

Otopné období 2004/05 v Praze z hlediska klimatických veličin

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

Recenzent

prof. Ing. Karel Hemzal, CSc.

Článek informuje o průběhu a charakteru otopné sezóny 2004/05 v Praze. Z naměřených klimatických údajů 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

The article informs about the course and character of heating period 2003/2004 in Prague. On the basis of climatic data 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 2004/05 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 jediné právnické nebo fyzické osoby, která je vlastníkem budovy, a na budovy, kde 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 2004/05 V PRAZE-KARLOVĚ

Začátek a konec dodávky tepelné energie i případně její krátkodobé omezení či přerušování 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-

Tab. 1 Průměrné denní a měsíční teploty venkovního vzduchu t_e [°C] od září 2004 do května 2005 v Praze-Karlově

Den	2004				2005				
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
1.	16,4	11,6	10,8	5,8	5,7	1,5	-5,3	7,1	20,6
2.	18,4	12,9	11,3	4,3	4,5	1,0	-5,4	9,1	23,4
3.	19,7	12,7	13,4	4,2	3,9	1,3	-4,8	11,8	16,9
4.	20,9	15,2	13,9	2,9	5,6	-0,3	-4,6	13,0	14,4
5.	19,3	18,1	10,1	0,6	5,3	-4,2	-2,9	13,4	11,8
6.	20,7	18,2	5,1	3,9	5,4	-4,1	-3,3	13,1	9,0
7.	20,3	14,8	4,7	2,5	7,8	-5,0	-2,0	14,3	9,5
8.	17,4	10,4	4,2	2,7	10,5	-4,9	2,2	10,0	9,1
9.	14,0	9,9	1,9	0,5	7,1	-3,5	0,5	5,8	8,3
10.	16,2	7,9	4,4	-0,6	7,2	1,2	-3,5	6,7	8,2
11.	18,7	5,0	5,9	-2,4	6,3	4,5	0,5	8,4	9,1
12.	16,0	5,9	6,5	-2,6	7,8	7,3	1,9	11,7	10,5
13.	15,8	7,6	3,7	-2,7	4,5	2,4	2,2	12,7	12,9
14.	21,0	7,1	1,5	-2,5	3,2	0,2	3,7	14,7	15,7
15.	16,9	7,7	1,2	-3,0	3,2	-0,8	5,4	15,6	14,1
16.	14,3	7,6	4,8	-3,1	-0,5	-0,7	9,9	16,3	14,5
17.	13,3	7,5	7,5	2,0	-0,9	-1,3	13,1	13,7	11,3
18.	15,7	9,1	7,4	2,6	-0,3	-2,9	13,2	14,6	9,9
19.	18,1	7,9	3,0	0,8	2,7	-1,3	3,8	13,8	11,6
20.	17,5	9,2	1,2	-2,0	5,2	-0,5	2,2	7,9	14,1
21.	14,6	14,6	1,8	-3,5	3,3	-0,5	3,3	6,2	19,8
22.	11,3	12,3	6,0	-2,4	2,3	-0,9	6,2	8,1	20,9
23.	10,2	14,7	5,5	4,9	-0,4	-3,4	7,5	10,2	15,5
24.	11,2	15,2	0,5	6,4	-1,7	-3,2	11,3	13,4	16,5
25.	11,8	13,9	0,6	8,1	-3,1	-0,5	11,8	12,3	19,2
26.	10,5	10,5	1,9	5,0	-4,6	-0,4	11,7	12,6	21,0
27.	12,9	9,8	5,3	2,5	-5,6	-5,6	10,3	12,6	23,5
28.	14,6	12,0	5,7	2,3	-4,3	-6,9	11,3	12,7	25,5
29.	13,2	12,3	6,3	2,7	-3,9		10,6	14,4	26,7
30.	11,1	11,0	4,8	1,8	-3,3		8,5	17,4	20,3
31.		10,0		3,1	0,8		6,5		14,8
t_{es}	15,7	11,1	5,4	1,4	2,4	-1,1	4,1	11,8	15,4

-Karlově a v Měsíčních přehledech počasí. Z těchto údajů byly sestaveny následující tabulky, které posloužily posléze jako podklad pro grafic-

Tab. 2 Začátek otopného období 2004/05 v Praze-Karlově

ZÁŘÍ 2004			ŘÍJEN 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]	[°C]		[°C]	[°C]
16.	14,3	15,8	1.	11,6	14,1	16.	7,6	8,3
17.	13,3		2.	12,9		17.	7,5	
18.	15,7		3.	12,7		18.	9,1	
19.	18,1		4.	15,2		19.	7,9	
20.	17,5		5.	18,1		20.	9,2	
21.	14,6	11,8	6.	18,2	12,2	21.	14,6	14,1
22.	11,3		7.	14,8		22.	12,3	
23.	10,2		8.	10,4		23.	14,7	
24.	11,2		9.	9,9		24.	15,2	
25.	11,8		10.	7,9		25.	13,9	
26.	10,5	12,5	11.	5,0	6,7	26.	10,5	11,1
27.	12,9		12.	5,9		27.	9,8	
28.	14,6		13.	7,6		28.	12,0	
29.	13,2		14.	7,1		29.	12,3	
30.	11,1		15.	7,7		30.	11,0	

ká vyhodnocení. Tab. 1 uvádí souhrnný přehled průměrných denních a měsíčních teplot venkovního vzduchu t_e [°C] od 1. září 2004 do 31. května 2005 v Praze-Karlově.

1.1 Začátek vytápění

Z průměrných denních teplot venkovního vzduchu v tab. 1 a vypočítaných průměrů pětidenních intervalů v měsících září a říjnu, uvedených v tab. 2, a zvláště pak z grafického podání průběhu těchto hodnot na obr. 1 je zřejmé, že po teplotně příznivém průběhu teplot v prvních dvou dekádách září došlo k poklesu teplot pod mezní hodnotu tak, že 24. září se naplnily podmínky pro zahájení dodávky tepla pro vytápění. Na přelomu první a druhé říjnové pentády došlo k návratu babího léta. Dne 5. října byla zaznamenána nejvyšší teplota měsíce 25,3 °C (říjnový rekord je 26,2 °C z r. 2001). Vzrůst venkovních teplot znamenal přerušení (omezení) vytápění od 6. do 8. října. Tato situace se v menším měřítku zopakovala ještě v polovině třetí říjnové dekády. Po tomto druhém přerušení (omezení) dodávky tepla od 25. do 26. října následovalo již souvislé vytápění.

