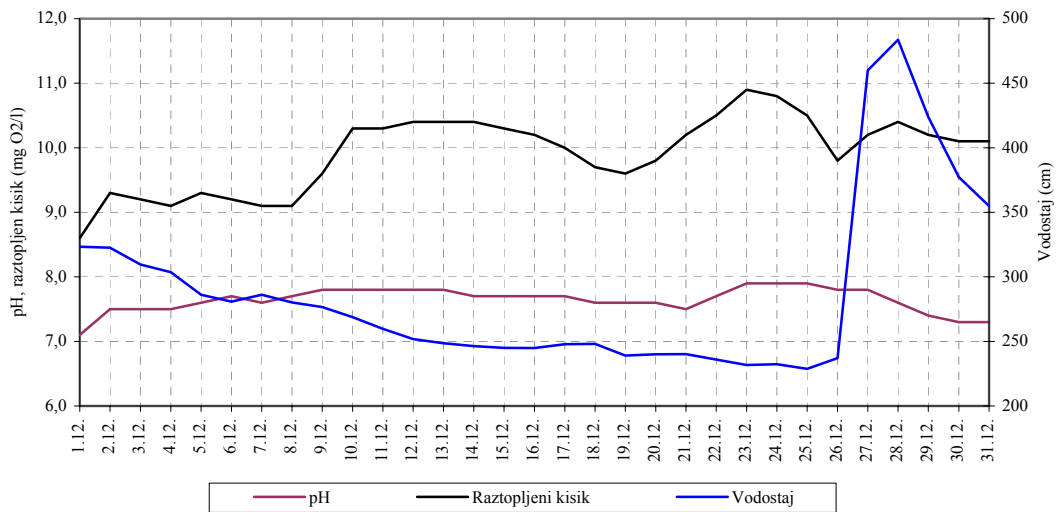
V decembru je slabo deloval črpalni sistem na Savinji v Velikem Širju zato podatkov iz te merilne postaje ne prikazujemo. Zaradi nedelovanja črpalke je prišlo do manjšega izpada podatkov iz merilne postaje Jesenice na Dolenjskem (27.–29. 12.), zaradi okvare senzorja je prišlo do delnega izpada meritev raztopljenega kisika na Savi v Mednem (9.–30. 12.).



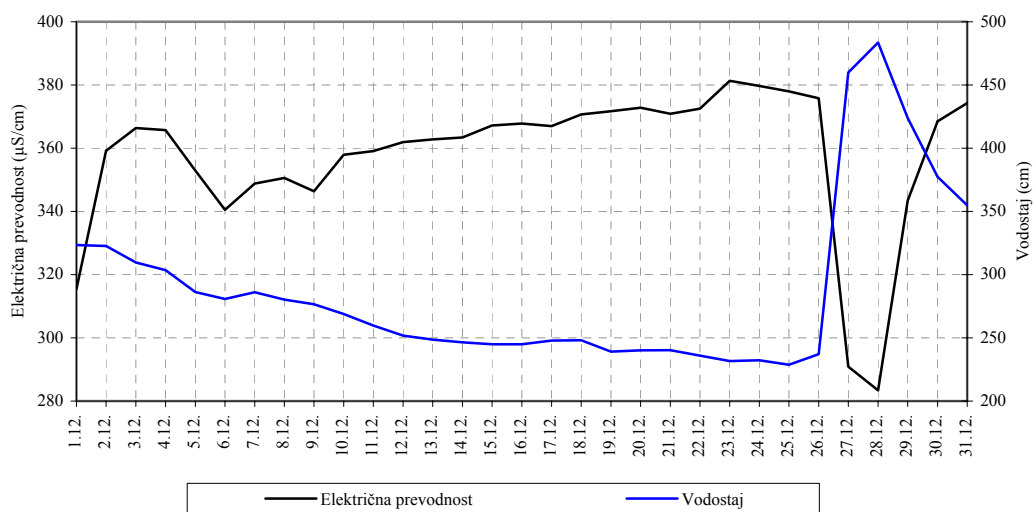
**Slika 5.1.** Povprečne dnevne vrednosti pH, raztopljenega kisika in vodostaja na postaji Sava Medno v decembru 2004  
**Figure 5.1.** Average daily values of pH, dissolved oxygen, and level at station Sava Medno in December 2004



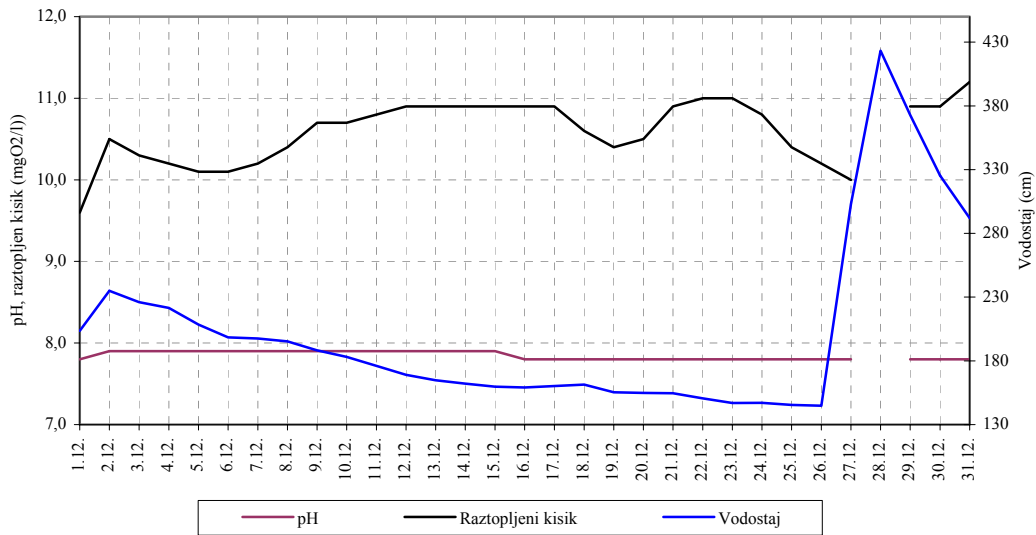
**Slika 5.2.** Povprečne dnevne vrednosti električne prevodnosti in vodostaja na postaji Sava Medno v decembru 2004  
**Figure 5.2.** Average daily values of conductivity and level at station Sava Medno in December 2004



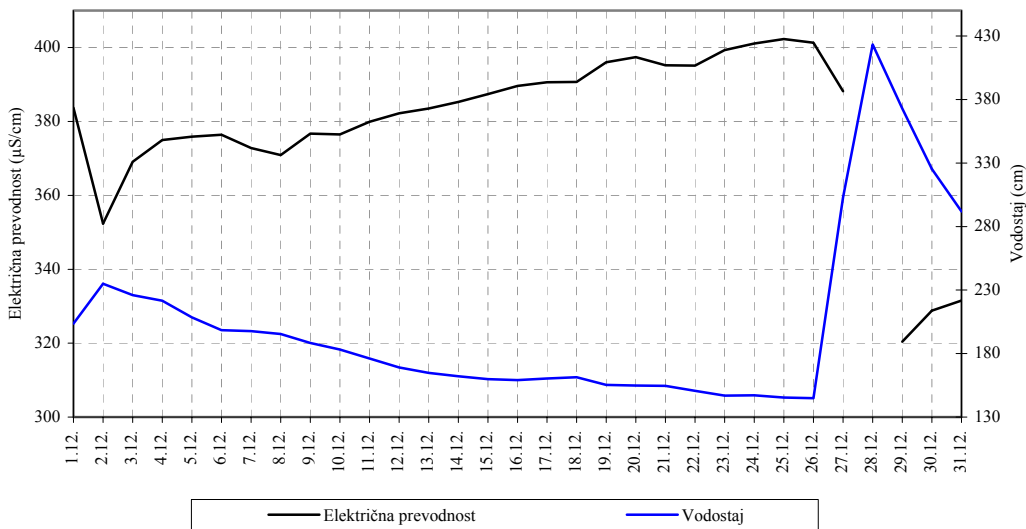
**Slika 5.3.** Povprečne dnevne vrednosti pH, raztopljenega kisika in vodostaja na postaji Sava Hrastnik v decembru 2004  
**Figure 5.3.** Average daily values of pH, dissolved oxygen, and level at station Sava Hrastnik in December 2004



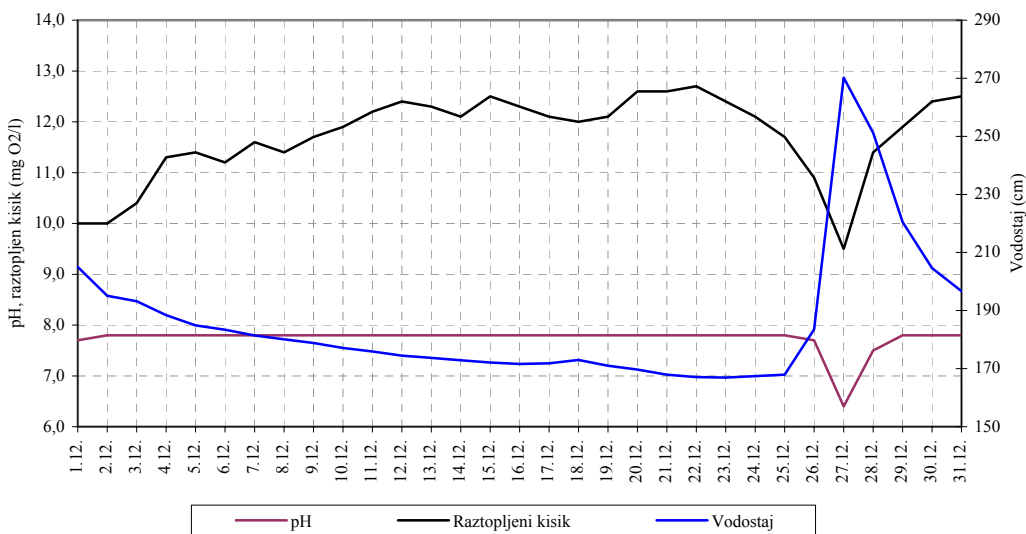
**Slika 5.4.** Povprečne dnevne vrednosti električne prevodnosti in vodostaja na postaji Sava Hrastnik v decembru 2004  
**Figure 5.4.** Average daily values of conductivity and level at station Sava Hrastnik in December 2004



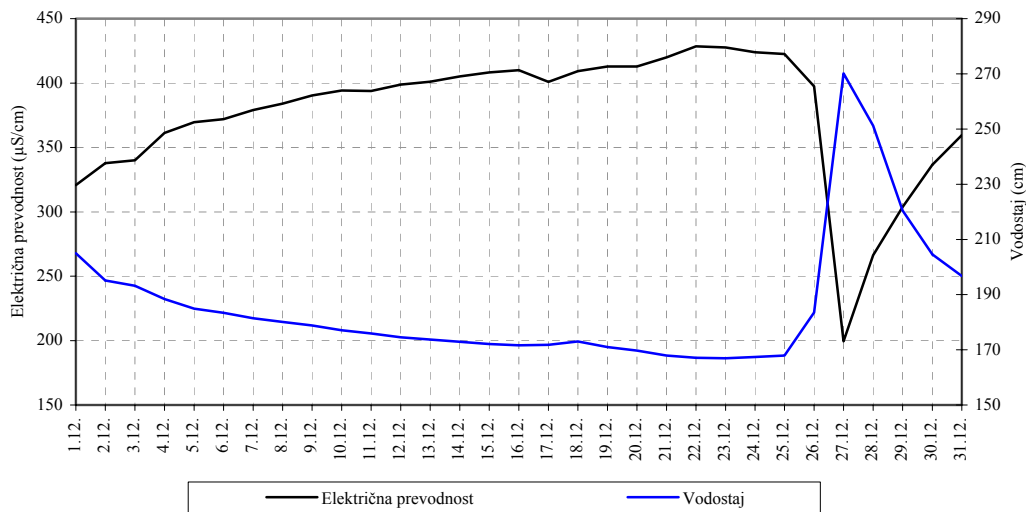
Slika 5.5. Povprečne dnevne vrednosti pH, raztopljenega kisika in vodostaja na postaji Sava Jesenice na Dol. v decembru 2004  
 Figure 5.5. Average daily values of pH, dissolved oxygen and level at station Sava Jesenice na Dol. in December 2004



