

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra agroekologie a rostlinné produkce**



**Historie přístrojového meteorologického pozorování na  
území Prahy**

**Diplomová práce**

**Autor práce: Bc. Jan Papež**

**Obor studia: Fytotechnika, rostlinná produkce**

**Vedoucí práce: Ing. Luboš Türkott, Ph.D.**

© 2019 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Historie přístrojového meteorologického pozorování na území Prahy“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

Bc. Jan Papež

V Praze dne 4. 4. 2019

---

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Lubošovi Türkottovi, Ph.D. za jeho vedení, cenné rady a vstřícnost při konzultacích.

# Historie přístrojového meteorologického pozorování na území Prahy

## Souhrn

Předkládaná práce je zejména přehledem, který se zabývá přístrojovým měřením, a dále pak pozorováním meteorologických prvků na meteorologických stanicích na území hlavního města Prahy. Zvláštní pozornost je pak věnována meteorologické stanici v Klementinu, kde probíhala nejstarší měření a která je výrazně ovlivněna tepelným ostrovem města. Práce se zabývá počátky přístrojové éry a vývojem přístrojového vybavení stanic, zpracováním a vyhodnocením meteorologických prvků na vybraných stanicích na území Prahy od 19. století po současnost.

Volba tématu této práce je založena na předpokladu, že je přínosné analyzovat a zmapovat hodnoty meteorologických prvků, zejména teploty a srážek v dlouhodobých časových řadách konkrétních meteorologických stanic na území dnešní Prahy.

Metodika řešení spočívá ve studiu a zpracování archivních zdrojů, kdy jsou vyhodnoceny teplotní a srážkové poměry na vybraných stanicích území Prahy vztažené k dlouhodobému průměru 1981 až 2010. Dále je sledován vývoj vybraných meteorologických prvků a jevů na těchto stanicích a následně jsou statistickou analýzou zpracovány dostupné datové soubory. K výše uvedenému je využita aplikace ArcView která zahrnuje několik kroků, a to:

- výpočet regresních koeficientů  $a$ ,  $b$  a hodnoty delta pro každou stanicí
- interpolace nalezených koeficientů
- výpočet výsledného gridu pomocí mapové algebry.

Závěrem je možné konstatovat, že teploty vzduchu vybraných meteorologických stanic na území Prahy jsou zásadně ovlivněny urbanistickým vývojem města a jeho tepelným ostrovem, který ovlivňuje téměř všechny pražské stanice. Pro tento závěr hovoří mj. dlouhodobý trend výrazně se zvyšující průměrné naměřené roční teploty.

**Klíčová slova:** meteorologie, meteorologická pozorování, meteorologické přístroje, historie, Praha, tepelný ostrov města

# **The History of Meteorological Instrumental Observation in the Territory of Prague**

## **Summary**

Presented study is particularly a summary engage in the instrumental measuring and in the observing the meteorological phenomenons in the meteorological bases in the territory of Prague. It pays attention especialy to the meteorological base in Prague Klementinum where the oldest measuring were done and that is very affected by the urban heat island. The study is interested in the beginning of the instrumental age of measuring, in the evolution of the instrumental equipment of the meteorological bases and in the processing and the evaluation of the meteorological phenomenons in the selected bases in the territory of Prague from the 19th century to the present days.

The subject of this study is chosen because of the presumption that it is helpful to analyse and chart the figures of the meteorological phenomenons, particularly of the temperature and rainfall in the long-term records of the selected meteorological bases in the territory of present-day Prague. This summary of the long-term results of the measuring brings the valuable findings about the climate processes in the territory of the Czech capital.

The methodology of this study is based on the research and exploration of the archives and on evaluation of the temperature and rainfall conditions of the selected meteorological bases in the Prague territory which are related to long-term average figures from 1981 to 2010. There is monitored the variability of the selected meteorological phenomenons on these meteorological bases and the available summaries of data are processed by statistical analysis. For this process is used the application ArcView which includes these steps:

- the calculation of the regressive coefficients  $a$ ,  $b$  and the figure delta for each of the selected meteorological bases
- the interpolation of found coefficients
- the calculation of the final grid with the help of the grid algebra

In conclusion it is possible to state that air temperatures of the selected meteorological bases in Prague are fundamentally affected by the development of the city which is evident primarily in the case of the meteorological base Klementinum. The problem of this base is the

increasing affect of the urban heat island that complicates significantly the comparison of the temperature figures in the whole period of the measuring. However this phenomenon, the urban heat island affects almost all of the Prague meteorological bases. Inter alia the long-term trend of the permanently significantly increasing average temperatures which have been detected affirms this conclusion.

**Keywords:** meteorology, meteorological observation, meteorological instruments, history, Prague, urban heat island

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b> .....	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>Literární rešerše</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Stručná historie přístrojového pozorování na území ČR</b> .....	<b>13</b>
3.1.1	Meteorologie jako věda na území ČR v 18 století .....	13
3.1.2	Meteorologie v pražském Klementinu .....	14
3.1.3	Vývoj meteorologie na území ČR v první polovině 19. století .....	15
3.1.4	Meteorologie v Čechách od 2. pol. 19. stol. - 1. sv. války.....	17
3.1.5	Historický vývoj meteorologie na území Moravy a Slezska .....	20
3.1.6	Československá meteorologie mezi dvěma světovými válkami.....	21
3.1.7	Československá meteorologie za 2. světové války .....	26
3.1.8	Poválečná obnova a rozvoj meteorologie .....	27
<b>3.2</b>	<b>Tepelný ostrov města</b> .....	<b>29</b>
<b>3.3</b>	<b>Měřicí přístroje</b> .....	<b>31</b>
3.3.1	Historie měření teploty vzduchu .....	31
3.3.2	Současné měření v síti ČHMÚ.....	39
3.3.3	Historie měření srážek .....	41
<b>4</b>	<b>Metodika</b> .....	<b>50</b>
<b>4.1</b>	<b>Historický úvod měřících stanic</b> .....	<b>50</b>
<b>4.2</b>	<b>Výpočet dlouhodobého průměru srážek v období 1981-2010</b> .....	<b>56</b>
4.2.1	Výpočet dlouhodobého průměru teplot v období 1981-2010 .....	57
<b>5</b>	<b>Výsledky</b> .....	<b>97</b>
<b>5.1</b>	<b>Hodnocení Klementina v celé jeho řadě, tedy u srážek 1805-2016 a u teploty 1775-2016</b> .....	<b>97</b>
<b>5.2</b>	<b>Dlouhodobý průměr ročního úhrnu srážek za období 1981–2010</b> .....	<b>103</b>
<b>5.3</b>	<b>Dlouhodobé průměrné roční teploty za období 1981-2010</b> .....	<b>104</b>
<b>5.4</b>	<b>Denní hodnoty maximálních a minimálních teplot</b> .....	<b>105</b>
<b>5.5</b>	<b>Denní maximální úhrn srážek</b> .....	<b>107</b>
<b>5.6</b>	<b>Denní extrémní hodnoty výšky sněhové pokrývky</b> .....	<b>109</b>
<b>6</b>	<b>Diskuze</b> .....	<b>111</b>
<b>7</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>115</b>
<b>8</b>	<b>Literatura</b> .....	<b>116</b>

# 1 Úvod

Meteorologická měření na území Prahy byla zahájena v roce 1752 v klementinské hvězdárně, přičemž to však nebyla zdaleka první přístrojová měření v českých zemích. Pověštinou se však nejednalo o systematická a úplná pozorování, záznamy o nich se dochovaly pouze v kalendářích, farních kronikách či soukromých zápiscích badatelů. Přesto jsou tato měření jasným důkazem, jaký zájem sledování meteorologických jevů vždy vyvolávalo a jaká jim byla přičítána důležitost pro činnost člověka, a to nejen v zemědělství, na které měly přirozeně vždy meteorologické jevy vliv největší. Klementinská měření představují dodnes značně ojedinělý a nesmírně cenný zdroj informací o stavu počasí a podnebí v novodobé historii.

