

Variabilita srážek v agrometeorologickém roce na stanici Praha Karlov v období 1921/22 až 2013/14

Precipitation variability at Prague-Karlov station in agrometeorological year
during period 1921/22–2013/14

Věra Kožnarová¹ Lenka Hájková²

¹*Česká zemědělská univerzita v Praze, FAPPZ, katedra agroekologie a biometeorologie*

²*Český hydrometeorologický ústav, oddělení biometeorologických aplikací*

Abstrakt

Předkládaná práce uvádí dílčí zpracování databáze ČHMÚ, které je součástí připravované monografie zabývající se variabilitou teploty a srážek na stanici Praha-Karlov z období 1921 až 2014 a možných projevech vlivu zástavby a dopravy na městské klima.

Hodnocení variability srážek je vždy obtížnější než analýza teplotních charakteristik, zejména proto, že již příčina vzniku srážek je značně rozdílná. S ohledem na téma konference byly k zpracování zvoleny měsíční úhrny srážek v intervalech sezónní charakteristiky, chladného a teplého půlroku a agrometeorologického roku. Při porovnání jednotlivých desetiletí je zcela zřetelné, že první dekády měly vyšší srážkové úhrny. Desetiletí 1941/50 se jeví ve třech ročních obdobích nejsušším. To se projevuje i ve vyjádření trendu, kde se k tomu připojuje i období kolem roku 1996.

Klíčová slova: městské klima, srážky, roční období, agrometeorologický rok

Abstract

The paper presents partial processing of CHMI database from the period 1921–2014, which is the part of prepared monograph dealing with the variability of temperature and precipitation at Prague-Karlov station and possible manifestations and impact of buildings and traffic on urban climate.

Evaluation of rainfall variability is always more difficult than the analysis of temperature characteristics. There are many reasons, they mainly lie in the different causes of precipitation formation. The monthly precipitation totals were selected into processing at seasonal intervals characteristics of cold and warm half-year and agrometeorological year. It is quite clear, that the first decades had higher precipitation totals in comparison of particular decades. Decade

from 1941 to 1950 appears to be the driest in three seasons. This fact is also reflected in trends, and it is even connected with the period around 1996.

Keywords: urban climate, precipitation, season, agrometeorological year

Úvod

Detailní klimatologické studie charakterizující podnebí měst jsou nedílnou součástí navazujících výzkumných prací s akcentem na problematiku související s rozšiřováním městské zástavby. Proces urbanizace podstatnou měrou mění toky energií, které vedou k tomu, že teplota vzduchu ve městech oproti okolní krajině roste. Masy stavebních hmot (zejména betonu) a upravený povrch (dlažba, asfalt, beton) jsou akumulátory tepla vyzařující tepelnou energii ve dne i v nočních hodinách. Vrstva vzduchu v přímém kontaktu s aktivním povrchem je kondukcí ohřívána, konvekcí pak teplo stoupá do vyšších vrstev ovzduší. Voda z atmosférických srážek ve městě rychle odtéká kanalizací z povrchů, které neumožňují vsáknutí a ochlazování vzduchu v důsledku výparu je tak výrazně omezeno. Kromě toho se v sídlech typu průmyslových aglomerací uvolňuje ze spalovacích procesů všeho druhu veliké množství ztrátového tepla do přízemní vrstvy ovzduší, což se také projeví zvýšením teploty přízemní vrstvy. Tento jev se nazývá tepelným ostrovem města. Intenzita městského tepelného ostrova závisí na mnoha dalších faktorech, např. na denní a roční době, počasí, resp. povětrnostní situaci.

Uvedené skutečnosti se staly příčinou, že problematikou tepelného ostrova města se zabývají vědci již ve většině světových aglomerací a postupně vznikl samostatný aplikovaný vědní obor – urbánní meteorologie a klimatologie. Světová meteorologická organizace WMO (1981) definuje městské klima jako klima vytvářené a ovlivňované výstavbou měst, včetně antropogenního tepla a znečištění vzduchu. Mezinárodní asociace městského klimatu IAUC uvádí, že obor klimatologie měst se zabývá problémy velkých měst a průmyslových aglomerací, meteorologickými a klimatickými podmínkami zastavěných oblastí, interakcí mezi městským povrchem a mezní vrstvou atmosféry.

Počátky aplikovaného meteorologického oboru „klima města“ nebo „městské klima“ spadají zhruba do počátku 19. století. Zřejmě první práci napsal anglický vědec Luke Howard (*The Climate of London in 1818–20*). V této době se práce vědců soustředila především na popis městského klimatu, byly zde také první snahy vytvořit definici městského tepelného ostrova. Od šedesátých let 20. století se začal výzkum zaměřovat spíše na příčiny rozdílného klimatu města. V dnešní době se v urbánní klimatologii využívají modely a s nimi související složité

počítačové programy, v posledních desetiletích můžeme pro přímá měření teplot nad celými městy využívat satelitů.

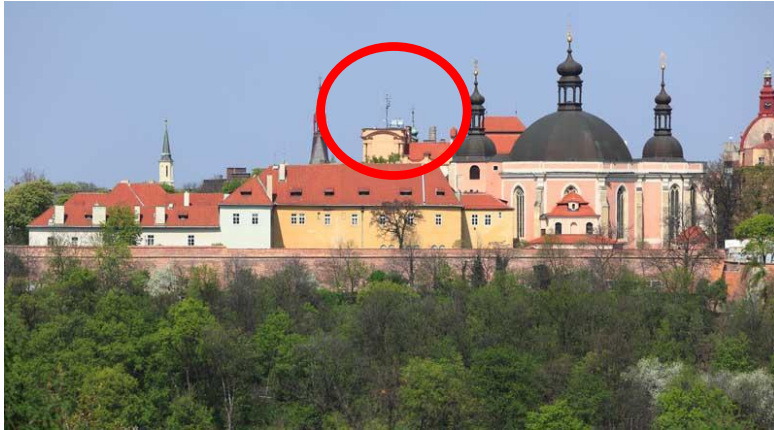
Problematikou dat na území ČR i v pražské aglomeraci a jejich analýzou se zabývali např. Schneider (1931), Hlaváč (1937), Gregor, (1968), Pejml (1975), Červený *et al.* (1984), Brázdil a Budíková (1999), Krška a Šamaj (2001), Beranová (2002), Beranová a Huth (2003), Pokladníková, Fukalová, Rožnovský (2010), Sulovská (2010), Sulovská, Kožnarová, Klabzuba (2010), Kožnarová a Sulovská (2011), Kožnarová, Sulovská, Hájková (2012).

