

Otopné období 2003/04 v Praze z hlediska klimatických veličin

Heating period 2003/2004 in Prague from the point of view of climatic quantities

Článek informuje o průběhu a charakteru otopné sezóny 2003/04 v Praze. Z naměřených klimatických prvků v observatoři Praha-Karlov jsou stanoveny hodnoty veličin nezbytných pro výpočet potřeby tepla pro vytápění denostupňovou metodou pro uvedenou sezónu a je vyhodnocena její energetická náročnost v porovnání s předchozím otopným obdobím a s padesátiletými normály. Další vybrané údaje dokreslují klimatické podmínky v Praze a nastiňují i ráz počasí během tohoto období v celé České republice.

Klíčová slova: vytápění, otopné období, klimatické údaje, denostupně, výpočet potřeby tepla

Recenzent
prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

The article informs about the course and character of heating period 2003/2004 in Prague. On the basis of climatic elements measured at the Praha-Karlov observatory the values of quantities necessary for the calculation of heat demand for heating were determined by the degree-days methods for the indicated period and its energy demandingness was evaluated in comparison with the previous heating period and with the fifty-year averages. Further selected data illustrate the climatic conditions in Prague and outline also the weather character in the course of this period in the whole Czech republic.

Key words: heating, heating period, climatic data, degree-days, heat demand calculation

PRAVIDLA PRO VYTÁPĚNÍ

Pravidla pro vytápění byla v otopném období 2003/04 stanovena § 3 ve vyhlášce Ministerstva průmyslu a obchodu (MPO) č. 152/2001 Sb. ze dne 12. dubna 2001. Tato vyhláška, kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody, měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a pro přípravu teplé užitkové vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům, nabyla účinnosti dnem 1. ledna 2002 a vztahuje se na ústřední vytápění a centrální přípravu teplé vody v bytech a nebytových prostorách bytových budov nájemních, družstevních i bytových budov s byty ve vlastnictví osob a v provozních prostorách budov nebytových.

Uplatňování vyhlášky není omezeno ani velikostí objektu, pro který je zajišťováno ústřední vytápění a dodávka teplé vody, ani počtem zásobovaných bytů či nebytových prostor, takže se vztahuje i na objekty, ve kterých je jen jeden takový byt či nebytový prostor. V budovách, ve kterých je jen část bytů či nebytových prostor vybavena ústředním vytápěním a dodávkou teplé vody, se vyhláška vztahuje pouze na tuto část budovy. Vyhláška se nevztahuje na budovy, ve kterých jsou všechny byty a nebytové prostory v užívání jedině právnické nebo fyzické osoby, která je vlastníkem budovy, a na budovy, ve kterých je vytápění řešeno podle zvláštního předpisu (např. skleníky, pavilony pro chov zvířat, speciální skladové prostory, některé laboratoře, speciální léčebny apod.).

Podrobné objasnění pojmů otopné období, venkovní a vnitřní teplota, denostupně a informace o jejich zjišťování, zabezpečování a případném ověření bylo uvedeno ve VVI 1/2002 na str. 2 v článku autorky „Otopné období 2001/2002 v Praze z hlediska klimatických veličin“.

1. OTOPNÉ OBDOBÍ 2003/04 V PRAZE-KARLOVĚ

Začátek a konec dodávky tepelné energie i případně její krátkodobé omezení či přerušení v otopném období se v souladu se shora uvedenou platnou vyhláškou stanovuje podle chodu průměrných denních teplot venkovního vzduchu. Podkladem pro určení tohoto průběhu, průběhu pětidenních průměrů, vypracování charakteristiky celého otopného období a přehledu dalších vybraných souvisejících klimatických veličin byly údaje zveřejněné Českým hydrometeorologickým ústavem v Měsíčních přehledech meteorologických pozorování observatoře v Praze-Karlově a v Měsíčních přehledech počasí. Z těchto údajů byly sestaveny následující tabulky, které posloužily posléze jako podklad pro grafická vyhodnocení. Tab. 1 uvádí souhrnný přehled průměrných denních

Tab. 1 – Průměrné denní a měsíční teploty venkovního vzduchu t_e [°C] od září 2003 do května 2004 v Praze-Karlově

Den	2003				2004				
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
1.	13,6	12,7	8,1	7,3	-1,4	8,7	-1,8	9,5	16,6
2.	12,2	16,0	8,0	7,6	-3,4	8,2	1,7	11,8	14,3
3.	13,4	15,1	10,6	6,3	-4,2	10,5	2,1	13,4	15,8
4.	15,7	14,4	10,0	5,4	-5,5	12,1	-1,7	11,2	17,3
5.	15,1	8,7	6,1	3,7	-6,4	13,1	-1,6	8,0	16,7
6.	17,7	9,5	3,7	2,8	-10,2	12,6	-1,7	5,8	13,0
7.	18,6	7,9	5,9	-0,6	-2,5	10,2	2,1	5,9	9,1
8.	19,2	8,7	7,0	-2,0	-2,0	3,6	-0,1	5,1	12,1
9.	16,3	9,3	5,0	-2,8	-0,4	0,4	-0,8	6,9	9,6
10.	15,6	13,0	2,3	1,0	2,2	1,0	1,4	8,6	11,5
11.	13,1	13,2	3,8	0,4	3,4	-0,2	2,0	7,7	15,3
12.	14,6	10,0	1,6	3,7	3,7	-4,0	4,3	8,2	13,1
13.	13,8	7,4	1,9	5,8	4,6	3,0	5,6	8,8	11,0
14.	15,0	6,7	0,6	6,7	4,6	5,6	7,2	10,8	12,2
15.	14,5	7,5	5,4	0,3	3,1	3,9	10,3	12,4	13,0
16.	15,6	6,5	2,8	0,7	3,5	3,4	12,0	12,1	12,6
17.	18,4	4,6	6,7	2,2	4,0	3,5	13,1	11,4	13,3
18.	19,4	5,2	7,7	-0,1	0,6	2,2	15,1	13,4	15,3
19.	20,8	3,5	11,2	-1,3	-0,9	0,3	14,0	10,4	18,5
20.	20,9	5,0	9,6	-4,6	0,2	-0,4	13,7	11,7	17,3
21.	22,2	4,3	7,0	6,4	-2,4	1,4	10,3	14,8	13,2
22.	22,0	4,4	5,4	0,7	-7,0	2,0	7,8	17,0	9,2
23.	14,6	1,5	6,4	-5,1	-10,0	-0,8	4,9	14,3	7,3
24.	12,2	-1,0	6,0	-7,4	-12,6	-1,9	4,6	8,9	10,4
25.	11,4	2,5	7,6	-3,5	-8,8	-1,0	1,6	8,8	11,9
26.	13,3	4,8	7,4	1,9	-3,6	0,6	0,8	11,6	13,1
27.	14,8	3,7	8,6	0,1	-3,3	0,2	2,2	13,3	13,0
28.	14,9	3,2	7,2	-1,0	-2,9	0,2	5,8	14,6	13,4
29.	13,6	2,6	7,0	2,5	-1,7	-1,7	7,5	16,9	15,7
30.	11,2	5,6	3,8	1,1	0,3		7,2	18,7	17,6
31.		6,6		1,0	4,1		8,2		18,8
t_{bes}	15,8	7,2	6,1	1,6	-1,8	3,3	5,1	11,1	13,6

a měsíčních teplot venkovního vzduchu t_e [°C] od 1. září 2003 do 31. května 2004 v Praze-Karlově.