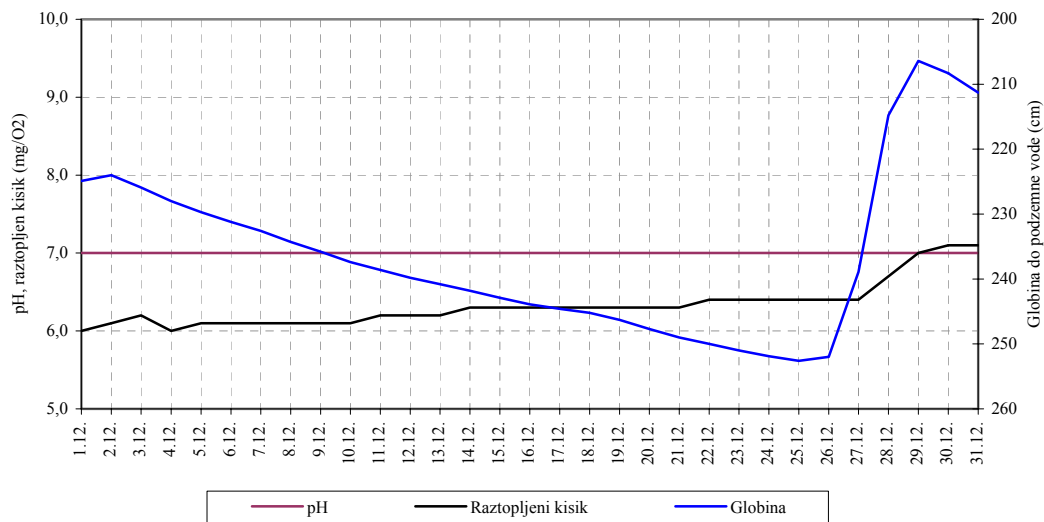
Slika 5.6. Povprečne dnevne vrednosti električne prevodnosti in vodostaja na postaji Sava Jesenice na Dol. v decembru 2004  
 Figure 5.6. Average daily values of conductivity and level at station Sava Jesenice na Dol. in December 2004



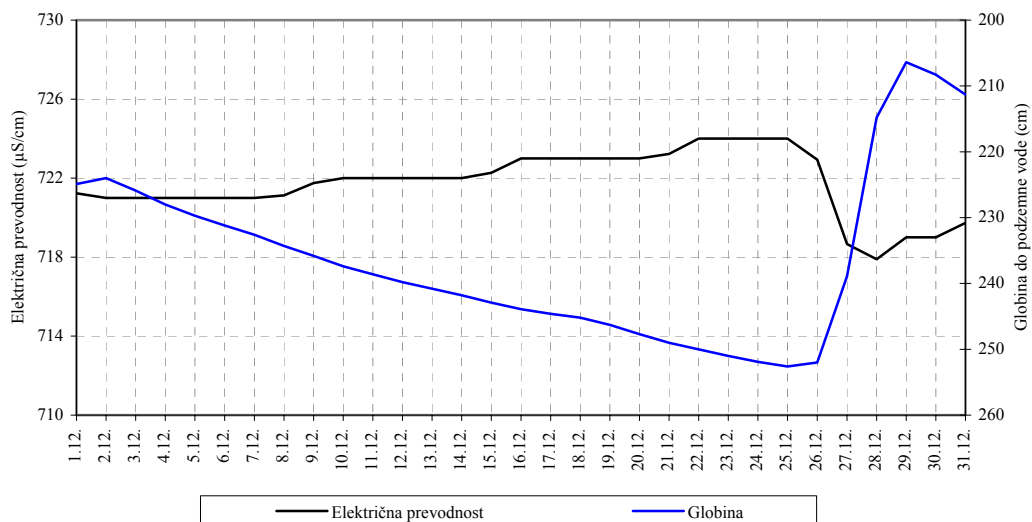
Slika 5.7. Povprečne dnevne vrednosti pH, raztopljenega kisika in vodostaja na postaji Savinja Medlog v decembru 2004  
 Figure 5.7. Average daily values of pH, dissolved oxygen, and level at station Savinja Medlog in December 2004



**Slika 5.8.** Povprečne dnevne vrednosti električne prevodnosti in vodostaja na postaji Savinja Medlog v decembru 2004  
**Figure 5.8.** Average daily values of conductivity and level at station Savinja Medlog in December 2004

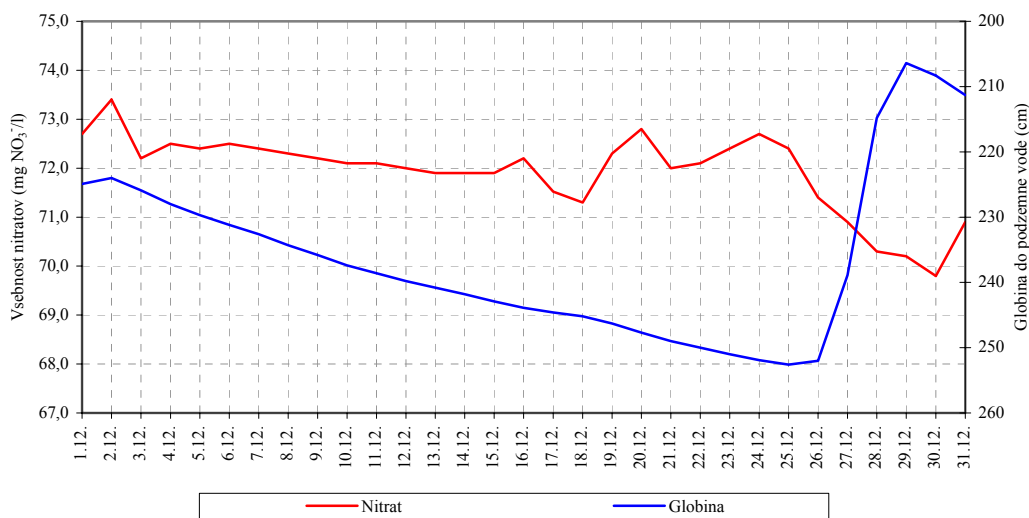


**Slika 5.9.** Povprečne dnevne vrednosti pH, raztopljenega kisika in vodostaja na postaji Sp. Savinjska dol. Levec v decembru 2004  
**Figure 5.9.** Average daily values of pH, dissolved oxygen and level at station Sp. Savinjska dol. Levec in December 2004

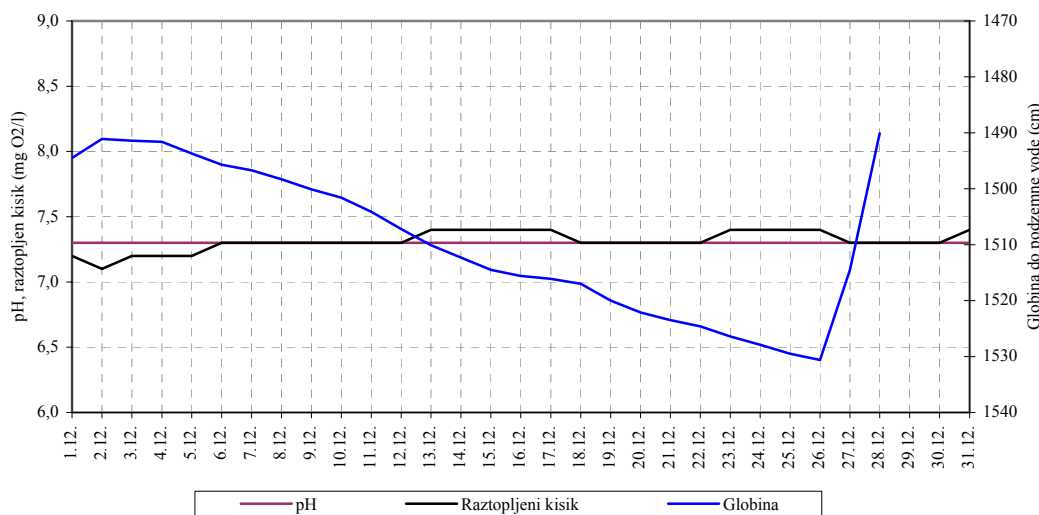


**Slika 5.10.** Povprečne dnevne vrednosti električne prevodnosti in vodostaja na postaji Sp. Savinjska dol. Levec v decembru 2004  
**Figure 5.10.** Average daily values of conductivity and level at station Sp. Savinjska dol. Levec in December 2004

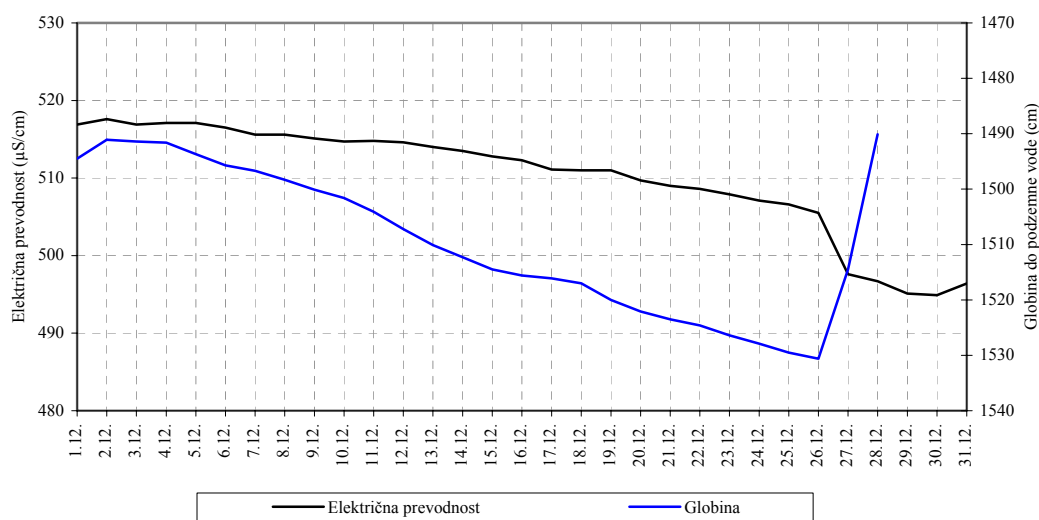




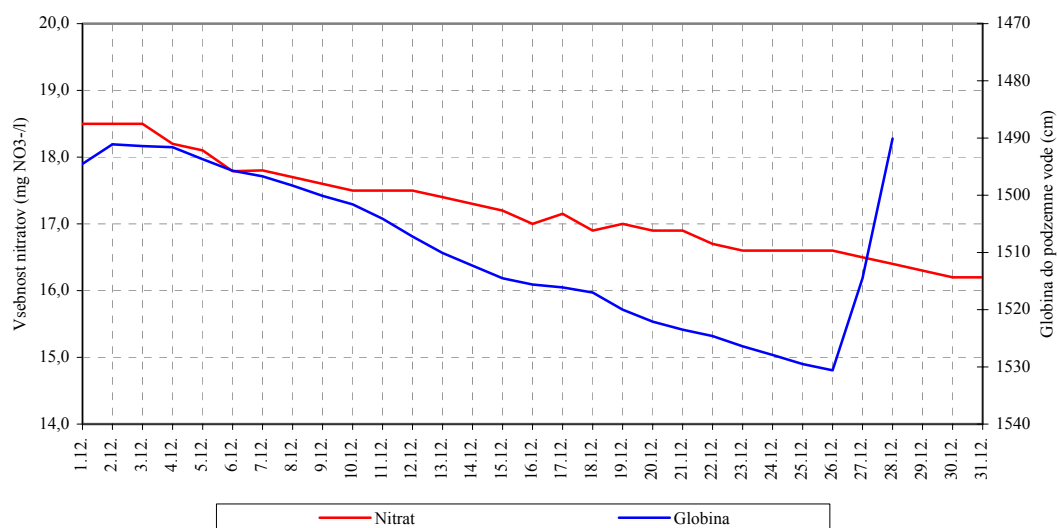
Slika 5.11. Povprečne dnevne vrednosti vsebnosti nitratov in vodostaja na postaji Sp. Savinjska dol. Levec v decembru 2004  
 Figure 5.11. Average daily values of nitrate and level at station Sp. Savinjska dol. Levec in December 2004