Gregor (1968) uvádí, že závažnou okolností při vypracování podnebného obrazu jakéhokoliv místa je stupeň reprezentativnosti polohy stanic se zřetelem k reliéfu krajiny. Cituje WMO, která uložila své klimatologické sekci hned po druhé světové válce, aby se zabývala touto otázkou. Rezoluce k tomuto tématu byla přijata již v roce 1947. Problémem ve velkých městech je, že městské stanice tyto požadavky ve většině případů nespĺňují, protože jsou prakticky vždy obklopeny blokem domů. Stanice Praha-Karlov z toho trochu vybočuje, protože meteorologické přístroje jsou umístěny na ploše, která se nachází na střeše, víc než 20 m nad dlažbou města. Rozhodně však nelze upřít, že meteorologické poměry v této expozici nejsou prosty městského ovlivnění okolní atmosféry. Od tohoto konstatování uplynulo téměř 50 let. V souvislosti s výše uvedenými fakty týkající se městského klimatu, s výstavbou Nuselského mostu a magistrály lze stanici Praha-Karlov považovat za vhodnou pro zpracování dlouhých časových řad pro popis změny mikroklimatických podmínek města. Předkládaná práce uvádí dílčí zpracování srážkových charakteristik databáze ČHMÚ z období 1921 až 2014, které je součástí připravované monografie zabývající se variabilitou teploty vzduchu a srážek na stanici Praha-Karlov.

Materiál a metody

Meteorologická stanice Praha-Karlov je umístěna na budově Fyzikálního ústavu MFF UK v Praze na Karlově. Původně byla observatoř na Karlově (obr. 1) zřízena pro seminární potřeby univerzity. Po přestěhování Státního ústavu meteorologického na Karlov observatoř SÚM splynula s observatoří univerzitní (Krška, Šamaj, 2001).

Dnem 1. 8. 2002 byl na tomto pracovišti zahájen provoz kombinovaného typu, tzn., že v době 07-21 hodin SEČ je to stanice s lidskou obsluhou a v době 21-07 hodin SEČ je stanicí automatickou. Tímto datem se pracoviště ČHMÚ v Praze na Karlově stalo profesionální meteorologickou stanicí kombinovaného typu s celodenním nepřetržitým provozem.



obr. 1 Stanice Praha Karlov
na střeše budovy Fyzikálního
ústavu MFF UK

Geografické údaje o stanici:

Zeměpisná šířka: 50° 04' s. š.

Zeměpisná délka: 14° 25' v. d.

Povodí: Vltava

Okres: Praha 2

Kraj: Praha

Fytogeografická oblast: Středočeská tabule

Geomorfologická oblast: Pražská plošina

Nejbližší vrchol (kopec): Petřín - 336 m n. m. - 2,8 km severozápadně od stanice

Odchylka středního místního času SEČ: +3 minuty

Nadmořská výška měrného pozemku: 260,5 m

Klimatologické údaje o stanici:

Zařazení podle Atlasu podnebí ČSR:

- klimatická oblast: B mírně teplá,
- klimatický okrsek: B2, mírně teplý, mírně suchý, převážně s mírnou zimou.

Zařazení Podle Agroklimatických podmínek ČSSR:

- agroklimatická makrooblast: teplá,
- agroklimatická oblast: převážně teplá,
- agroklimatická podoblast: s poměrně mírnou zimou.

Klasifikace Taylorova:

- oblast středoevropská s cyklonální cirkulací a s působením polární fronty a střídavým vlivem oceánu a kontinentu

Klasifikace podle Köppena:

Cfb - podnebí listnatých lesů mírného pásma, kde:

- C: průměrná teplota nejteplejšího měsíce převyšuje 10 °C, průměrná teplota nejchladnějšího měsíce mezi -3 až 18 °C
- f: úhrn srážek v nejvlhčím letním měsíci je vyšší než v nejsušším zimním měsíci (méně než 10krát) a současně nejvlhčí zimní měsíc má úhrn srážek menší než je trojnásobek úhrnu srážek v nejsušším letním měsíci
- b: průměrná teplota nejteplejšího měsíce je menší než 22 °C a čtyři měsíce mají průměr větší než 10 °C

Klasifikace podle Quitta: W2 – teplá oblast

Ke zpracování byly zvoleny měsíční úhrny srážek v intervalech sezónní charakteristiky, chladného a teplého půlroku a agrometeorologického roku. Tento postup byl vybrán proto, že tradiční dělení roku podle občanského kalendáře zjevně pro aplikované účely nevyhovuje (rok začíná a končí uprostřed zimy, sestává se ze dvou nezávislých částí zimy a teplého „vegetačního“ období vloženého mezi nimi). Při tom je opomíjena skutečnost, že veškeré životní projevy rostlin i živočichů jsou bezprostředně závislé na počasí a podnebí daného území a jsou tak těsně svázány s existencí sezónních vlivů, určených klimatickými ročními obdobími. V klimatologii mírného zeměpisného pásma se pak již více než dvě století využívá dělení roku na teplý a chladný půlrok. V řadě oblastí např. v zemědělství, však hraje sjednocený časový úsek často velkou roli; značný podíl důležitých plodin tvoří ozimy seté na podzim a přezimování chorob a škůdců je významným faktorem ovlivňující výsledky pěstování v následujícím kalendářním roce. Proto byl v souladu s doporučením WMO a FAO definován agrometeorologický rok, sestávající se z chladného půlroku (začínajícího 1. říjnem a končícího 31. březnem) a teplého půlroku, zhruba souhlasícího s vegetačním obdobím (1. duben až 30. září). Agrometeorologické členění roku vyhovuje většině plodin pěstovaných na území Evropy (Kožnarová, Klabzuba, 2005).