Tab. 2 – Začátek otopného období 2003/04 v Praze-Karlově

ZÁŘÍ A ŘÍJEN 2003								
Den	Průměrná denní teplota	Průměrná teplota pětidenního intervalu	Den	Průměrná denní teplota	Průměrná teplota pětidenního intervalu	Den	Průměrná denní teplota	Průměrná teplota pětidenního intervalu
	[°C]			[°C]			[°C]	
1.	13,6	14,0	16.	15,6	19,0	1.	12,7	13,4
2.	12,2		17.	18,4		2.	16,0	
3.	13,4		18.	19,4		3.	15,1	
4.	15,7		19.	20,8		4.	14,4	
5.	15,1		20.	20,9		5.	8,7	
6.	17,7	17,5	21.	22,2	16,5	6.	9,5	9,7
7.	18,6		22.	22,0		7.	7,9	
8.	19,2		23.	14,6		8.	8,7	
9.	16,3		24.	12,2		9.	9,3	
10.	15,6		25.	11,4		10.	13,0	
11.	13,1	14,2	26.	13,3	13,6	11.	13,2	9,0
12.	14,6		27.	14,8		12.	10,0	
13.	13,8		28.	14,9		13.	7,4	
14.	15,0		29.	13,6		14.	6,7	
15.	14,5		30.	11,2		15.	7,5	

1.1 Začátek vytápění

Z průměrných denních teplot venkovního vzduchu a vypočítaných průměrů pětidenních intervalů v měsících září a říjnu, uvedených v tab. 2 a zvláště z grafického podání průběhu těchto hodnot na obr. 1 je zřejmé, že po výrazném vzestupu teplot nad zářijový normál na přelomu druhé a třetí dekády září následuje koncem měsíce postupný pokles venkovní teploty a pokračuje až k druhé pentádě října, kdy 7. 10. dochází k naplnění podmínek pro zahájení dodávky tepla pro vytápění. V důsledku následného chladného průběhu počasí se stal 7. říjen 2003 i začátkem období souvislého vytápění.

1.2 Konec vytápění

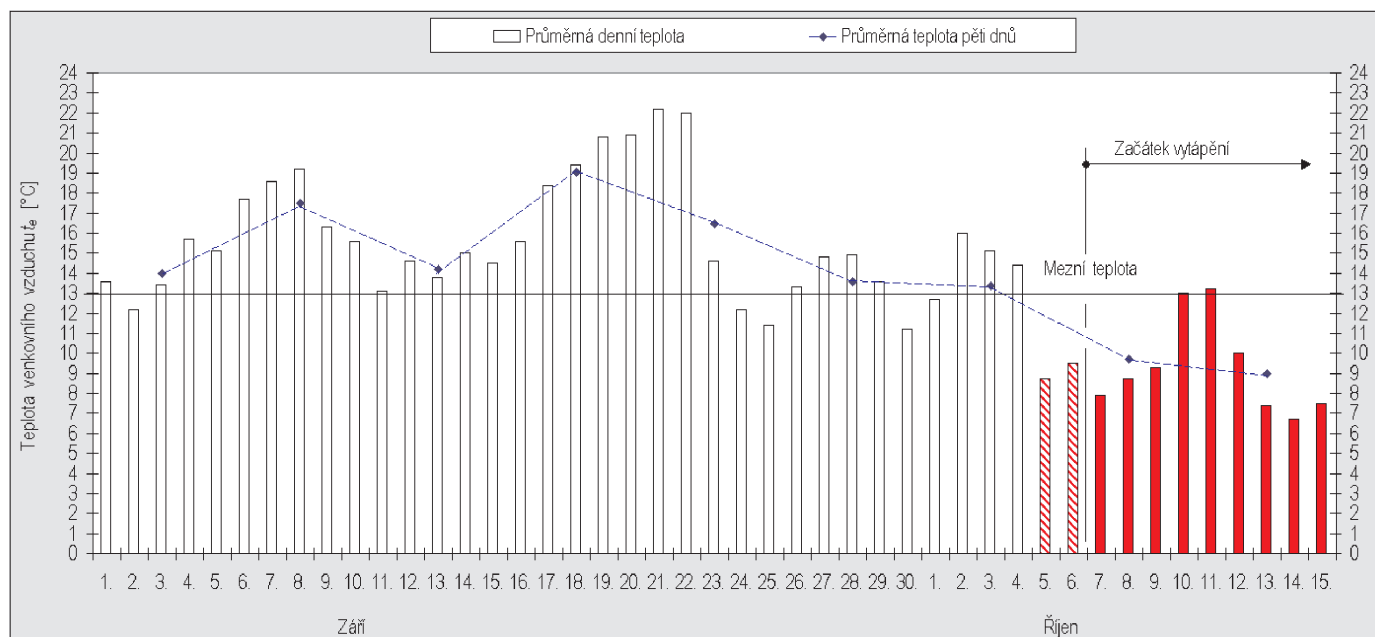
Ve čtvrté pentádě března dochází k mimořádnému oteplení, takže v ulicích bylo vidět sukně, kraťasy a krátké rukávy, kabáty zůstaly doma. Ve dnech 17. a 18. března padly teplotní rekordy, 18. březen byl dokonce nejteplejším 18. březnem v historii klementinského měření od r. 1775. V ten den byla nejvyšší zaznamenaná teplota v Praze-Karlově 22,7 °C. Podle stanovených pravidel pro vytápění tak dochází dne 19. března k prvnímu přerušení (omezení) dopo-

sud souvislého vytápění. Toto přerušení trvalo ale jen do 21. března, kdy následný pokles teplot si vyžádal obnovu vytápění. V poslední dubnové dekádě byla zaznamenána dvě výraznější oteplení, v nichž došlo k dalším přerušením vytápění. První z nich bylo jen dvoudenní, druhé se protáhlo od konce dubna až do 7. května a trvalo devět dnů. Pak opět nastalo citelné ochlazení, které znamenalo znovu vytápět. Koncem druhé květnové dekády následuje příliv teplého vzduchu a od 19. května se vytápění opět přerušuje. Jedná se však znovu jen o krátkodobou teplotně příznivou epizodu a po čtyřdenním přerušení vytápění průměrná denní teplota venkovního vzduchu klesá až k hodnotě zaznamenané dokonce jako květnové minimum za posledních devět let.