Slika 5.12. Povprečne dnevne vrednosti pH in vodostaja na postaji Ljubljansko p. Hrastje v decembru 2004  
 Figure 5.12. Average daily values of pH and level at station Ljubljansko p. Hrastje in December 2004



Slika 5.13. Povprečne dnevne vrednosti električne prevodnosti in vodostaja na postaji Ljubljansko p. Hrastje v decembru 2004  
 Figure 5.13. Average daily values of conductivity and level at station Ljubljansko p. Hrastje in December 2004



**Slika 5.14.** Povprečne dnevne vrednosti vsebnosti nitratov in vodostaja na postaji Ljubljansko p. Hrastje v decembru 2004  
**Figure 5.14.** Average daily values of nitrate and level at station Ljubljansko p. Hrastje in December 2004

V decembru rezultati meritev osnovnih fizikalnih parametrov ne kažejo bistvenih sprememb stanja kakovosti vode glede na izmerjene vrednosti v preteklih mesecih, razvidna je zveza med vodostajem in merjenimi fizikalnimi parametri (slike 5.1.–5.11.5.14.). Posledica povišanega vodostaja Save in Savinje po obilnejših padavinah ob koncu meseca so nižje vrednosti električne prevodnosti. Na avtomatskih merilnih postajah v Levcu kot v Hrastju, kjer spremljamo kakovost podzemne vode smo zaznali rahlo upadanje vsebnosti nitratov.

## SUMMARY

The continuous measurements of basic physical parameters (temperature, conductivity, pH and dissolved oxygen) followed the hydrological situation and do not show deviations from the expected values (Figures 5.1.–5.11.5.14.). The slight decrease of nitrate values in groundwater was noticed at automatic stations in Levec and Hrastje.

## 6. POTRESI 6. EARTHQUAKES

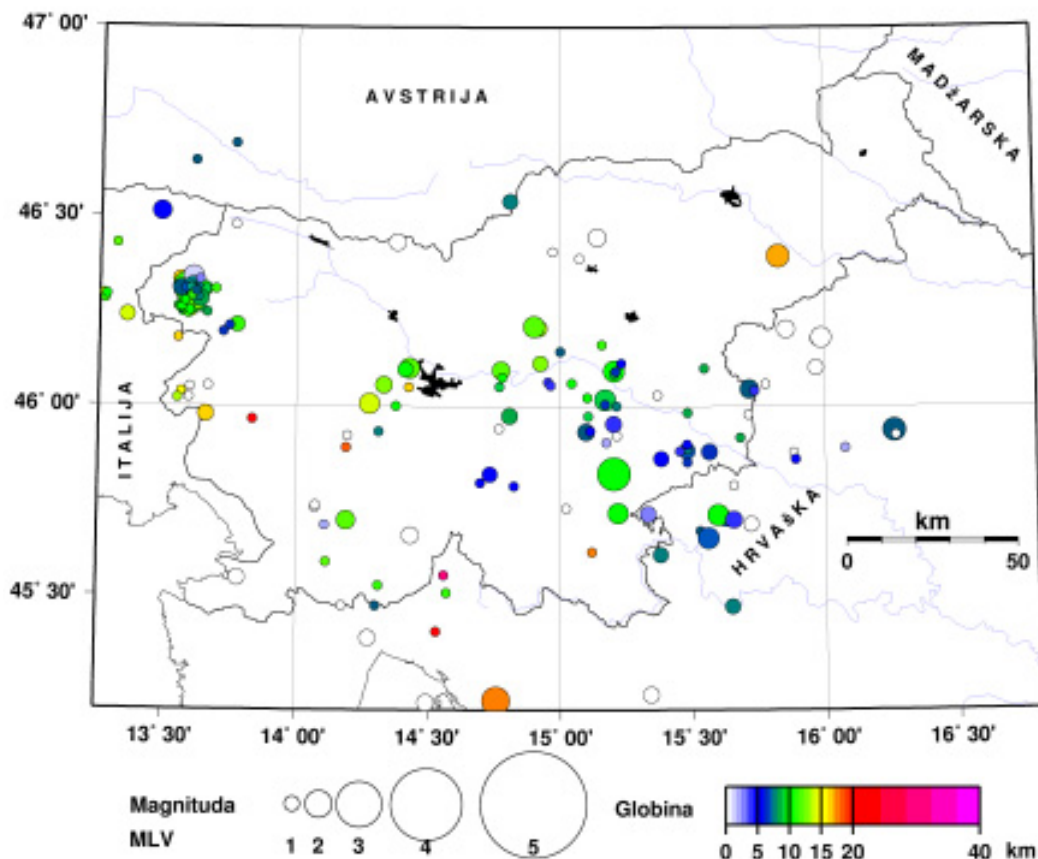
### 6.1. Potresi v Sloveniji – december 2004 6.1. Earthquakes in Slovenia – December 2004

Ina Cecić, Martina Čarman, Tamara Jesenko

Seizmografi državne mreže potresnih opazovalnic so decembra 2004 zapisali približno 250 lokalnih potresov, od katerih smo za 185 izračunali lokacijo žarišča. Veliko zabeleženih dogodkov so bili še vedno popotresi močnega potresa, ki je 12. julija prizadel zgornje Posočje. Za lokalne potrese štejemo tiste potrese, ki so nastali v Sloveniji ali so od najbližje slovenske opazovalnice oddaljeni manj kot 50 km. Za določitev žarišča potresa potrebujemo podatke najmanj treh opazovalnic; če nas zanima še globina, so potrebni zapisi najmanj štirih. V preglednici smo podali 50 potresov, katerim smo lahko določili žarišče in lokalno magnitudo, ki je bila večja ali enaka 1,0 in enega šibkejšega, ki so ga čutili prebivalci. Prikazani parametri so preliminarni, ker pri izračunu niso upoštevani vsi podatki opazovalnic iz sosednjih držav, kot tudi začasnih opazovalnic, ki so bile postavljene v Posočju z namenom beleženja popotresnih sunkov po potresu 12. julija.

Čas UTC je univerzalni svetovni čas, ki ga uporabljamo v seizmologiji. Pozimi se od našega lokalnega srednjeevropskega časa razlikuje za eno uro. ML 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 karti so narisani vsi dogodki z žarišči v Sloveniji in bližnji okolici, ki jih je v decembru 2004 zabeležila državna mreža potresnih opazovalnic, in za katere je bilo možno izračunati lokacijo žarišč.



Slika 6.1.1. Dogodki v Sloveniji – december 2004  
Figure 6.1.1. Events in Slovenia in December 2004

Najmočnejši potres v decembru 2004, ki so ga čutili prebivalci, je nastal 14. decembra ob 11. uri 7 minut UTC (oziroma 12. uri 7 minut po lokalnem, srednjeevropskem času) v okolici Bovca. Magnituda tega dogodka je bila 2,2. Potres so čutili na območju Kobarida, Bovca, Srpenice, Soče in okoliških krajev. Prebivalci so poročali o glasnem bobnenju, ki je spremljalo potres. V kraju Drežnica so se zaradi potresa povečale obstoječe razpoke in poškodbe na objektih.

Preglednica 6.1.1. Potresi v Sloveniji in bližnji okolici – december 2004

Table 6.1.1. Earthquakes in Slovenia and its neighborhood – December 2004

Leto	Mesec	Dan	Žariščni čas		Zem. širina °N	Zem. dolžina °E	Globina km	Magnituda ML	Intenziteta EMS-98	Območje
			h UTC	m						
2004	12	2	11	11	46,21	13,77	11	1,0		Tolmin
2004	12	2	17	21	46,09	14,77	12	1,3		Moravče
2004	12	7	13	14	45,82	15,21	9	1,7		Novo mesto
2004	12	7	13	30	45,82	15,20	10	2,4		Novo mesto
2004	12	8	0	35	45,72	15,33	2	1,1		Bojanja vas
2004	12	8	1	24	46,32	13,58	8	1,3		Bovec
2004	12	8	23	29	46,33	13,56	16	1,0		Bovec
2004	12	9	21	52	45,98	13,66	16	1,1		Nova Gorica
2004	12	10	18	18	45,86	15,38	5	1,0		Šentjernej
2004	12	10	21	58	45,88	15,48	7	1,1		Veliki Podlog
2004	12	10	23	12	45,97	14,81	8	1,1		Ivančna Gorica
2004	12	11	0	12	46,05	15,71	7	1,4		Bistrica ob Sotli
2004	12	11	5	54	46,31	13,65	9	1,0		Lepena
2004	12	11	8	50	46,31	13,60	9	1,0		Bovec
2004	12	11	21	43	46,01	14,28	14	1,5		Vrhnika
2004	12	11	22	13	45,65	15,56	7	1,6		Krašič, Hrvaška
2004	12	13	14	2	46,32	13,59	9	1,4		Bovec
2004	12	13	21	22	46,11	14,92	13	1,0		Šentlambert
2004	12	14	11	7	46,31	13,58	11	2,2	IV*	Bovec
2004	12	14	12	31	45,95	15,20	4	1,1		Tržišče
2004	12	16	21	17	46,21	14,92	14	1,1		Motnik
2004	12	16	21	18	46,21	14,90	12	1,6		Motnik
2004	12	17	2	31	45,72	15,22	11	1,5	čutili*	Uršna sela
2004	12	17	7	15	46,30	13,59	8	1,0		Bovec
2004	12	18	10	7	46,29	13,61	9	1,0		Kobarid
2004	12	18	11	13	46,34	13,60	1	1,5		Bovec
2004	12	18	17	51	45,70	15,62	7	1,0		Gorica Svetojanska, Hrvaška
2004	12	19	0	15	46,54	14,81	8	1,0		Mežica
2004	12	19	4	8	45,82	14,73	6	1,0		Kompolje
2004	12	19	11	58	46,31	13,56	7	1,2		Bovec
2004	12	20	1	50	45,22	14,76	18	2,1		Gorski Kotar, Hrvaška
2004	12	20	13	8	45,70	14,19	12	1,4		Pivka
2004	12	20	20	38	46,02	15,17	9	1,6		Veliki Cirknik
2004	12	21	2	0	46,51	13,48	5	1,4		Rateče
2004	12	21	4	35	45,88	15,56	6	1,1		Brežice
2004	12	21	20	6	46,00	14,38	10	0,9	čutili*	Log pri Brezovici
2004	12	21	23	28	45,61	15,38	8	1,0		Ribnik, Hrvaška
2004	12	22	1	43	45,71	15,59	10	1,6		Gorica Svetojanska, Hrvaška
2004	12	22	20	36	45,93	15,10	7	1,2		Mirna
2004	12	23	13	57	46,31	13,60	9	1,1		Bovec
2004	12	24	6	56	46,31	13,60	7	1,4		Bovec
2004	12	24	19	38	46,24	13,35	14	1,0		Taipana, Italija
2004	12	25	4	13	46,45	15,14	1	1,3		Mislinja
2004	12	25	4	41	46,10	14,43	12	1,5		Medvode
2004	12	25	5	3	46,10	14,41	10	1,0		Medvode
2004	12	26	8	34	45,69	15,72	0	1,0		Jastrebarsko, Hrvaška
2004	12	27	9	44	46,28	13,63	8	1,2		Kobarid
2004	12	28	2	45	46,40	15,83	17	1,7		Kidričevo
2004	12	29	0	32	46,06	14,33	13	1,2		Polhov Gradec
2004	12	29	7	16	45,70	15,65	4	1,2		Gorica Svetojanska, Hrvaška

