

# Teplá období duben až říjen v Česku 1961 až 2022

## April to October warm periods in Czechia from 1961 to 2022

**Luboš Němec**

Český hydrometeorologický ústav  
Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4  
✉ lubos.nemec@chmi.cz

**The article compares selected periods in the warm half year based on the areal average of daily air temperature maxima and the number of summer and hot days from 1961 to 2022. Several characteristics have been proposed to evaluate the exceptionality of these periods. The highest  $M$ -day averages, averages for selected periods, and the number of summer and hot days in those periods were compared. For comparison, an assessment was also included on the total rainfall and total runoff for the territory of the Czech Republic.**

**KLÍČOVÁ SLOVA:** denní maximum teploty vzduchu – den letní – den horký

**KEYWORDS:** daily maximum air temperature – summer day – hot day

### 1. Úvod

Podle průměrné teploty vzduchu byl měsíc květen a období duben až říjen 2018 v Česku nejteplejší od roku 1771, tedy od doby, kdy jsou k dispozici měsíční průměry teploty pro ČR. Podle průměru denních maxim teploty byl od roku 1961 nejteplejším měsícem také květen 2018 a období červen až srpen (léto) a duben až říjen bylo v pořadí druhé nejteplejší. V létě 2018 byl v Česku zaznamenán nejvyšší počet dnů letních (den s denním maximem teploty 25 °C a více). Poslední tři sezony patřily spíše mezi průměrné. Protože denní maxima teploty jsou pro hodnocení zátěže organismu, ale i pro hodnocení úspěšnosti rekreační sezony a jejího vnímání veřejností často užívaná, byla jako rozhodující prvek použita i v tomto článku. Období od dubna do října bylo vybráno, protože bývá většinou považováno za vegetační období a v této části roku se vyskytují letní dny. Historicky je za letní půlrok považováno období od dubna jen do září (eMS 2023), v posledních letech se však období s výskytem letních dní prodlužuje až do října. V článku byl použit pro den tropický nový výraz den horký v souladu s eMS (2023).

### 2. Postup práce a výběr hodnotících kritérií

Pro zpracování bylo vybráno šedesát stanic tak, aby dobře popsaly teplotní poměry Česka a současně měly co nejúplnější řady denních maxim teploty. Seznam stanic je v tabulce,

která je k dispozici na <http://metadatamz.jdem.cz>. Prostým průměrem byla určena pro každý den hodnota průměrného denního maxima teploty v Česku. Pak byly určeny pro všechny sezony nejvyšší  $M$ -denní průměry pro  $M = 1, 2, 3, 5, 10, 30, 90, 150$  (je zjištěno souvislé období s délkou trvání  $M$  dní, pro které je průměr denních maxim za sezonu nejvyšší) a průměry pro nejteplejší měsíc, pro červen až srpen, pro duben až říjen a počty letních a horkých dnů (den s denním maximem 30 °C a více) za stejná období. Počet letních i horkých dnů byl určen jako průměr počtu letních a horkých dnů na jednotlivých stanicích.

Podle těchto charakteristik byly sezony seřazeny od nejteplejší po nejchladnější, konečné pořadí je průměrem pořadí podle jednotlivých charakteristik (tab. 1, tab. 2). Ve sloupci MAX je uvedena hodnota prvku pro nejteplejší měsíc dané sezony. Výrazně se oddělilo sedm nejteplejších sezon. Všechny jsou z druhé poloviny 62letého zpracovaného období a čtyři z nich až z poslední třetiny po roce 2000 (1992, 1994, 2003, 2006, 2015, 2018 a 2019). Do tab. 2 jsou přidány sloupce sezonních srážek z portálu ČHMÚ a sezonního odtoku, který byl určen z průměrných měsíčních průtoků závěrečných profilů Labe, Moravy, Dyje, Odry, Olše, Bělé, Lužické Nisy a Smědé.

### 3. Průběh charakteristik od roku 1961

Pořadí sezon v tab. 1 potvrzuje postupné oteplování. Pro lepší vyjádření tohoto jevu byly zhotoveny průběhy vybraných charakteristik pro jednotlivé sezony od roku 1961 proložené polynomem druhého stupně. Součástí grafů jsou i rovnice polynomu, hodnota směrnice tečny pro rok 2022 (tučně) a hodnota lineárního trendu za celé období. Pro  $M$ -denní maxima byly zhotoveny průběhy pro  $M = 1, 10$  a 150 (obr. 1, 2, 3). Pro  $M = 1$ , tedy plošný průměr v ČR pro nejteplejší denní maximum v sezoně, je lineární trend 0,046 °C·rok<sup>-1</sup> a směrnice polynomu pro rok 2022 je 0,067 °C·rok<sup>-1</sup>. To znamená, že za předpokladu rovnoměrného oteplování se otepluje v Česku o půl stupně za 10 let, tedy o 4,6 stupňů za 100 let. Polynom, který lépe popisuje vývoj teploty, udává oteplení větší, tedy o 0,67 °C za 10 let (6,7 °C za 100 let za předpokladu, že se rychlost oteplování nebude dále měnit). Podobné oteplení udává i obrázek 3 pro  $M = 150$ . Pro  $M = 10$  udává polynom oteplení ještě větší.

Stejně byly zhotoveny průběhy průměrného denního maxima pro nejteplejší měsíc v sezoně, období červen až srpen a duben až říjen (obr. 4 až 6). Průběhy počtu letních a horkých dnů (obr. 7 až 11) jsou zpracovány shodně jako předchozí charakteristiky. U letních dnů udává polynom přibývání jejich počtu o 0,8 dnů za rok, u horkých dnů přibližně o jeden den za tři roky. U všech prvků, jejichž průběhy jsou na obrázcích 1 až 11, je na hladině  $p = 0,01$  vzestup udávaný polynomem statisticky významný.

**Tab. 1** Hodnocení teplého období (duben až říjen) v letech 1961–2022 podle plošného průměru denních maxim v ČR (P – pořadí období podle dané charakteristiky, 1 až 150 – příslušná M-dennost, 4 až 10 – období duben až říjen, 6 až 8 – období červen až srpen, MAX – hodnocení pro nejteplejší měsíc).