Výsledky

Definované databáze (měsíční, sezónní, půlroční a roční úhrny srážek) byla podrobena základnímu statistickému šetření předložené v tab. 1 a 2 a na grafu (obr. 2).

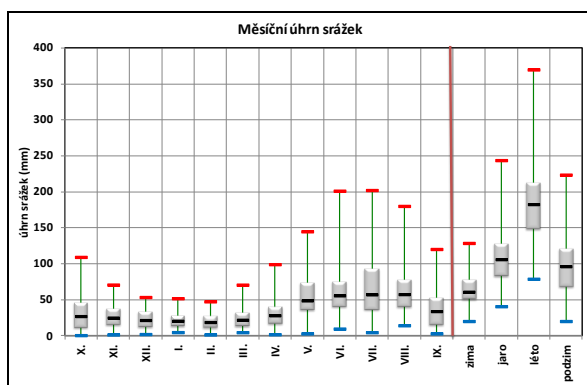
Pro větší přehlednost jsme variabilitu srážkových charakteristik v ročních obdobích zpracovali pomocí histogramů ve stejném měřítku, které byly doplněny o další informace (maximum, minimum, průměr z období 1921–2014, medián, normál (1961–1990), koeficienty špičatosti a asymetrie v základním souboru (obr. 3 až 6).

Tab. 1 Základní statistické charakteristiky měsíčního úhrnu srážek za období 1921–2014

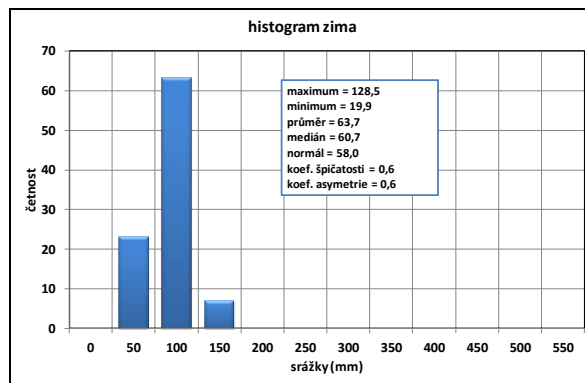
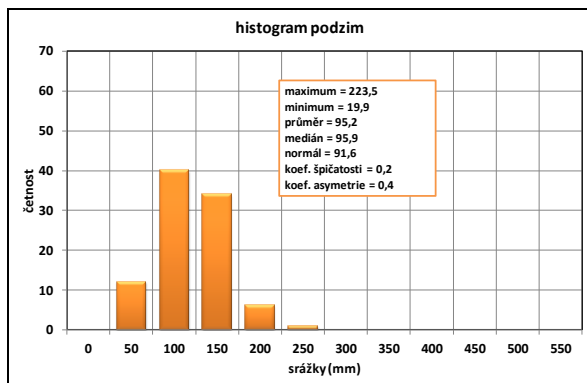
	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Průměr	31,9	26,8	23,0	21,2	19,5	24,4	30,6	55,3	61,9	66,4	61,2	36,8
Chyba stř. h.	2,5	1,5	1,3	1,1	1,1	1,4	1,9	3,2	3,4	4,1	3,3	2,4
Medián	26,8	24,7	21,3	20,3	18,5	21,7	27,9	48,6	55,6	57,0	57,3	33,7
Modus	30,6	9,6	13,7	20,4	18,6	32,7	36,7	19,4	28,0	49,7	63,7	30,6
Směr.odchylka	24,1	14,5	12,7	10,9	10,7	14,0	18,1	30,7	32,4	39,6	31,4	23,6
Rozptyl	580,6	211,1	162,0	117,9	114,9	195,0	328,5	940,8	1050,2	1565,3	988,5	557,0
Špičatost	1,2	-0,2	-0,8	0,4	-0,1	0,8	1,9	0,7	2,9	0,8	1,6	0,8
Šikmost	1,2	0,5	0,3	0,8	0,6	1,0	1,2	0,9	1,2	0,8	1,0	0,9
Amplituda	108,8	69,4	51,5	47,1	46,1	66,1	97,5	142,0	191,8	197,7	166,0	117,4
Minimum	0,3	1,2	1,8	4,5	1,2	4,4	1,5	2,7	9,4	4,4	14,0	2,7
Maximum	109,1	70,6	53,3	51,6	47,3	70,5	99,0	144,7	201,2	202,1	180,0	120,1
Hl. sp. (95,0%)	4,963	2,993	2,621	2,236	2,208	2,876	3,733	6,317	6,674	8,148	6,475	4,861

Tab. 2 Základní statistické charakteristiky sezónního, půlročního a ročního úhrnu srážek za období 1921–2014