## 6.2. Svetovni potresi – december 2004

### 6.2. World earthquakes – December 2004

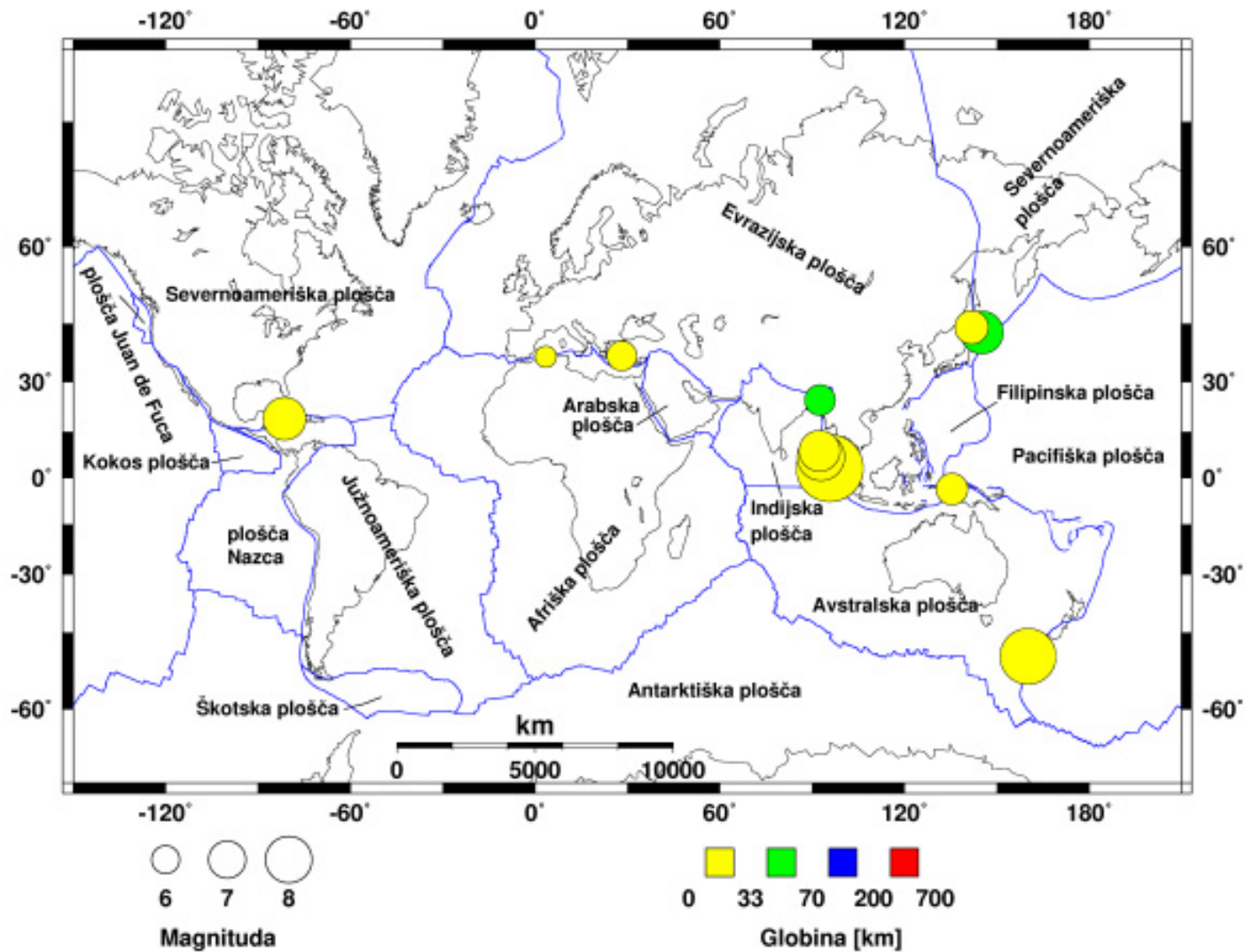
Preglednica 6.2.1. Najmočnejši svetovni potresi – december 2004

Table 6.2.1. The world strongest earthquakes – December 2004

datum	čas (UTC) ura min sek	koordinati		magnituda			globina (km)	območje	opis
		širina	dolžina	Mb	Ms	Mw			
1.12.	17:42:24,7	36,85 N	3,45 E	4,5			10	severna Alžirija	Na območju Boumerdesa je bilo ranjenih vsaj 15 oseb. Na zgradbah so se pojavile manjše poškodbe, motena je bila oskrba z elektriko.
1.12.	23:17:21,4	3,69 S	135,52 E	5,3	5,3	5,5	10	Papua, Indonezija	Na območju mesta Nabire je ena oseba izgubila življenje.
5.12.	08:30:59,3	36,84 N	3,45 E	4,5			10	severna Alžirija	Na območju Zemmora je bilo ranjenih vsaj 46 oseb.
6.12.	14:15:11,9	42,91 N	145,20 E	6,4	6,5	6,8	35	Hokaido, Japonska	Na območju Kushira so bile ranjene štiri osebe. Motena je bila oskrba z elektriko.
9.12.	08:49:00,1	24,75 N	92,51 E	5,5	4,6	5,4	34	meja Indija – Bangladeš	V Hailakandi je bilo ranjenih nekaj študentov. Manjše poškodbe so zabeležili tudi v mestu Cachar, Indija.
14.12.	05:56:09,8	44,13 N	141,76 E	5,8	5,3	5,8	10	Hokaido, Japonska	V Obiru sta bili ranjeni dve, v Haboru pa ena oseba. V mestu Tomamae je bilo poškodovanih nekaj zgradb, cest in vodovodnih napeljav.
14.12.	23:20:13,2	18,98 N	81,31 W	6,2	6,6	6,8	10	Kajmansko otočje	To je bil najmočnejši potres, ki je po letu 1900 stresel to otočje.
20.12.	23:02:13,5	37,04 N	28,21 E	5,2		5,3	5	zahodna Turčija	Tri osebe so bile ranjene. Poškodovanih je bilo nekaj zgradb, zemeljski plazovi so prekinili cesto pri Marmarisu.
23.12.	14:59:03,6	50,14 S	160,36 E			8,1	10	severno od otoka Marquarie	
26.12.	00:58:53,4	3,31 N	95,95 E	7,0	8,8	9,0	30	ob zahodni obali severne Sumatre	To je bil četrti najmočnejši potres na svetu po letu 1900 in najmočnejši po potresu na Aljaski leta 1964. Zaradi potresa in cunamija je v Indoneziji umrlo več kot 280 000 ljudi, pogrešajo pa jih vsaj še enkrat toliko. Dokončno število žrtev verjetno ne bo nikoli znano. Cunamiji so se pojavili tudi na obalah Madagaskarja, Mozambika, Južne Afrike, Avstralije, Nove Zelandije in Antarktike, pa tudi vzdolž zahodne obale Severne in Južne Amerike.
26.12.	04:21:26,0	6,89 N	92,89 E	6,1	7,4	7,1	39	Nikobari, Indija	
26.12.	09:20:00,4	8,88 N	92,36 E	6,6	6,6	6,6	9	Nikobari, Indija	

V preglednici so podatki o najmočnejših potresih v decembru 2004. Našteti so le tisti, ki so dosegli ali presegli navorno magnitudo 6,5 (5,0 za evropsko mediteransko območje), in tisti, ki so povzročili večjo gmotno škodo ali zahtevali več človeških žrtev.

Magnituda: Mb (magnituda določena iz telesnega valovanja)  
Ms (magnituda določena iz površinskega valovanja)  
Mw (navorna magnituda)



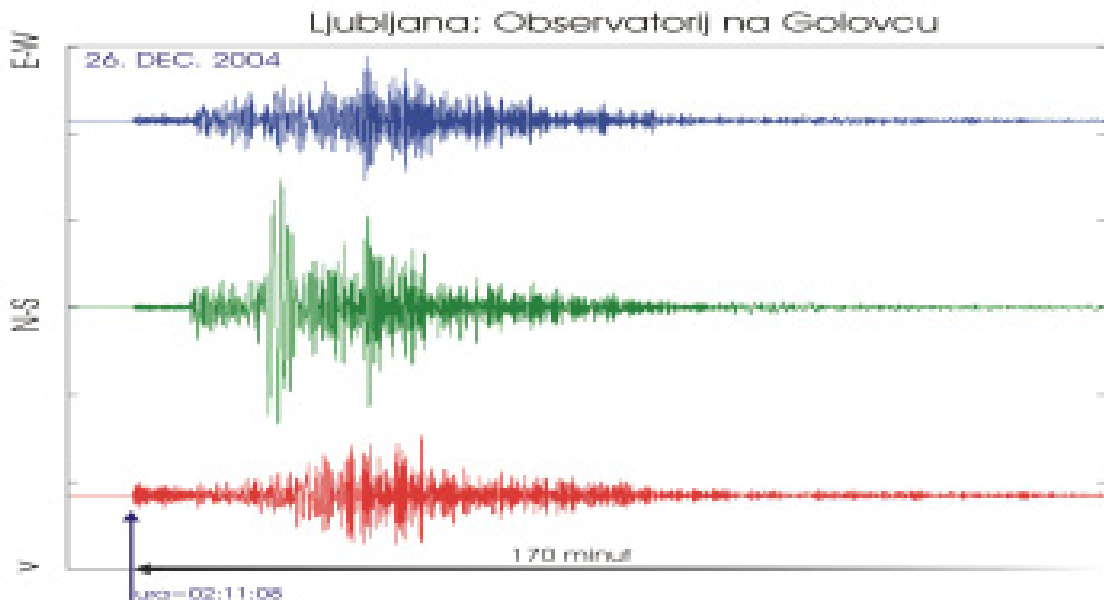
Slika 6.2.1. Najmočnejši svetovni potresi – december 2004  
 Figure 6.2.1. The world strongest earthquakes – December 2004

### 6.3. Posledice cunamija ob potresu 26. decembra 2004 v Indoneziji

#### 6.3. Consequences of tsunami after the earthquake on 26<sup>th</sup> December 2004 in Indonesia

Renato Vidrih

Potres z magnitudo 8,9 je nastal ob 0. uri, 58 minut in 50,7 sekund (6:58 po lokalnem času) v globinah pod oceanskim dnom na območju Javanskega globokomorskega jarka. Preliminarno ocenjena globina žarišča je okoli 10 km, kar je tudi eden glavnih razlogov za tako obsežne posledice. Koordinati epicentra sta 3,50 sev. zem. širine in 95,72 vzh. zem. dolžine (otočje Pulau Simeulue). Do observatorija na Golovcu v Ljubljani, ene izmed opazovalnic državne mreže potresnih opazovalnic, so potresni valovi potovali 12 minut 18 sekund. Oddaljenost observatorija od žarišča potresa je 81,6 st, kar je približno 9000 km. Enostaven izračun nam pokaže, da so valovi potovali s povprečno hitrostjo 12,2 km/s. V globinah pod morskim dnom se je po prvih podatkih aktivirala prelomna cona v dolžini okoli 1000 km. Navpični premik morskega dna je povzročil nastanek cunamija, katerega razsežnosti in katastrofalne posledice so večje iz dneva v dan, še nekaj tednov po dogodku. Mesec po katastrofi je število žrtev preseglo 300.000, število pa še narašča.