Značný zájem o meteorologii a měření hodnot základních meteorologických prvků byl již v období Rakouska v působnosti Vlastenecko-hospodářské společnosti, která se věnovala četným meteorologickým pozorováním. Meteorologické bádání se dále rozvíjelo i v období samostatného československého státu, kde zaznamenalo zejména rozvoj experimentálních metod, prohlubování poznání fyzikální stránky sledovaných dějů v atmosféře spolu s postupným zlepšováním měřících přístrojů a větší propojeností s praxí a příbuznými vědami.

Tímto způsobem docházelo ke zpřesňování měření a pozorování a byly vypracovávány dlouhodobé řady měření. Následně již odborně vyškolení meteorologové získaná data začali analyzovat. Proces zpřesňování měření dále pokročil díky digitalizaci měřících přístrojů a automatizaci zaznamenávání zjištěných údajů.

Moderní meteorologie se však potýká s novými problémy, typicky s otázkou vlivu urbanizace na místní klimatické podmínky a logicky i na jejich měření. To se v rámci ČR týká především právě území Prahy a zde hlavně centrální části, včetně Klementina, ale i dalších velkých měst.



## 2 Cíl práce

Hlavním cílem práce je, jak jak již bylo řečeno v souhrnu, vytvořit sumarizovaný a ucelený přehled přístrojových měření meteorologických jevů na území Prahy (i v rámci jejího historického územního vývoje) a také následně sumarizovat pozorování meteorologických prvků na meteorologických stanicích na území hlavního města Prahy, zejména na stanici v Klementinu, neboť klementinská měření představují ojedinělý a nesmírně cenný zdroj informací. Práce si klade za cíl popsat počátky přístrojové éry, včetně vývoje přístrojového vybavení stanic, a dále pak zpracovat a vyhodnotit meteorologické prvky na vybraných stanicích na území Prahy od 19. století po současnost. Zejména se práce opírá o sumatrizaci dlouhodobých časových řad výsledků měření. Práce rovněž zohledňuje problematiku a vliv tepelného ostrova města, který víceméně ovlivňuje všechny pražské stanice.

### **3 Literární rešerše**

V literární rešerši je shrnuta historie meteorologických pozorování na našem území, včetně historických a hospodářských souvislostí, které měly na tato měření mnohdy značný vliv. Literární rešerše zahrnuje nejstarší období zmapovaných měření, a to od počátku těchto měření na území Habsburské monarchie, měření v pražském Klementinu, dále seznamuje se vznikem významných společností a institucí jako byla například Vlastenecko hospodářská společnost a zmiňuje i celou řadu významných osobností, které se značnou měrou zapsaly do historie meteorologických měření na našem území. V rešerši je obsažena i historie nejvýznamnějších úřadů a institucí, do jejichž kompetence spadají meteorologické měření, jako je Ústřední ústav pro meteorologii a zemský magnetismus ve Vídni, Státní ústav hydrologický, Český hydrometeorologický ústav a celá řada dalších.

#### **3.1 Stručná historie přístrojového pozorování na území ČR**

##### **3.1.1 Meteorologie jako věda na území ČR v 18 století**

Za vlády Habsburků, a to zejména Marie Terezie (1740-1780) a Josefa II. (1780-1790) začal být v Českých zemích patrný počátek průmyslové a vědecko-technické revoluce. Habsburští panovníci se zasazovali zejména o to, aby monarchie nezaostávala za ostatními evropskými mocnostmi, a to nejen po stránce vojenské a duchovní, ale zejména po stránce hospodářské. Značný význam byl přikládán zejména přírodovědnému bádání, které bylo naprosto nezbytné pro další rozvoj průmyslové výroby a zemědělské produkce. Snahou panovníků bylo zejména zvýšit výnosy zemědělské produkce, úměrně s tím, jak se zvyšoval počet obyvatel monarchie. Zajistit obživu obyvatel Rakouska Uherska bylo velice složité, zejména po období válek, neúrody a následného hladomoru (Purš et al. 1982).

Vzdělanci a vědci se tedy pokoušeli zaměřit svá bádání i na oblast zemědělství, a to konkrétně na zvyšování zemědělské produkce. Byly zakládány tzv. vědecké a hospodářské společnosti, které se krom jiného soustředily na využití pokrokových metod v zemědělství. Nejstarší vědecké společnosti vznikaly na území monarchie v druhé polovině 18. století (Brázdil & Kotyza 1996).

### 3.1.2 Meteorologie v pražském Klementinu

V pražské koleji sv. Klimenta se započalo s meteorologickým měřením a pozorováním počasí ještě přetím, než tam vznikla první observatoř. Pravidelná meteorologická měření zde byla zahájena v roce 1752, kdy byl ředitelem jezuitské koleje Josef Stepling. Byla zde patrná snaha nejen o pravidelná pozorování, ale i o publikaci výsledků měření, byť jen v obšírnějším výtahu. Steplingovou zásluhou se Praha stala jedním z prvních míst ve střední Evropě, kde se konalo měření několika meteorologických prvků, a to tlaku, teploty vzduchu a atmosférických srážek.

Činnost badatelů v Klementinu však nespočívala jen v pozorování meteorologických prvků na observatoři a ve zpracování údajů tak získaných, ale meteorologická měření probíhala i na cestách a správě jiných meteorologických stanic v rámci Společnosti Vlastenecko-hospodářské. Zájem o meteorologická měření se badatelé snažili vzbudit u pozorovatelů, kterým i zapůjčovali měřicí přístroje a dále pak u studentů (Krečmer 1956) v tomto období ještě nebyly ustáleny metody ani termíny meteorologických měření. Obtíže zaznamenávali i samotní badatelé, kteří se potýkali nejen s poruchovými přístroji, ale i s obtížností a namáhavostí každodenních měření a malým zájmem veřejnosti (Krška & Šamaj 2001). Přes všechny tyto obtíže však observatoř v Klementinu zaujala významné postavení mezi pracovišti stejného zaměření. Výsledky pozorování z Klementina byly v mezinárodním měřítku využity již v 18. století, ale velkého významu nabyla observatoř až ve 20. století, a to zásluhou V. Hlaváče, jež zrekonstruoval a vyhodnotil měření teploty vzduchu v Klementinu od roku 1775 (Brázdil & Kotyza 1996).