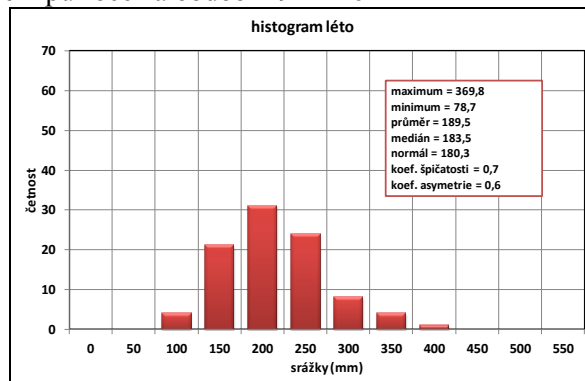
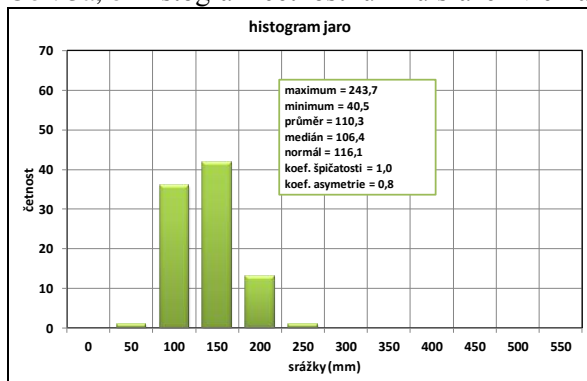
	zima	jaro	léto	podzim	X až III.	IV. až IX.	AMT rok
Průměr	63,7	110,3	189,5	95,2	146,7	312,2	458,9
Chyba stř. hodnoty	2,3	3,7	5,8	4,1	4,5	8,1	10,0
Medián	60,7	106,4	183,5	95,9	143,7	307,6	459,5
Modus	60,7	142,0	197,1	68,5	205,1		403,6
Směr. odchylka	22,2	35,9	56,4	39,7	43,5	77,6	96,5
Rozptyl výběru	494,3	1289,6	3176,3	1576,8	1890,0	6028,9	9310,0
Špičatost	0,6	1,0	0,7	0,2	-0,2	-0,6	-0,3
Šikmost	0,6	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,4
Amplituda	108,6	203,2	291,1	203,6	225,3	331,9	429,4
Minimum	19,9	40,5	78,7	19,9	48,4	166,4	274,9
Maximum	128,5	243,7	369,8	223,5	273,7	498,3	704,3
Hl. spolehl. (95,0%)	4,5790	7,3957	11,6068	8,1781	8,9533	15,9910	19,8715



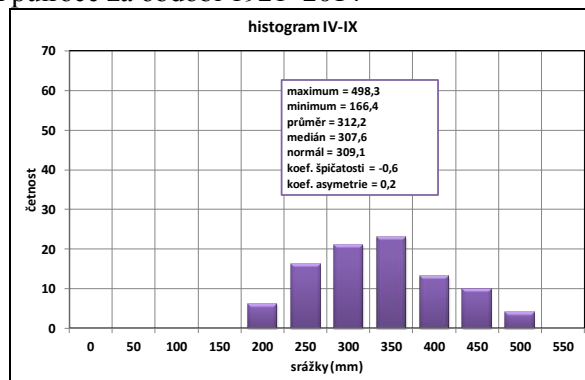
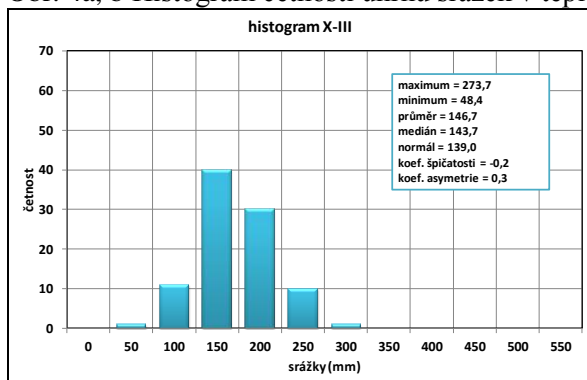
Obr. 2 Krabicový graf vyjadřující základní statistické veličiny měsíčního a sezónního úhrnu srážek za období 1921–2014



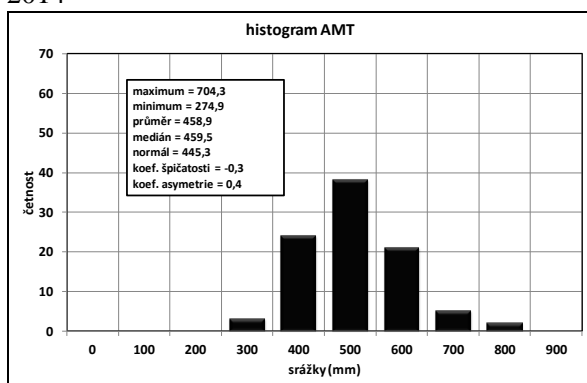
Obr. 3a, b Histogram četností úhrnů srážek v chladném půlroce za období 1921–2014



Obr. 4a, b Histogram četností úhrnů srážek v teplém půlroce za období 1921–2014

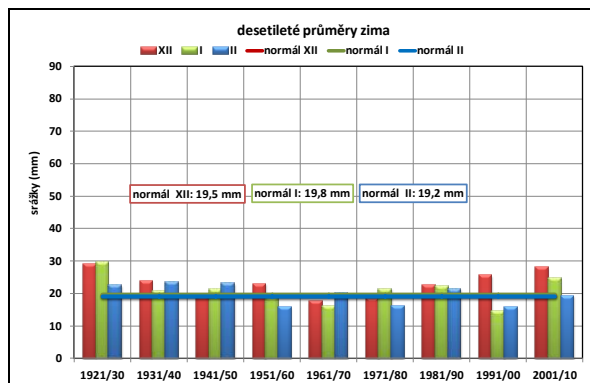
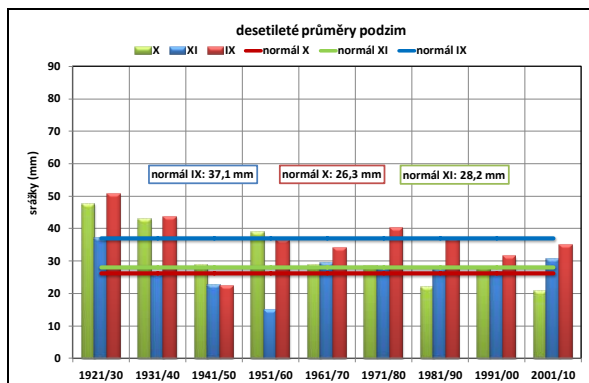


Obr. 5a, b Porovnání histogramů četností úhrnů srážek v chladném a teplém půlroce za období 1921–2014