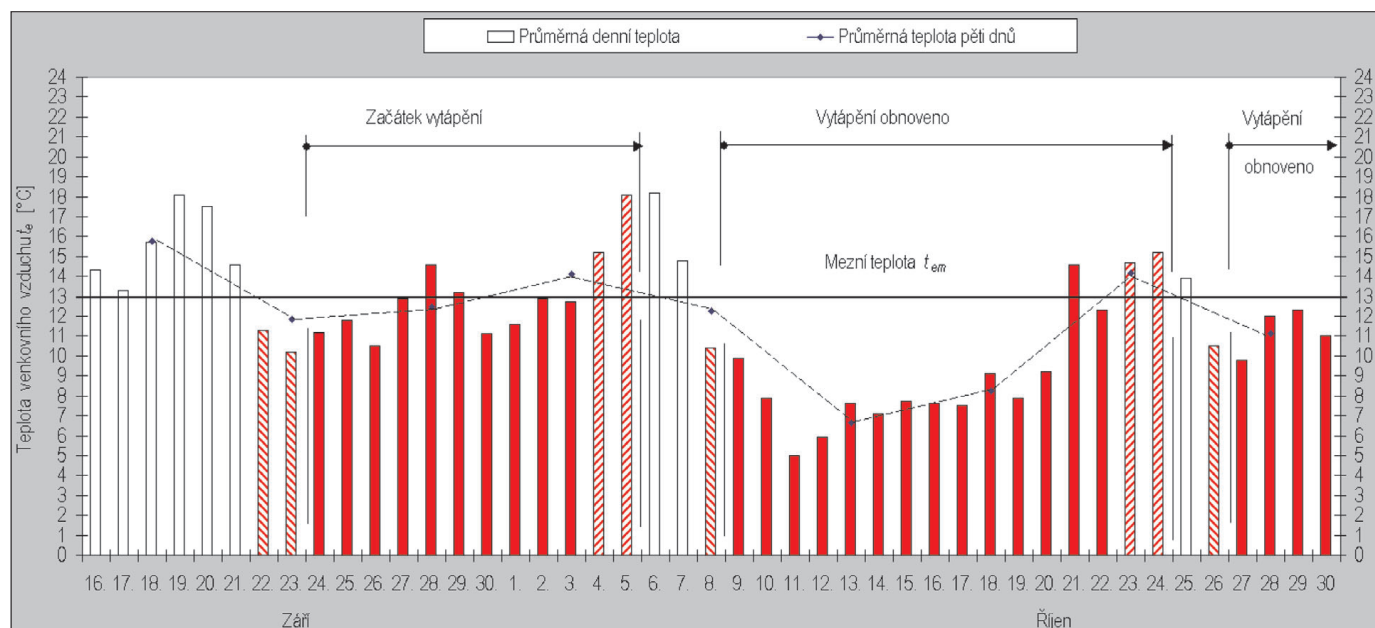
Tab. 3 Konec otopného období 2004/05 v Praze-Karlově

DUBEN A KVĚTEN 2005								
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]	[°C]		[°C]	[°C]
11.	8,4	12,6	26.	12,6	13,9	11.	9,1	12,5
12.	11,7		27.	12,6		12.	10,5	
13.	12,7		28.	12,7		13.	12,9	
14.	14,7		29.	14,4		14.	15,7	
15.	15,6		30.	17,4		15.	14,1	
16.	16,3	13,3	1.	20,6	17,4	16.	14,5	12,3
17.	13,7		2.	23,4		17.	11,3	
18.	14,6		3.	16,9		18.	9,9	
19.	13,8		4.	14,4		19.	11,6	
20.	7,9		5.	11,8		20.	14,1	
21.	6,2	10,0	6.	9,0	8,8	21.	19,8	18,4
22.	8,1		7.	9,5		22.	20,9	
23.	10,2		8.	9,1		23.	15,5	
24.	13,4		9.	8,3		24.	16,5	
25.	12,3		10.	8,2		25.	19,2	