Velkého rozkvětu zaznamenala observatoř v době ředitelů Antonína Strnada a Martina Aloise Davida. Za jejich působení se v Klementinu s pomocí mezinárodní vědecké organizace zkvalitnila meteorologická měření a vznikla meteorologická síť v Čechách, která byla vedena právě Klementinskou observatoří. Za ředitele Antonína Strnada se Klementinum zapojilo do tzv. mannheimské sítě. Mannheimská síť měla za cíl vytvořit celosvětovou meteorologickou síť, založenou na jednotném způsobu měření, jednotné a srovnatelné přístrojové technice a stejném způsobu zpracování naměřených údajů. Pozorovatelé měli uloženo za povinnost dodržovat pozorování v termínech 7, 14 a 21 hodin (Kraus & Businger 1994). Klementinum tak získalo kvalitní meteorologické vybavení a povzneslo se na mezinárodní úroveň. Antonín Strnad také podnítil zřizování meteorologických stanic mimo Prahu. (Přechodně bylo měřeno v Chotěboři, Bílině, Telči, Chocni, Plané u Mariánských

Lázních. V klášteře Teplá, Žitenicích u Litoměřic a v Žatci jsou měření dlouhodobější a pokračují dále v roce 1817 v síti níže zmiňované c. k. Vlastenecko-hospodářská společnosti). Také se zasadil o zápůjčky měřicích přístrojů zájemcům o meteorologická měření. Usiloval i o rozvoj venkova, pro který psal populární články o významu meteorologie. Základem jeho publikační práce však bylo zveřejnění měření z Klementina. Jeho nástupce prof. David na svých četných cestách prováděl rozsáhlá měření barometrická a teplotní. Zaznamenával však i směr větru, srážky, bouřkové jevy apod. (Krečmer 1956). V roce 1838 přichází do Klementina Karel Kreil a zřizuje zde magneticko meteorologickou observatoř- tedy zvyšuje počet pozorování a taktéž rozsah měření. Odchod vedení meteorologické observatoře do Vídně v roce 1850, je začátek postupného úpadku Klementina nejen jako hvězdárny, ale i jako meteorologické stanice prvního řádu. Klementinské měření začíná trpět nejen tím, že stanice je umístěna v centru města a tedy i jeho tepelným ostrovem, ale i chaoticky přesunováním měření srážek na střeše stanice. Přesto zůstává Klementinská teplotní i srážková řada, užitečným zdrojem nauk o počasí od 18. století dodnes.

### **3.1.3 Vývoj meteorologie na území ČR v první polovině 19. století**

V Českých zemích byl popudem k založení Vlastenecko-hospodářské společnosti apel Marie Terezie pražskému guberniu v roce 1767, kdy mu uložila dekretem, aby se zasadilo o zřízení této společnosti v Čechách, a to podle vzoru Štýrska a Korutanska. V Českých zemích tak k 1. lednu 1770 vzniká Společnost pro orbu a svobodná umění v království Českém, která byla později reorganizována reformami panovníka Josefa II. a novým dekretem datovaným k 1. lednu 1789 přejmenována na C. k. Vlastenecko-hospodářskou společnost v království Českém (K. k. ökonomishch-patriotische Gesellschaft im Königreich Böhmen), pro kterou bude pro účely této práce použit název Vlastenecko-hospodářská společnost. Obdobné společnosti vznikly posléze i na Moravě a ve Slezsku. Za nejvýznamnější můžeme považovat zejména C. k. Moravskou zemědělskou společnost, která působila v Brně a v roce 1811 se spojila se Slezskou zemědělskou společností, a to pod názvem C. k. Moravsko-slezská hospodářská společnost pro povznesení orby, přírodovědy a vlastivědy. Tato společnost se také podílela na vzniku prvního meteorologického spolku v Brně, v roce 1815, který pak prováděl první meteorologická měření na území Moravy (Pfister & Brázdil 2006). Ovšem až do pol. 19. století se jednalo pouze o 1 stanici (staré Brno).

Cílem a hlavním úkolem výše zmíněných společností bylo najít způsob, jak přejít z dřívějšího a ve své podstatě středověkého způsobu hospodaření, které bylo pouze extenzivní k hospodářství novému, intenzivnímu. Nebylo již možné využití tradičního a málo efektivního trojpolního systému, ale byla potřeba poučit se ze zahraničních vzorů a využít moderních technik hospodaření. V tomto sehrávaly výše uvedené společnosti významnou roli.

Za vlády panovníka Josefa II. byla provedena reorganizace společnosti pod názvem C. k. Vlastenecko-hospodářská společnost, byla rozšířena její působnost a vydány nové stanovy. V rámci této společnosti bylo zřízeno třináct vědních odvětví, z nichž jedno neslo název „počasí a astronomie“ neboli meteorologie. Společnost vydávala od roku 1791 hospodářský kalendář, který obsahoval krom jiného odborné články ze zemědělství a také přehledy vývoje počasí. Činnost této Vlastenecko-hospodářské společnosti trvala do roku 1872, kdy byla rozpuštěna a později nahrazena Zemědělskou radou pro Království České (Halíčková 2004; Brázdil et al 2005)

Po celou dobu své působnosti se Vlastenecko-hospodářská společnost věnovala četným meteorologickým pozorováním. Tato pozorování byla důležitá zejména kvůli vlivu povětrnostních podmínek na pěstování zemědělských plodin a celkovém rozvoji zemědělství. Tento rozvoj započal již v roce 1796, kdy byla systematicky zapisována meteorologická pozorování a zakoupeny potřebné meteorologické přístroje, které byly rozděleny pro účely těchto pozorování do patnácti krajů. Pro potřeby zemědělství se nejprve plánovalo pouze měření teploty vzduchu a srážkových úhrnů, ale nakonec byly tyto měřicí stanice vybaveny též tlakoměry. Všechny tyto měřicí přístroje byly během let doplňovány a obměňovány, aby bylo vyhověno modernějším požadavkům pro měření. Taktéž byly vydány dva návody pro pozorovatele, kde kromě pozorování teploty, tlaku vzduchu a srážek měla být věnována pozornost i větru, oblakům a stavu atmosféry. Mezi další meteorologické jevy, na které se tato pozorování zaměřovala, patřily mlha, kroupy, sníh a bouřky. Tato měření se na vybraných stanicích prováděla třikrát denně, nejčastěji při východu a západu slunce a pak kolem 14:00 hodiny. Nutno podotknout, že existovaly rozdíly v časech a i četnosti měření na jednotlivých stanicích

Všechna tato výše uvedená pozorování byla zapisována na tištěné archy, zvláště k těmto účelům určené, kde bylo uvedeno nejen místo pozorování, ale i jméno pozorovatele, příslušný měsíc a rok. Do tabulek na těchto arších se zaznamenávaly naměřené a pozorované

údaje, v rozdělení podle příslušného dne v měsíci a hodiny pozorování. Měřenými hodnotami byly tlak vzduchu, teplota vzduchu, množství srážek, údaje o větru, oblačnosti a stavu atmosféry. Pro účely hospodářské zde bylo uvedeno, jaké mělo pozorování vliv na rostliny a živočichy. Závěrem pozorovatel uváděl maximální, minimální a průměrné hodnoty pozorovaných jevů v měsíci. Tyto archy byly pravidelně každý půlrok zasílány do Pražské hvězdárny, kde se následně zpracovávaly roční přehledy počasí v rozdělení na jednotlivé územní části českých zemí. V rámci těchto souhrnných zpráv byly uváděny i roční přehledy meteorologických měření z Klementina. Od roku 1825 (zpětně až od roku 1817) byla tato pozorování shromážděná z jednotlivých stanic publikována v časopisech Vlastenecko-hospodářské společnosti, (Resultate aus den Witterungsbeobachtunge, později Neue Schriften), a to až do roku 1847. V roce 1832 byly tyto přehledy rozšířeny i o statistické výpočty a pozorování, kdy se porovnávaly teploty ve stínu a na slunci, zaznamenával se výskyt prvních a posledních mrazů, četnost bouřek a krupobití. Zveřejněné údaje jsou ovšem pouze z let 1817 až 1847. I Karel Kreil (šef meteorologie celého Rakouska), uvádí ve své knize KLIMATOLOGIE VON BÖHMEN 1865 (což je první kniha o klimatu u nás), pouze údaje od roku 1817. Starší data se neuváděla, pravděpodobně z důvodu pochybnosti o jejich kvalitě.