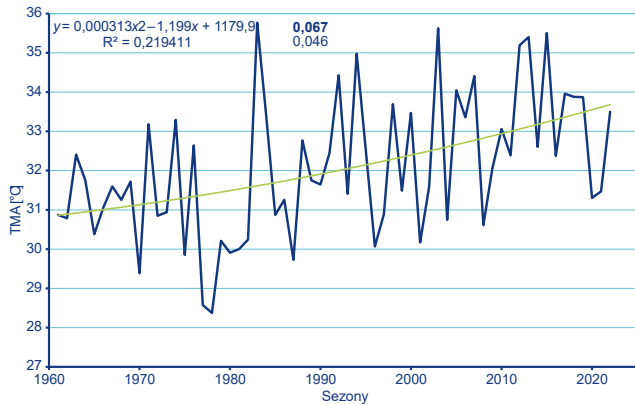
Table 1. Evaluation of the warm period (April to October) in the years 1961–2022 according to the area average of daily maxima in the Czech Republic (P – order of the period according to the given characteristic, 1 to 150 – relevant M-day duration, 4 to 10 – period April to October, 6 to 8 – period June to August, MAX – rating for the warmest month).

Rok	Nejvyšší M-denní průměr denních maxim (°C) a pořadí sezony (P)																Průměr denních maxim (°C) a pořadí sezony (P)					
	M=1	P	M=2	P	M=3	P	M=5	P	M=10	P	M=30	P	M=90	P	M=150	P	4-10	P	6-8	P	MAX	P
2015	35,5	3	35,5	1	34,9	1	34,6	1	33,9	1	29,8	3	26,1	4	23,2	4	20,1	7	26,0	4	28,5	3
2018	33,9	11	33,4	10	33,0	6	32,6	4	32,0	4	30,1	1	26,5	2	24,9	1	22,6	1	26,1	3	28,2	5
2003	35,6	2	33,4	9	32,5	9	31,3	11	31,0	6	28,9	5	26,5	1	24,4	2	20,5	3	26,3	1	28,0	6
1992	34,4	7	34,4	4	34,0	3	33,1	3	31,2	5	28,5	6	25,7	5	23,4	3	20,0	11	25,6	5	28,5	2
1994	35,0	6	34,9	2	34,8	2	34,3	2	33,0	2	30,0	2	25,6	6	22,9	9	19,6	18	25,1	8	28,4	4
2006	33,4	17	33,2	12	32,9	7	32,5	5	32,2	3	29,0	4	24,8	10	22,7	12	20,4	4	24,0	13	28,7	1
2019	33,9	12	33,8	6	32,3	13	30,7	16	29,3	13	27,6	10	26,3	3	23,1	5	20,7	2	26,3	2	27,3	7
2022	33,5	14	32,7	16	32,2	14	31,5	9	29,4	12	27,5	11	25,5	7	23,1	6	20,3	6	25,4	6	25,6	14
2013	35,4	4	34,6	3	33,4	5	32,1	6	30,8	7	28,2	7	24,4	14	21,8	23	19,2	26	24,0	15	26,1	11
1983	35,8	1	33,1	14	31,9	19	29,9	28	29,0	15	27,7	9	24,4	15	22,6	13	19,9	14	24,4	10	27,1	8
2017	34,0	10	32,6	17	32,1	17	31,3	10	28,7	21	26,2	21	25,3	8	22,7	11	19,8	16	25,2	7	25,8	13
2012	35,2	5	33,4	11	32,2	16	30,6	19	29,0	16	26,1	23	24,8	9	23,1	8	20,0	9	24,3	12	25,4	17
2007	34,4	8	34,0	5	33,7	4	32,0	7	30,2	9	26,1	24	24,5	13	22,5	15	19,9	12	24,4	9	24,5	34
2000	33,5	15	33,4	8	32,7	8	31,0	12	29,9	10	25,4	36	23,3	33	22,6	14	20,3	5	23,3	24	25,2	20
2010	33,1	20	32,6	18	32,2	15	31,6	8	30,7	8	27,4	13	23,8	22	21,0	44	18,3	47	23,6	19	26,3	10
1995	32,5	24	31,7	26	30,5	34	29,8	32	28,4	25	27,5	12	24,2	17	21,5	34	19,1	31	23,5	20	26,9	9
2014	32,6	23	32,2	21	32,0	18	30,7	17	28,1	30	26,5	17	23,6	24	21,8	25	19,7	17	23,3	23	25,8	12
2020	31,3	39	30,8	39	30,6	33	30,1	22	28,9	19	26,7	16	24,3	16	22,1	20	19,8	15	23,8	17	25,4	15
1971	33,2	19	32,0	22	30,9	30	29,9	27	29,6	11	27,8	8	23,1	38	21,4	35	18,9	36	23,0	31	25,4	16
2016	32,4	28	31,7	25	31,1	25	28,8	43	27,7	37	25,7	29	24,8	11	23,1	7	19,9	13	24,0	14	25,0	24
2002	31,6	35	31,5	27	31,0	28	29,8	29	28,1	28	25,5	32	24,7	12	22,7	10	19,3	22	24,3	11	24,8	29
1963	32,4	26	31,9	23	31,6	20	30,0	24	28,9	18	26,3	19	23,5	26	21,7	28	19,1	30	23,2	25	24,9	25
2021	31,5	37	31,4	28	31,2	23	30,6	20	28,1	29	25,6	31	24,1	18	22,0	22	19,0	32	24,0	16	25,3	18
1998	33,7	13	32,8	15	31,3	21	30,1	23	28,0	33	26,9	15	23,6	25	21,4	37	18,9	35	23,0	32	23,7	44
1976	32,6	22	32,5	19	32,4	11	30,9	13	28,6	23	27,2	14	23,0	39	20,9	48	18,6	43	22,8	35	24,9	26
1967	31,6	34	31,0	36	30,6	32	29,5	36	28,2	26	26,0	25	23,3	31	21,6	30	19,2	25	23,0	29	25,2	21
2011	32,4	27	31,3	33	31,0	27	30,9	15	28,7	22	24,8	45	23,1	36	22,5	17	20,0	10	23,0	30	24,6	32
1964	31,8	30	31,4	30	31,0	29	29,9	26	28,7	20	25,1	43	23,2	35	21,5	31	18,9	38	23,1	28	24,5	35