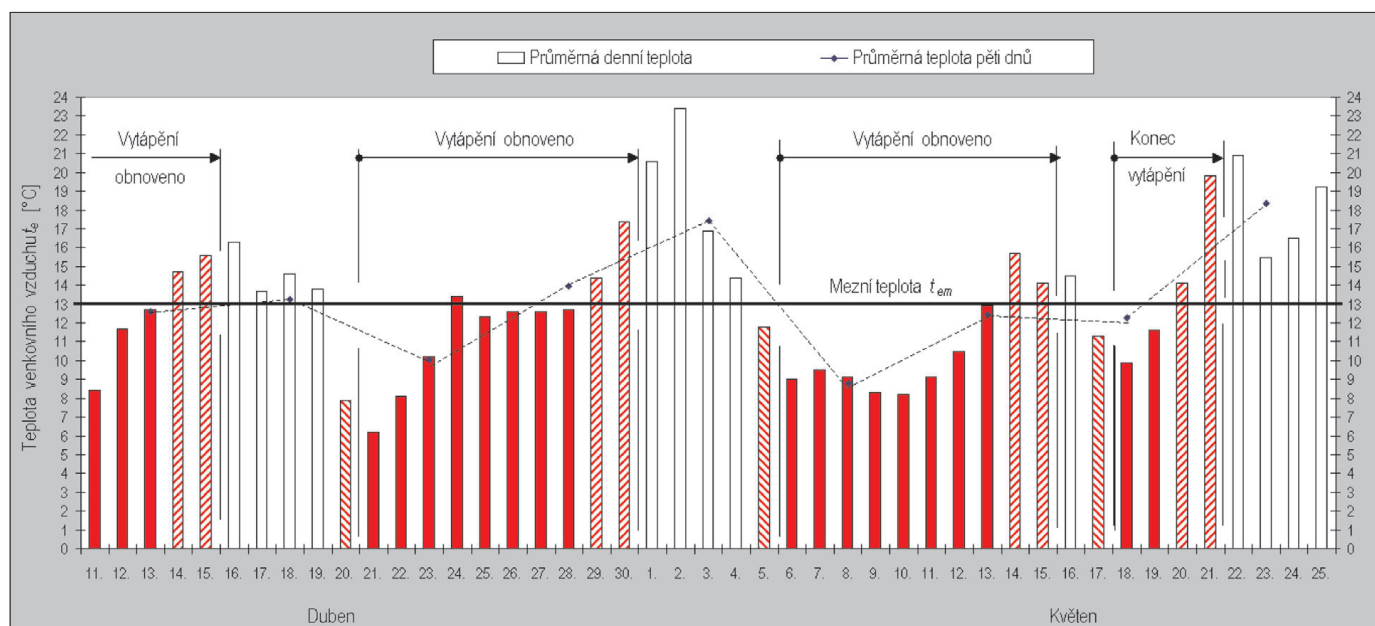
1.2 Konec vytápění

Konec vytápění v otopné sezóně 2004/05 byl poznamenán značným kolísáním teplot a střídáním chladnějších a teplejších období a svým charakterem se velmi podobal předcházející sezóně.

Na přelomu první a druhé dubnové pentády nastalo první oteplení, kdy denní teploty ve 14 hodin se přiblížily ke 20 °C, maximální zaznamenané překračovaly 20 °C a postupně se zvyšovaly průměrné denní teploty tak, že podle stanovených pravidel pro vytápění došlo dne 7. dubna k prvnímu přerušení (omezení) doposud souvislého vytápění. Toto přerušení bylo ale jen dvou-denní a následný pokles teplot si vyžádal obnovu vytápění. V půli dubna se opět přihlásilo jaro, tentokrát důrazněji, takže další přerušení vytápění trvalo pět dnů, od 16. do 20. dubna. Zima se ale nemínila ještě jaro vzdát a bylo nutné vytápět až do konce dubna. Koncem dubna a na počátku května se výrazně oteplilo, teploty dosahovaly letních hodnot. Vytápění se znovu od 1. května přerušilo, 2. května byla průměrná denní teplota 23,4 °C a nejvyšší teplota 30,2 °C. Pak ale teploty znovu klesaly a již 6. května bylo nutné opět



Obr. 1 Začátek vytápění v otopném období 2004/05 v Praze-Karlově



Obr. 2 Konec vytápění v otopném období 2004/05 v Praze-Karlově

dodávku tepla pro vytápění obnovit. Ještě s jedním dvoudenním přerušením v půli měsíce se vytápělo až do 21. května.

1.3 Počet dnů vytápění

Od začátku vytápění dne 24. září 2004 do konce vytápění dne 21. května následujícího roku charakter počasí vytvořil podmínky pro šestero přerušení (omezení) dodávky tepla pro vytápění po celkovou dobu 19 dnů, takže se plně vytápělo 221 dnů. Doba vytápění v otopné sezóně 2004/05 byla ve srovnání s normálem 1901-1950 (225 dnů dle ČSN 38 3350 – Změna a)) o 4 dny kratší, ale průměrná teplota venkovního vzduchu během dnů vytápění byla 5,2 °C, což je o 0,9 K vyšší než vykazuje tento dlouhodobý normál. V porovnání s normálem 1951-2000 byla doba vytápění otopného období 2004/05 jen o 1 den kratší a průměrná teplota venkovního vzduchu během dnů vytápění byla o 0,8 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 2004/05 pro Prahu-Karlovy 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 v denostupních [d.K] a v procentech [%]. Pro jiné hodnoty střední vnitřní teploty t_{is} , které se v objektech mohou vyskytovat v návaznosti na útlum a přerušení vytápění podle režimu jejich užívání, je možno počet denostupňů přepočítat. V tab. 4 jsou pro porovnání uvedeny i parametry obou padesátiletých normálů 1901-1950 a 1951-2000. 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, tzv. **meteorologické denostupně**, slouží ke kontrole hospodárnosti provozovaných zařízení.

Počet denostupňů D_{19} v otopném období 2004/05 je 3040 d.K, což v porovnání s normálem 1901-1950 (3308 d.K podle ČSN 38 3350 – změna a)) je o 268 d.K méně a v porovnání s normálem 1951-2000 (3249 d.K) je jen o 209 d.K nižší.

Kromě teploty venkovního vzduchu ovlivňují potřebu tepla pro vytápění rychlost a směr větru a doba trvání slunečního svitu. Pro ucelenou cha-

rakteristiku otopného období je proto v tab. 5 sestaven přehled hodnot nejen těchto rozhodujících veličin, ale i dalších vybraných klimatických údajů.

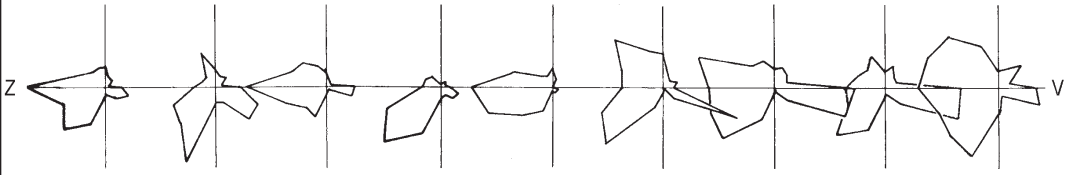
2. PRŮBĚH OTOPNÉHO OBDOBÍ

Na obr. 3 jsou porovnány průběhy měsíčních teplot otopného období 2004/05, předchozího období 2003/04 a padesátiletých normálů za období 1901-1950 a 1951-2000 v Praze-Karlově. Pro zajímavost je ještě uveden teplotní průběh od 1. září 2004 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.