### **3.1.4 Meteorologie v Čechách od 2. pol. 19. století až do 1. světové války**

Celá první polovina 19. století byla pro českou meteorologii velmi významným obdobím rozvoje. Se založením Ústředního ústavu pro meteorologii a zemský magnetismus ve Vídni v roce 1850 ale došlo k odchodu mnoha odborníků do Vídně a také většina nadšenců sdružených ve spoustě spolků značně ochabla ve své činnosti, protože museli nyní svoje hlášení posílat nikoliv do Prahy, ale právě do Vídně.

V důsledku prováděných změn a reorganizace po roce 1851 zastavila Vlastenecko-hospodářská společnost svou meteorologickou činnost a rozpustila stávající síť pozorovacích stanic. Ty, které zůstaly, byly začleněny do sítě centrální. Ne všechny změny jsou ovšem negativní, centralizace meteorologických stanic v Čechách z Vídně způsobí větší dohled nad přesností pozorování a taktéž správnosti umístění stanice. Měření v síti Vlastenecko-hospodářské společnosti, neprobíhalo vždy zcela korektně (z tohoto důvodu ředitel K. Kreil ve Vídni začal praktikovat přepočítání teplot na 24 hod průměr, čímž problém měření

v různých časech vyřešil). Taktéž hodnoty naměřených srážek občas budí pochybnosti (např. stanice Srní, má permanentně přes 2000 mm srážek za rok).

Meteorologické pozorování od roku 1849 až do 1. světové války byla, podobně jako u Vlastenecko-hospodářské společnosti, prezentována v podobě ročenek (JAHRBÜCHER DER K.K. CENTRAL-ANSALT FÜR METEOROLOGIE UND ERDMAGNETISMUS).

V roce 1864 vzniká Výbor pro přírodovědecký výzkum Čech, který se snažil o obnovu měřicích stanic, zaniklých po roce 1848. Sekce si vytkla za cíl založit v Čechách na vhodných místech nejméně pět stanic, které by měřily teplotu a tlak vzduchu, tlak vodní páry, srážky a magnetickou deklinaci a které by byly v telegrafickém spojení s nejdůležitějšími stanicemi v Evropě. Byla vydána instrukce, jež obsahovala pokyny nejen pro pořizování spolehlivých dat, nýbrž i pro jejich zpracování a využití při zhotovení meteorologických a magnetických map. Žádného z vytčených cílů však nebylo dosaženo, neboť se ukázalo, že tak velkou akci nemohou uskutečňovat jednotlivci, kteří mají meteorologická pozorování jen jako vedlejší zaměstnání, ale že je zapotřebí vzniku samostatného meteorologického ústavu (Krška & Šamaj 2001).

Zájem o pozorování a měření srážek však neutichal mezi zemědělci, a to zejména kvůli bilancím žní atd. a proto byly zřizovány soukromé sítě dešťoměrných stanic zejména na panských hospodářských dvorcích. V roce 1871 byla založena Hydrografická komise pro království České, která se rozdělila do dvou sekcí. V čele ombrometrické sekce, která se věnovala měření srážek, stanul profesor František Josef Studnička. Ombrometrie (dešťoměrnství), měla značný praktický význam, avšak znamenala proti původním záměrům s meteorologickým pozorováním značné omezení. Srážkoměrná síť v Čechách vzrostla v letech 1872-1882 z 11 na 294 stanic. Studnička výsledky pozorování publikoval v pracích o „Dešťopisu Království českého,“ a vývoj měření srážek popsal v samostatném pojednání (Krška & Šamaj 2001).

Studnička byl přesvědčen o velkém vlivu lesa na srážky, a proto úbytky srážek dával do přímé souvislosti s kácením lesů, a to zejména na Šumavě. Problematikou vztahu mezi srážkami a lesy se ve velké míře zabýval i Emanuel Purkyně. Zabýval se zejména stále aktuální problematikou vlivu lesa na srážky, vodní režim, půdu, a tím i úrodu.

Purkyně z výsledků dosavadních měření usuzoval jen na prostorovou omezenost klimatických účinků lesa a poukázal na rozdíly podnebí lesa a volného terénu. Za účelem

podrobného pozorování rozložení srážek v Čechách a získání podkladů pro klimatickou rajonizaci Purkyně inicioval založení husté ombrometrické sítě (1877), která (protože Studničkova síť byla zaměřena převážně na zemědělské velkostatky) měla být situována zvláště v lesnatých a horských krajích. Síť na území Čech byla řízena z lesnické školy v Bělé pod Bezdězem, kde byl také napozorovaný materiál zpracován. Výsledky měření pak publikoval sám Purkyně. V té době bylo v Čechách celkem 861 meteorologických stanic různých sítí. Čechy tím měly světový primát v hustotě ombrometrické sítě, na němž se největší měrou podílely právě lesnické stanice. Akce vzbudila značný zájem v zahraničí, avšak vést tak velkou síť bylo nad síly jednotlivce a rovněž udržování stanic a publikování výsledků přesahovaly možnosti České lesnické jednoty. Když se lesnická síť sloučila v roce 1885 se sítí Studničkovou, celkový počet stanic byl 750 (Krška & Šamaj 2001).

V roce 1895, byla ve Vídni zřízena Státní hydrografická služba, která měla svoje oddělení (pobočky) v jednotlivých zemích Rakouska, a která byla členěna dále podle povodí (pro české země to bylo: Labe, Odra a Morava). Kromě ombrografických měření se též zabývala měřením teplot. Síť v Čechách vznikla včleněním, sloučené srážkoměrné sítě Studničkovi a Purkyněho.

V roce 1883 habilitoval na Karlo-Ferdinandově universitě František Augustin, první profesor meteorologie a klimatologie na české části univerzity v Praze. Augustin neúspěšně usiloval o zřízení zemského meteorologického ústavu, který by se mohl opírat o pozorování již v té době nevyhovujícího Klementina a který by řídil síť stálých i ambulancních stanic.

Augustin, si byl vědom toho, že základem pro výzkumnou práci v meteorologii je pozorovací činnost, a proto vyvíjel značné organizační úsilí na poli meteorologických měření. Často sledoval i cíle praktické, kdy koncem 19. století byla z jeho podnětu vybudována v Praze kanalizačním úřadem městské správy síť srážkoměrných stanic při vodárnách, na hřbitovech, v sadech, apod., ve všech čtvrtích Prahy, jež shromáždila velice užitečný materiál, zvláště pro stanovení intenzity dešťů pro vodárenské a kanalizační účely. Na 60 metrové Petřínské rozhledně, která byla otevřena v roce 1891, zřídil v roce 1892 meteorologickou stanicí, jejíž provoz udržoval z vlastních prostředků. Pozorování, která se konala po 12 let v hodinových intervalech, sám zpracovával a výsledky postupně uveřejňoval. V Čechách také zavedl systematické pozorování bouřek v přechodně fungující síti, tvořené více než 600 bouřkovými stanicemi (Krška & Šamaj 2001).



