

VÝSKYT SUCHÝCH MĚSÍCŮ V BRNĚNSKÉ SRÁŽKOVÉ ŘADĚ V OBDOBÍ 1848-2000

Miloslav Hradil

Abstrakt: Výskyt několika výrazněji suchých období v posledních letech vyvolává spolu s předpovídanou změnou klimatu směrem k vyšší ariditě otázku, do jaké míry jsou současné vlastnosti tohoto fenoménu odlišné od podmínek, které byly v této oblasti v minulosti. Jednou z variant zpracování je zhodnocení frekvence výskytu suchých měsíců na základě dostatečně dlouhého měření vhodné stanice či stanic. Příspěvek se zabývá vyhodnocením základních statistik výskytu suchých měsíců v roce a ve vegetačním období v časové řadě měsíčních úhrnů srážek v Brně od roku 1848.

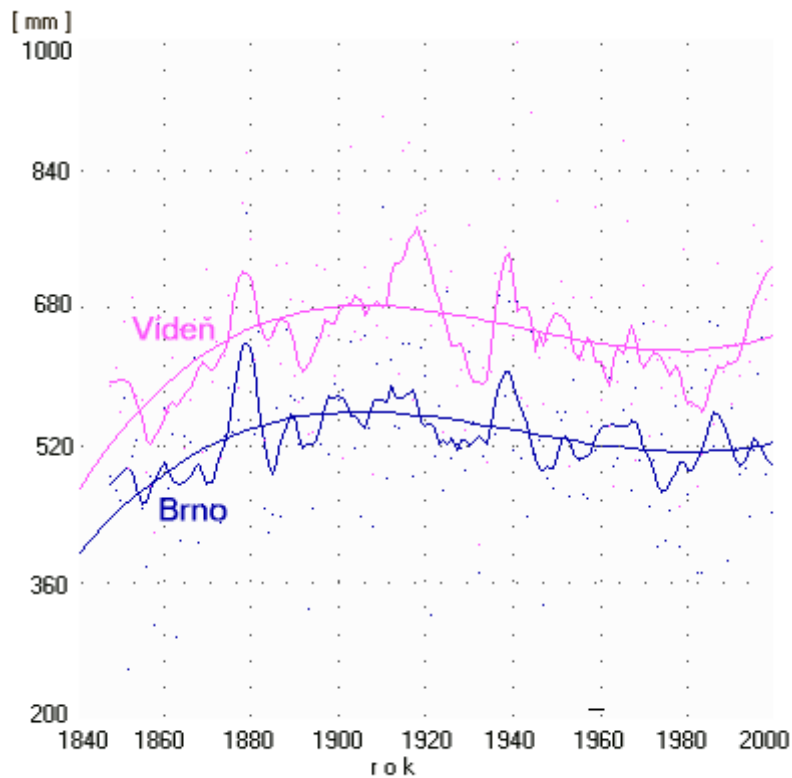
Klíčová slova: sucho, suchý měsíc, srážková řada, cykličnost