Tab. 4 Základní parametry charakterizující otopné období 2004/05 v Praze-Karlově

Parametr	2004				2005					Topné dny v otopném období
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
Počet dnů vytápění d [d]	7	26	30	31	31	28	31	23	14	221
Průměrná venkovní teplota t_{es} [°C]	12,2	10,6	5,4	1,4	2,4	-1,1	4,1	11,4	11,6	5,2
Počet denostupňů D_{13} [d.K]	6	63	229	358	329	396	277	36	20	1714
Počet denostupňů D_{19} [d.K]	48	219	409	544	515	564	463	174	104	3040
Počet denostupňů D_{19} [%]	2	7	13	18	17	18	15	6	3	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_{19} [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_{19} [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

Tab. 5 Souhrnný přehled vybraných klimatických údajů v otopném období 2004/05 v Praze-Karlově

Klimatický údaj	2004				2005				
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Teplota vzduchu [°C]									
měsíční průměr	15,7	11,1	5,4	1,4	2,4	-1,1	4,1	11,8	15,4
max. denní průměr	21,0	18,2	13,9	8,1	10,5	7,3	13,2	17,4	26,7
min. denní průměr	10,2	5,0	0,5	-3,5	-5,6	-6,9	-5,4	5,8	8,2
max. zaznamenaná	27,8	25,3	15,1	11,6	14,0	10,2	17,9	22,7	33,0
min. zaznamenaná	4,9	-0,7	-4,4	-7,1	-7,1	-10,3	-12,7	-1,7	2,5
Počet dnů s průměrnou denní teplotou pod 0 °C	0	0	0	10	11	20	8	0	0
Rychlost větru [m/s]									
měsíční průměrná	2,2	1,7	3,3	2,5	4,2	3,0	3,0	2,1	2,6
max. denní průměr	6,2	4,6	7,1	7,0	7,9	7,3	7,0	5,2	7,0
max. zaznamenaná	22,2	16,6	24,8	17,9	21,1	23,7	18,7	21,5	33,9
Relativní četnosti směru větru									
Převažující četnosti směru větru [%]	Z 17,9 JZ 13,4 ZJZ 10,2 JJZ 8,9 ZSZ 6,7	JJZ 15,8 JZ 9,8 ZJZ 9,0 JV 9,0 VJV 8,9	Z 20,6 ZJZ 11,3 ZSZ 9,8 SZ 8,6 JJZ 8,4	JZ 24,6 ZJZ 17,7 JJZ 15,9 Z 5,6 VJV 5,5	Z 23,8 ZJZ 20,4 JZ 12,0 ZSZ 11,8 JJZ 7,8	JZ 14,6 VJV 13,8 SZ 12,2 ZJZ 12,1 ZSZ 8,0	ZSZ 12,1 V 12,1 VJV 11,4 JZ 10,9 ZJZ 10,2	VJV 13,9 V 13,2 JZ 11,7 JJZ 7,9 ZJZ 7,0	Z 11,5 ZSZ 10,9 JJZ 10,8 SZ 10,1 JZ 9,8
Trvání slunečního svitu									
měsíční průměr [h]	210,4	144,7	43,0	32,3	69,3	68,7	149,4	206,3	257,3
[%] měsíčního maxima	55,7	43,7	16,5	13,1	26,8	25,0	41,2	50,9	54,7
[%] měsíčního normálu 1961-90	134,5	123,4	85,3	76,0	155,4	97,7	125,4	112,9	123,5
Počet dnů bez slunečního svitu	2	7	15	18	9	11	7	5	1
Max. počet dnů za sebou bez slunečního svitu	1	3	5	7	3	4	2	3	1
Oblačnost (1-jasno, 10-zataženo) měsíční průměr	5,1	6,6	7,6	8,0	7,0	7,1	6,7	5,6	5,9
Počet dnů se srážkami	16	18	24	17	22	21	16	14	20
se sněžením	0	0	5	6	16	17	9	0	0
se sněhovou pokrývkou	0	0	2	1	10	23	16	0	0
Relativní vlhkost vzduchu [%] měsíční průměr	63	76	79	80	74	76	66	56	60

Ze srovnání křivek na obr. 3 až 5 a z měsíčních přehledů počasí ČHMÚ vyplývá následující hodnocení teplotního průběhu otopného období 2004/2005:

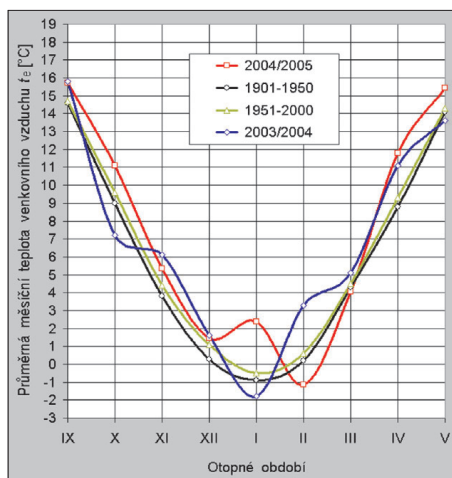
Září bylo teplotně v celé České republice v úrovni normálu s průměrnou měsíční teplotou 13,2 °C, což bylo 0,1 K pod dlouhodobým normálem. Nejvyšší průměrná měsíční teplota byla 14,9 °C v Kuchařovicích, v Praze-Libuši a v Brně-Tuřanech, nejnižší průměrná teplota byla 7,5 °C na Lysé hoře, na Šeráku a na Labské boudě. Nejvyšší teplota měsíce 29,4 °C byla naměřena dne 14. září v Radovesnici ve východních Čechách, nejnižší teplota měsíce -7,4 °C byla zaznamenána 18. září na Horské Kvildě na Šumavě.

Průměrná měsíční teplota v Čechách byla 13,2 °C, což bylo 0,1 K nad normálem, na Moravě a ve Slezsku 13,3 °C (-0,2 K), v Praze-Klementinu pak 16,2 °C (+1,2 K), v Praze-Karlově 15,7 °C (+1,0 K) a v Praze-Ruzyni 14,0 °C (+0,7 K).

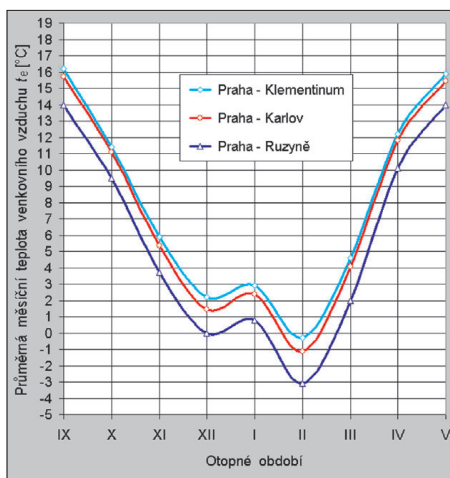
Délka slunečního svitu v září na celém území České republiky byla nadnormální, v průměru 185 hodin, což je 121 %. Nejdelší dobu slunečního svitu téměř 224 hodiny měli v Mokošíně u Přelouče, pak 214 hodin v Košetcích a v Náměšti nad Oslavou. Nejkratší doba slunečního svitu 132,5 hodiny byla v Peci pod Sněžkou, ve Varnsdorfu 150,8 hodiny. V Praze-Karlově byla doba slunečního svitu 210,4 hodiny.