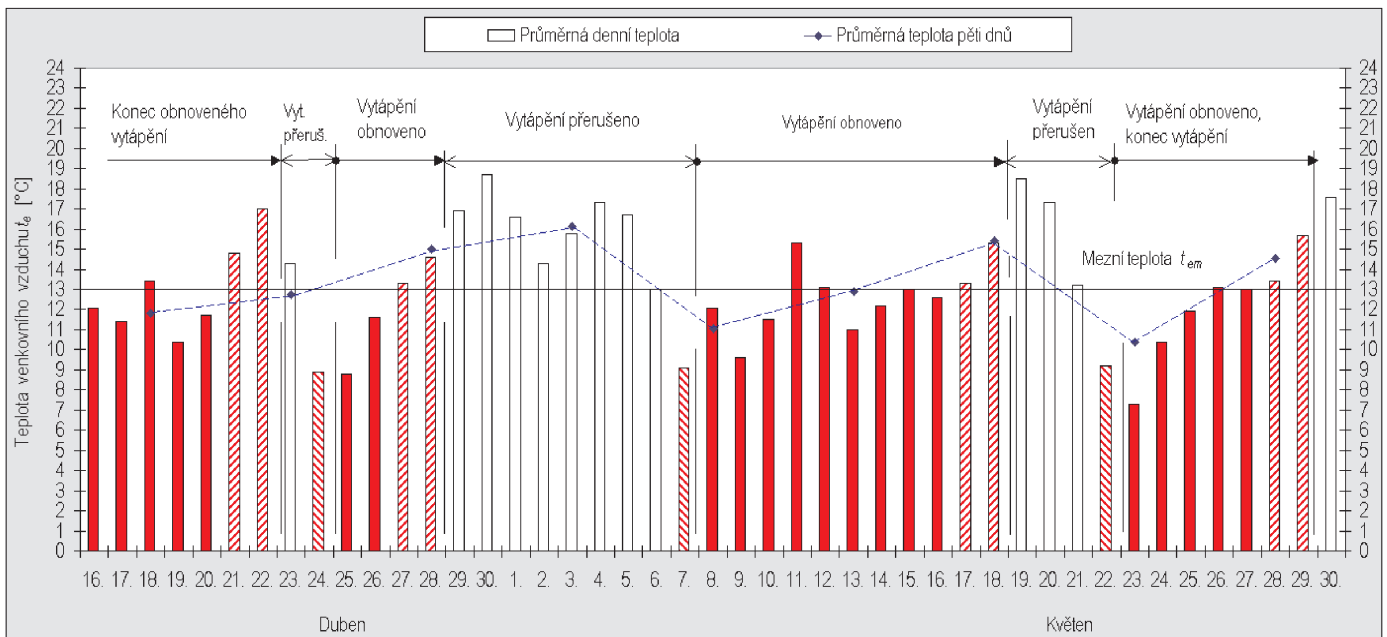
V souladu se zněním vyhlášky se měla dodávka tepla pro vytápění zase obnovit, a protože se chladné počasí udrželo téměř do konce měsíce, vytápět se mělo až do 29. května. Tento den byl pak posledním dnem vytápění v otopném období 2003/04.

Tab. 3 – Konec otopného období 2003/04 v Praze-Karlově

DUBEN 2004				KVĚTEN 2004				
Den	Průměrná denní teplota	Průměrná teplota pětidenního intervalu	Den	Průměrná denní teplota	Průměrná teplota pětidenního intervalu	Den	Průměrná denní teplota	Průměrná teplota pětidenního intervalu
	[°C]			[°C]			[°C]	
16.	12,1	11,8	1.	16,6	16,1	16.	12,6	15,4
17.	11,4		2.	14,3		17.	13,3	
18.	13,4		3.	15,8		18.	15,3	
19.	10,4		4.	17,3		19.	18,5	
20.	11,7		5.	16,7		20.	17,3	
21.	14,8	12,8	6.	13,0	11,1	21.	13,2	10,4
22.	17,0		7.	9,1		22.	9,2	
23.	14,3		8.	12,1		23.	7,3	
24.	8,9		9.	9,6		24.	10,4	
25.	8,8		10.	11,5		25.	11,9	
26.	11,6	15,0	11.	15,3	12,9	26.	13,1	14,6
27.	13,3		12.	13,1		27.	13,0	
28.	14,6		13.	11,0		28.	13,4	
29.	16,9		14.	12,2		29.	15,7	
30.	18,7		15.	13,0		30.	17,6	



Obr. 1 – Začátek vytápění v otopném období 2003/04 v Praze-Karlově



Obr. 2 – Konec vytápění v otopném období 2003/04 v Praze-Karlově

1.3 Počet dnů vytápění

Od začátku vytápění dne 7. října 2003 do konce vytápění dne 29. května následujícího roku charakter počasí vytvořil podmínky pro čtyři přerušování (omezení) dodávky tepla pro vytápění po celkovou dobu 18 dnů, takže se plně vytápělo 218 dnů. Doba vytápění v otopné sezóně 2003/04 byla ve srovnání s normálem 1901 až 1950 (225 dnů dle ČSN 38 3350 – Změna a) jen o 7 dnů kratší a průměrná teplota venkovního vzduchu během dnů vytápění byla 4,8 °C, což je o 0,5 K vyšší než vykazuje tento dlouhodobý normál. V porovnání s normálem 1951 až 2000 byla doba vytápění otopného období 2003/04 o 3 dny kratší a průměrná teplota venkovního vzduchu během dnů vytápění byla o 0,4 K vyšší.

1.4 Charakteristika otopného období

Průměrné povětrnostní (teplotní) poměry během otopného období jsou dobře charakterizovány počtem denostupňů D [d.K]. Počet denostupňů je součin počtu dnů vytápění d v jistém časovém období a rozdílu středních hodnot vnitřní a venkovní teploty během těchto dnů ($t_{is} - t_{es}$).

Rozhodující parametry otopného období 2003/04 pro Prahu – Karlov pro stanovení počtu denostupňů jsou uvedeny v tab. 4. Počet denostupňů D je stanoven pro limitní teplotu $t_{is} = 13$ °C (D_{13}) a pro $t_{is} = 19$ °C (D_{19}) a je vyjádřen jednak v denostupních [d.K] a jednak v procentech [%]. Pro jiné hodnoty střední vnitřní teploty t_{is} , které se v objektech mohou vyskytovat v návaznosti na útlum a přerušování vytápění podle režimu jejich užívání, je možno počet denostupňů stanovit přepočtem. V tab. 4 jsou pro porovnání uvedeny i parametry obou padesátiletých normálů 1901 až 1950 a 1951 až 2000. Denostupně vypočítané z padesátiletého normálu, tzv. **klimatické denostupně**, se používají ke stanovení potřeby tepla pro vytápění při návrhu vytápěcích zařízení nebo při porovnávacích výpočtech. Denostupně stanovené za konkrétní otopné období jsou tzv. **meteorologické denostupně**, které slouží ke kontrole hospodárnosti provozu již hotových zařízení.

Z výsledků výpočtů uvedených v tab. 4 je zřejmé, že počet denostupňů D_{19} v otopném období 2003/04 je 3104 d.K, což v porovnání s normálem 1901 až 1950 (3308 d.K podle ČSN 38 3350 – změna a) je o 204 d.K méně a v porovnání s normálem 1951 až 2000 (3249 d.K) je jen o 145 d.K nižší.

Kromě teploty venkovního vzduchu ovlivňují potřebu tepla pro vytápění rychlost a směr větru a doba trvání slunečního svitu. Pro ucelenou charakteristiku otopného období je proto v tab. 5 sestaven přehled hodnot nejen těchto rozhodujících veličin, ale i dalších vybraných klimatických údajů.