Úvod

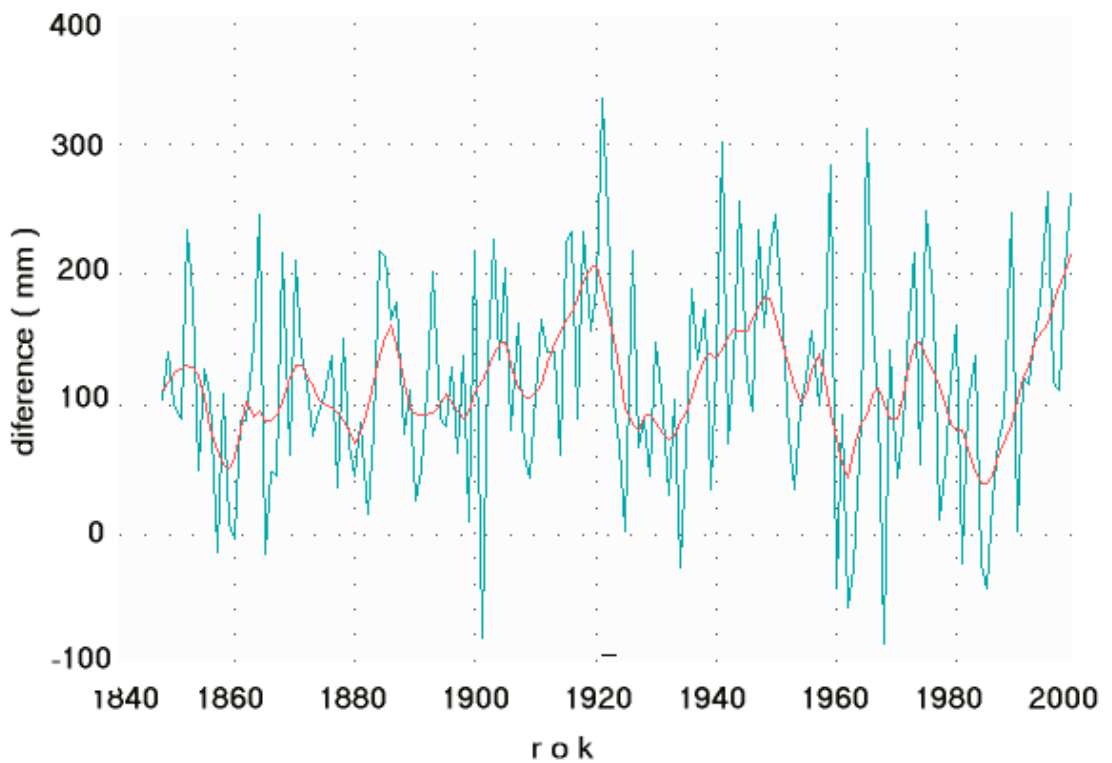
Brněnská srážková řada z let 1848-2000 je nejdelší souvislou časovou řadou tohoto prvku v jihomoravském regionu. Nejde bohužel o měření, prováděné po celé období na jediné lokalitě, tuto podmínku však splňuje rigorózně málokterá z tzv. sekulárních klimatických řad. Měření probíhalo v centrální až subcentrální části města Brna, podrobný popis jednotlivých umístění podává například [1]. Největší část naší časové řady tvoří měření stanice Brno – Pisárky, vodárna (1890-1972), aktuální stanicí je měření v areálu ČHMÚ v Brně – Žabovřeskách (od 1973). Všechny použité stanice leží v oblasti o ploše přibližně 4x4 km².

Vstupní data a metoda zpracování

Podkladovými údaji pro sestavení časové řady měsíčních úhrnů srážek byly z převážné části originální pozorovací výkazy, uložené v archivu pobočky ČHMÚ v Brně, v menší míře ročenky srážkoměrných pozorování. Nejstarší údaje byly porovnány s publikovanými daty [3], byla provedena logická kontrola, doplnění a opravy několika chybějících nebo sporných hodnot. Vzhledem k jednotnosti byly použity pro celou řadu zaokrouhlené úhrny na celé milimetry. Doplnění či oprava (adjustace) chybějících a nespolehlivých měření je v tomto případě samozřejmě více či méně problematická, protože je obtížné – zejména v 19. století - nalézt vhodnou referenční stanici, která splňuje požadavek přiměřené vzdálenosti a polohy v klimaticky stejnorodé oblasti. Z tohoto pohledu je s výhradami použitelná snad pouze vídeňská řada srážek. Porovnání obou řad ukazuje, že základní vlastnosti chodu ročních úhrnů srážek jsou obdobné (obr.1). Shlazení originálních hodnot bylo provedeno metodou lokálně vážené robustní regrese (*lowess*, [5]), tato shlazovací procedura byla použita – není-li uvedeno jinak – i v ostatních dále zmiňovaných případech. Byly analyzovány chody kvocientů i diferencí srážek, na obrázku 2 je výsledek pro difference ročních úhrnů srážek. Lze konstatovat, že hodnotíme-li časovou řadu diferencí jako celek, vyhovuje normálnímu rozdělení na 5 % hladině významnosti. Podrobnější analýza však ukazuje, že v jednotlivých dílčích obdobích (90. léta minulého století aj.) může být vztah obou řad lokálně narušen.



Obr. 1 Porovnání chodu shlazených ročních úhrnů srážek na stanicích Vídeň a Brno, proložen je polynom 3. stupně



Obr. 2 Časový průběh diferencí ročních úhrnů srážek mezi stanicemi Vídeň a Brno (diference = Vídeň - Brno), shlazený metodou lokálně vážené robustní regrese.