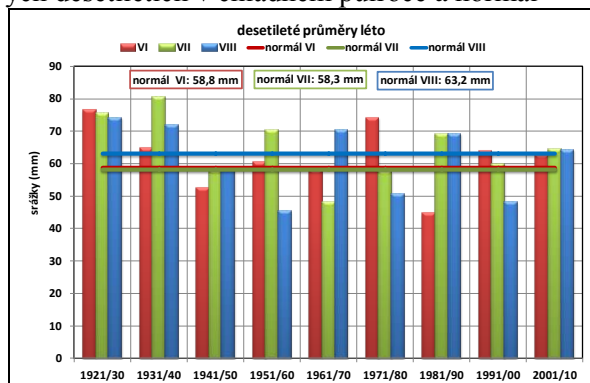
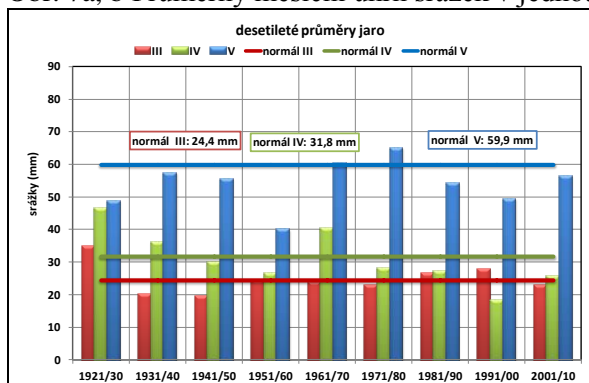


Obr. 6 Histogram četností úhrnů srážek v agrometeorologickém roce za období 1921–2014

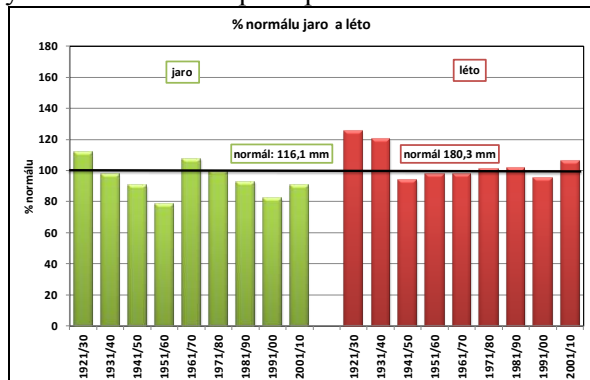
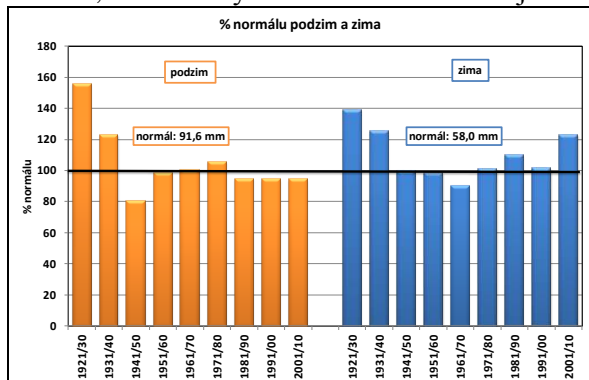
Dále byly analyzovány změny, ke kterým mohlo dojít v jednotlivých desetiletích ve srovnání s normálem (obr. 7 a 8). Na tyto informace pak navazuje grafické vyjádření na obr. 9.



Obr. 7a, b Průměrný měsíční úhrn srážek v jednotlivých desetiletích v chladném půlroce a normál



Obr. 8a, b Průměrný měsíční úhrn srážek v jednotlivých desetiletích v teplém půlroce a normál



Obr. 9a, b Porovnání úhrnů srážek v chladném a teplém půlroce jednotlivých desetiletí s normálem

V tabulce 3 a 4 jsou seřazeny roky s největším a nejmenším srážkovým úhrnem za 93 let.

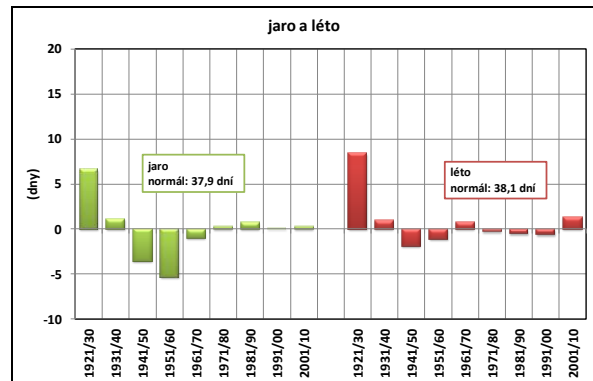
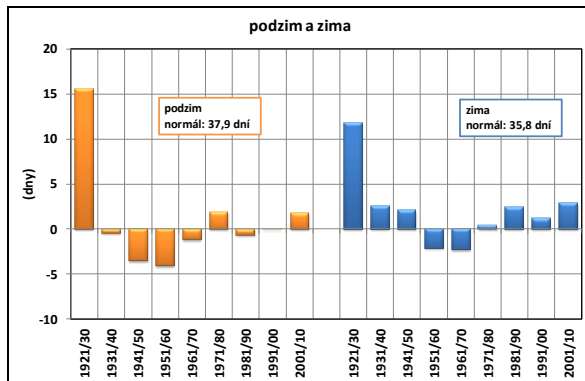
Tab. 3 Dvacet roků s nejnižším úhrnem srážek za sezónu, půlrok a rok v období 1921–2014