Tab. 4 – Základní parametry charakterizující otopné období 2003/04 v Praze-Karlově

Parametr	2003				2004					Topné dny v otopném období
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
Počet dnů vytápění d [d]	0	25	30	31	31	29	28	26	18	218
Průměrná venkovní teplota t_{es} [°C]	15,8	5,9	6,1	1,6	-1,8	3,3	4,3	10,5	12,4	4,8
Počet denostupňů D_{13} [d.K]	0	178	206	355	458	280	244	65	10	1796
Počet denostupňů D_{19} [d.K]	0	328	386	541	644	454	412	221	118	3104
Počet denostupňů D_{19} [%]	0	11	12	17	21	15	13	7	4	100
NORMÁL 1901 - 1950										
Počet dnů vytápění d [d]	6	31	30	31	31	28	31	30	7	225
Průměrná venkovní teplota t_{es} [°C]	14,6	9,0	3,8	0,3	-0,9	0,2	4,3	8,8	14,1	4,3
Počet denostupňů D_{13} [d.K]	26	310	456	579	616	526	455	306	34	3308
Počet denostupňů D_{19} [%]	1	9	14	18	19	16	14	9	1	100
NORMÁL 1951 - 2000										
Počet dnů vytápění d [d]	8	25	30	31	31	28	31	26	12	222
Průměrná venkovní teplota t_{es} [°C]	11,8	8,6	4,3	1,0	-0,5	0,6	4,4	8,6	11,6	4,4
Počet denostupňů D_{13} [d.K]	58	261	441	557	604	519	448	274	86	3249
Počet denostupňů D_{19} [%]	2	8	14	17	19	16	14	8	3	100

2. PRŮBĚH OTOPNÉHO OBDOBÍ

Na obr. 3 jsou porovnány průběhy měsíčních teplot otopného období 2003/04, předchozího období 2002/03 a padesátiletých normálů za období 1901 až 1950 a 1951 až 2000 v Praze-Karlově. Pro zajímavost je ještě uveden teplotní průběh od 1. září 2003 do 31. května následujícího roku v celorepublikovém kontextu a pro další dvě místa v Praze. Na obr. 4 jsou porovnány křivky průběhu teplot v Praze-Klementinu, v Praze-Karlově a v Praze-Ruzyni. Na obr. 5 jsou porovnány křivky průběhu teplot v Praze-Karlově, v Brně-Tuřanech a v celé České republice. Hodnoty teplot uvedených vybraných míst (území) jsou uvedeny v tab. 6.

Ze srovnání křivek na obr. 3 až 5 a z měsíčních přehledů počasí ČHMÚ vyplývá následující hodnocení teplotního průběhu otopného období 2003/2004:

Tab. 5 – Souhrnný přehled vybraných klimatických údajů v otopném období 2003/04 v Praze-Karlově

Klimatický údaj	2003				2004				
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Teplota vzduchu [°C]									
měsíční průměr	15,8	7,2	6,1	1,6	-1,8	3,3	5,1	11,1	13,6
max. denní průměr	22,2	16,0	11,2	7,6	4,6	13,1	15,1	18,7	18,8
min. denní průměr	11,2	-1,0	0,6	-7,4	-12,6	-4,0	-1,8	5,1	7,3
max. zaznamenaná	30,8	21,8	14,9	9,9	8,1	14,5	22,7	23,6	23,9
min. zaznamenaná	3,6	-3,7	-3,1	-11,2	-17,2	-5,9	-7,0	0,3	3,6
Počet dnů s průměrnou denní teplotou pod 0 °C	0	1	0	9	19	7	6	0	0
Rychlost větru [m/s]									
měsíční průměrná	3,1	4,4	3,6	4,7	4,4	6,0	5,1	3,9	4,0
max. denní průměr	6,5	9,3	8,2	11,1	11,3	12,4	12,3	7,1	7,8
max. zaznamenaná	20,0	25,2	20,0	27,8	28,9	42,4	30,7	20,9	25,2
Relativní četnosti směru větru									
Převažující četnosti směru větru [%]	JJZ 14,7 V 11,8 SZ 11,7 Z 9,2 SSZ 8,6	Z 14,7 ZJZ 12,8 VJV 9,1 JZ 7,5 ZSZ 6,6	VJV 16,6 JZ 15,4 ZJZ 12,2 JJZ 11,8 Z 9,0	JJZ 16,1 JZ 11,7 JV 10,9 ZJZ 10,5 VJV 9,0	JJZ 12,9 JZ 12,6 VJV 12,6 ZJZ 10,1 Z 8,5	Z 18,4 ZJZ 14,9 ZSZ 10,1 SZ 10,1 SSZ 10,1	VJV 13,3 SSZ 13,0 Z 12,6 JZ 8,7 JV 8,7	VJV 17,8 ZJZ 10,1 SSZ 9,3 JZ 8,6 V 8,2	JZ 15,2 SSZ 11,4 SZ 9,9 ZJZ 9,7 Z 9,7
Trvání slunečního svitu									
měsíční průměr [h]	196,0	118,3	79,9	55,5	55,2	59,5	131,9	201,8	198,7
[%] měsíčního maxima	53,1	36,1	29,4	22,6	21,1	20,3	36,3	49,7	42,2
[%] měsíčního normálu 1961-90	125,3	100,9	158,5	130,6	123,8	84,6	110,7	110,4	95,4
Počet dnů bez slunečního svitu	2	9	13	16	14	12	9	3	1
Max. počet dnů za sebou bez slunečního svitu	1	4	5	5	3	2	4	1	1
Oblačnost (1-jasno, 10-zataženo) měsíční průměr	5,6	6,5	7,2	6,8	7,3	7,9	6,6	5,8	6,7
Počet dnů se srážkami	11	17	18	16	28	21	17	12	22
se sněžením	0	0	0	9	23	14	12	0	0
se sněhovou pokrývkou	0	0	0	8	25	11	7	0	0
Relativní vlhkost vzduchu [%] měsíční průměr	61	71	80	77	78	67	67	61	62

Září bylo teplotně v celé České republice v normálu s průměrnou měsíční teplotou 13,6 °C, což bylo 0,2 K nad dlouhodobým normálem. Výrazně nad normálem se pohybovaly teploty pouze kolem 20. září. Nejvyšší průměrná měsíční teplota byla 15,4 °C ve Velkých Pavlovicích, nejnižší průměrná teplota 8,5 °C na Labské Boudě. Nejvyšší teplota měsíce 33,1 °C byla naměřena dne 21. září v Kopistech, nejnižší teplota měsíce -2,4 °C byla zaznamenána 25. a 26. září v Nedrahovicích-Rudolci v okrese Příbram.