1990	31,6	33	30,5	44	30,1	38	29,3	39	28,6	24	25,7	28	23,1	37	21,1	41	18,7	40	23,1	26	25,3	19
1969	31,7	32	31,3	31	31,1	26	30,6	18	28,9	17	26,4	18	22,6	44	21,5	33	19,2	24	22,0	46	24,3	36
2005	34,0	9	33,8	7	32,3	12	30,2	21	27,2	42	24,1	51	23,4	29	21,5	32	19,6	20	22,4	41	23,9	41
2008	30,6	50	29,9	52	29,5	50	29,5	37	28,2	27	25,4	35	24,0	19	22,1	21	19,3	23	23,8	18	23,9	40
2009	32,1	29	31,0	35	29,2	53	28,1	54	26,6	52	25,5	34	24,0	20	22,2	19	20,1	8	23,3	22	25,1	23
1988	32,8	21	32,5	20	31,1	24	29,5	35	28,0	32	26,2	20	22,9	40	21,2	38	18,9	34	22,7	38	24,0	39
2004	30,7	49	30,2	49	29,7	46	28,9	42	27,9	35	26,2	22	23,5	27	21,4	36	19,1	28	23,1	27	24,9	27
1999	31,5	36	31,4	29	30,5	36	28,7	45	26,9	46	25,2	39	23,8	21	22,2	18	19,6	19	22,9	34	24,6	33
1982	30,2	52	30,2	47	30,1	40	29,7	33	27,1	43	25,2	38	23,7	23	22,5	16	19,4	21	23,3	21	24,2	37
1973	30,9	43	30,8	40	30,5	35	29,6	34	26,4	53	25,2	37	23,5	28	21,6	29	18,3	48	22,7	37	24,9	28
1991	32,5	25	31,3	32	30,0	42	29,8	31	28,0	31	24,8	46	23,3	34	21,2	40	18,1	50	22,7	36	24,8	30
1972	30,8	47	30,3	46	30,1	37	30,0	25	29,2	14	25,5	33	22,4	49	20,2	54	17,3	58	22,3	43	23,8	42
1993	31,4	38	31,1	34	30,7	31	28,6	46	26,7	49	25,1	42	22,7	42	21,7	26	19,1	29	22,2	44	23,4	48
2001	30,2	54	30,1	50	29,3	51	28,8	44	27,0	45	25,8	27	22,9	41	20,9	47	18,7	42	22,6	39	24,7	31
1997	30,9	44	29,5	57	28,7	57	28,1	52	27,4	39	25,8	26	23,4	30	21,7	27	18,4	45	22,9	33	25,1	22
1974	33,3	18	33,1	13	32,5	10	30,9	14	26,8	47	24,7	47	22,0	54	19,9	58	17,1	59	21,2	58	24,1	38
1986	31,3	40	30,9	38	29,7	45	28,5	49	27,2	40	25,1	41	22,5	45	21,2	39	18,9	33	22,1	45	22,7	52
1989	31,8	31	31,0	37	29,8	44	28,4	50	27,8	36	24,1	52	22,4	46	21,0	43	18,9	37	22,0	47	23,2	49
1979	30,2	53	30,2	48	30,1	39	29,8	30	27,9	34	25,6	30	22,4	48	20,9	46	18,0	51	21,6	52	23,5	46
1975	29,9	58	29,3	58	29,1	54	28,6	47	27,0	44	24,4	49	23,3	32	21,8	24	18,8	39	22,5	40	23,8	43
1968	31,3	41	30,5	42	29,3	52	28,6	48	27,6	38	25,1	40	22,1	52	20,6	50	18,4	44	21,8	50	22,0	60
1984	33,4	16	31,8	24	31,2	22	29,0	41	25,0	62	23,2	58	21,0	61	19,4	60	17,4	57	20,9	59	23,0	51
1961	30,9	45	30,4	45	29,6	47	28,1	53	26,6	51	23,6	54	22,0	56	21,0	45	19,2	27	21,7	51	22,4	56
1985	30,9	46	30,7	41	30,0	41	29,4	38	25,7	58	24,0	53	21,8	57	20,9	49	18,2	49	21,4	55	23,5	47
1962	30,8	48	30,1	51	29,5	49	28,2	51	26,3	55	25,0	44	22,3	50	20,1	56	18,0	52	21,4	56	23,7	45
1981	30,0	56	29,7	54	29,0	55	27,9	55	27,2	41	23,6	55	22,4	47	21,1	42	18,4	46	22,0	48	22,4	55
1996	30,1	55	29,7	53	29,6	48	29,1	40	26,6	50	23,1	59	22,0	55	20,2	53	17,7	54	21,9	49	22,5	54
1966	31,1	42	30,5	43	29,8	43	27,9	56	26,2	56	23,0	61	21,6	58	20,5	52	18,7	41	21,5	54	22,1	57
1970	29,4	60	29,1	59	28,2	59	27,1	59	26,3	54	24,2	50	22,6	43	20,5	51	17,7	55	22,3	42	22,5	53
1987	29,7	59	29,5	55	28,7	58	26,6	62	25,6	60	24,5	48	22,0	53	20,2	55	18,0	53	21,2	57	23,2	50
1977	28,6	61	27,9	62	27,3	62	27,1	60	25,7	57	23,2	57	22,1	51	20,0	57	17,5	56	21,6	53	22,1	59
1965	30,4	51	29,5	56	28,8	56	27,2	58	25,6	59	22,4	62	21,1	59	19,5	59	17,1	60	20,7	60	20,9	61
1978	28,4	62	28,2	61	27,8	61	27,7	57	26,7	48	23,1	60	21,1	60	19,2	61	16,9	61	20,7	61	20,8	62
1980	29,9	57	28,2	60	28,1	60	26,9	61	25,2	61	23,4	56	20,7	62	19,2	62	16,6	62	20,5	62	22,1	58