Je nutné konstatovat, že neexistuje univerzální definice pojmu „sucho“ a i výklad termínu „suchý měsíc“ může být různý podle účelu a okruhu aplikace. Podle metodického pokynu [4] odpovídají kvalitativně definovaným pojmům „podnormální“ „silně podnormální“ a „mimořádně podnormální“ měsíc hranice klimatického zabezpečení 75.1 - 90 %, 90.1 - 98 %, resp. nad 98 %. U srážek je možné používat označení „suchý“, „velmi suchý“ a „mimořádně suchý“ měsíc. Pro naše účely byl proveden výpočet kvantilů pro několik zvolených období (1961-1990, 1951-1980, 1951-2000 a.j.), v tomto příspěvku publikované výsledky vycházejí z výpočtu kvantilů za období 1951-2000.

Výsledky

Tabulka 1 podává souhrnnou informaci o počtu suchých měsíců ve vymezených kategoriích v jednotlivých desetiletích, obrázek 3 ilustruje průběh odvozené řady celkového počtu suchých měsíců se zabezpečením nad 75 % po dekadách (níže uvedená varianta A, rok).

Tabulka 1:

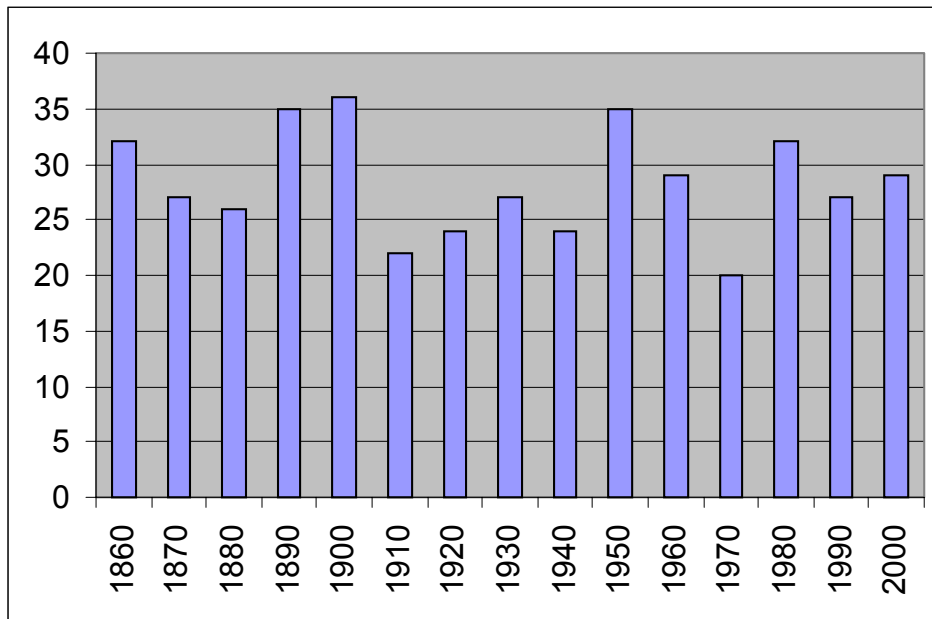
Celkový počet suchých měsíců v roce a ve vegetačním období (IV – IX) v jednotlivých dekadách pro 3 varianty suchosti:

A ... měsíc alespoň suchý (klimatické zabezpečení nad 75 %)