	podzim		zima		jaro		léto		X až III.		IV. až IX.		AMT rok	
1	1953	19,9	1942/43	19,9	1943	40,5	1976	78,7	1953/54	48,4	1942	166,4	1989/90	274,9
2	1959	21,8	1953/54	22,5	1993	50,6	1990	80,4	1972/73	59,3	1990	176,7	1942/43	289,6
3	1951	22,9	1948/49	25,0	1953	55,5	1942	93,6	1948/49	76,1	2000	183,7	1975/76	295,1
4	2003	31,8	1972/73	26,5	2007	57	2003	99,2	1943/44	77,3	1976	186,2	1963/64	305,1
5	1943	33,4	2013/14	27,1	1998	60,6	1962	103	1931/32	88,0	2003	191,0	1972/73	316,9
6	1948	33,7	1963/64	30,5	1956	62,1	1950	105,4	1962/63	91,0	1943	195,0	1941/42	322,5
4	1983	35,4	1990/91	31,2	1982	67,7	1952	106,7	1995/96	91,7	1982	203,8	1932/33	325,1
8	1982	39,8	1962/63	33,0	1991	68,7	1935	109,4	1963/64	94,5	1964	210,6	1951/52	333,1
9	1973	42,2	1970/71	33,5	1992	69,9	2000	113,3	1942/43	94,6	1992	212,0	1999/00	343,9
10	1947	43,1	1971/72	37,8	1960	70,0	1999	126,9	1955/56	96,6	1960	213,0	1955/56	345,0
10	2006	44,0	1951/52	39,9	2004	70,0	2006	129,9	1973/74	97,8	1953	213,2	1959/60	349,6
11	1986	49,5	1975/76	40,2	1933	70,1	1961	133,2	1989/90	98,2	1933	213,9	1990/91	355,1
12	2005	51,1	1945/46	40,6	1957	72,1	1933	139,4	1983/84	100,5	1947	219,7	1958/59	356,0
13	1933	53,4	1973/74	41,0	1997	72,4	1930	140,4	2011/12	102,1	1959	222,5	1961/62	356,9
14	2011	55,2	2007/08	41,2	1990	72,6	1943	141,4	1992/93	104,3	1991	223,1	1949/50	359,1
15	1997	57,4	1989/90	42,0	2005	73,2	1964	142,6	2007/08	106,2	1952	223,2	1952/53	362,4
16	1969	61,9	1961/62	44,5	1977	74,0	1983	143,8	1945/46	106,7	1935	225,7	2003/04	364,8
17	1992	63,0	1924/25	45,0	1934	76,5	1967	144,3	1975/76	108,9	1999	226,2	1991/92	364,9
18	1962	63,9	1992/93	45,8	1947	76,6	1998	145,4	1951/52	109,9	1962	230,7	2002/03	372,8
19	1985	64,6	1943/44	47,9	1959	77,7	1984	145,7	1949/50	110,4	2004	238,5	1997/98	381,3
20	1957	64,9	1964/65	48,1	1976	79,5	1959	147	1977/78	110,5	1956	248,4	1998/99	383,2

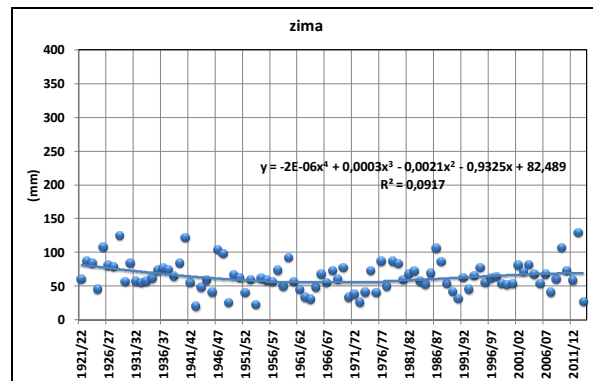
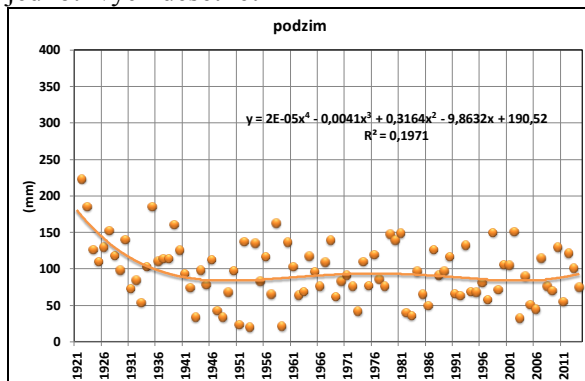
Tab. 4 Dvacet roků s nejvyšším úhrnem srážek za sezónu, půlrok a rok v období 1921–2014

	podzim		zima		jaro		léto		X až III.		IV. až IX.		AMT rok	
1	1922	223,5	2012/13	128,5	1965	243,7	1926	369,8	1923/24	273,7	1931	498,3	1925/26	704,3
2	1923	185,2	1928/29	124,2	1941	192,1	1931	336,3	1926/27	237,2	1926	489,8	1930/31	703,4
3	1935	185,0	1940/41	121,9	1971	183,1	1977	306,1	1935/36	232,2	2014	459,8	2012/13	657,3
4	1958	162,6	1925/26	107,4	2014	178,9	1938	304,2	1940/41	227,5	1922	458,4	1923/24	655,0
5	1939	160,5	2009/10	107,1	2006	174,8	1966	300,7	2012/13	226,0	1939	445,1	1938/39	631,3
6	1927	151,8	1986/87	106,0	1967	166,8	1922	298,9	1981/82	219,4	1987	435,9	1964/65	619,1
4	2002	150,5	1946/47	103,1	1939	166,1	1925	282,3	1925/26	214,5	1965	433,0	1921/22	600,3
8	1998	149,4	1947/48	97,7	1924	165,5	2002	281,2	1922/23	206,0	2013	431,3	1986/87	597,8
9	1981	148,8	1959/60	92,3	1983	161,4	2011	269,5	1930/31	205,1	1938	430,0	2009/10	595,2
10	1979	147,2	1976/77	87,0	1996	160,1	2010	263,2	1968/69	205,1	1925	423,2	1937/38	584,0
11	1930	139,7	1978/79	86,8	2013	158,8	1981	262,5	1956/57	201,6	2010	420,5	1976/77	582,3
12	1968	139,1	1922/23	86,4	1978	153,9	2013	252,8	1927/28	198,7	1966	413,0	1926/27	579,5
13	1980	139,1	1987/88	85,8	1927	153,8	1987	250,6	1939/40	196,5	1977	405,8	2013/14	576,1
14	2014	138	1939/40	83,8	1995	150,4	1940	243,4	1928/29	194,9	1996	402,2	1935/36	571,6
15	1952	137,8	1923/24	83,7	2001	146,9	1997	243,4	1993/94	194,3	2002	399,2	1939/40	567,9
16	1960	136,9	1930/31	83,7	1928	143,8	1988	241,1	1960/61	192,0	1967	384,7	1924/25	566,9
17	1954	134,6	1979/80	83,6	1925	142	2005	237,8	1946/47	190,5	1958	382,4	1940/41	561,8
18	1993	132,9	2003/04	81,3	2009	142	1939	237,2	2000/01	187,4	1924	381,3	1922/23	560,8
19	1926	129,1	1926/27	80,6	1986	139,9	2014	232,1	1980/81	186,7	1954	376,7	1980/81	560,1
20	2010	128,9	2001/02	80,2	1936	132,6	1996	223,2	1938/39	186,2	1932	374,3	2001/02	551,4