Říjen v ČR byl s průměrnou měsíční teplotou 9,6 °C lehce nadnormální o 1,0 K. Nejvyšší průměrná měsíční teplota 11,3 °C byla v Holešově, pak 11,2 °C v Ostravě-Porubě, v Uherském Hradišti a ve Velkých Pavlovicích, nejnižší průměrná teplota byla 4,7 °C na Labské boudě a 5,1 °C na Lysé hoře. Nejvyšší teplota měsíce 27,4 °C byla naměřena 5. října ve stanici Plzeň-Mikulka, nejnižší teplota měsíce -6,6 °C byla zaznamenána 12. října na Lysé hoře.

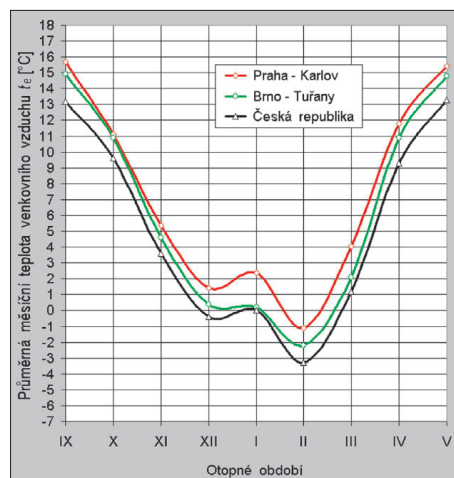
Průměrná měsíční teplota v Čechách byla 9,1 °C s odchylkou +0,8 K od dlouhodobého normálu, na Moravě a Slezsku 10,2 °C (+1,4 K), v Praze-



Obr. 3 Porovnání průběhu průměrných měsíčních teplot venkovního vzduchu v otopném období 2004/05 s předchozími obdobími 2003/04 a padesátiletými normály 1901-1950 a 1951-2000 pro Prahu-Karlovy



Obr. 4 Porovnání průběhu venkovních teplot v Praze-Klementinu a v Praze-Ruzyni v otopném období 2004/05



Obr. 5 Porovnání průběhu venkovních teplot v Praze-Karlově, v Brně-Tuřanech a v České republice v otopném období 2004/05

-Klementinu 11,4 °C (+1,2 K), v Praze-Karlově 11,1 °C (+1,4 K) a v Praze-Ruzyni 9,5 °C (+1,3 K).

Sluneční svit v říjnu na většině území České republiky byl okolo normálu, více ho zaznamenali v severní polovině území, místy až 120 %, méně na jihu Moravy, kde byl místy i pod 80 %. Nejdelší dobu svítilo slunce 159,4 hodiny v Mokošíně u Přelouče a 155,2 hodiny v Hradci Králové, nejkratší dobu 86,0 hodiny ve Staňkově a 86,5 hodiny ve Strážnici. V Praze-Karlově trval sluneční svit 144,7 hodiny.

Listopad byl v celé ČR teplotně skoro normální s odchylkou od normálu +0,4 K, průměrná měsíční teplota byla 3,6 °C. Teploty byly v celém měsíci značně rozkolísané, odpovídaly častému střídání chladnějších a teplejších období. Nejvyšší průměrná měsíční teplota 5,1 °C byla v Dyjčovicích, pak 5,0 °C v Brodě nad Dyjí, v Doksanech a ve Velkých Pavlovicích, nejnižší byla -1,6 °C na Lysé hoře a na Šeráku. Nejvyšší teplota měsíce +20,1 °C byla zaznamenána 4. listopadu na stanici Lučina, Žermanická přehrada u Frýdku-Místku, nejnižší teplota -11,9 °C byla naměřena 22. listopadu ve Světlé Hoře.

Průměrná měsíční teplota v Čechách byla 3,4 °C, což bylo +0,4 K od dlouhodobého normálu, na Moravě a ve Slezsku 3,9 °C (+0,5 K), v Praze-Klementinu 5,9 °C (+0,8 K), v Praze-Karlově 5,4 °C (+1,0 K) a v Praze-Ruzyni 3,7 °C (+0,6 K).

Sluneční svit byl v listopadu na území ČR lehce pod normálem, v průměru se rovnal cca 85 % listopadového normálu. Nejdelší doba slunečního svitu 68,0 hodin byla v Olomouci a 67,2 hodiny ve Velkých Pavlovicích. Nejme-

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 2004 do května 2005

Lokalita	2004				2005				
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Česká republika	13,2	9,6	3,6	-0,4	0,0	-3,3	1,2	9,3	13,3
Čechy	13,2	9,1	3,4	-0,7	0,1	-3,2	1,3	9,2	13,2
Morava a Slezsko	13,3	10,2	3,9	-0,1	-0,3	-3,4	1,0	9,4	13,6
Praha-Karlovy	15,7	11,1	5,4	1,4	2,4	-1,1	4,1	11,8	15,4
Praha-Klementinum	16,2	11,4	5,9	2,2	2,9	-0,3	4,6	12,2	15,9
Praha-Ruzyně	14,0	9,5	3,7	0,0	0,8	-3,1	2,0	10,1	14,0
Brno-Tuřany	14,9	10,9	4,6	0,4	0,2	-2,2	2,1	10,9	14,8
Přibyslav	12,9	9,5	3,6	-0,8	-0,5	-3,8	0,3	7,6	11,6

ně svitu 21,1 hodiny bylo ve Vráži u Písku, v Mariánských Lázních 22,1 hodiny. V Praze-Karlově byla průměrná doba svitu jen 43,0 hodiny.

Ve čtvrté pentádě se na celém území vyskytoval silný nárazový vítr. Největší nárazy byly 19. listopadu v Dukovanech 34 m.s⁻¹, v Kocelovicích, Temelíně a Lysé hoře 32 m.s⁻¹.

Koncem měsíce ležel sníh pouze na horách, a to maximálně do 40 cm, výjimkou byly Lysá hora (58 cm) a Labská bouda (53 cm).