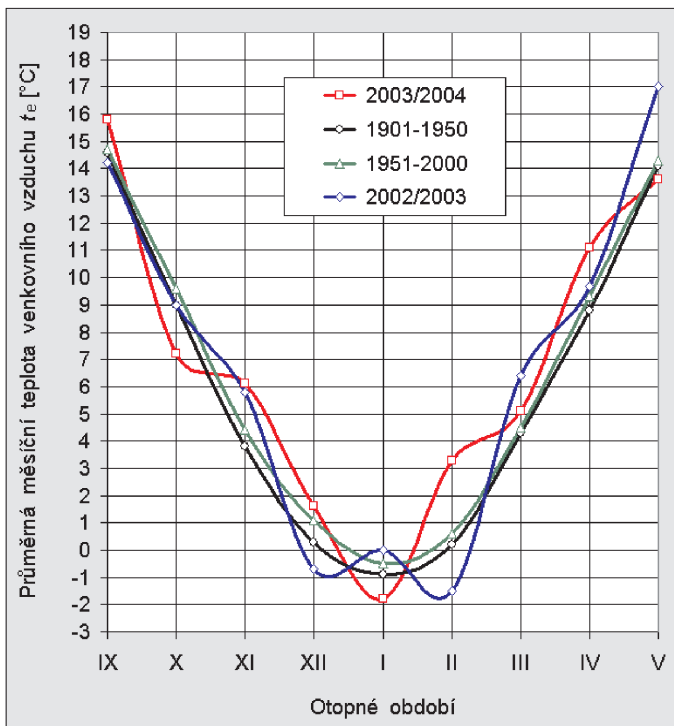
Průměrná měsíční teplota v Čechách byla 13,6 °C, což bylo 0,2 K nad normálem, na Moravě a ve Slezsku 13,5 °C (+0,2 K), v Praze-Klementinu pak 16,0 °C (+1,0 K), v Praze-Karlově 15,8 °C (0,0 K) a v Praze-Ruzyni 14,3 °C (+0,2 K).

Délka slunečního svitu v září na celém území České republiky byla v normálu. Nejdelší dobu slunečního svitu téměř 239 hodin měly Klatovy, pak 232,3 hodiny Kuchařovice a 227,4 hodiny měl Temelín. Nejkratší doba slunečního svitu 143,5 hodiny byla ve Varnsdorfu, ve Strážnici 161 hodin. V Praze-Karlově byla doba slunečního svitu 196,0 hodin.

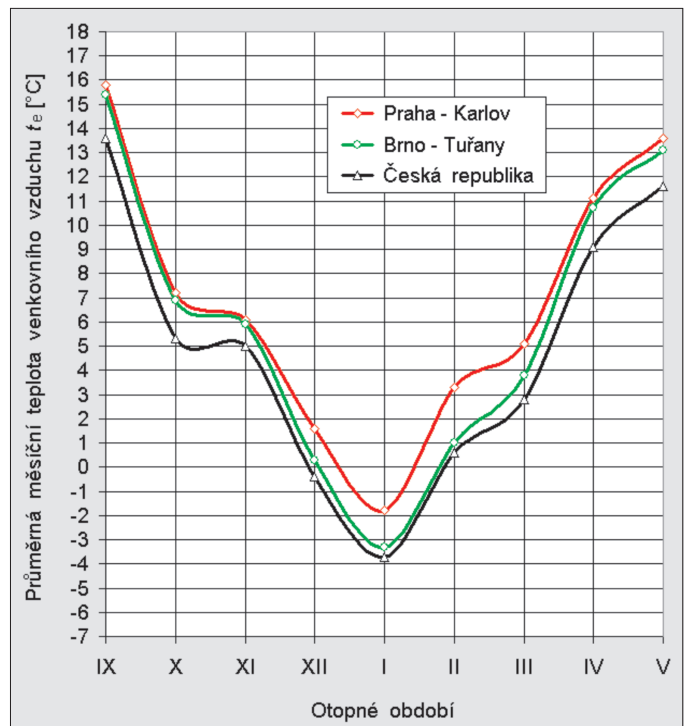
Během mimořádně teplého období 19. až 22. září byly na řadě stanic překonány teplotní rekordy. V Praze-Klementinu byl překonán rekord 21. září (29,9 °C) a 22. září (29,2 °C).

Říjen v ČR byl s průměrnou měsíční teplotou 5,3 °C podnormální o -2,7 K. Mimo prvních čtyř dnů a posledního dne měsíce, kdy teploty byly nadnormální, byl zbytek měsíce podprůměrný a v nejméně chladný den, 24. října, činila odchylka od normálu dokonce -8,8 K. Nejvyšší průměrná měsíční teplota 7,2 °C byla v Dyjčkoviciích a ve Velkých Pavlovicích, pak 7,1 °C v Brně-Žabovřeskách, nejnižší průměrná teplota byla -1,2 °C na Labské Boudě a -0,6 °C na Lysé Hoře. Nejvyšší teplota měsíce 24,5 °C byla naměřena 2. října ve Znojmě-Kuchařovicích, nejnižší teplota měsíce -16,5 °C byla zaznamenána 25. října na Horské Kvildě.

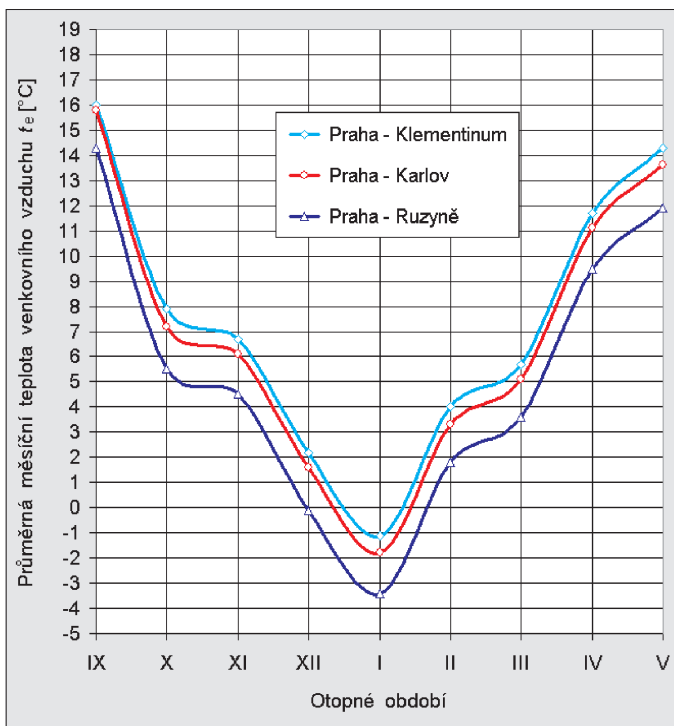
Průměrná měsíční teplota v Čechách byla 5,1 °C s odchylkou -2,8 K od dlouhodobého normálu, na Moravě a Slezsku 5,7 °C (-2,6 K), v Praze-Klementinu 7,9 °C (-2,0 K), v Praze-Karlově 7,2 °C (-2,5 K) a v Praze-Ruzyni 5,5 °C (-3,1 K).



Obr. 3 – Porovnání průběhu průměrných měsíčních teplot venkovního vzduchu v otopném období 2003/04 s předchozím obdobím 2002/03 a padesátiletými normály 1901–1950 a 1951–2000 pro Prahu-Karlovy



Obr. 5 – Porovnání průběhu venkovních teplot v Praze-Karlově, v Brně-Tuřanech a v České republice v otopném období 2003/04



Obr. 4 – Porovnání průběhu venkovních teplot v Praze-Karlově, v Praze-Klementinu a v Praze-Ruzyni v otopném období 2003/04

Sluneční svit v říjnu na většině území České republiky dosáhl 93 % říjnového normálu. Nejdélší dobu svítilo slunce 123,6 hodiny v Praze-Ruzyni a 119,8 hodiny v Praze-Libuši, nejkratší dobu 66,7 hodiny na Lysé Hoře, 69,6 hodiny ve Varnsdorfu. V Praze-Karlově trval sluneční svit 118,3 hodiny.