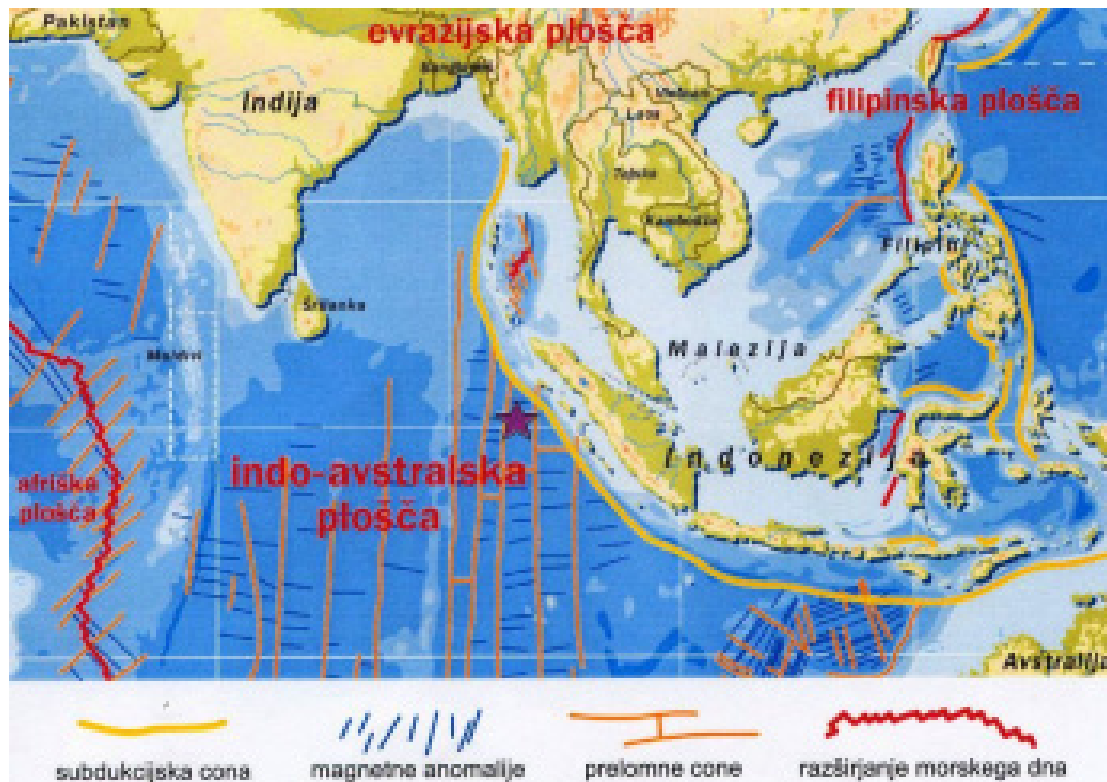
**Slika 6.3.1.** Zapis potresa 26. decembra 2004 na opazovalnici državnega omrežja potresnih opazovalnic, na Observatoriju na Golovcu v Ljubljani. Potresni valovi so 9000 km razdaljo od žarišča potresa do seizmografov na Observatoriju prepotovali v 12 minutah in 18 sekundah. Seizmogram prikazuje prvih 170 min zapisa potresa

**Figure 6.3.1.** Record of the earthquake on December 26<sup>th</sup>, 2004 on National Seismic Network, on observatory on Golovec in Ljubljana. Earthquake waves took 12 min and 18 seconds to reach the Observatory. Seismogram shows the first 170 minutes of record

Skupni učinki potresa 26. decembra 2004 predstavljajo eno največjih katastrof v zgodovini človeštva. Večkrat smo zapisali, da potres sam po sebi ne zahteva žrtev, ampak ubijajo podirajoče zgradbe. Tokrat je ubijala voda. Cunamiji so nevarni za vse prebivalce, živeče v obalnih mestih, predvsem ob Tihem oceanu, pa tudi drugod. Po letu 1990 je ob desetih velikih cunamijih izgubilo življenje več kot 4000 ljudi. 80 % vseh cunamijev nastane v Pacifiku, ostali pa v Indijskem oceanu, Sredozemskem morju, na območju Karibov in Atlantskem oceanu. Cunamije povzročijo le tisti potresi, ki nastanejo ob prelomih v oceanih in povzročijo nekaj metrski navpičen premik plasti (morskega dna) ob prelomu. Aktivirati se mora območje večje od tisoč kvadratnih kilometrov. Največ cunamijev povzročijo potresi z žarišči v globinah manjših od 70 km, vzdolž subdukcijskih con (con podrivanja ene tektonske plošče pod drugo). Upajmo, da bo ta katastrofa pozitivno vplivala na prebivalstvo in politike, da bodo čimprej namestili po vseh ogroženih območjih sveta alarmne sisteme in hkrati začeli ozaveščati prebivalstvo o naravnih nesrečah, ki jim pretijo. Nanje je treba biti vedno pripravljen.

## Geotektonske plošče in nastanek potresa

Žarišče potresa je nastalo v vulkansko potresnem pasu, ki obkroža Tihi ocean in ga imenujemo »ognjeni obroč«. Potres 26. decembra 2004 je nastal ob zahodni obali severnega dela indonezijskega otoka Sumatre med Indo-avstralsko in Evrazijsko litosfersko ploščo. Indonezijsko otočje uvrščamo v Tihomorski (Pacifiški) potresni pas, ki je po sproščeni potresni energiji daleč na prvem mestu v svetovni seizmičnosti. Tu se sprosti prek 70 % celotne potresne energije. V preteklosti in tudi v prihodnosti so bili in bodo tu nastajali močni potresi. Potresi so posledica podpiranja Indo-avstralske litosferske plošče pod Evrazijsko ploščo. Proces podpiranja poteka še danes in je izražen z javanskim globokomorskim jarkom. Obe plošči imata na stiku celinsko litosfero. Oceanska litosfera Indo-avstralske plošče je tu nastala že pred nekaj milijoni let, obe plošči sta trčili druga ob drugo. Zaradi močnih tektonskih napetosti se to ozemlje počasi dviguje.



Slika 6.3.2. Lega javanskega globokomorskega jarka med Indo-avstralsko in Evrazijsko ploščo. Z zvezdo je označen epicenter potresa 26. decembra 2004 ob zahodni obali severne Sumatre

Figure 6.3.2. Position of Java deep ocean ditch between Indo-Australian and Eurasian plate. Asterisk indicates the epicenter of the earthquake on December 26<sup>th</sup>, 2004 near west coast of Sumatra

Natančneje lahko nastanek potresa pripišemo manjšim tektonskim ploščam, ki gradijo to ozemlje. Tektonika tega območja je posledica medsebojnega delovanja Avstralske, Javanske in Evrazijske plošče v kombinaciji z Indijsko in Burmansko ploščo. Indijska in Avstralska plošča se gibljeta proti severovzhodu s hitrostjo okoli 6 cm/leto proti Burmanski plošči. Ta dogajanja se odražajo v Javanskem tektonskem jarku. Ponekod nastajajo transformni prelomi in cone razširjanja, ki ločujejo Burmansko ploščo od Javanske plošče. Žarišče potresa je nastalo na stičišču med Indijsko in Burmansko ploščo. Vzrok je bila sprostitvev napetosti, ki sta jih imeli Indijska plošča zaradi podpiranja, Burmanska pa zaradi nadpiranja nanjo. Indijska plošča se spušča v Zemljin plašč na območju Javanskega tektonskega jarka, ki leži zahodno od žarišča potresa.

Preliminarne lokacije močnejših popotresnih sunkov z magnitudo večjo od 4,5 kažejo, da se je aktivirala meja med ploščama v dolžini 1300 km in širini 200 km. Popotresi so razporejeni vzdolž stičišča plošč in se raztezajo severno od žarišča proti Nikobarskim in Andamanskim otokom. Potres je povzročil nastanek velikega cunamija, ki je zajel več držav v južni in jugovzhodni Aziji in celo Afriki; Indonezijo, Malezijo, Tajsko, Myanmar, Šri Lanko, Indijo, Maldive, Bangladeš, Somalijo in Tanzanijo. Cunami je zajel celotni Tihi ocean in dosegel obale Južne in Severne Amerike. Opazili so ga tudi na otočju Kokos, v Keniji in na

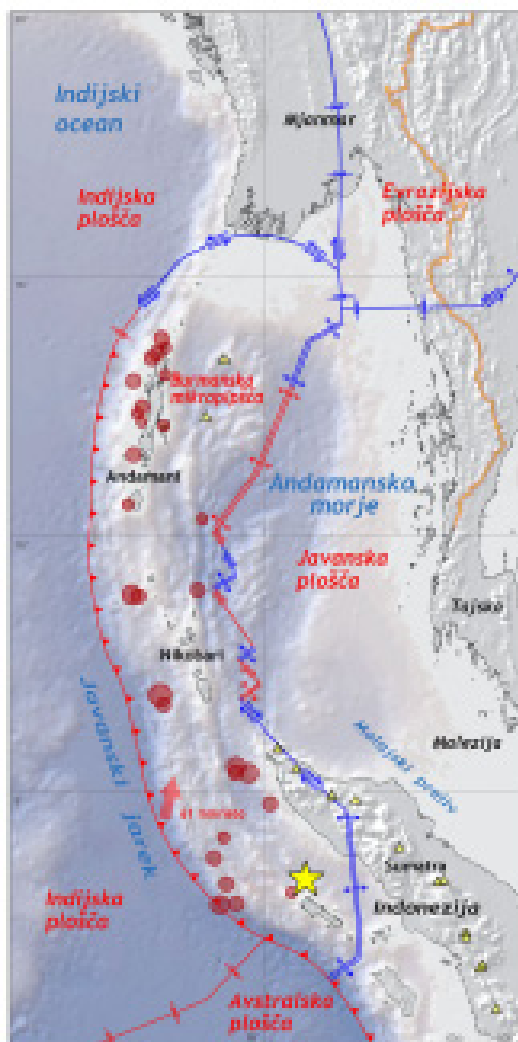


otočjih Mauricius, Reunion in Sejšeli. Potresni sunek so čutili prebivalci Indonezije, Bangladeša, Indije, Malezije, Maldivov, Myanmarja, Singapurja, Šri Lanke in Tajske.