**Tab. 2 Hodnocení teplého období (duben až říjen) v letech 1961–2022 podle počtu letních a horkých dnů v ČR (P – pořadí období podle dané charakteristiky, 4 až 10 – období duben až říjen, 6 až 8 – období červen až srpen, MAX – hodnocení pro nejteplejší měsíc, PP – průměrné pořadí P, PC – pořadí celkově, Q – sezonní odtok v mm a SRA sezonní úhrn srážek v mm).**

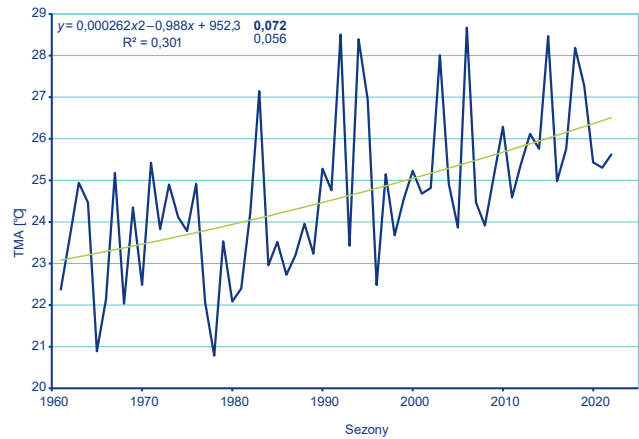
Table 2. Evaluation of the warm period (April to October) in the years 1961–2022 according to the number of summer and hot days in the Czech Republic (P – order of the period according to the given characteristic, 4 to 10 – period April to October, 6 to 8 – period June to August, MAX – rating for the warmest month, PP – average P ranking, PC – overall ranking, Q – seasonal runoff in mm, and SRA – seasonal precipitation total in mm).

Rok	Počet dní letních a pořadí sezony (P)						Počet dní horkých a pořadí sezony (P)				Celkem		Q [mm]		SRA [mm]	
	4-10	P	6-8	P	MAX	P	4-10	P	MAX	P	PP	PC	4-10	P	4-10	P
2015	55,1	7	51,1	4	21,9	9	28,2	1	14,4	1	3,4	1	56	2	324	1
2018	80,0	1	57,9	1	23,7	5	22,3	3	12,7	4	3,9	2	42	1	338	2
2003	71,2	2	57,2	3	24,0	4	23,5	2	11,5	6	4,5	3	56	3	351	3
1992	56,2	6	51,0	5	24,0	3	17,1	7	12,6	5	5,0	4	65	12	361	5
1994	51,9	12	47,0	9	24,1	2	22,1	4	12,9	3	5,7	5	80	23	429	20
2006	61,2	3	57,6	2	22,5	7	18,0	5	6,9	10	7,3	6	57	4	409	17
2019	48,9	17	43,2	11	25,0	1	17,4	6	13,4	2	7,8	7	166	60	480	40
2022	54,4	9	48,9	7	17,58	16	15,0	8	5,9	15	10,6	8	60	6	452	28
2013	58,6	4	50,6	6	23,2	6	10,6	16	8,1	8	11,6	9	83	26	377	10
1983	45,5	23	41,0	15	19,2	10	14,5	10	6,3	12	11,9	10	148	55	522	49
2017	53,8	10	48,2	8	17,4	18	14,2	11	5,8	17	13,4	11	69	15	496	44
2012	57,4	5	42,2	14	16,5	24	14,5	9	5,2	21	13,6	12	67	14	464	32
2007	53,1	11	43,1	12	14,7	37	11,9	14	5,7	18	14,5	13	65	9	466	33
2000	49,6	14	34,6	27	15,3	33	12,2	13	6,1	14	17,9	14	82	24	391	13
2010	39,2	37	38,6	19	18,2	13	12,5	12	9,9	7	19,5	15	179	61	620	62
1995	48,9	16	42,3	13	22,0	8	10,5	17	7,7	9	20,4	16	132	50	525	50
2014	46,7	21	39,2	17	18,0	14	8,7	23	5,4	19	21,6	17	100	35	587	60
2020	40,1	36	33,8	32	19,0	11	9,2	20	4,9	22	21,7	18	79	22	526	51
1971	55,0	8	38,5	20	16,9	20	9,0	21	3,1	41	22,9	19	63	8	438	22
2016	50,5	13	43,2	10	16,8	21	8,0	28	3,8	33	23,0	20	140	52	594	61
2002	43,0	28	35,2	23	17,0	19	11,8	15	6,7	11	23,1	21	90	32	394	14
1963	46,2	22	40,1	16	16,58	23	7,2	31	4,0	31	24,8	22	92	33	474	37
2021	38,0	38	34,1	29	16,0	28	9,3	19	4,4	28	25,4	23	76	20	439	23
1998	41,6	32	34,8	26	14,7	36	10,2	18	4,5	25	26,9	24	82	25	542	54
1976	47,0	19	32,9	35	15,0	35	6,5	35	3,9	32	28,1	25	84	27	489	43
1967	35,0	45	31,1	38	16,0	29	7,2	30	5,8	16	28,2	26	70	16	357	4
2011	40,6	35	33,9	30	17,6	17	8,4	26	3,6	35	29,3	27	118	46	469	34
1964	42,7	29	36,5	21	16,0	27	8,0	28	4,8	23	29,5	28	66	13	485	42
1990	37,1	41	34,4	28	18,0	15	8,7	24	6,2	13	30,6	29	58	5	375	9
1969	46,9	20	36,2	22	16,1	26	6,5	36	3,1	39	30,8	30	102	38	479	39
2005	41,1	33	30,3	42	15,5	32	6,7	33	4,4	29	30,8	31	89	30	363	7
2008	42,3	30	29,9	44	12,9	44	6,6	34	3,5	37	30,9	32	100	36	464	32
2009	49,2	15	38,9	18	13,4	41	8,8	22	4,1	30	31,1	33	73	17	416	18
1988	48,4	18	35,1	24	14,6	38	5,4	43	2,7	48	33,9	34	89	31	362	6
2004	43,6	26	31,0	39	15,5	31	4,6	47	2,9	45	34,0	35	77	21	542	54
1999	32,8	52	28,7	47	13,4	42	6,8	32	3,5	36	34,4	36	106	42	395	15
1982	37,9	39	33,2	34	16,8	22	6,4	38	3,7	34	34,7	37	73	18	403	16
1973	42,2	31	32,0	36	16,2	25	6,5	37	2,7	47	36,8	38	65	11	369	8
1991	35,2	44	30,6	40	15,7	30	4,9	45	3,0	42	37,4	39	65	10	385	11
1972	44,8	25	33,8	32	18,7	12	3,9	51	2,1	52	37,7	40	141	53	511	46
1993	43,1	27	29,2	45	12,7	45	6,3	39	4,6	24	38,1	41	61	7	430	21
2001	30,5	54	29,1	46	13,9	40	8,5	25	5,3	20	39,6	42	103	39	471	36
1997	37,2	40	31,8	37	15,2	34	7,6	29	4,4	27	39,9	43	123	48	546	57
1974	23,3	58	20,1	58	12,5	48	4,7	46	4,5	26	40,8	44	93	34	531	52
1986	40,6	34	33,3	33	12,6	47	5,9	41	2,9	44	41,6	45	111	43	484	41
1989	45,1	24	35,1	25	14,6	39	3,3	55	1,9	54	42,8	46	102	37	446	25
1979	34,7	46	28,3	48	13,0	43	5,2	44	3,1	38	43,2	47	75	19	424	19
1975	35,8	43	22,8	54	12,7	46	4,0	49	3,1	40	44,3	48	116	45	446	25
1968	33,1	51	26,0	51	10,3	54	3,9	52	2,5	51	48,5	49	103	40	479	39
1984	33,6	49	25,1	52	11,7	52	3,9	50	2,8	46	48,9	50	106	41	461	30
1961	34,6	47	23,9	53	9,6	57	6	40	1,6	57	49,0	51	88	29	447	26
1985	22,3	59	19,4	61	8,7	60	4,1	48	2,6	49	49,3	52	86	28	449	27
1962	36,0	42	27,0	49	12,2	49	5,8	42	2,5	50	49,3	53	122	47	387	12
1981	34,5	48	30,3	42	11,5	53	3,9	53	2,0	53	50,2	54	124	49	544	55
1996	30,7	53	27,0	50	9,6	56	3,5	54	3,0	43	51,6	55	153	56	545	56
1966	28,5	55	22,3	55	10,0	55	2,7	58	1,8	55	52,6	56	158	57	583	59
1970	33,1	50	30,0	43	12,0	50	3,0	56	1,4	58	52,6	57	141	54	471	36
1987	28,0	57	22,0	57	11,7	51	2,3	59	1,7	56	55,6	58	158	58	501	45
1977	28,3	56	22,3	56	9,4	58	1,1	61	0,8	61	57,9	59	133	51	513	47
1965	20,7	61	19,4	60	7,2	61	3,0	57	1,2	59	58,7	60	197	62	557	58
1978	21,0	60	19,7	59	7,0	62	0,8	62	0,6	62	59,9	61	112	44	459	29
1980	16,6	62	15,5	62	9,3	59	1,2	60	0,8	60	60,3	62	163	59	516	48