Listopad byl v celé ČR teplotně lehce nadnormální s odchylkou od normálu +1,7 K, průměrná měsíční teplota byla 5,0 °C. Začátek měsíce a jeho druhá polovina byla silně nadnormální, třetí pentáda podnormální. Nejvyšší průměrná měsíční teplota 6,5 °C byla v Ostravě-Porubě, nejnižší pak 1,5 °C na Lysé Hoře. Nejvyšší teplota měsíce +19,4 °C byla zaznamenána 1. listopadu

Tab. 6 – Průměrné měsíční teploty t_e [°C] v Praze-Karlově, v Praze-Klementinu a v Praze-Ruzyni, v Brně-Tuřanech, v Přibyslavi, v Čechách, na Moravě a ve Slezsku a v celé České republice od září 2003 do května 2004

Lokalita	2003				2004				
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Česká republika	13,6	5,3	5,0	-0,4	-3,7	0,6	2,8	9,1	11,6
Čechy	13,5	5,1	4,7	-0,5	-3,5	1,1	2,8	8,9	11,4
Morava a Slezsko	13,7	5,7	5,5	-0,1	-4,0	0,2	2,8	9,4	11,9
Praha-Karlovy	15,8	7,2	6,1	1,6	-1,8	3,3	5,1	11,1	13,6
Praha-Klementinum	16,0	7,9	6,7	2,2	-1,1	4,0	5,7	11,7	14,3
Praha-Ruzyně	14,3	5,5	4,5	-0,1	-3,4	1,8	3,6	9,5	11,9
Brno-Tuřany	15,4	6,9	5,9	0,3	-3,3	1,0	3,8	10,7	13,1
Přibyslav	13,5	5,2	5,3	-0,7	-4,1	0,2	2,2	8,5	11,1

v Ostravě-Porubě, nejnižší teplota -8,8 °C byla naměřena 12. a 13. listopadu ve Štítně nad Vlčími.

Průměrná měsíční teplota v Čechách byla 4,7 °C, což bylo +1,5 K od dlouhodobého normálu, na Moravě a ve Slezsku 5,5 °C (2,0 K), v Praze-Klementinu 6,7 °C (1,6 K), v Praze-Karlově 6,1 °C (1,7 K) a v Praze-Ruzyni 4,5 °C (0,8 K).

Celková doba slunečního svitu naměřená na území ČR přesáhla v severozápadní polovině Čech 150 % listopadového normálu, místy až 200 %. Jih a východ ČR zůstal slabě pod 100 %. Nejdélší sluneční svit 96,7 hodiny byl na Lysé Hoře a 88,9 hodiny v Lánech. Nejméně svítu 30,2 hodiny bylo ve Staňkově, v Plzni-Bolevoce 36,5 hodiny. V Praze-Karlově byla průměrná doba svitu 79,9 hodiny.

Prosinec byl v ČR teplotně v normálu s odchylkou od normálu +0,5 K. Nejvyšší průměrná měsíční teplota byla naměřena +1,7 °C v Javorníku a +1,3 °C v Opavě, nejnižší -3,6 °C na Lysé Hoře a -2,8 °C v Desné-Souši. Nejvyšší teplota měsíce 15,5 °C byla naměřena při výrazné inverzi 4. prosince na Labské Boudě, nejnižší teplota -31,1 °C byla zaznamenána 24. prosince na Horské Kvildě.

Průměrná teplota v ČR byla $-0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ s odchylkou od normálu $+0,5\text{ K}$, v Čechách $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+0,3\text{ K}$), na Moravě a ve Slezsku byla $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+0,7\text{ K}$), v Praze-Klementinu $2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+0,6\text{ K}$), v Praze-Karlově $1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+0,6\text{ K}$) a v Praze-Ruzyni $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($0,0\text{ K}$).

Cellková doba slunečního svitu byla v ČR převážně v rámci prosincového normálu. Nejdelší doba slunečního svitu byla zaznamenána na Lysé hoře a to 86,4 hodiny, v Ostravě-Porubě pak 82,6 hodiny, minimální sluneční svit byl 23,5 hodiny v Kralovicích a 25,0 hodin v Plzni-Bolevo. V Praze-Karlově trval sluneční svit 55,5 hodiny.

Leden jako celek byl v ČR teplotně slabě podnormální s teplotní odchylkou $-1,1\text{ K}$ od normálu. Nejvyšší průměrná měsíční teplota $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla naměřena v Klatovech, pak $-2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ v Českých Budějovicích, nejnižší průměrná teplota $-9,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ na Lysé Hoře. Nejvyšší teplota měsíce $+9,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla zaznamenána dne 31. ledna v jižních Čechách v Klatovech, nejnižší teplotu $-38,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ naměřili dne 24. ledna v Jezerní Slati na Šumavě.

Průměrná teplota v České republice byla $-3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ s odchylkou $-1,1\text{ K}$ od normálu, v Čechách $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,9\text{ K}$), na Moravě a ve Slezsku $-4,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-1,3\text{ K}$), v Praze-Klementinu $-1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,8\text{ K}$). V Praze-Karlově byla průměrná teplota $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,9\text{ K}$), v Praze-Ruzyni $-3,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,9\text{ K}$).

Sluneční svit odpovídal v lednu v ČR většinou normálu. Maximum slunečního svitu 86,6 hodiny naměřili v Kuchařovicích, minimum bylo 17,4 hodiny v Mariánských Lázních. V Praze-Karlově trval sluneční svit 55,2 hodiny.

Sněhová pokrývka na většině území překračovala průměrné hodnoty a to jak svou výškou, tak trváním, v Čechách až silně nadnormálně. Ve středních a horských polohách trvala nepřetržitě celý měsíc. V nížinách střední a jižní Moravy se počet dnů se sněhem pohyboval kolem 15. Nejvíce sněhu napadlo v Liberci (102 mm), v Šumperku 90 mm. Na horách bylo nejvíce sněhu na Horních Mísečkách (307 mm), v Desné-Souši 195 mm, v Peci pod Sněžkou 182 mm. Nejméně sněhu napadlo v Opavě (12 mm) a v Ostravě-Mošnově 16 mm.

Únor byl na území ČR teplotně jako celek lehce nadprůměrný s odchylkou od normálu $+1,7\text{ K}$. Nejvyšší průměrná měsíční teplota $+3,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla naměřena v Doksanech, pak $+3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ v Žatci a $+2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ v Teplicích, nejnižší průměrná teplota $-6,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla naměřena na Lysé Hoře. Nejvyšší teplota měsíce $+17,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla naměřena 5. února v Brodě nad Dyjí, nejnižší teplotu $-21,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ zaznamenali dne 25. února v Jevíčku.

Průměrná měsíční teplota v ČR byla $+0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ při odchylce $+1,7\text{ K}$ od dlouhodobého normálu, v Čechách $1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+2,1\text{ K}$), na Moravě a ve Slezsku $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+1,1\text{ K}$), v Praze-Klementinu $4,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+3,0\text{ K}$), v Praze-Karlově $3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+2,5\text{ K}$) a v Praze-Ruzyni $1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+2,7\text{ K}$).

Průměrná úhrnná doba slunečního svitu na území ČR odpovídala převážně dlouhodobému normálu. Nejdelší sluneční svit 92,7 hodiny byl naměřen v Brně-Tuřanech, v Kuchařovicích 92,3 hodiny. Nejméně slunečního svitu 28,3 hodiny bylo naměřeno ve Varnsdorfu, v Broumově 32,7 hodiny. V Praze-Karlově trval sluneční svit 59,5 hodiny.