Prosinec byl v ČR teplotně v normálu s odchylkou od normálu +0,1 K. Teploty byly v celém měsíci opět poměrně rozkolísané, odpovídaly střídání chladnějších a teplejších období. Nejvyšší průměrná měsíční teplota byla naměřena +1,4 °C v Javorníku a +1,2 °C v Opavě a Ostravě-Porubě, nejnižší -3,3 °C v Desné-Souši a -3,2 °C v Černé v Pošumaví. Nejvyšší teplota měsíce 14,0 °C byla naměřena 25. prosince na stanici Býňov, nejnižší teplota -22,8 °C byla zaznamenána 21. prosince v Černé v Pošumaví.

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

Celková doba slunečního svitu byla v ČR v nižších polohách podnormální, na horách povětšinou nadnormální. Nejdelší doba slunečního svitu byla zaznamenána na Churáňově a to 113,3 hodiny, na Lysé hoře 101,3 hodiny, minimální sluneční svit byl 9,0 hodin v Kralovicích a 9,1 hodiny v Deštné v Orlických horách. V Praze-Karlově trval sluneční svit 32,3 hodiny.

Sněhová pokrývka byla v prosinci po celý měsíc jen ve vyšších a horských polohách. Její maximální výška dosáhla 85 cm v závěru měsíce na Labské boudě.

Leden jako celek byl v ČR teplotně nadnormální s teplotní odchylkou +2,6 K od normálu. Obzvláště teplé dny byly na začátku měsíce od 7. do 12. ledna. Nejvyšší průměrná měsíční teplota +2,1 °C byla naměřena v Doksanech, pak +1,7 °C v Teplicích a Žatci, nejnižší průměrná teplota -5,5 °C na Labské boudě, Lysé hoře a na Šeráku. Nejvyšší teplota měsíce +16,3 °C byla zaznamenána dne 8. ledna v Českých Budějovicích. Tento den byl nejteplejším 8. lednem v ČR za posledních 230 let. Tento den padl teplotní rekord v Praze-Klementinu, kde nejvyšší zaznamenaná teplota 13,8 °C je nejvyšší pro 8. květen za celou dobu klementinských měření a překonala dosavadní rekord +11,4 °C z r. 1998. (Vů-

bec nejteplejším lednovým dnem v historii měření v Klementinu byl 12. leden 1993, kdy bylo naměřeno 17,4 °C. Dne 10. ledna 1991 bylo zaznamenáno 16,7 °C a 11. ledna 1991 bylo naměřeno 15,7 °C.) Tento den byla zaznamenána i nejvyšší teplota v Praze-Karlově +14,0 °C. Nejnížší teplota měsíce byla -21,5 °C a naměřili ji dne 27. ledna v Konstantinových Lázních.

Průměrná teplota v České republice byla 0,0 °C s odchylkou +2,6 K od normálu, v Čechách 0,1 °C (+2,7 K), na Moravě a ve Slezsku -0,3 °C (+2,4 K), v Praze-Klementinu 2,9 °C (+3,2 K). V Praze-Karlově byla průměrná teplota 2,4 °C (+3,3 K), v Praze-Ruzyni 0,8 °C (+3,3 K).

Sluneční svit byl v lednu v ČR rovněž nadnormální, průměrná délka svitu byla 57 hodin, což je 139 % lednového normálu. Maximum slunečního svitu bylo na jižní Moravě v Kuchařovicích, kde naměřených 94,2 hodiny dosáhlo 163 % normálu. Minimální doba slunečního svitu byla 19,7 hodiny v Mariánských Lázních (normál nemají). V Praze-Karlově trval sluneční svit 69,3 hodiny.

Na konci ledna ležela na většině území ČR sněhová pokrývka. V nížinách dosahovala od nesouvislé vrstvy až 40 cm, na horách 212 cm na Labské boudě, 156 cm na Lysé hoře, 130 cm na Šeráku, 120 cm v Desné.

V období 21. až 23. ledna se vyskytoval silný nárazový vítr (Milešovka 34 m.s⁻¹), který v místech se sněhem způsoboval závěje.

Únor byl na území ČR teplotně podprůměrný s odchylkou od normálu -2,4 K. Nejvyšší průměrná měsíční teplota -1,0 °C byla naměřena v Teplicích, -1,2 °C v Doksanech, -1,5 °C v Žatci, nejnižší průměrná teplota -8,1 °C byla naměřena na Labské boudě, -7,8 °C na Šeráku. Nejvyšší teplota měsíce +11,2 °C byla naměřena 12. února v Lounech, minimální zaznamenaná teplota byla -26,9 °C dne 28. února na Horské Kvildě.

Průměrná měsíční teplota v ČR byla -3,3 °C při odchylce -2,4 K od dlouhodobého normálu, v Čechách -3,2 °C (-2,3 K), na Moravě a ve Slezsku -3,4 °C (-2,6 K), v Praze-Klementinu -0,3 °C (-1,3 K), v Praze-Karlově -1,1 °C (-1,9 K) a v Praze-Ruzyni -3,1 °C (-2,2 K).

Průměrná úhrnná doba slunečního svitu na území ČR byla v únoru 66 hodin a odpovídala 105 % normálu, nejvíce svitu bylo na jižní Moravě, nejméně v severních Čechách. Nejvyšší sluneční svit 95,2 hodiny byl naměřen v Klatovech, v Kocelovicích 91,4 hodiny. Nejméně slunečního svitu 41,2 hodiny bylo naměřeno v Broumově. V Praze-Karlově trval sluneční svit 68,7 hodiny.

Na konci února ležel sníh na celém území republiky, v nížinách od nesouvislé vrstvy do 30 cm, na horách na Labské boudě 268 cm a na Lysé hoře 250 cm.

Po celý měsíc se na mnoha místech tvořilo náledí a zejména ve vyšších polohách i závěje. V první polovině měsíce se vyskytoval také nárazový vítr, který 8. února na Šeráku dosáhl 36 m.s⁻¹ (JJV).