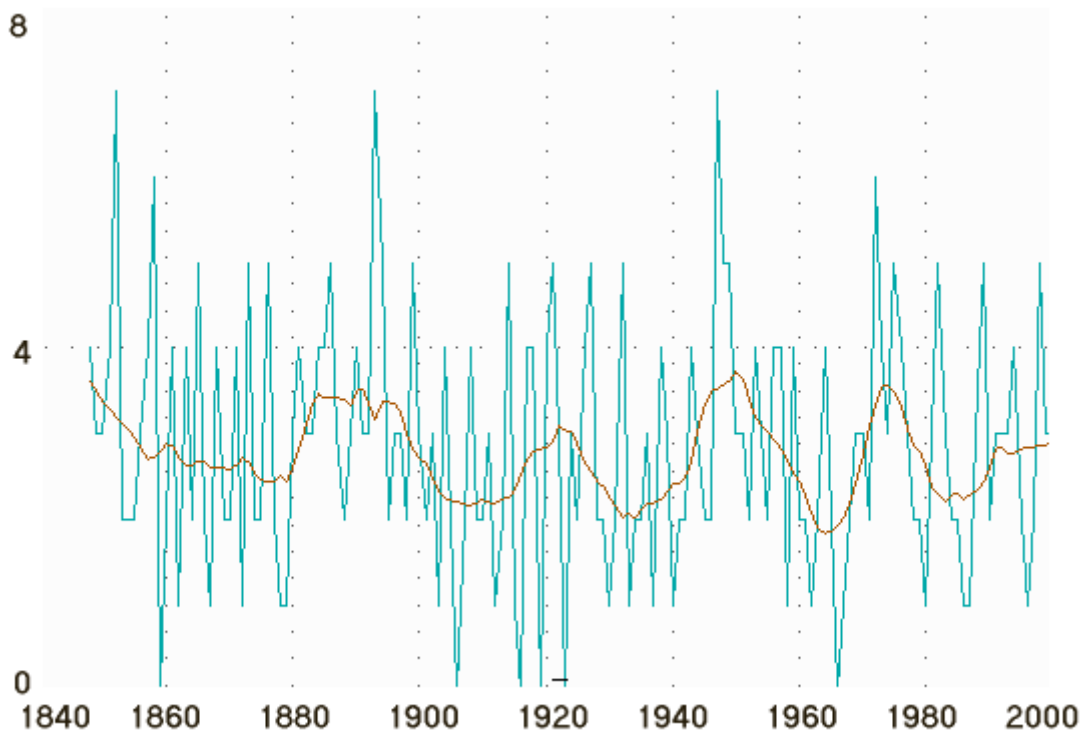
B ... měsíc alespoň velmi suchý (klimatické zabezpečení nad 90 %)

C ... měsíc mimořádně suchý (klimatické zabezpečení nad 98 %)

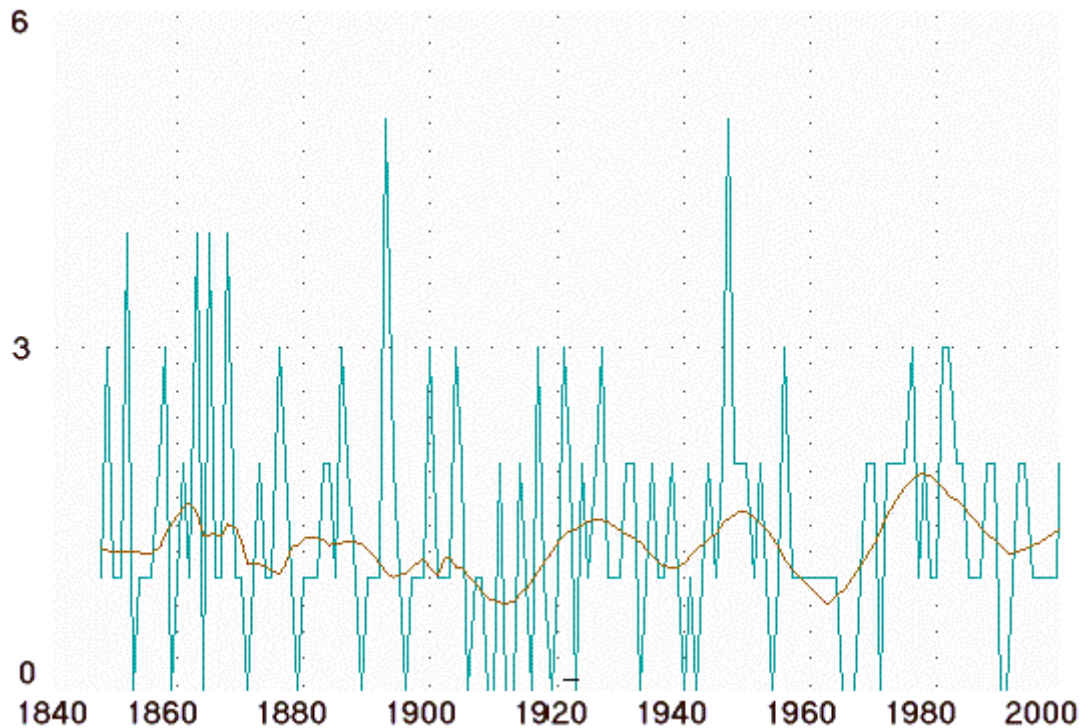
Dekáda	A rok	A IV-IX	B rok	B IV-IX	C rok	C IV-IX
1851-1860	32	14	15	9	3	2
1861-1870	27	19	11	7	3	3
1871-1880	26	12	3	2	0	0
1881-1890	35	14	18	8	1	1
1891-1900	36	16	16	5	8	1
1901-1910	22	10	3	1	3	1
1911-1920	24	10	9	4	3	2
1921-1930	27	16	9	5	0	0
1931-1940	24	12	6	5	1	1
1941-1950	35	18	13	9	1	1
1951-1960	29	12	13	6	4	2
1961-1970	20	9	8	4	1	0
1971-1980	32	16	11	5	2	1
1981-1990	27	17	10	7	2	2
1991-2000	29	13	13	8	0	0