### 3.1.5 Historický vývoj meteorologie na území Moravy a Slezska

Universita v Olomouci byla postátněna v roce 1773 a v roce 1851 došlo k zrušení filozofické fakulty, která měla předpoklady pro rozvoj meteorologických věd. Studium meteorologie tak mělo na Moravě zpočátku odlišný charakter než v Čechách a měřeními se zde zabývali spíše jednotliví pozorovatelé. Na Moravě se také stalo běžným jevem uveřejňovat výsledky meteorologických pozorování v celé řadě periodik, vycházely tak zprávy o tuhých zimách, záplavách, atp. Klíčový význam pro přírodovědné a tím i meteorologické bádání na Moravě bylo založení Přírodovědeckého spolku v roce 1861, a to v Brně hrabětem Vladimírem Mitrovským. Spolek si mimo jiné kladl za cíl obnovit meteorologická pozorování (Vitásek & Vovsová ed 1973). Zvyšoval se taktéž počet meteorologických stanic a je patrné, že toto navyšování počtu souviselo s budováním hustých meteorologických sítí v Čechách. S meteorologickými pozorováními na Moravě je spojena i osobnost J. G. Mendela, který v Brně prováděl četná pozorování a jejich výsledky zasílal i do Vídně. Zmiňuje se také o experimentálně zjištěném faktu, že v centru města je teplota vzduchu větší, než na jeho okraji. Teplotního problému městského ostrova si tak Mendel všiml jako první vědec v Rakouské monarchii (Munzar 1994).

Velký význam měly ročenky (*verhandlungen naturforschenden vereines in brünn* vydávané 1862 - 1920) – výroční zprávy, Meteorologické komise přírodovědeckého spolku. Obsahovaly podrobné zpracování všech meteorologických prvků a stanice zde byly uspořádány podle povodí a výškových pásem. Tyto ročenky byly dlouho osamoceným pramenem, který podával celkový přehled o meteorologických poměrech na Moravě a ve Slezsku.

Síť stanic, které byly spravovány spolkem, se stále rozšiřovala, takže v 70. letech 19. století měřilo 7 stanic a v posledních letech před první světovou válkou již dosahoval počet stanic 229.

Na rozdíl od Čech, kde jsou stanice vyššího řádu centrálně zpravované z Vídně, patří naprostá většina stanic na Moravě a ve Slezsku do okruhu výše zmiňovaného přírodovědného spolku. Určitým problémem sítě tohoto přírodovědného spolku je, že zde často kvantita nahrazuje kvalitu. Velké množství stanic je nevhodně umístěno, zejména pak nejsou ošetřeny teploměry proti insolaci. Což se projevuje při extrémním počasí. Například v teplém roce 1892, má třetina stanic maximální teplotu vzduchu přes limit, který je reálně měřitelný.

Na Moravě vznikala i celá řada drobnějších prací při středních školách. V 19. století pak vznikaly zeměpisné monografie, které byly věnovány jednotlivým zemím s tím, že zeměpis Moravy a Slezska zpracoval Karel Kořistka v roce 1861 a kapitolu o podnebí sepsal K. Jelínek, který vycházel ze záznamů měření 13 stanic, bohužel s nestejnou délkou pozorování (Vitásek & Vovsová ed 1973).

### **3.1.6 Československá meteorologie mezi dvěma světovými válkami**

V celosvětovém měřítku se dá říci, že období mezi dvěma světovými válkami znamenalo rozvoj experimentálních metod, prohlubování fyzikální stránky poznávaných dějů v atmosféře a větší propojenost s praxí i příbuznými vědami.

Se vznikem samostatného československého státu v roce 1918 bylo logicky spjata založení celé řady institucí, které měly nahrazovat dosavadní instituce sídlící ve Vídni či Budapešti. Výše uvedené se samozřejmě týkalo i meteorologické služby, která byla institucionalizována ve Státním ústavu meteorologickém (dále jen SÚM), a to v letech (1919 – 1920) se sídlem v Praze. SÚM měl převzít veškeré práce, které byly doposud vykonávány ve Vídni. Činnost SÚM určovaly stanovy, které vydávalo ministerstvo školství (Sobišek 1969).

Hlavní činností a úkolem SÚM bylo shromažďování a vědecké zpracování meteorologických pozorování, dále pak podpora vědeckého meteorologického bádání a v neposlední řadě účast na mezinárodním výzkumu v meteorologii, denní sestavování předpovědí počasí a vydávání různých odborných posudků. Těžiště pozorování pak mělo být ve stanicích I. a II. řádu. Všechna pozorování měla sloužit především předpovědním účelům s použitím synoptických map.

Důraz byl kladen i na vědecké bádání ústavu. Ředitelem SÚM mohl být jen vědecky činný pracovník a podporováno a vyžadováno bylo i vědecké bádání jednotlivých zaměstnanců. Své místo měla i činnost popularizační, která měla sloužit k tomu, aby se široká veřejnost dozvěděla o činnosti ústavu a uvědomila si důležitost a prospěšnost vědecké meteorologie. SÚM také spolupracoval s jinými institucemi, a to především v získávání a výměně dat a výzkumu. Pro tyto účely byl vytvořen osmičlenný poradní komitét v tomto složení: ředitel SÚM, šéf meteorologického odboru MNO, přednosta Bioklimatického ústavu spadajícího pod ministerstvo zemědělství, ředitel hydrologického odboru Ministerstva

veřejných prací a správních úředníků z výše uvedených ministerstev. Společně pak výše uvedené instituce vystupovaly jako Československé ústavy pro meteorologii a hydrologii. Vzhledem ke skutečnosti, že nebylo možné setrvávat v malých prostorách Klementina, našlo se nové umístění pro úřad v Ústavu pro meteorologii a klimatologii na Karlově universitě, který ústavu propůjčil většinu svých kanceláří včetně observatoře. Tyto prostory se nacházely v budovách matematiko-přírodovědeckých ústavů (Matematicko-fyzikální fakulta UK) na Praze 2. a Praze 3. SÚM se přestěhoval z Klementina na Karlov v roce 1920. V těchto prostorách setrval až do roku 1940, kdy byla tehdejšímu Ústřednímu meteorologickému ústavu pro Čechy a Moravu přidělena budova v Praze na Smíchově. Již v roce 1929 se však z Karlova přesunula letecká povětrnostní služba a všeobecná předpovědní služba, a to do Vinohrad a později v roce 1937 na státní letiště v Ruzyni (Krška & Šamaj 2001).

Jak bylo již zmíněno, ústav podával informace mnoha organizacím i soukromníkům, kterým měl poskytovat kvalitní meteorologická data. Do činností SÚM tedy patřilo spravovat rozsáhlou staniční síť, zpracování výsledků meteorologických měření pro statistické ročenky a vydávání přesných předpovědí počasí. Zmíněná staniční síť, která byla převzata po úřadech sídlících ve Vídni a v Budapešti však byla nevyhovující a bylo potřeba ji předělat od základů. Stanice byly jednak poničeny válečnými událostmi a některé přestaly zcela existovat a mimoto docházelo i ke zmatkům a chybným měřením mezi jednotlivými pozorovateli. V roce 1918 byl všem stávajícím stanicím rozeslán dotazník, kde měli pozorovatelé uvést přístrojové vybavení stanic, stav pozorování, způsob zpracování napozorovaného materiálu a personálním zajištění jejich činnosti (Státní ústav meteorologický 1928). Stanice byly umístěny zejména u škol, ústavů, úřadů, nemocnic, továren atd. a byly velice důležité pro sestavení klimatografie států, protože stanic s placeným a profesionálním personálem bylo jen velmi málo. Existovalo 12 vojenských stanic a tři observatoře se zaměstnanci SÚM, a to v Praze na Karlově ve Staré Ďale a Milešovce, další observatoř pak existovala v Brně. Stále bylo udržováno měření v Klementinu a to zejména z toho důvodu, aby se současným měřením s Karlovem zjišťovaly rozdíly v měření mezi těmito stanicemi. Klementinum bylo bohužel handicapováno nevýhodnou polohou stanice, zastaralými přístroji a pozorováním, které se neprovádělo podle mezinárodních předpisů. Stanice byla tak využívána jen ke klimatologickým měřením.