Březen byl v ČR teplotně průměrný s odchylkou od normálu $+0,2\text{ K}$. Nejvyšší průměrná měsíční teplota byla $4,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ v Doksanech a $4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ v Teplicích, nejnižší $-3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ na Labské Boudě. Nejvyšší teplota vzduchu v měsíci byla naměřena $24,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ dne 18. března v Nepomuku, nejnižší měsíční teplota vzduchu $-22,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla zaznamenána 6. března v Horské Kvildě.

Průměrná měsíční teplota v celé ČR byla $2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, což je odchylka $+0,2\text{ K}$ od dlouhodobého normálu, v Čechách $2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+0,3\text{ K}$), na Moravě a ve Slezsku $2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+0,0\text{ K}$), v Praze-Klementinu $5,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+1,1\text{ K}$), v Praze-Karlově $5,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+0,5\text{ K}$) a v Praze-Ruzyni $3,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+0,8\text{ K}$).

Průměrný úhrn slunečního svitu v ČR v březnu byl převážně na úrovni dlouhodobého normálu, v Čechách se pohyboval většinou mezi 100 až 125 % měsí-

ního normálu, na Moravě a ve Slezsku mezi 75 až 100 %. Nejdelší dobu slunečního svitu za měsíc březen 173,3 hodiny naměřili v Klatovech, nejkratší dobu 74,6 hodiny ve Strážnici, v Deštně v Orlických horách 75,2 hodiny. V Praze-Karlově trval sluneční svit téměř 132 hodin a to bylo necelých 111 % březnového normálu.

Duben byl na území ČR teplotně slabě nadprůměrný s odchylkou $+1,6\text{ K}$ od normálu. Výrazně nad normálem se pohybovaly teploty poslední den v měsíci. Nejvyšší průměrná měsíční teplota $11,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla naměřena v Dyjácovicích a $11,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve Velkých Pavlovicích, nejnižší $2,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ na Labské Boudě. Nejvyšší denní teplotu měsíce $26,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ zaznamenali 30. dubna v Doksanech, nejnižší teplota $-10,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla naměřena 1. dubna na Horské Kvildě.

Průměrná měsíční teplota v ČR činila $9,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, což je odchylka $+1,6\text{ K}$ od normálu, v Čechách $8,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+1,6\text{ K}$), na Moravě a ve Slezsku $9,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+1,7\text{ K}$), v Praze-Klementinu $11,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+2,2\text{ K}$), v Praze-Karlově $11,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+1,8\text{ K}$) a v Praze-Ruzyni $9,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+1,9\text{ K}$).

Délka slunečního svitu byla na většině území ČR okolo 122 % měsíčního normálu. Nejvyšší úhrn slunečního svitu 263,0 hodin měl Mokošín u Přelouče, 231,0 hodin bylo zaznamenáno v Klatovech, 222,7 hodiny pak v Poděbradech, nejkratší doba slunečního svitu 128,7 hodiny byla v Peci pod Sněžkou. V Praze-Karlově svítlo slunce 201,8 hodiny, což odpovídá 110,4 % dubnového normálu.

Květen byl na území ČR teplotně slabě podnormální s odchylkou do $-0,8\text{ K}$ od normálu, s výjimkou třech období, a to od 8. 5. do 11. 5., od 14. 5. do 18. 5. a od 23. 5. do 30. 5., kdy se nad naším územím udržoval chladný až studený vzduch a průměrné denní teploty se pohybovaly silně, ve třetím uvedeném období až mimořádně pod normálem. Nejvyšší měsíční průměr teplot byl naměřen $13,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ v Dyjácovicích a $13,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ v Brně-Žabovřeskách, nejnižší $4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ na Labské Boudě. Nejvyšší denní teplota $26,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ byla naměřena 31. května ve Varnsdorfu, nejnižší teplotu vzduchu $-4,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ zaznamenali dne 23. května na Labské Boudě ve Špindlerově Mlýně.

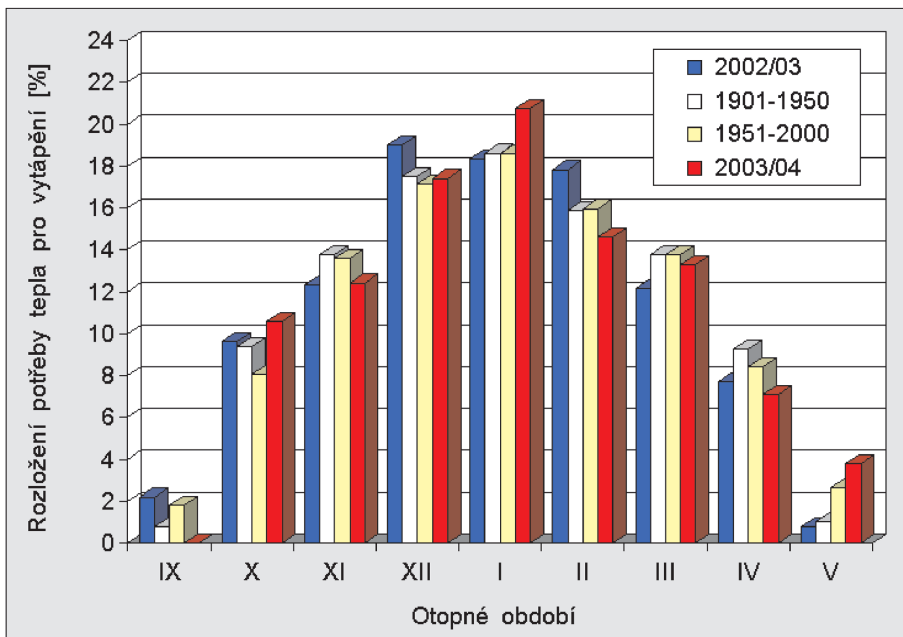
Průměrná měsíční teplota vzduchu byla v ČR $11,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ a to bylo $-0,8\text{ K}$ od květnového normálu, v Čechách $11,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,7\text{ K}$), na Moravě a Slezsku $11,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,8\text{ K}$), v Praze-Klementinu $14,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,1\text{ K}$), v Praze-Karlově $13,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,6\text{ K}$) a v Praze-Ruzyni $11,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-0,7\text{ K}$).