Prve analize potresnega sunka so pokazale, da je žarišče nastalo ob coni podiranja v smeri severoseverozahod–jugojugovzhod s horizontalnimi pritiski v smeri severoseverovzhod- jugojugozahod. Mehanizem žarišča nastanka kaže, da je šlo za tri dogodke v globinah med 5 in 20 km s skupnim trajanjem 210 sekund. Skupni seizmični moment je bil  $7,25 \times 10^{21}$  Nm ( $M_w=8,5$ ), največji zdrs ob prelomu pa 9 m. V prvih 45 sekundah se je pretrg širil proti severozahodu v dolžini okoli 200 km, sledila sta še dva pretrga in sicer drugi 85 sekund, tretji pa 135 sekund za prvim pretrgom. Pretrg se je širil 400 km proti severozahodu in okoli 350 km proti jugovzhodu. Prelomna hitrost je bila 3,0 km/s v času približno 240 sekund.

### Najmočnejši potresi

Potresna nevarnost tega območja je zelo velika, saj so seizmologi potrese podobne moči predvidevali. Preliminarni izračun magnitude je 8,9, kar uvršča potres po sproščeni energiji med najmočnejše v novejši potresni zgodovini (od leta 1900 dalje).



#### Legenda

Potresni magnitudi: glede na površino	Meja tektonskih plošč: Azijati Indonezija	označitev:
★ 9,0	— konvergencna (priravnajoča)	— konvergencna (podirajoča)
● 8,0-9,0	— divergencna (razmikajoča)	— divergencna (razmikajoča)
● 7,0-8,0	— transformacijska (smična)	— divergencna (razmikajoča)
● 6,0-7,0	— konvergencna (podirajoča)	— konvergencna (podirajoča)
● 5,0-6,0	— subdukcija (podirajoča)	— subdukcija (podirajoča)
● 4,0-5,0	— subdukcija (podirajoča)	— subdukcija (podirajoča)
	▲ obliži	▲ obliži
	▲ obliži	▲ obliži

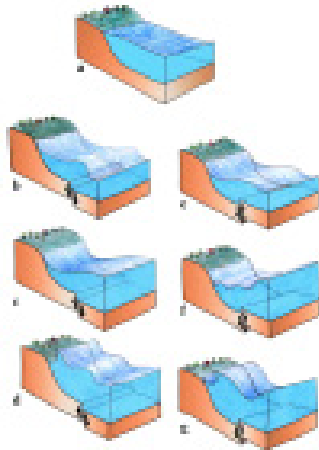
Tako po moči kot po načinu nastanka (cone podiranja) ga lahko primerjamo le s potresi 22. maja 1960 v Čilu (magnituda 9,5, najmočnejši izmerjen potres v zgodovini, med 4000 in 5000 žrtvami, cunami je povzročil gmotno škodo na Japonskem, Havajih, Filipinih in v ZDA, aktivirala se je cona v dolžini 1600 km), potresom 28. marca 1964 na Aljaski – Prince William Sound (magnituda 9,2, 115 mrtvih, zaradi utekočinjanja tal so nastale v tleh 15 m globoke in 10 m široke razpoke, v prelomni coni so nastali 6-metrski navpični in vodoravni premiki, cunami pa je dosegel višino do 8 m), potresom 9. marca 1957 na Aljaski – otočje Andreanof (magnituda 9,1, brez žrtev, cunami do 15 m, premiki tal do 5 m) in potresom 4. novembra 1952 na Kamčatki (magnituda 9,0, cunami do 13 m visoki).

Ti podatki zgovorno pričajo, da je bilo prejšnje stoletje zaradi najmočnejših potresov »srečno«, saj so glede na sedanji indonezijski potres kljub večji moči povzročili manjšo gmotno škodo, predvsem pa niso zahtevali toliko življenj. Težko si predstavljamo, da bi žarišča teh potresov nastajala na naseljenih območjih, saj bi to pomenilo vsako leto nekaj deset tisoč žrtev, tako pa je povprečno število žrtev ob potresih v 20. stoletju približno 16.000 letno.

**Slika 6.3.3.** Tektonska zgradba potresnega območja. Indoavstralska plošča je razdeljena na Indijsko in Avstralsko, prav tako pa tudi Evrazijsko tvori več manjših plošč. Žarišče je nastalo na stičišču Indijske plošče, ki se podirva pod Burmansko na območju javanskega tektonskega jarka  
**Figure 6.3.3.** Tectonic structure of earthquake region. Indo-Australian plate is divided in Indian and Australian, the same with Eurasian; it is composed of several minor plates. Epicenter was on contact of Indian plate which undermines below Burma plate on the region of Java tectonic canyon

### Nastanek cunamijev

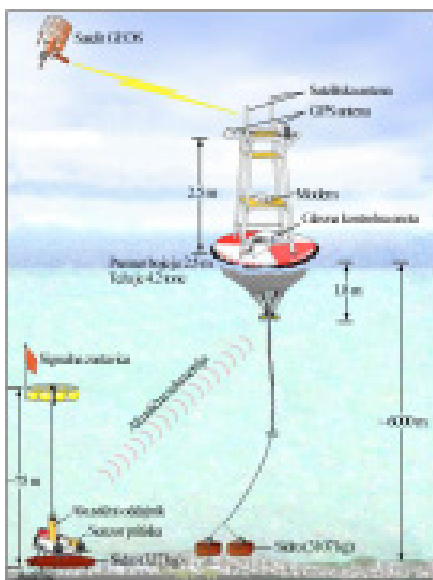
Zadnja katastrofa je pokazala, da na morju ne poznamo le valov, ki so posledica delovanja vetra in plimovanja, ampak jih lahko povzročijo tudi potresi. Valovi, ki nastanejo zaradi vetra, nagubajo morsko površino in ustvarijo razmeroma kratke, ponavljajoče se valove, katerih učinki so omejeni le na vrhno plast vode.



**Slika 6.3.4.** Prikaz nastanka cunamija: **a)** normalna gladina morja; **b), c)** in **d)** kažejo dogajanja pri normalnem prelomu, kjer se eno krilo pogrezne; **e), f)** in **g)** pa dogajanja ob reverznem prelomu, kjer se eno krilo dvigne. **b)**...voda se preliva prek preloma in odteka od obale, **c)**...voda se kopiči nad spuščeno stranjo preloma, **d)**...voda v obliki cunamija zalije kopno, **e)**...voda se nabira nad narivom in odteka od obale, **f)**...voda se kopiči nad dvignjeno stranjo preloma, **g)**...voda zalije kopnino

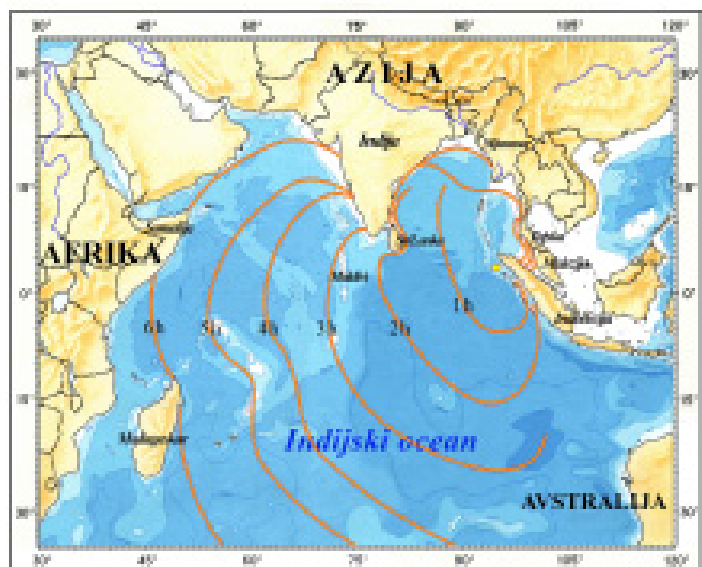
**Figure 6.3.4.** How tsunami is created in a schematic way: **a)** normal sea level; **b), c), d)** show what happens at normal fracture, where one side sinks; **e), f), g)** shows what happens when one side raises; **d)** water in the form of tsunami floods the land; **e)** water gathers and runs away from coast; **f)** water gather above raising part of fracture; **g)** water floods the land

Nastanek cunamijev je vezan na potres, vulkanski izbruh, velik plaz ali padec meteorita. V splošnem cunamiji, ki niso vezani na potres, redko dosežejo oddaljeno obalo. Največkrat nastanejo v Tihem oceanu. Beseda cunami izhaja iz japonsčine, kjer so ti pojavi zelo pogosti in dobesedno pomeni "pristaniški val" (cu pomeni pristanišče, nami pa val). S tem lepo opiše, da gre za val, ki je nevaren le v bližini obale. Do nastanka cunamijev pride le redko, saj je za to potrebnih več pogojev. V povprečju nastaneta dva močnejša letno, cel Tih ocean pa vzvalovi v povprečju enkrat na deset let. Znan je primer cunamija iz leta 1896, ko japonski ribiči, ki so lovili na odprtem morju pred japonsko obalo, cunamija sploh niso zaznali, ko pa so se vrnili, obalnih mest in vasi ni bilo več. Takrat je cunami zahteval 27 000 življenj. Skoraj neverjetna je tudi zgodba ameriške vojne ladje Wateree iz leta 1868 na območju današnjega severnega Čila. Cunami je ladjo vrgel 3 km daleč v notranjost, kjer je na pesku pristala praktično nepoškodovana.



**Slika 6.3.5.** Merilec pritiska na dnu oceana zazna spremembo nivoja gladine, ki je celo manjša od 3 cm in jo posreduje prek plavajoče boje in satelita v zbirni center

**Figure 6.3.5.** Pressure sensor on ocean's bottom notice difference in sea level even less than 3 cm and signals it through floating buoy and satellite in center



**Slika 6.3.6.** Potovanje cunamija ob potresu 26. decembra 2004 nam kaže, da bi lahko bilo ob pravilnem obveščanju in ozaveščenosti prebivalcev posameznih ogroženih območij žrtev bistveno manj

**Figure 6.3.6.** Tsunami spreading after earthquake on the 26<sup>th</sup> December 2004 shows that warning and awareness of inhabitants of some endangered regions could have prevented many casualties

Kot zanimivost naj navedem primer največjega cunamija, ki je nastal kot posledica velikega zemeljskega plazu, katerega je sprožil potres. Nastal je 9. julija 1958 v zalivu Lituya na Aljaski. Povzročil je dvig gladine vode za 525 m, na srečo pa se je po uničenju gozdnatih površin razlil v zalivu Aljaske. Največ cunamijev nastane zaradi potresov. Najhujši pa so tisti, pri katerih se je ob potresu morsko dno pretrgalo ob prelomu in sta se dva bloka kamnine, ki ju prelom loči, med seboj navpično premaknila. Takšen je bil tudi tokratni primer, ko se je zahodno od Sumatre morsko dno na območju Javanskega jarka pretrgalo v dolžini okoli 1000 km in je po prvih podatkih nastala do devet metrov visoka stopnica. Cunami pa nastane tudi, če je žarišče potresa globlje in morsko dno zaradi potresnih valov le silovito zaniha.