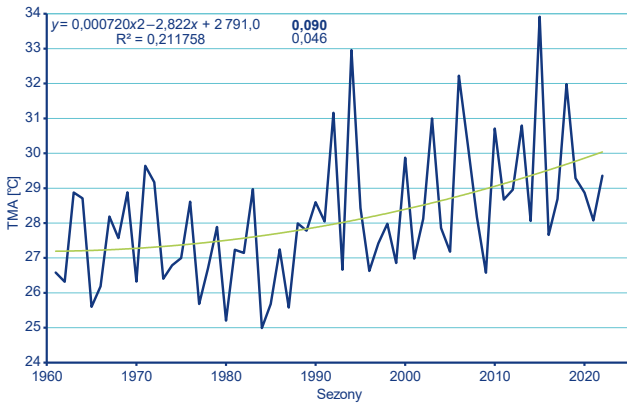
**Obr. 1 Nejvyšší (jedno)denní maximum teploty [°C] v období 1961–2022 v Česku, rovnice polynomického trendu, koeficient determinace, směrnice tečny polynomu pro rok 2022 (tučně) a lineárního trendu.**

Fig. 1. The highest (one-day) daily maximum temperature [°C] in the period 1961–2022 in Czechia, the polynomial trend equation, the coefficient of determination, the tangent line of the polynomial for 2022 (in bold) and the linear trend.



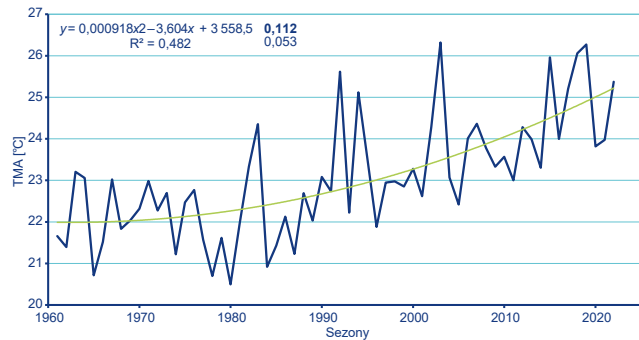
**Obr. 4 Průměr denních maxim teploty nejteplejších měsíce sezony [°C] v období 1961–2022 v Česku, rovnice polynomického trendu, koeficient determinace, směrnice tečny polynomu pro rok 2022 (tučně) a lineárního trendu.**

Fig. 4. Average daily maximum temperature of the warmest month of the season [°C] in the period 1961–2022 in Czechia, polynomial trend equation, coefficient of determination, polynomial tangent line for 2022 (in bold) and the linear trend.