Březen byl v ČR teplotně podprůměrný s odchylkou od normálu -1,4 K. Nejstudenější byla první dekáda, kdy se maxima pohybovala v průměru od -4 °C do +1,0 °C a minima v její první polovině v průměru od -10 °C do -16 °C, místy v jižních Čechách a na Šumavě -20° až -25 °C. Nejnižší průměrná měsíční teplota byla -4,5 °C na Lysé hoře, nejvyšší +3,3 v Dyjákovících, v Praze-Libuši +3,2 °C, v Teplicích a Doksanech +3,1 °C. Nejvyšší denní teplota vzduchu v měsíci byla naměřena 18,9 °C dne 17. března ve Velkých Pavlovicích, ten samý den v Brodě nad Dyjí 18,8 °C a dne 18. března 18,8 °C v Plzni-Mikulka. Nejnižší měsíční teplota vzduchu -31,2 °C byla zaznamenána dne 2. března na Šumavě v Horské Kvildě, což byl rekord této zimy.

Průměrná měsíční teplota v celé ČR byla 1,2 °C, což je odchylka -1,4 K od dlouhodobého normálu, v Čechách 1,3 °C (-1,2 K), na Moravě a ve Slezsku 1,0 °C (-1,7 K), v Praze-Klementinu 4,6 °C (0,0 K), v Praze-Karlově 4,1 °C (-0,5 K) a v Praze-Ruzyni 2,0 °C (-0,8 K).

Průměrný úhrn slunečního svitu v ČR v březnu byl nadnormální. Celkem Slunce svítilo 153 hodiny a to bylo 140 % normálu, nejvíce ve východních Čechách 167 hodiny (158 % normálu), nejméně ve středních Čechách 132 hodiny (119 % normálu). Nejdelší dobu slunečního svitu za měsíc března 226,3 hodiny naměřili v Mokošíně u Přelouče, v Opavě 212,8 hodiny, nejkratší dobu 117,8 hodiny ve Staňkově, ve Strážnici 120,7 hodiny. V Praze-Karlově trval sluneční svit 149,4 hodiny.

Nejvíce nového sněhu připadlo v období od 5. do 14. března, zejména v horských oblastech na severu a severovýchodě území. Dne 12. března v Horním Maršově, v Peci pod Sněžkou a na Mísečkách připadlo 36 až 40 cm nového sněhu. Období 19. až 31. března bylo beze srážek. Na konci března sníh ležel již jen od 500 m n.m. v Čechách a od 700 m n.m. na Moravě a ve Slezsku, a to od nesouvislé pokrývky do 209 cm na horách na Labské boudě a do 190 cm na Pradědu.

Duben byl na území ČR teplotně nadprůměrný s odchylkou +1,8 K od normálu. Výrazně nad normálem se pohybovaly teploty mezi 14. a 19. dubnem. Nejvyšší průměrná měsíční teplota 11,2 °C byla naměřena v Dyjákovících a 11,1 °C ve Velkých Pavlovicích, nejnižší 3,0 °C na Šeráku. Nejvyšší denní teplotu měsíce 23,7 °C zaznamenali 16. dubna v Doksanech, nejnižší teplota -9,6 °C byla naměřena 21. dubna na Labské boudě a 22. dubna -7,1 °C v Nedrahovicích.

Průměrná měsíční teplota v ČR činila 9,3 °C, což je odchylka +1,8 K od normálu, v Čechách 9,2 °C (+2,0 K), na Moravě a ve Slezsku 9,4 °C (+1,7 K), v Praze-Klementinu 12,2 °C (+2,7 K), v Praze-Karlově 11,8 °C (+2,5 K) a v Praze-Ruzyni 10,1 °C (+2,5 K).

Délka slunečního svitu byla na většině území ČR nadnormální, v průměru 191 hodina představuje 126 % měsíčního normálu. Nejvyšší úhrn slunečního svitu 269,1 hodiny měl Mokošín u Přelouče, 227,8 hodiny byl zaznamenán v Poděbradech, nejkratší doba slunečního svitu 148,1 hodiny byla v Mariánských Lázních, doba 155,8 hodiny byla ve Staňkově. V Praze-Karlově svítilo slunce 206,3 hodiny.

Květen byl na území ČR teplotně slabě nadnormální s odchylkou 0,8 K nad normálem. Nejvyšší měsíční průměr teplot byl naměřen 15,3 °C v Dyjákovících a 15,1 °C v Kuchařovicích a Velkých Popovicích, nejnižší 6,4 °C na Labské boudě. Nejvyšší denní teplota 34,9 °C byla naměřena 29. května v Plzni-Mikulce, nejnižší teplotu vzduchu -4,1 °C zaznamenali dne 10. května na Labské boudě.

Průměrná měsíční teplota vzduchu byla v ČR 13,3 °C a to bylo +0,8 K od květnového normálu, v Čechách 13,2 °C (+0,9 K), na Moravě a Slezsku 13,6 °C (+0,8 K), v Praze-Klementinu 15,9 °C (+1,5 K), v Praze-Karlově 15,4 °C (+1,2 K) a v Praze-Ruzyni 14,0 °C (+1,4 K).

Délka slunečního svitu v ČR odpovídala v průměru 125 % květnového normálu. Nejdelší dobu slunečního svitu v měsíci 319,4 hodiny naměřili v Mokošíně u Přelouče, pak 288,7 hodiny ve Velkých Pavlovicích, nejkratší dobu 170,1 hodiny na Labské boudě, pak 179,2 hodiny v Mariánských Lázních. V Praze-Karlově činil úhrnný sluneční svit 257,3 hodiny.

3. POTŘEBA TEPLA

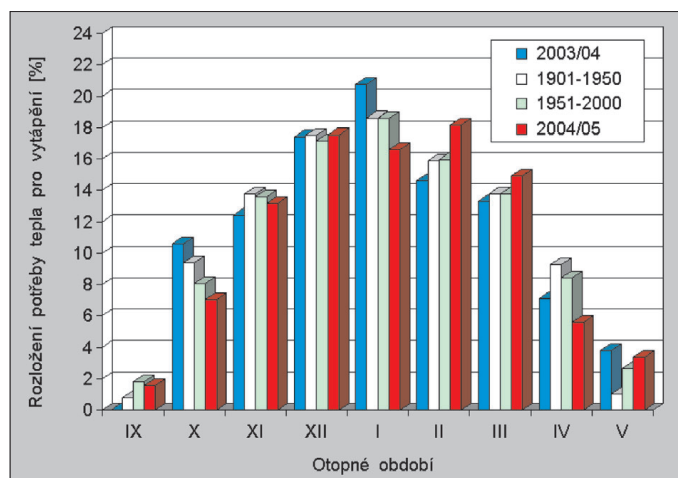
Z tab. 4, 7a a 7b a zvláště pak názorně z následujících obr. 6 a 7a a 7b je vidět, jak se projeví teplotní poměry otopného období v potřebě tepla pro vytápění. Obr. 6 ukazuje rozložení potřeby tepla v otopném období