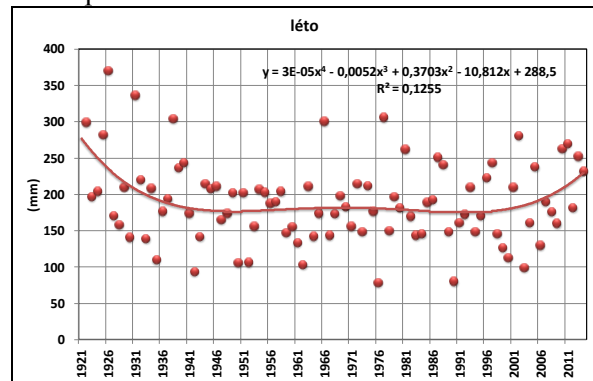
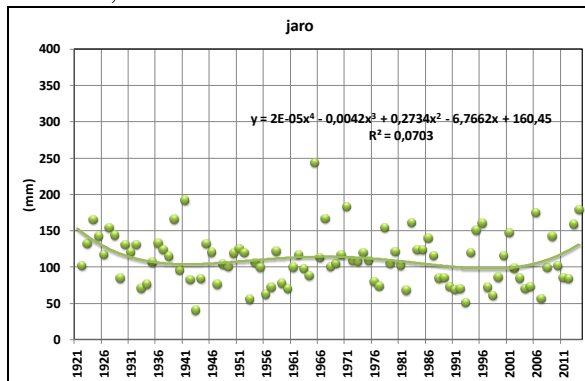
Pro možnost posouzení, jak se měnily srážkové charakteristiky (resp. úhrny), byly analyzovány i počty srážkových dnů s $\Sigma r \geq 0,1$ mm (obr. 10). Poslední grafy (obr. 11 až 14) pak umožňují vyjádřit variabilitu pomocí trendu a regresní rovnice (polynom 4. stupně).



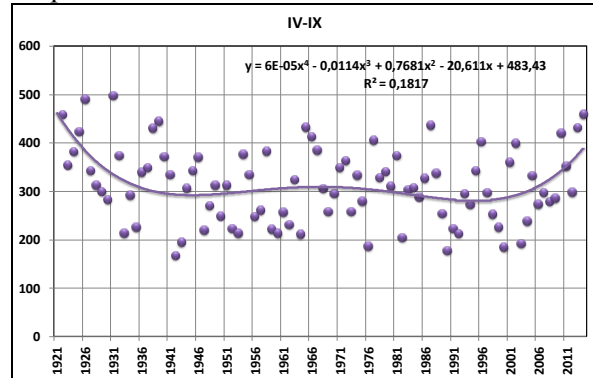
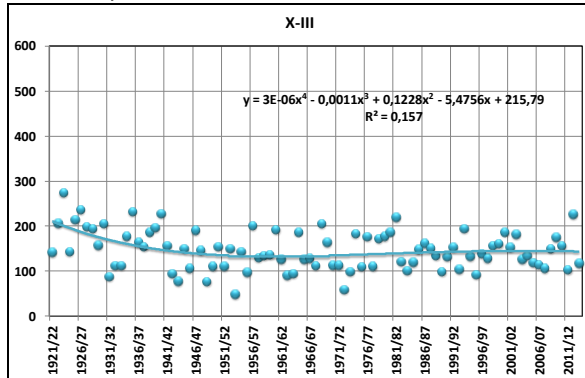
Obr. 10a, b Odchylka počtu dní se srážkovým úhrnem $\geq 0,1$ mm v chladném a teplém půlroce jednotlivých desetiletí



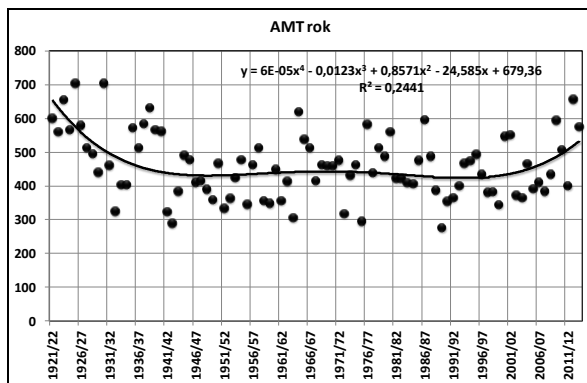
Obr. 11a, b Rozložení sezónního úhrnu srážek v chladném půlroce za období 1921–2014



Obr. 12a, b Rozložení sezónního úhrnu srážek v teplém půlroce za období 1921–2014



Obr. 13a, b Rozložení úhrnů srážek v chladném a teplém půlroce za období 1921–2014



Obr. 14 Rozložení úhrnů srážek agrometeorologickém roce za období 1921–2014

Diskuze

Hodnocení variability srážek je vždy obtížnější než analýza teplotních charakteristik. Příčin je celá řada, tkví již v rozdílných příčinách vzniku srážek. Cílem předložené práce však nebylo rozlišit, zda se zvýšila četnost některého z případů, ale pouze zhodnotit, jak se změnilo množství srážek.