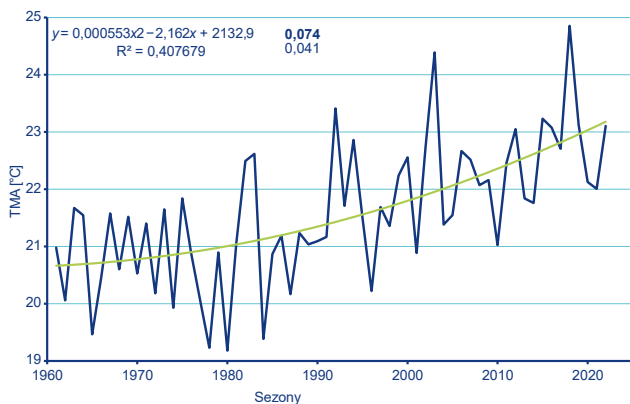
**Obr. 2 Nejvyšší desetidenní průměr denních maxim teploty [°C] v období 1961–2022 v Česku, rovnice polynomického trendu, koeficient determinace, směrnice tečny polynomu pro rok 2022 (tučně) a lineárního trendu.**

Fig. 2. The highest ten-day average of daily temperature maxima [°C] in the period 1961–2022 in Czechia, the polynomial trend equation, the coefficient of determination, the tangent line of the polynomial for the year 2022 (in bold) and the linear trend.



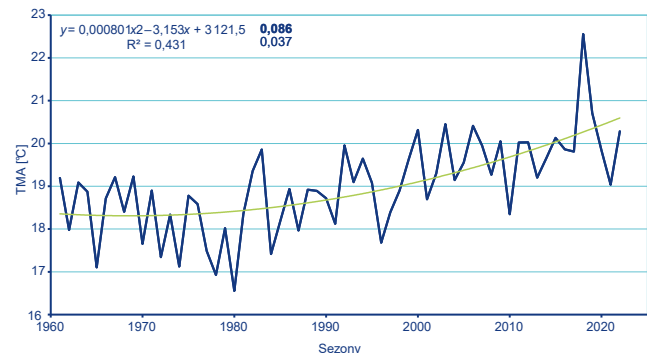
**Obr. 5 Průměr denních maxim teploty za červen až srpen [°C] v období 1961–2022 v Česku, rovnice polynomického trendu, koeficient determinace, směrnice tečny polynomu pro rok 2022 (tučně) a lineárního trendu.**

Fig. 5. Average daily maximum temperature for June to August [°C] in the period 1961–2022 in Czechia, polynomial trend equation, coefficient of determination, polynomial tangent line for 2022 (in bold) and the linear trend.



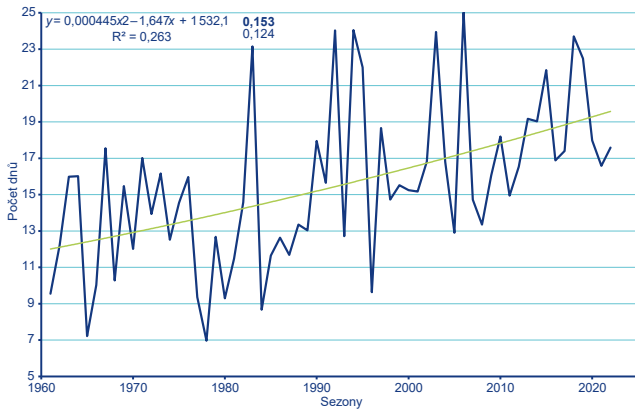
**Obr. 3 Nejvyšší stopadesátidenní průměr denních maxim teploty [°C] v období 1961–2022 v Česku, rovnice polynomického trendu, koeficient determinace, směrnice tečny polynomu pro rok 2022 (tučně) a lineárního trendu.**

Fig. 3. The highest 150-day average of daily maximum temperature [°C] in the period 1961–2022 in Czechia, polynomial trend equation, coefficient of determination, polynomial tangent line for 2022 (in bold) and the linear trend.



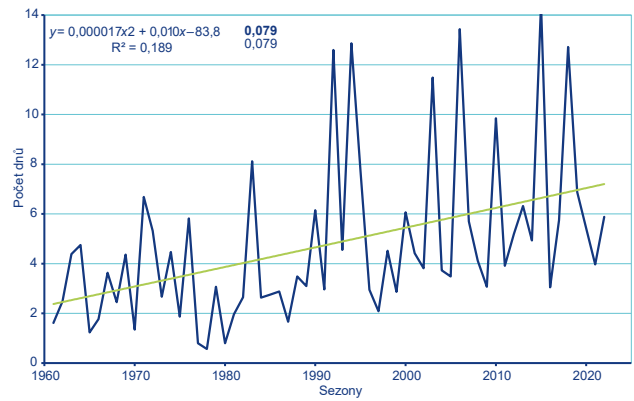
**Obr. 6 Průměr denních maxim teploty za duben až říjen [°C] v období 1961–2022 v Česku, rovnice polynomického trendu, koeficient determinace, směrnice tečny polynomu pro rok 2022 (tučně) a lineárního trendu.**

Fig. 6. Average daily maximum temperature for April to October [°C] in the period 1961–2022 in Czechia, polynomial trend equation, coefficient of determination, polynomial tangent line for 2022 (in bold) and the linear trend.



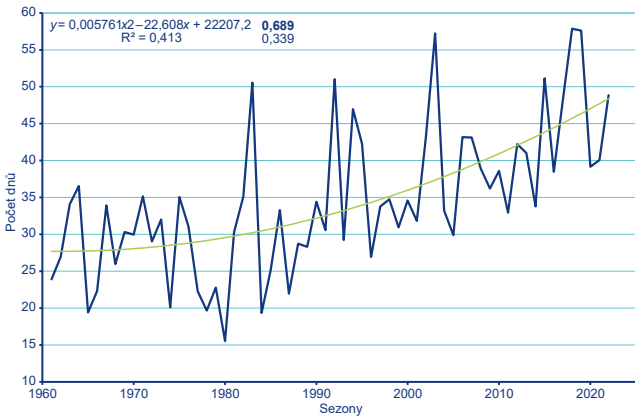
**Obr. 7 Počet letních dnů nejteplejšího měsíce sezony v období 1961–2022 v Česku, rovnice polynomičkého trendu, koeficient determinace, směrnice tečny polynomu pro rok 2022 (tučně) a lineárního trendu.**

Fig. 7. Number of summer days of the warmest month of the season in the period 1961–2022 in Czechia, polynomial trend equation, coefficient of determination, polynomial tangent line for 2022 (in bold) and the linear trend.