Tab. 7a Počet denostupňů D_{19} [d.K] a potřeba tepla pro vytápění [%] v otopných obdobích 2004/05 a 2003/04 v porovnání s normálem 1 (1901-1950) pro Prahu-Karlov

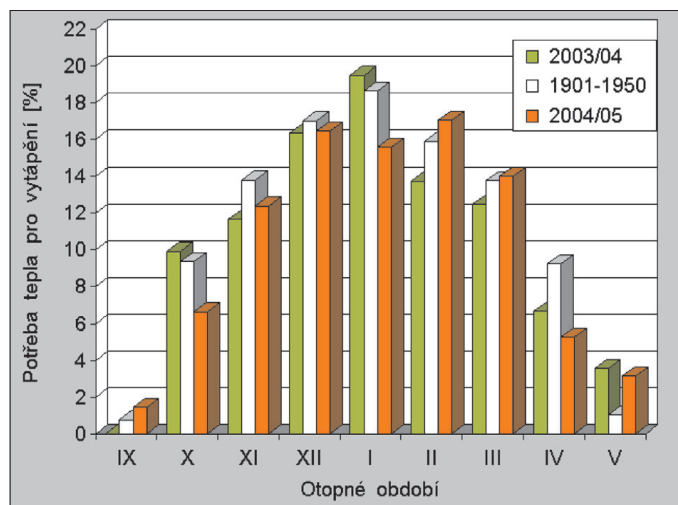
Otopné období	Parametr		Měsíce otopného období								Celkem	
			IX	X	XI	XII	I	II	III	IV		V
2004/05	D_{19}	[d.K]	48	219	409	544	515	564	463	174	104	3040
	D_{19}/D_{Nc}	[%]	1	7	12	17	16	17	14	5	3	92
normál 1	D_{19}	[d.K]	26	310	456	579	616	526	455	306	34	3308
	D_{19}/D_{Nc}	[%]	1	9	14	18	19	16	14	9	1	100
2003/04	D_{19}	[d.K]	0	328	386	541	644	454	412	221	118	3104
	D_{19}/D_{Nc}	[%]	0	10	12	16	20	14	13	7	4	94

Tab. 7b Počet denostupňů D_{19} [d.K] a potřeba tepla pro vytápění [%] v otopných obdobích 2004/05 a 2003/04 v porovnání s normálem 2 (1951-2000) pro Prahu-Karlov

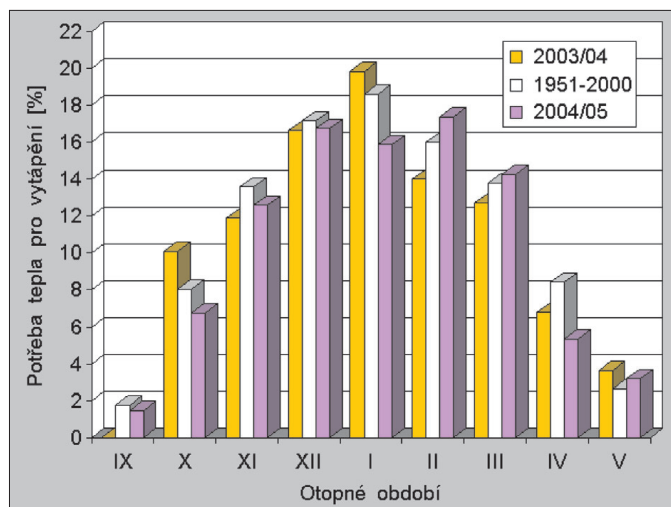
Otopné období	Parametr		Měsíce otopného období									Celkem
			IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
2004/05	D_{19}	[d.K]	48	219	409	544	515	564	463	174	104	3040
	D_{19}/D_{Nc}	[%]	1	7	13	17	16	17	14	5	3	94
normál 2	D_{19}	[d.K]	58	261	441	557	604	519	448	274	86	3249
	D_{19}/D_{Nc}	[%]	2	8	14	17	19	16	14	8	3	100
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



Obr. 6 Rozložení potřeby tepla v otopných obdobích 2004/05 a 2003/04 v Praze-Karlově na jednotlivé měsíce a porovnání s padesátiletými normály 1901-1950 a 1951-2000



Obr. 7a Porovnání potřeby tepla pro vytápění v otopném období 2004/05 s padesátiletým normálem 1901-1950 (normál 1) a s předcházejícím otopným obdobím 2003/04



Obr. 7b Porovnání potřeby tepla pro vytápění v otopném období 2004/05 s padesátiletým normálem 1951-2000 (normál 2) a s předcházejícím otopným obdobím 2003/04

2004/05 a v dlouhodobých normálech podle výsledků tab. 4 a srovnání s předcházejícím obdobím 2003/04. Na obr. 7a a 7b je porovnávána energetická náročnost období 2004/05 (92 resp. 94 %) s normály (100 %) a s předchozím obdobím 2003/04 (94 resp. 96 %) 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 2004/05 a 2003/04. Je 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 2003/04 bylo období 2004/05 energeticky příznivější o 2 %. Celková jeho potřeba tepla byla 8 resp. 6 % pod dlouhodobými průměry.

ZÁVĚR – SHRNUÍ

- ❑ Začátek vytápění: 24. září 2004.
- ❑ Konec vytápění: 21. května 2005.
- ❑ Vytápění během otopného období bylo přerušeno (omezeno) šestkrát, celkem na 19 dnů.
- ❑ Počet dnů vytápění: 221 dnů (4 dny pod normálem 1901-1950, 1 den pod normálem 1951-2000).
- ❑ Průměrná teplota: 5,2 °C (0,9 K nad normálem 1901-1950, 0,8 K nad normálem 1951-2000).
- ❑ Počet denostupňů D_{19} : 3040 d.K (268 d.K pod normálem 1901-1950, 209 d.K pod normálem 1951-2000).
- ❑ Potřeba tepla: 92 % normálu 1901-1950, 94 % normálu 1951-2000.

Použité 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-Karlově, 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.