Meteorologické stanice se dělily podle mezinárodního třídění na observatoře a stanice čtyř řádů. Observatoře pozorovaly všechny meteorologické prvky a jevy, byly vybaveny samo zápisnými přístroji a řídili je odborníci, kteří se zaměřovali na vlastní vědecké bádání. Stanice

I. řádu pozorovaly všechny meteorologické prvky a jevy a měly nejméně 2 registrační přístroje. Stanice II. řádu pozorovaly všechny prvky, měly však pouze jeden registrační přístroj. Stanice III řádu pozorovaly většinou jen teplotu vzduchu a srážky a stanice IV. řádku jen srážky. Měření prováděly stanice v termínech 7, 14 a 21 hodin místního času (Krška & Šamaj 2001).

Měření a meteorologická pozorování byla i v této době méně přehledná a komplikovanější než tomu bylo v letech následujících. Pozorovací meteorologické sítě byly provozovány několika institucemi. Například v síti SÚM bylo v roce 1928 193 stanic, státní hydrologický ústav spravoval 1855 stanic (většinou III. a IV. řádu), ústav Bioklimatický měl okolo 200 stanic a pozorovatelé často pracovali pro více ústavů najednou (Gregor 1922). SÚM měl dále ve své kompetenci revizi a zpracování údajů o počasí, vydávání meteorologických ročenek a klimatografií. Od ledna 1921 začal SÚM vydávat Měsíční přehledy meteorologických pozorování, které obsahovaly měsíční průměry a součty meteorologických prvků a počty dní s určitým charakterem počasí. Tyto souhrnné informace obsahovaly i údaje o počasí v Praze, povětrnostních poměrech v daném měsíci a mapy význačných jevů. Tyto přehledy pak byly vyhledávány a využívány v zemědělství, stavebnictví, ale i pojišťovnictví a ve výzkumných pracích. Ročenky meteorologických stanic, které vydával SÚM obsahovaly denní pozorování omezeného počtu stanic a měsíční a roční přehledy pozorování celé sítě. Uveřejňovaly i výsledky teplotních měření Státního ústavu hydrologického. Jejich uspořádání se prakticky neměnilo až do roku 1978, kdy bylo jejich vydávání zrušeno. Klimatologické oddělení SÚM poskytovalo kromě těchto statistických dat i informace trojího druhu. Jednak to byly dlouhodobé průměry prvků tzv. normály, pro vědecké účely, ale i projekční práce, zemědělství atd., dále zprávy o průběhu počasí v určitém období, které sloužily k vyšetřování příčin jevů spojených s počasím (např. nehody pro špatnou viditelnost, úrazy na chodníku atd.). A dále stupně mimořádnosti jevů ze strany pojišťoven (Krška & Šamaj 2001).

SÚM se členil na řadu sekcí, z nichž některým bude v této práci věnována zvláštní pozornost:

- Všeobecná povětrnostní služba

Patřila k základním pilířům práce SÚM již od dob jeho založení. Jejím úkolem bylo seznamovat veřejnost se současným nebo předpovídaným počasím a to prostřednictvím sdělovacích prostředků. Zpočátku služba čelila řadě problémů, které byly dány válečným obdobím a měly za následek poškození celé řady povětrnostních stanic a narušení

mezinárodní telegrafické sítě. Povětrnostní zpravodajství bylo nutné přeměrovat z Vídně do Prahy a z ní vybudovat ústředí pro zpracování informací o počasí. Velkým problémem zpočátku bylo i velmi pomalé předávání meteorologických zpráv do Prahy (mnohdy se zpožděním celého dne). Od konce 1. světové války se v Evropě rychle rozšířila výměna meteorologických zpráv, na nichž se podílela i Československá republika. Zprávy a depeše se zasílaly třikrát nebo čtyřikrát denně v přesně stanovených termínech. Československá povětrnostní služba přispívala do tohoto mezinárodního zpravodajství soubornou národní depeší. Tato depeše byla do roku 1924 vysílána z Petřína a po roce 1924 z poštovní radiostanice v Poděbradech. Obsahem depeše byla meteorologická pozorování z Prahy, Chebu, Olomouce, Bratislavy a Košic. Základním zdrojem pro předpověď počasí byly meteorologické údaje zakreslené do map. Ve 20. letech se začala kreslit jednou denně povětrnostní mapa ČSR obsahující pozorování z civilních stanic v 7 hodin SEČ a vojenských stanic z 8 hod. SEČ (Sobíšek 1969). V období první republiky se také změnil způsob studia povětrnostních situací a sestavování předpovědí. Dřívější nefrontální rozbor počasí byl založen především na rozboru tlakového pole a dalších polí a předpověď počasí vycházela z empiricky zjištěných poznatků vztahů mezi tlakovým polem a počasím. Frontální analýza se ujímala jen pozvolna a to od poloviny 30. let (Swoboda 1934). Všeobecné předpovědi byly sestavovány na den dopředu, i když bylo samozřejmě snahou prodloužit předpověď na více dní. V pracovních dnech vydával SÚM dvě zprávy, v neděli a ve svátek jednu. Ranní zpráva obsahovala přehled počasí v Československu a předpověď na následující den. Hlavní – polední zpráva přinášela i přehled počasí v evropských městech, údaje z některých míst Československa a vývoj počasí na příští den. Uvádělo se, že úspěšnost předpovědí byla 82 % (Státní ústav meteorologický 1928).

- Letecká povětrnostní služba

Po vyhlášení Československa byly v činnosti vojenská stanice při Klementinu v Praze a v Hranicích na Moravě. Zabývaly se předpovědí počasí pro vojenské účely. Meteorologické zabezpečení pro civilní letectví začalo později. Letecká meteorologická služba se zpočátku opírala o zpravodajství stanic všeobecné povětrnostní služby, od roku 1922 však začala budovat vlastní síť, a to zejména podél letových cest. V roce 1928 bylo v provozu již 63 stanic. Letecko-meteorologická měření a pozorování se prováděla bez přesných přístrojů, viditelnost, výška oblaků i vítr se určovaly povětšinou odhadem (Sobíšek 1969). Stejně jako u

všeobecné předpovědi počasí se i v letecko-meteorologických předpovědích uplatňovala stále více synoptická metoda včetně frontální analýzy.

- Státní ústav hydrologický

Státní ústav hydrologický převzal hydrologickou službu od bývalých ústředních orgánů Rakouska-Uherska a byl zřízen při Ministerstvu veřejných prací. Svou činnost pak započal roku 1920. Jeho hlavním úkolem bylo poskytnout vědecký základ pro úpravu a využití vodstva v Československu. Zabýval se výzkumem našich ovzdušných, povrchových a podzemních vod, zjišťoval jejich vzájemné souvislosti a dále využití pro hospodářství a technické vědy (Smetana 1930).