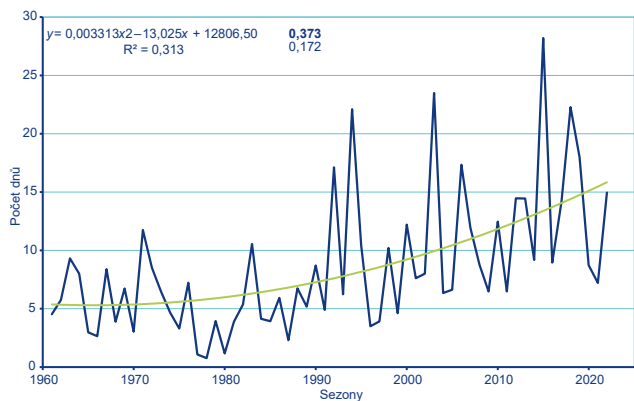
**Obr. 10 Počet horkých dnů nejteplejšího měsíce sezony v období 1961–2022 v Česku, rovnice polynomičkého trendu, koeficient determinace, směrnice tečny polynomu pro rok 2022 (tučně) a lineárního trendu.**

Fig. 10. Number of hot days of the warmest month of the season in the period 1961–2022 in Czechia, polynomial trend equation, coefficient of determination, polynomial tangent line for 2022 (in bold) and the linear trend.



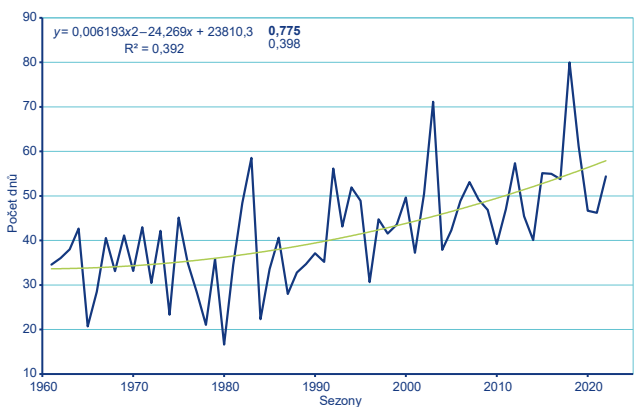
**Obr. 8 Počet letních dnů za červen až srpen v období 1961–2022 v Česku, rovnice polynomičkého trendu, koeficient determinace, směrnice tečny polynomu pro rok 2022 (tučně) a lineárního trendu.**

Fig. 8. Number of summer days for June to August in the period 1961–2022 in Czechia, polynomial trend equation, coefficient of determination, polynomial tangent line for 2022 (in bold) and the linear trend.



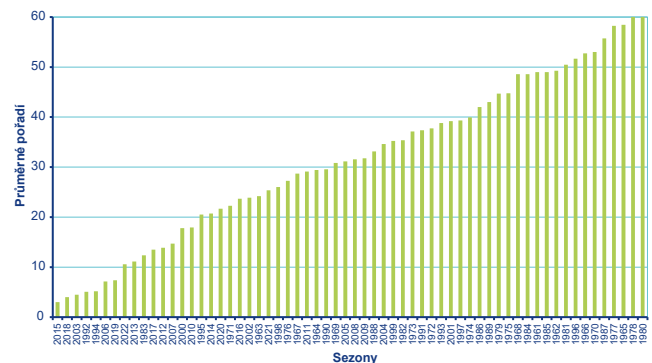
**Obr. 11 Počet horkých dnů za duben až říjen v období 1961–2022 v Česku, rovnice polynomičkého trendu, koeficient determinace, směrnice tečny polynomu pro rok 2022 (tučně) a lineárního trendu.**

Fig. 11. Number of hot days for April to October in the period 1961–2022 in Czechia, polynomial trend equation, coefficient of determination, polynomial tangent line for 2022 (in bold) and the linear trend.



**Obr. 9 Počet letních dnů za duben až říjen v období 1961–2022 v Česku, rovnice polynomičkého trendu, koeficient determinace, směrnice tečny polynomu pro rok 2022 (tučně) a lineárního trendu.**

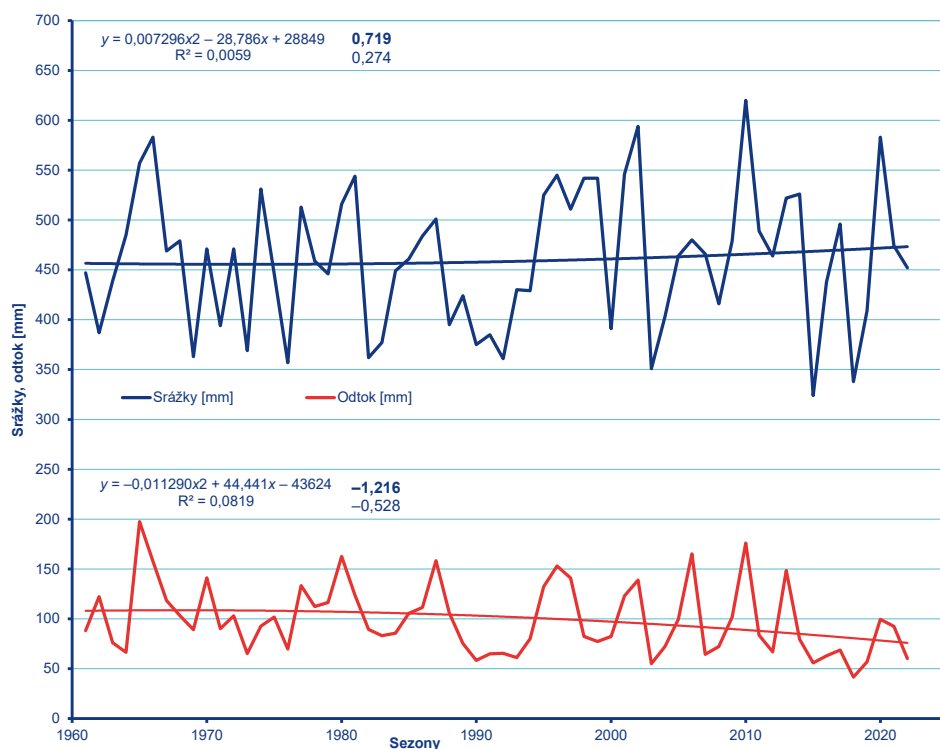
Fig. 9. Number of summer days for April to October in the period 1961–2022 in Czechia, polynomial trend equation, coefficient of determination, polynomial tangent line for 2022 (in bold) and the linear trend.