Nejsušší jaro bylo v roce 1943 (40,5 mm); léto 1976 (78,7 mm); podzim 1953 (19,9 mm). Ve srovnání s normálem to bylo 34,9 %; 43,6 %; 21,7 % a 34,3 %. Nejsušší chladný půlrok byl v období 1953/54 se 48,4 mm (34,8 %) a teplý půlrok 1942 se 166,4 mm (53,8 %). Z pohledu agrometeorologického roku to bylo období 1989/90 s 274,9 mm (61,7 %).

Nejvíce srážek spadlo na jaře 1965 (243,7 mm); v létě 1926 (369,8 mm); na podzim 1922 (223,5 mm) a v zimě 2012/2013 (128,5 mm). To odpovídá 209,9 %; 205,1 %; 244,0 % a 221,6 %. Nejvlhčí chladný půlrok byl v období 1923/24 s 273,7 mm (196,9 %) a teplý půlrok 1931 se 498,3 mm (161,2 %). Z pohledu agrometeorologického roku to bylo období 1925/26 se 704,3 mm (158,2 %).

Při porovnání jednotlivých desetiletí je zcela zřetelné, že první dekády měly vyšší srážkové úhrny. Desetiletí 1941/50 se jeví ve třech ročních obdobích nejsušším. To se projevuje i ve vyjádření trendu, kde se k tomu připojuje i období kolem roku 1996.

Závěr

Hodnocení variability srážek je vždy obtížnější než analýza teplotních charakteristik. Příčin je celá řada, tkví již v rozdílných příčinách vzniku srážek. Cílem předložené práce však nebylo rozlišit, zda se zvýšila četnost některého z případů, ale pouze zhodnotit, jak se změnilo množství srážek. I to lze vyjádřit celou řadou různých srážkových charakteristik.

Předkládaná práce uvádí dílčí zpracování databáze ČHMÚ z období 1921 až 2014, které je součástí připravované monografie zabývající se variabilitou teploty vzduchu a srážek na stanici Praha-Karlov a možných projevech vlivu zástavby a dopravy na městské klima.

Literatura

- Beranová B., Huth R., 2003: Pražský tepelný ostrov za různých synoptických podmínek. Meteorologické zprávy 56: 137 – 142.
- Beranová R., 2002: Pražský tepelný ostrov: intenzita a dlouhodobé změny za různých synoptických podmínek. Univerzita Karlova, Praha, 84 s.
- Brázdil R., Budíková M., 1999: An Urban Bias in Air Temperature Fluctuations at the Klementinum, Prague. Atmospheric Environment 33: 4211-4217.
- Červený *et al.*, 1984: Podnebí a vodní režim ČSSR. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 414 s.
- Gregor A., 1968: Podnebí Prahy. Academia, Praha, 194 s.
- Hlaváč V., 1937: Pražské studie geofyzikální. Státní úřad statistický, Praha, 70 s.
- Howard, L., 1818: Climate of London. Dostupné: <http://urban-climate.org/documents/LukeHoward_Climate-of-London-V1.pdf>, 285 p.
- Kožnarová, V., Klabzuba, J., 2005: Historie a současnost, čas a kalendáře, PowerPrint, ISBN 80-213-1280-7, 40 s.
- Kožnarová, V., Sulovská, S., 2011: Proměnlivost teploty vzduchu v prostředí městské zástavby. Sborník Mikroklima a mezoklima krajinných struktur a antropogenních prostředí. Skalní mlýn 2.–4. 2. 2011. ČBkS. ISBN 978-80-86690-87-2. p. 27. CD
- Kožnarová, V., Sulovská, S., Hájková, L., 2012: Urban heat island in Prague Bioclimate 2012: Bioclimatology of Ecosystems. International Scientific Conference, 29.–31. 9. 2012, Ústí nad Labem. Eds: V. Kožnarová, S. Sulovská, L. Hájková. ISBN 978-80-213-2299-8
- Krška K., Šamaj F., 2001: Dějiny meteorologie v českých zemích a na Slovensku. Univerzita Karlova, Praha, 568 s.
- Pejml K., 1975: 200 let meteorologické observatoře v pražském Klementinu. HMÚ, Praha, 80 s.
- Pokladníková, H., Fukalová, P., Rožnovský, J. 2010: Mikroklima vybraných městských prostředí. Sborník: Mezinárodní vědecká konference Bioklima 2010, Bioklima 2010, 7. až 9. 9. 2010, ČZU v Praze a ČBkS, ISBN: 9788021320970, str. 375-384.
- Sulovská, S. Kožnarová, V., Klabzuba, J., 2010: Tepelný ostrov města v chladném období. Sborník: Mezinárodní vědecká konference Bioklima 2010, Bioklima 2010, 7. až 9. 9. 2010, ČZU v Praze a ČBkS, ISBN 978-80-213-2097-0, PowerPrint, Praha, str. 438 – 446

- Sulovská, S., 2010: Proměnlivost teploty vzduchu v zimním období v podmínkách pražské městské zástavby. Diplomová práce. Fakulta životního prostředí. ČZU v Praze. 83 s.
- Sulovská, S., Kožnarová, V., 2011: Proměnlivost teploty vzduchu v prostředí městské zástavby. Mikroklima a mezoklima krajinných struktur a antropogenních prostředí. Skalní mlýn, 2. – 4. 2. 2011. Český hydrometeorologický ústav. Praha. ISBN 978-86690-87-2.
- Sneider, R., 1931: Klimatologie Republiky Československé sestavená v tabulkách o rozložení četnosti meteorologických pozorování. Stanice 1: Praha Karlov. Pražské studie geofyzikální. SÚS, Praha. 15 s.

Poděkování

Příspěvek vznikl s institucionální podporou Programu pro dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné instituce poskytované Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.

Kontakt:

Ing. Věra Kožnarová, CSc. Česká zemědělská univerzita v Praze, FAPPZ, katedra agroekologie a biometeorologie, Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchbátka, koznarova@af.czu.cz.

Ing. Lenka Hájková, PhD. Český hydrometeorologický ústav, oddělení biometeorologických aplikací, Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4 – Komořany, hajkova@chmi.cz.