Hydrografická oddělení v Českých zemích rozšířila pozorování srážek, výšku sněhové pokrývky a další sněhoměrná pozorování. Hydrologický ústav se také rozhodující měrou podílel na pozorování atmosférických srážek a jejich statistickém a grafickém vyhodnocení. Stanice hydrologického ústavu nejprve měřily i teplotu ovzduší, tuto činnost pak v roce 1925 přenechali SÚM. Srážkoměrnou a teploměrnou činností se v rámci hydrologického ústavu zabývalo oddělení ovzdušných vod. Výsledky svých měření ústav publikoval ve sborníku Vodopis Československé republiky, kde byly doplněny statistickými daty o ovzdušných srážkách a vodních stavech a průtocích.

- Státní výzkumné ústavy bioklimatické

Meteorologická měření byla podporována i ze strany Ministerstva zemědělství. V rámci zemědělských výzkumů zaujímaly důležité místo zemědělsko-meteorologické ústavy, které se zabývaly výzkumem základních činitelů zemědělské výroby – půdy, podnebí a povětrností. Dá se říci, že československým specifikem bylo právě propojení zemědělské meteorologie a půdoznalství. Bioklimatologické ústavy zakládaly svou síť stanic pro výzkumné účely i zemědělskou praxi. Kvalita pozorování těchto stanic však byla poměrně nízká, takže se nemohla využít pro klimatografické účely (Gregor 1922). Stanice pozorovaly kromě běžných meteorologických prvků i teplotu půdy do hloubky 2 m, promrzání půdy, výpar z vodní hladiny ve stínu, námrazky atd. Ve vegetačním období zveřejňovaly některé z těchto stanic vlastní předpovědi počasí. Výzkumné ústavy vybudovaly taktéž celostátní

fenologickou službu, která našla své uplatnění zejména v agrometeorologii. Meteorologickými měřeními se zabývaly i některé výzkumné ústavy lesnické, které se zabývaly zejména mikroklimatickým měřením.

### 3.1.7 Československá meteorologie za 2. světové války

V důsledku tzv. Mnichovské dohody ze dne 30. 9. 1938 přišlo Československo o území o rozloze více než 41 tis. km<sup>2</sup>. Toto mělo dopad na rozsah působnosti československé meteorologické a hydrologické služby. Tzv. Druhá republika s oficiálním názvem Česko-Slovensko však zanikla již 14. 3. 1939, kdy došlo ke zřízení protektorátu Čechy a Morava. Došlo tak k rozdělení meteorologické služby, která se počala vyvíjet samostatně ve dvou ústavech v Praze a v Bratislavě, mezi těmito ústavy nebyly po celé válečné období žádné kontakty a nevyměňovaly si žádné informace (Krška & Šamaj 2001). V Čechách a na Moravě došlo během válečných let za německé okupace k centralizaci meteorologických služeb pod gescí Ministerstva veřejných prací. Byl zřízen Ústřední meteorologický ústav pro Čechy a Moravu (ÚMÚ), který měl samozřejmě i oficiální německý název Meteorologische Zentralanstalt für Böhmen und Mähren. ÚMÚ zahrnoval srážkoměrné oddělení Státního ústavu hydrologického a hydrotechnického v Praze, dřívější SÚM, oddělení pro zemědělskou meteorologii a fenologii Státního ústavu bioklimatického a meteorologickou síť Zemského výzkumného ústavu v Brně. Vojenské meteorologické oddělení bylo zrušeno (Sobíšek 1969).

Vzhledem ke skutečnosti, že nacisté uzavřeli dne 17. 11. 1939 vysoké školy, bylo tak přerušeno vědecké akademické bádání a vzdělávání studentů. Je nutné zmínit, že i příslušníci meteorologické obce se aktivně účastnili odboje. Řada z nich byla zatčena, mučena či dokonce popravena. Rád bych zde uvedl alespoň některé z těchto velice statečných meteorologů, kteří povětšinou za svou odbojovou činnost zaplatili cenu nejvyšší: J. Maňák, Dr. Vladimír Miklenda, Dr. František Ondrůj, Jan Bína, Karel Kohout, PhDr. František Koláček, RNDr. František Říhový, RNDr. Bohuslav Hrudíčka (Krška & Škoda 1995). Meteorologie jako věda se rozvíjela v omezené míře pod záštitou resortních ústavů, zejména ÚMÚ a některých pracovišť zemědělského výzkumu. Z odborných prací bych uvedl spis vydaný ÚMÚ a to, 2. díl teplotních poměrů Prahy, který byl zpracován na základě klementinské řady. Jsou zde uvedeny tabulky četností hodinových teplot a jiných teplotních charakteristik za období 1775 – 1938 (Hlaváč 1941).

### 3.1.8 Poválečná obnova a rozvoj meteorologie

Po roce 1945 byla Československá republika obnovena v prakticky původní rozloze a meteorologie začíná plnit několik velice důležitých úkolů, které vyžadoval samotný rozvoj státu. Hlavním úkolem meteorologie bylo zabezpečit potřeby národního hospodářství, zajistit pokračování vědeckého výzkumu a vývoje a v neposlední řadě zajistit výchovu odborníků. Podrobné klimatologické podklady vyžadovalo jak budování rozsáhlých průmyslových komplexů a stavba velkých vodních děl, výstavba sídlišť a celá řada dalších velkých podniků, povětšinou centrálně plánovaných. Meteorologie se dostala do popředí zájmu také v souvislosti s tzv. socialistickou velkovýrobou v zemědělství.

V roce 1952 vznikla Československá akademie věd jako vrcholná vědecká instituce, která měla své těžiště převážně v základním výzkumu. Proběhlo několik celostátních meteorologických konferencí, na nichž byly vytčeny hlavní směry a cíle meteorologie a klimatologie. Velkou změnou bylo vyhlášení zákona o československé federaci v roce 1968 a regionální rozčlenění hydrometeorologických ústavů. Vzniká tak celá řada regionálních pracovišť na úrovni krajů, a tím dochází k prohloubení vědecké práce ústředních ústavů, které se mohly stěžejně zaměřovat na výzkum. Ve vědecké linii byla následována meteorologie Sovětského svazu, která však na rozdíl od jiných společenských věd nebyla ovlivněna ideologií. Na vysoké teoretické úrovni tak byly rozpracovány numerické metody předpovědi počasí, synoptická meteorologie atd. V roce 1993 dochází k rozdělení státu na Českou republiku a Slovenskou republiku a končí tak i společná meteorologie (Krška & Šamaj 2001).

Ústřední meteorologický ústav pro Čechy a Moravu (ÚMÚ) se v roce 1945 opět vrátil k původnímu názvu Státní meteorologický ústav (SMÚ). Byla obnovena činnost předpovědní služby, která začala pracovat na letišti v Praze Ruzyni pod názvem Synoptická a letecká služba. Stávající hydrologický ústav byl zrušen v roce 1951, kdy byl zřízen Výzkumný ústav vodohospodářský v Praze.

V roce 1950 pak došlo ke sloučení Státního meteorologického ústavu v Praze a v Bratislavě, a to do nově zřízeného Státního meteorologického ústavu, který měl celostátní působnost. Tento centrální ústav pak spadal po Ministerstvo dopravy. V roce 1954 došlo ke sloučení dosavadního SÚM s hydrologickou a hydrografickou službou vodohospodářských středisek. Došlo také ke znovuzáčení předpovědní povětrnostní služby do kompetence HMÚ, který byl podřízen Ústřední správě vodního hospodářství (Sobišek 1969).