Tab. 7a – Počet denostupňů D_{19} [d.K] a potřeba tepla pro vytápění [%] v otopných obdobích 2003/04 a 2002/03 v porovnání s normálem 1 (1901–1950) pro Prahu-Karlovy

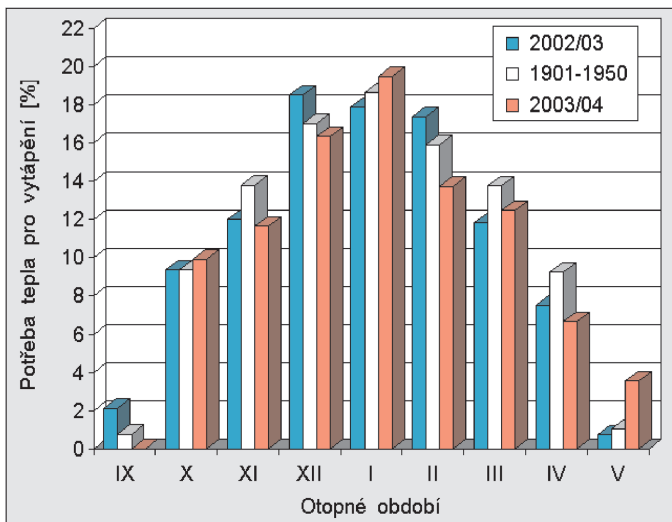
Otopné období	Parametr	Měsíce otopného období									Celkem
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
2003/04	D_{19} [d.K]	0	328	386	541	644	454	412	221	118	3104
	D_{19}/D_{Nc} [%]	0	10	12	16	19	14	12	7	4	94
normál 1	D_{19} [d.K]	26	310	456	579	616	526	455	306	34	3308
	D_{19}/D_{Nc} [%]	1	9	14	18	19	16	14	9	1	100
2002/03	D_{19} [d.K]	71	310	397	612	590	574	391	248	25	3217
	D_{19}/D_{Nc} [%]	2	9	12	19	18	17	12	8	1	97

Tab. 7b – Počet denostupňů D_{19} [d.K] a potřeba tepla pro vytápění [%] v otopných obdobích 2003/04 a 2002/03 v porovnání s normálem 2 (1951–2000) pro Prahu-Karlovy

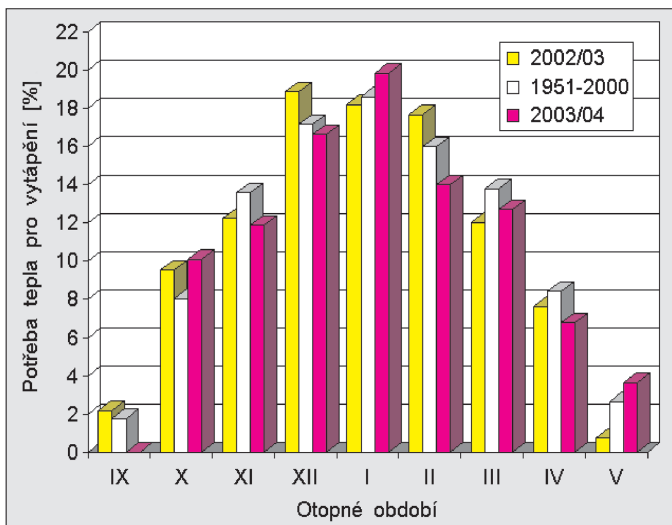
Otopné období	Parametr	Měsíce otopného období									Celkem
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
2003/04	D_{19} [d.K]	0	328	386	541	644	454	412	221	118	3104
	D_{19}/D_{Nc} [%]	0	10	12	17	20	14	13	7	4	96
normál 2	D_{19} [d.K]	58	261	441	557	604	519	448	274	86	3249
	D_{19}/D_{Nc} [%]	2	8	14	17	19	16	14	8	3	100
2002/03	D_{19} [d.K]	71	310	397	612	590	574	391	248	25	3217
	D_{19}/D_{Nc} [%]	2	10	12	19	18	18	12	8	1	99



Obr. 6 – Rozložení potřeby tepla v otopných obdobích 2003/04 a 2002/03 v Praze-Karlůvě na jednotlivé měsíce a porovná s padesátiletými normály 1901–1950 a 1951–2000



Obr. 7a – Porovnání potřeby tepla pro vytápění v otopném období 2003/04 s padesátiletým normálem 1901-1950 (normál 1) a s předcházejícím otopným obdobím 2002/03



Obr. 7b – Porovnání potřeby tepla pro vytápění v otopném období 2003/04 s padesátiletým normálem 1951-2000 (normál 2) a s předcházejícím otopným obdobím 2002/03

Délka slunečního svitu v ČR většinou odpovídala květnovému normálu, v průměru trvala 176,5 hodiny. Nejdelší dobu slunečního svitu v měsíci 308,6 hodiny naměřili v Mokošíně u Přelouče, 247,3 hodiny v Klatovech, nejkratší 95,0 hodin v Teplicích. V Praze-Karlůvě byl úhrnný sluneční svit 198,7 hodiny, což představuje 95,4 % květnového normálu.

3. POTŘEBA TEPLA

Z předcházejících tab. 4, 7a a 7b a zvláště pak názorně z následujících obr. 6 a 7a a 7b je vidět, jak se projevily teplotní poměry otopného období v potřebě tepla pro vytápění.

Obr. 6 ukazuje rozložení potřeby tepla v otopném období 2003/04 a v dlouhodobých normálech podle výsledků tab. 4 a srovnání s předcházejícím obdobím 2002/03.

Na obr. 7a a 7b je porovnána energetická náročnost období 2003/04 (94 resp. 96 %) s normály (100 %) a s předchozím obdobím 2002/03 (97 resp. 99 %) dle výsledků tab. 7a a 7b. V těchto tabulkách je uveden počet denostupňů D_{19} [d.K] a potřeba tepla pro vytápění [%] v otopných obdobích 2003/04 a 2002/03, vyjádřená v poměru k celkovému normálu, a to v tab. 7a k celkovému normálu 1 (1901–1950), tj. k $D_{Nc} = 3308$ d.K, v tab. 7b k celkovému normálu 2 (1951–2000), tj. k $D_{Nc} = 3249$ d.K.

Z výsledků je dále zřejmé, že oproti předcházející sezóně 2002/03 bylo období 2003/04 energeticky příznivější o 3 %. Celková jeho potřeba tepla byla 6 resp. 3 % pod dlouhodobými průměry.

ZÁVĚR – SHRNUTÍ

- Začátek vytápění: 7. října 2003.
- Konec vytápění: 29. května 2004.
- Vytápění během otopného období bylo přerušeno (omezeno) čtyřikrát, celkem na 18 dnů.
- Počet dnů vytápění: 218 dnů (7 dnů pod normálem 1901 až 1950, 3 dny pod normálem 1951 až 2000).
- Průměrná teplota $t_{es} = 4,8$ °C (0,5 K nad normálem 1901 až 1950, 0,4 K nad normálem 1951 až 2000).
- Počet denostupňů D_{19} : 3104 d.K (204 d.K pod normálem 1901 až 1950, 145 d.K pod normálem 1951 až 2000).
- Potřeba tepla: 94 % normálu 1901 až 1950, 96 % normálu 1951 až 2000.

Použití zdroje:

- [1] Vyhláška MPO ČR č. 152/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody, měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a pro přípravu teplé užitkové vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- [2] Měsíční přehledy meteorologických pozorování observatoře v Praze-Karlůvě, ČHMÚ Praha
- [3] Měsíční přehledy počasí, ČHMÚ Praha
- [4] Podnebí ČSSR. Hydrometeorologický ústav Praha, 1961
- [5] ČSN 38 3350 Zásobování teplem. Všeobecné zásady. Změna a) – 8/1991
- [6] ČSN 06 0210 Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění, 5/1994
- [7] Cihelka, J. a kol: *Vytápění, větrání a klimatizace*, SNTL 1985
- [8] Ptáková, D.: Teplotní poměry a energetická náročnost otopných období v letech 1951-2000 v ČR. Příloha VVI 3/2003, STP Praha.