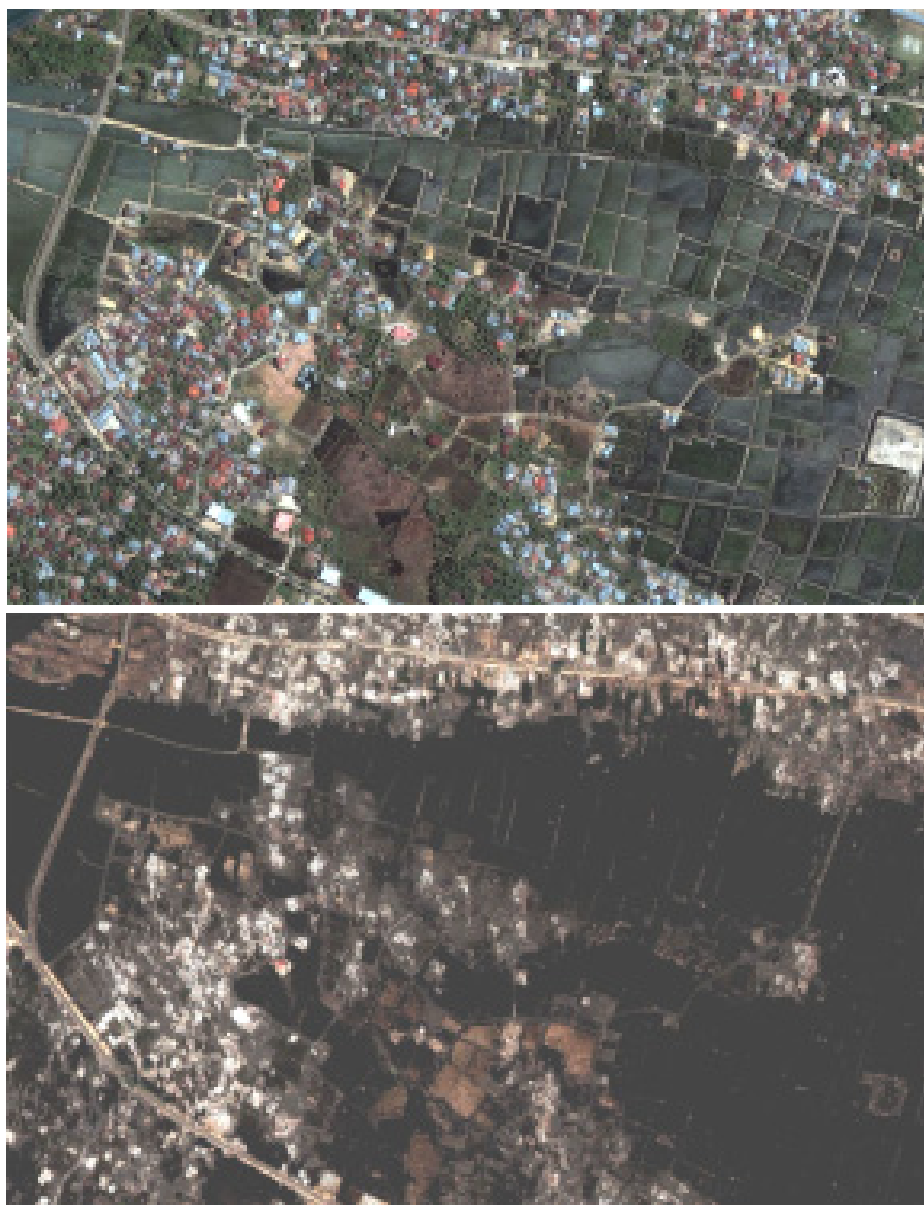


**Slika 6.3.7.** Pogled na mesto pred (zgoraj) in po opustošenju (spodaj) (Banda Aceh, severna Sumatra, Indonezija)

**Figure 6.3.7.** City before and after disaster (Banda Aceh, north Sumatra, Indonesia)

Nenaden dvig oceanskega dna povzroči, da se dvigne tudi obsežen steber vode v oceanu nad tem območjem. Ker voda ni stisljiva, se na površini poruši težnostno ravnovesje, ki ga sicer zavzema gladina oceana. Morje okoli dvignjenega dela seveda poizkuša vzpostaviti ravnovesno stanje, zaradi česar se od točke na gladini, ki je navpično nad žariščem potresa, pričnejo širiti valovi na vse strani. Valovi imajo precej drugačno obliko kot valovi, ki jih povzroča veter. Imajo majhno valovno dolžino, ki doseže največ od 100 do 200 m, medtem ko imajo valovi cunamija v globokem oceanu valovno dolžino med 200 in 300 km. Podobno je perioda valov, ki jih povzroča veter, med 5 in 20 sekundami, perioda valov cunamija pa med 10 minutami in eno uro. Višina valov (amplituda) močnega cunamija je na odprtem oceanu le od enega do dveh metrov, zato ga pri tako veliki valovni dolžini ladje tam sploh ne zaznajo. Amplituda vala je tako majhna v primerjavi z njegovo valovno dolžino in globino morskega dna, da se njen vpliv na valovanje lahko zanemari. Kljub temu se ti valovi širijo s hitrostjo med 500 in 900 km/h, torej s hitrostjo,

ki je podobna hitrosti potniških letal. Njihova hitrost je sorazmerna z globino oceana, torej je večja, če je ocean globlji. Npr. v Pacifiku, kjer je povprečna globina vode okoli 4000 m, potujejo cunamiji z hitrostjo nad 700 km/h.



**Slika 6.3.8.** Pogled na predele mesta pred (zgoraj) in po opustošenju (spodaj) (Banda Aceh, severna Sumatra, Indonezija)

**Figure 6.3.8.** City quarter before and after disaster (Banda Aceh, north Sumatra, Indonesia)

Razvoj cunamija obsega tri faze: nastanek zaradi porušenega ravnotežja vode, faza širjenja po oceanu in preplavljanje kopnega. Kako visok val se bo razvil v bližini obale je odvisno od številnih faktorjev. Najpomembnejša je seveda oblika morskega dna. Nepravilnosti na morskem dnu, predvsem v plitvi vodi, vplivajo na spremembo smeri širjenja valov. Valovna fronta teži k temu, da se poravna z obliko obale. V plitvini se valovi upočasnijo, npr. v 10 metrov globoki vodi je hitrost 36 km/h, valovna dolžina pa je 10 km. Ker energija valovanja ostaja tako rekoč konstantna, se zaradi zmanjšanja hitrosti poveča amplituda, razdalje med vrhovi valov se zmanjšajo, poveča pa se tudi gostota energije. Globoka voda blizu obale ovira nastanek visokega vala, nasprotno pa počasno manjšanje globine povečuje val. Če ima zaliv obliko črke V, se bo energija nakopičila v zelo visokem valu, koralni greben pred obalo pa bo del energije izničil. Na razvoj vala vplivajo tudi prelivni, ožine in plitvine. Kako daleč v notranjost obale bo segalo uničenje, je odvisno od njene strmine. Ker so obale Bengalskega zaliva večinoma položne, je tokratni cunami prodril daleč v notranjost. Iz zgodovine so pri cunamijih višine 30 in več metrov znani primeri, ko je voda prodrla do 5 km daleč v notranjost.

Ko pa se cunami približuje obali, kjer postaja morje plitvejšo, se zaradi trenja z morskim dnom hitrost zmanjša. Hitrost valovanja se lahko zmanjša do desetkrat na 70 km/h, valovna dolžina pa na 20 do 40 km. Ker je obenem prostora med dnom in gladino morja vedno manj in zato prostornina vode, ki je udeležena pri valovanju vedno manjša, se močno poveča njihova višina, ki lahko doseže od 10 do 30 m, kar na obali seveda povzroči katastrofalno uničenje. Zelo pogosto doseže obalo najprej dno vala, kar priče opisujejo, da je morje kar naenkrat odteklo in sicer tako hitro, da ostanejo na dnu celo ribe. Šele potem udari deset in več metrov visok vrh vala. Če se na kopnem moč potresnih valov z oddaljenostjo relativno hitro zmanjšuje in je v večini primerov prizadeto omejeno območje, pa je izguba energije pri cunamiju zaradi krožnega razširjanja na vse strani in dušenja bistveno manjša, zaradi česar lahko povzroči cunami uničenje tudi zelo daleč od kraja njegovega nastanka. Izgubljanje energije je obratno sorazmerno z valovno dolžino, zato cunamiji z svojimi izjemnimi valovnimi dolžinami zelo počasi izgubljajo energijo.



**Slika 6.3.9.** Pogled na pristaniški del in pomole pred (zgoraj) in po opustošenju (spodaj) (Banda Aceh, severna Sumatra, Indonezija)

**Figure 6.3.9.** Harbor and pier before and after tsunami (Banda Aceh, north Sumatra, Indonesia)

Po preplavitvi kopnega začne val izgubljati energijo zaradi trenja in vrtinčenja. Če je obala položna in napredovanja valov ne ovira strm relief, lahko valovi prodrejo globoko v notranjost. V primeru zadnjega cunamija so na več mestih intenzivnejše napredovanje cunamijev zaustavili koralni grebeni. Kljub bojazni, da so bili uničeni, danes biologi ugotavljajo, da so še največ poškodb povzročili umikajoči valovi, ki so ob vrnitvi s seboj pobrali pesek in rastlinje z obale ter jih odlagali na koralnih grebenih.



**Slika 6.3.10.** Ladje in čolni na odprtem morju cunamija ne čutijo, medtem ko zasidrane doleti uničenje

**Figure 6.3.10.** Ships on open sea don't notice tsunamis, but those anchored are destroyed

**Preglednica 6.3.1.** Pregled zanimivejših cunamijev, ki so povzročili največ grotne škode in zahtevali številne žrtve. Prvič je bil cunami opisan že v 4. stol.