**Obr. 12 Průměrné pořadí jednotlivých sezon v období 1961–2022 v Česku.**

Fig. 12. Average ranking of individual seasons in the period 1961–2022 in Czechia.





**Obr. 13 Srážky a odtok za duben až říjen [mm] v období 1961–2022 v Česku.**

Fig. 13. Precipitation and runoff for April to October [mm] in the period 1961–2022 in Czechia.

Na obrázku 12 jsou sezony seřazeny podle průměrného pořadí charakteristik od nejteplejší po nejchladnější. Průběh polynomů sezonních srážek a sezonního odtoku z ČR ukazuje slabý vzestup srážek, a naopak ztlačnější pokles odtoku (obr. 13), i když ani zde není na hladině  $p = 0,05$  významný.

## 4. Srovnání automatického a manuálního měření

Výrazný růst hodnoty denního maxima během teplé sezony by mohl být zpochybněn nehomogenitou dat způsobenou automatizací měření teploty. Na stanicích Churáňov, Kocelovice a Doksany zachoval ČHMÚ souběžné manuální měření meteorologických prvků. Můžeme tedy porovnat hodnoty sezonních průměrů denních maxim teploty za období 2001 až 2022. Průměr podle manuálního měření za 22 let má stanice Churáňov o 0,33 °C, stanice Kocelovice o 0,66 °C a stanice Doksany o 0,05 °C vyšší než podle měření automatizovaného. Z toho plyne, že automatizace měření zvyšování denního maxima v teplé sezoně nepůsobí.

## 5. Závěr

Současný růst průměrné globální teploty o 1 °C od předindustriální doby (IPCC 2018) znamená, že na severní polokouli a na pevninách se teplota zvýšila o vyšší hodnoty. Odhady počítané z technické syntetické řady pro Českou republiku (Štěpánek 2005; portal.chmi.cz) ukazují za aktuální třicetileté období 1991–2020 odchylku +1,6 °C od období 1851–1900, které dnes používá IPCC jako tzv. srovnávací předindustriální období. Předložená studie ukazuje, že se extrémní teplota

zvyšuje výrazněji, což je v souladu s chováním klimatického systému. Použité průměry denních maxim teploty, počty letních a horkých dnů byly zpracovány v období 1961 až 2022 za různé dlouhé časové periody od jednoho dne po sedm měsíců. Potom byly všechny sezony seřazeny od nejteplejší po nejchladnější podle všech vybraných hodnocení a průměr z těchto pořadí určil konečné pořadí sezony. Jako nejteplejší vyšly v ČR sezony 2015, 2018 a 2003. V tabulce 2 je vidět, že nejteplejší sezony byly současně srážkově a podle odtoku podprůměrné. Průběh průměru denních maxim, počtu letních a horkých dnů za vybrané periody dokládá, že se zvyšování denních maxim teploty od osmdesátých let minulého století postupně zrychluje, i když poslední tři sezony naznačují možnost jistého zpomalení.

### Literatura:

- eMS, 2023. Elektronický meteorologický slovník [online] Česká meteorologická společnost [cit. 16.08.2023]. Dostupný na WWW: <http://slovník.cmes.cz>
- IPCC, 2018. Summary for Policymakers. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [MASSON-DELMOTTE, V., ZHAI, P., PÖRTNER, H. O., ROBERTS, D., SKEA, J. et al. (eds.)]. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 32 s.
- KRŠKA, K., MUNZAR, J., 1984. Teplotní zvláštnosti tropického léta 1983 v ČSSR a v Evropě. *Meteorologické zprávy*, roč. 37, č. 2, s. 33–40. ISSN 0026-1173.
- KRŠKA, K., RACKO, S., 1996. Mimoriadne teplé leto 1994 v Českej a Slovenskej republike. *Meteorologické zprávy*, roč. 49, č. 1, s. 12–20. ISSN 0026-1173.
- PAVLÍK, J., NĚMEC, L., TOLASZ, R., VALTER, J., 2003. Mimořádné léto roku 2003 v České republice. *Meteorologické zprávy*, roč. 56, č. 6, s. 161–165. ISSN 0026-1173.
- POKORNÁ, L., KUČEROVÁ, M., 2018. Roční chod trendů maximální a minimální teploty v ČR v období 1975–2014. *Meteorologické zprávy*, roč. 71, č. 1, s. 105–112. ISSN 0026-1173.
- ŠTĚPÁNEK, P., 2005. Variabilita teploty vzduchu na území České republiky v období přístrojových měření (Air Temperature Fluctuations in the Czech Republic in the Period of Instrumental Measurements). Disertační práce, Geografický ústav PřF MU, Brno. 136 s.
- TOLASZ, R., ČEKAL, R., ŠKÁCHOVÁ, H., VLASÁKOVÁ, L., 2019. Rok 2018 v České republice. *Meteorologické zprávy*, roč. 72, č. 1, s. 1–10. ISSN 0026-1173.

### Lektoři (Reviewers):

RNDr. Radim Tolasz, Ph.D., Ing. Pavel Lipina