Obr. 3 Grafické znázornění četnosti výskytu suchých měsíců v roce (klimatické zabezpečení nad 75 %) v jednotlivých dekádách na stanici v Brně



Obr. 4 Časový průběh počtu suchých měsíců (klimatické zabezpečení nad 75 %) v roce, stanice Brno



Obr. 5 Časový průběh počtu suchých měsíců (klimatické zabezpečení nad 75 %) ve vegetačním období IV - IX, stanice Brno

Z grafického vyjádření je subjektivně patrná určitá cykličnost, projevující se např. u varianty „rok“ zvýšenou kumulací srážkově chudých měsíců hlavně kolem let 1850, 1890, 1950 a v 70. letech 20. století a naopak nižším počtem suchých měsíců zejména v první dekádě a v šedesátých letech 20. století. Extrémními hodnotami v celé časové řadě jsou roky 1852, 1893 a 1947, kdy bylo zaznamenáno vždy po 7 suchých měsících v každém roce [obr. 4].

Pro některé vybrané vhodné charakteristiky jsme se pokusili zjistit, zda lze v časové řadě objektivně detekovat určité signifikantní cykly. Jak uvádí např. práce [2], je analýza cykličnosti klimatických charakteristik závislá na způsobu sestavení dané časové řady, její délce a výběru období i použité metodě ve spektrální doméně. Pro variantu A (rok, tab. 1) byl proveden výpočet autokorelační funkce, periodogramu a odhadu spektrální hustoty metodou shlazeného periodogramu [5]. Statisticky významné hodnoty autokorelační funkce byly zjištěny pro hodnoty řádu 2, 14 a 28, u parciální autokorelační funkce pro 2, 14 a 31. Detailnější analýzy cykličnosti pomocí odhadu spektrální hustoty po eliminaci průměru (trendu) ukazují jako nejzřetelnější cykly 5.5 – 6.0 a, 3.0 – 3.5 a a cca 2.6 a (a je rok).

Závěr

Výše uvedené postupy neprokazují jednoznačně existenci významné dlouhodobé změny počtu suchých měsíců v roce v brněnské řadě srážek, spíše ukazují na cykličnost, která by mohla zčásti souviset s tzv. kvazidvouletým cyklem, uplatňují se však dosti podstatně i jiné faktory, jejichž příčina není vždy zcela zřejmá a jednoduše interpretovatelná.

Je samozřejmé, že použitá charakteristika nemůže dokonale vystihnout a popsat celý rozsah problémů, spojených s hodnocením výskytu a proměnlivosti suchých období, zvláště uvážíme-li míru nepřesnosti, danou vlastní konstrukcí měsíčního úhrnu srážek. Domníváme se však, že zjištěné skutečnosti mohou pomoci při dalším detailnějším studiu této problematiky v daném regionu.

Literatura:

- [1] Brázdil, R.: Historie měření srážek v Brně. Scripta Fac. Sci. Nat. UJEP Brunensis, 9, 1979, Geographia 2, s. 55-74.
- [2] Brázdil, R.: Kolísání vybraných meteorologických prvků ve střední Evropě v období přístrojových měření, NKP ČSFR - svazek 2, Praha 1991, 56 s.
- [3] Liznar, J.: Ueber das klima von Brünn. Sonder-Abdruck aus dem XXIV. Bande der Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, Brno, 1886, 70 s.
- [4] Metodický pokyn NVV č.1/1988: Klimatické normály, ČHMÚ, Praha, 1988, s.1-4.
- [5] SOLO Statistical System. Distributed by BMDP Statistical Software, Inc., Los Angeles, California, May, 1991.

Miloslav HRADIL, RNDr., ČHMÚ, pobočka Brno, Kroftova 43, 616 67 Brno - Žabovřesky
e-mail: hradil@chmi.cz