**Table 6.3.1.** Review of tsunamis which caused the most damage and requested numerous victims. Tsunami was first described in 4<sup>th</sup> century

Datum	Mesto nastanka	Učinki	Žrtve
7. junij 1692	Portoriko, Karibi	poplavljen Port Royal, Jamajka	2000
1. november 1755	Atlantski ocean 6-metrski valovi	opustošenja ob obalah Portugalske, Lizbona, manj obale Španije in Maroka	60 000
20. februar 1835	jarek Peru – Čile	mesto Concepcion v Čileu uničeno	ni znano
8. avgust 1868	jarek Peru – Čile	uničenih več mest	10 000 – 15 000
27. avgust 1883	vulkan Krakatau 40-metrski valovi	opustošenje vzhodne Indije, Indonezijsko otočje	36 000
15. junij 1896	Japonski jarek 30,5-metrski val	vzhodna obala Japonske, Jošihimama	27 122
28. december 1908	Sicilija	vzhodna obala Sicilije z Messino	58 000
3. marec 1933	Japonski jarek	na otoku Honšu (Sanriko) uničenih 9000 hiš in 8000 ladij	3000
1. april 1946	Aleutski jarek	Škoda na Aljaski in Havajih	159
22. maj 1960	južni centralni Čile 11-metrski val	škoda v Čilu in na Havajih	1500
27. marec 1964	Anchorage, Aljaska	velika škoda na južnih obalah Aljaske	115
23. avgust 1976	morje Celebes	opustošenje jugozahodnih predelov Filipinov	8000
12. december 1992	Flores, Indonezija 26-metrski val	opustešenja ob obalah Indonezije	1000
2. september 1992	Nikaragva, 10-metrski val	Nikaragva	170
12. julij 1993	Japonski jarek 31-metrski val	opustošenje otoka Okuširi	330
2. junij 1994	Java, 14-metrski val	opustošena vzhodna Java	238
17. februar 1996	Irian, 7,7-metrski val	Irian, Jaya	161
17. julij 1998	Papua, Nova Gvineja, Bismarkovo morje, 15-metrski val	opustošena nekatera mesta v papui, Novi Gvineji	2200
26. december 2004	Javanski jarek, Indonezija	opustošeni predeli Tajske, Šri Lanke, Indonezije, Indije, Malezije...	do 15. januarja 2005 najmanj 165 000

**Preglednica 6.3.2.** Hitrost in valovna dolžina cunamijev v različnih globinah morja  
**Table 6.3.2.** Speed and wavelength of tsunamis in dependence of sea depth

Globina (m)	Hitrost (km/h)	Valovna dolžina (km)
7000	943	282
4000	713	213
2000	504	151
200	159	48
50	79	23
10	36	10,6

### Opozorjanje pred cunamiji

Vsako napovedovanje in opozarjanje lahko rešuje življenja in zmanjša gmotno škodo samo v primeru, če je pravočasno in so ljudje ozaveščeni. Če za potrese na splošno velja, da jih ne moremo napovedovati in zato ne moremo reševati človeških življenj s pravočasno evakuacijo prebivalcev, pa so cunamiji edini potresni pojav, kjer je za ukrepanje običajno nekaj ur časa. Cunami, ki nastane na primer na območju Havajev, bo dosegel Japonsko v sedmih do osmih urah, zahodno obalo ZDA v petih do šestih urah, obale Južne Amerike v 12- do 16-tih urah, Avstralije v 10-tih urah itd. Najmočnejši potres v zgodovini z magnitudo 9,5, ki se je zgodil leta 1960 pod morjem pri Čilu, je povzročil cunami, ki je potreboval 21 ur, da je dosegel Japonsko, vendar je kljub temu tam zahteval 150 življenj.



**Slika 6.3.11.** Prikaz prihajajočega cunamija  
**Figure 6.3.11.** Tsunami is approaching

V Tihem oceanu so najbolj izpostavljena območja Japonske, Havajev, Aljaske, Kamčatke..., najpogosteje pa so izvor cunamijev Aleuti, Japonska, Kamčatka.... Prvi sistem za zgodnje opozarjanje pred nevarnostjo cunamija so vzpostavili na Havajih že leta 1946 po cunamiju, ki je prizadel mesto Hilo na tem otočju. Ta sistem je temeljil na obveščanju o močnih potresih v obtihomorskem potresnem pasu. Pomagali so si s podatki o potresih in z merilniki plimovanj v obalnih vodah. Kmalu se je pokazalo, da sistem, ki temelji le na podatkih o močnih potresih, ni učinkovit, ker je bilo več kot 75 % opozoril lažnih. Vzrok je v tem, da vsak močan potres pod morskim dnem ne povzroči nastanka cunamija. Če je povzročil potres vodoraven premik med dvema blokoma kamnine, se cunami ne bo razvil. Naprednejše sisteme so začeli razvijati po dveh najmočnejših potresih v prejšnjem stoletju v Čilu (1960) in na Aljaski (1964). Cunami slednjega je opustošil obale Aljaske in Havajev. Ustanovili so Tihomorski center za

opozarjanje pred cunami (Pacific Tsunami Warning Center), v katerem sodeluje 25 držav iz območja Tihega oceana.



**Slika 6.3.12.** Prihajajoča voda je dobesedno »pometla« z vsem, kar ji je bilo na poti (otok Phuket, Tajska)

**Figure 6.3.12.** Coming water literally swept everything on its way (Phuket, Thailand)



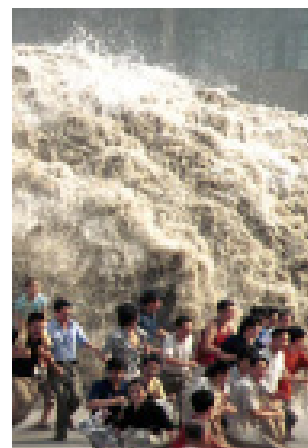
**Slika 6.3.13.** Nekateri so si skušali rešiti življenje, drugi so fotografirali (otok Phuket, Tajska). Cunami je uničil ali odnesel praktično vse. Največ žrtev je bilo zaradi premetavanja in udarcev v trdne predmete ali zgradbe ter udarcev plavajočih predmetov

**Figure 6.3.13.** Some tried to save their lives, some were taking pictures (island Phuket, Thailand). Tsunami destroyed or swept away almost everything. Most victims were due to rolling and strokes in hard objects and buildings or floating objects



**Slika 6.3.14.** Zalite ulice na otoku Phuket (Tajska)

**Figure 6.3.14.** Flooded streets on island Phuket (Thailand)



**Slika 6.3.15.** Ljudje se niso zavedali, da je višina vala pred katerim bežijo enaka v dolžini nekaj kilometrov in da bo val uničil vse pred sabo

**Figure 6.3.15.** People did not realize that the wave height was the same several km along and it would destroy everything on its way

V sistem so najprej vključili mareografe, ki na morskih obalah spremljajo plimovanje, kar je bilo zadovoljivo za lokalne potrese, ne pa tudi za oddaljene. Zato so v Tihem oceanu začeli nameščati posebne boje DART (Deep-ocean Assessment and Reporting). Sistem je leta 1997 finančno podprl ameriški kongres. Do leta 2003 so v globokih predelih Tihega oceana postavili sedem takšnih naprav. Vsaka je sestavljena iz merilca pritiska (tlačni detektor), ki je sidran na morskem dnu in boje na površini. Detektor sestavljajo kremenov kristal, pritrjen na bourdonovo cev, ki je občutljiv na spremembe tlaka v frekvenčnem območju cunamijev. Signali se med senzorjem na dnu in bojo prenašajo s pomočjo akustičnih valov, iz boje pa prek satelita v zbirni center. Senzor lahko zazna spremembo pritiska zaradi cunamija, ki je dvignil morsko gladino za manj kot 3 centimetre pri globini oceana do 6000 m.

Sistem obveščanja je večstopenjski. Vsak potres z magnitudo večjo kot 6,5 alarmira osebje centra, ki prične analizirati zbrane podatke iz boj in obalnih mareografov. Če zaznajo, da se je razvil cunami izdajo



opozorilo. Razvite države ob obalah Tihega oceana imajo izdelane sisteme za alarmiranje prebivalstva v obalnih predelih in načrte evakuacije.

### Kaj se lahko naučimo

Kljub temu, da sta v Tihomorski center za opozarjanje pred cunamiji vključeni tudi Indonezija in Tajska, ta sistem v Indijskem oceanu ni razvit. Indija in Šri Lanka, kjer je bilo največ žrtev, vanj tudi nista vključeni. Poročajo pa, da je oceanografska boja južno od žarišča potresa zaznala 60 cm visok val, ki je potoval v smeri Avstralije. Sistem zgodnjega obveščanja pred nevarnostjo, seveda ne predstavljajo le naprave, ki bi cunami zaznale. Če je med potresom in trenutkom, ko uničujoči valovi zadenejo obale, na voljo le dve do tri ure, kot je bilo v tokratnem primeru, mora biti izdelan predvsem zelo učinkovit sistem lokalnega alarmiranja prebivalstva in njihova pravočasna vzgoja. Julija 1993 je potres na Japonskem povzročil nastanek cunamija, ki je močno prizadel otok Okuširi. Japonska meteorološka služba je že pet minut po potresu obvestila javnost in s tem rešila veliko življenj (mrtvih je bilo »le« 330 prebivalcev, ki se jim ni uspelo pravočasno umakniti). Pet let kasneje se podobna zgodba v Novi Gvineji ni iztekla tako dobro, saj je zaradi neobveščenosti in nepripravljenosti umrlo 2200 ljudi. Na območjih, kjer je obala položna, je potrebno zgraditi tudi posebna zaklonišča, saj se ni mogoče umakniti na višje ležeča območja, kar je sicer edini učinkovit sistem zaščite. Japonski otroci se učijo pravilnega ravnanja ob potresu ali cunamiju že v vrtcih. Ob potresih se tako stari kot mladi rutinsko zatečejo na vzpetine čim dlje od obale.

Nekaj tednov po potresu so novice o žrtvah in ugibanja o tem, če bi bilo mogoče zmanjšati število žrtev, še vedno aktualne. Nekateri menijo, da bi se dalo ljudi obvestiti; toda ali je to dovolj? Če gledamo posnetke, ki po svetovnem spletu in drugih medijih obkrožajo svet, pogosto vidimo nasmejane obraze, ki veselo fotografirajo in čakajo, da jih zalije voda. Ali bi opozorilo, ki bi prišlo nekoliko prej delovalo na njihovo nevednost, bi se res umaknili ali bi še z »večjim užitkom« čakali na ta nevsakdanji pojav? Odgovor je po vsej verjetnosti pritrdilen, saj je bilo ponekod več kot dve uri časa za umik, ob afriški obali pa celo pet ur časa. Če že ni bil možen umik ob obalah Indonezije, pa bi se lahko dobršen del prebivalstva na Šri Lanki, Indiji, Maldivih ... umaknil v notranjost. Če predpostavimo, da je bila hitrost cunamija približno 700 km/h (hitrost potresnih valov pa okoli 44 000 km/h), vidimo, da je potresni sunek dosegel omenjene obale več kot 63-krat hitreje kot cunami. Prebivalci Šri Lanke, Indije, Maldivov... so potres občutili; če bi bili obveščeni še o prihajajočem cunamiju, bi se mogoče umaknili. Upam si trditi, da še tako dober alarmni sistem še zdaleč ni dovolj za preventivo pred cunamiji, ampak je neizogibno potrebno prebivalstvo vzgajati in ga ozaveščati o nesrečah, ki ga lahko doletijo. Upajmo, da je bil cunami dovolj kruto opozorilo, da se bodo prebivalci celega sveta zavedali nevarnosti potresov, cunamijev in številnih drugih naravnih nesreč, ki nas lahko prizadenejo.

## Mesečni bilten Agencije RS za okolje

Da bi olajšali dostop do podatkov in analiz v starejših številkah, smo zbrali vsebino letnikov 2001, 2002 in 2003 v obliki datotek formata PDF na zgoščenki. Številke biltena so dostopne preko uporabniku prijaznega grafičnega vmesnika.



Mesečni bilten objavljamo sproti na spletnih straneh Agencije RS za okolje, kjer ga v verziji namenjeni zaslonskemu gledanju najdete na naslovu:

**[http://www.arso.gov.si/o\\_agenciji/knji~znica/publikacije/bilten.htm](http://www.arso.gov.si/o_agenciji/knji~znica/publikacije/bilten.htm)**

Naročite se lahko tudi na brezplačno prejetje Mesečnega biltena ARSO po elektronski pošti. V tem primeru vam bomo vsak mesec na vaš elektronski naslov pošiljali po vašem izboru verzijo za zaslon (velikost okoli 2–3 MB) ali tiskanje (velikost okoli 5–9 MB) v PDF formatu. Verziji se razlikujeta le v kakovosti fotografij, obe omogočata branje in tiskanje. Naročila sprejemamo na elektronskem naslovu **[bilten@email.si](mailto:bilten@email.si)**. Na ta naslov nam lahko sporočite tudi vaše cenjeno mnenje o Mesečnem biltenu in predloge za njegovo izboljšanje.