Úkolem ústavu bylo zejména poskytovat povětrnostní informace včetně předpovědí počasí a vodních stavů, vydávat předpovědi pro zabezpečení leteckého provozu a provozu vodních děl, dále poskytovat meteorologické, klimatologické a hydrologické podklady a posudky. Samozřejmou součástí činnosti ústavu bylo rozvíjet vědeckou, výzkumnou a publikační činnost v meteorologii, klimatologii a hydrologii. Dále do jeho kompetence patřilo zřizování a udržování sítě pozorovacích stanic a zpracování výsledků jejich měření. Jiné orgány mohly stanice zřizovat jen se souhlasem SÚM.

Poměrně složitá byla cesta k sloučení meteorologie a hydrologie do jednoho ústavu. Proběhla celá řada neúspěšných pokusů o sloučení a v roce 1954 byly vytyčeny odborné důvody, proč by mělo k tomuto sloučení dojít. Za hlavní odborné důvody pro vytvoření integrované hydrometeorologické služby byly uváděny skutečnosti, že srážky a výpar jsou meteorologické jevy a meteorologická a hydrologická služba tak vyžaduje spolupráci (Krška, & Šamaj 2001). S účinností od 1. ledna 1954 došlo ke sloučení tohoto ústavu s hydrologií. Od roku 1955 se postupně vytvořila pracoviště s náplní aerologickou, hydroprognózní, publikační a knihovnickou, klimatologickou a technickou. Pro zajišťování datové základny byla zřízena strojní početní stanice, která se stala základem pozdějšího výpočetního a telekomunikačního centra. V souvislosti s růstem významu ochrany životního prostředí byl v roce 1967 do ústavu začleněn třetí obor - ochrana čistoty ovzduší.

Časté změny v organizaci meteorologických pozorování vedly ke značnému kolísání meteorologických stanic. Po 2. světové válce začíná velký nárůst zejména stanic vyšších řádů. Maxima se dosahuje na přelomu 50. a 60. let. Začátkem 60. let minulého století, pravděpodobně z důvodu přechodu na větší profesionalizaci, dochází k velkému rušení stanic. Což se bohužel negativně projevilo nejvíce na nejhustší staniční síti v Praze.

V roce 1969 došlo k vytvoření Českého a Slovenského hydrometeorologického ústavu se sídlem v Praze a v Bratislavě. Rozvoj Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) kontinuálně pokračoval. Činnost zahájila observatoř v Praze-Libuši, která je součástí mezinárodní radiosondážní a radiolokační sítě. Za přítomnosti generálního sekretáře Světové meteorologické organizace bylo uvedeno do provozu Regionální telekomunikační centrum v Praze. Byla vybudována nákladná síť automatizovaného imisního monitoringu. V roce 1996 byl do provozu uveden meteorologický radar v lokalitě Skalky na Moravě a na vrcholu Praha v Brdech v roce 2000. Počátkem 90. let se začínají automatizovat meteorologická měření. Do dnešní doby, jsou již všechny „velké“ stanice pozorující všechny met. prvky zcela

automatizovány. Stanice měřící pouze srážkoměrné údaje jsou automatizovány zcela. Digitální měření se nepochybně projeví v homogenitě měřených řad.

### 3.2 Tepelný ostrov města

Změn v ovzduší měst od okolní volné krajiny si lidé všímali již od starověku. Největší problémy způsobovala zejména kvalita ovzduší. První vědecké práce, které se věnovaly klimatu měst, se začínaly objevovat v první polovině 19. století. K nejvýznamnějším badatelům v této oblasti patřil L. Howard, který jako první prokázal, že střed města je teplejší než jeho okolí a popsal základní rysy časové a prostorové variability tzv. tepelného ostrova města. Stejně jako většina ostatních badatelů se domníval, že příčinou této zvýšené teploty je spalování fosilních paliv. V roce 1855 Francouz E. Renau zaznamenal vyšší teploty vzduchu v Paříži ve srovnání s okolím, popsal výrazně nižší frekvenci výskytu záporných teplot a nižší rychlost větru ve městě vůči okolí (Landsberg 1981). Neméně významnou prací z poloviny 20. století je monografie A. Kratzera „Das Stadtklima“, která přináší podrobný souhrn veškeré publikované literatury věnované klimatu měst (Kratzer 1937).

Specifické prostředí města si postupem času vyžádalo i specifické metody a způsoby studia klimatických a meteorologických poměrů. Velkým přínosem bylo provádění měřících jízd, které se poprvé uskutečnily ve Vídni (Quitt 1956). Městské klima bylo doposud zkoumáno na základě pozorování rozdílů v hodnotách naměřených ve městě a ve volné krajině a tím, že byly měřicí přístroje umístěny na dopravních prostředcích, bylo umožněno lépe vystihnout prostorovou variabilitu prvků ve městě a jeho okolí. V České republice byl průkopníkem těchto měření dr. E. Quitt.

Postupem času se však ukázalo, že hlavním limitujícím faktorem pro prozkoumání a poznání meteorologických prvků a klimatických charakteristik ve městech je příliš řídká síť meteorologických stanic. Z toho důvodu začaly být ve městech budovány speciální sítě stanic, které byly později plně automatizovány. Velmi významným prostředkem pro lepší poznávání specifických prvků časové i prostorové diferenciace městského klimatu jsou numerické modely.

Zastavěná území měst utvářejí a formují specifické městské klima, pro které jsou typická různá meteorologická specifika. Toto prostředí je odlišné od prostředí volné krajiny.

Specifické městské klima lze studovat jako mezoklima, místní klima a mikroklima (Oke 1997). Nejtypičtějším příkladem městského klimatu je tzv. tepelný ostrov města. Tepelný ostrov města patří mezi nejlépe zdokumentované příklady modifikace meteorologických a klimatických podmínek v mezoměřítku. Zastavěné oblasti měst mohou mít výrazně odlišnou teplotu než okolní krajina a formování teplotních poměrů v zastavěných oblastech souvisí především se specifickými vlastnostmi prostředí městské zástavby v porovnání s volnou krajinou. Tím, že ve městech dochází k výraznému zvětšení plochy aktivních povrchů, které jsou vertikálně orientované, dochází ke zvyšování množství krátkovlnného záření a k jeho četným odrazům. Uzavřené prostory mezi budovami pak v nočních hodinách omezují ztráty tepla. V prostředí městské zástavby je i snížena rychlost větru, což opět vede ke snížení procesu ochlazování. V tepelném ostrovu města hrají velkou roli i místa, kde je zastoupen velký podíl povrchů s vysokou tepelnou kapacitou.

Výše naznačené procesy způsobují, že zastavěné plochy měst jsou teplejší než jejich okolí. Nelze však zcela přijmout zjednodušenou představu o tepelném ostrovu města s teplotním maximem v centru a postupným poklesem teplot směrem k okrajovým částem města. K formování tepelného ostrova města přispívají i emise znečišťujících látek či produkce odpadního tepla. Intenzita tepelného ostrova se pak nejčastěji definuje jako maximální rozdíl mezi teplotou ve městě a v jeho okolí (Stewart 2011).

Intenzitu tepelného ostrova města pak obecně formuje především velikost města, která je závislá na počtu jeho obyvatel.

Pro výpočet intenzity tepelného ostrova města se používají denní minimální teploty, jež se vyskytují po východu slunce. Pro výpočet tepelné intenzity byly použity třicetileté řady minimálních denních teplot z let 1961 – 1990. Intenzita tepelného ostrova je počítána jako rozdíl mezi minimální denní teplotou na stanici Praha Klementinum a aritmetickým průměrem minimálních denních teplot mimoměstských stanic.

Pro srovnání s městskou stanicí Praha Klementinum byly vybrány 3 venkovské stanice, a to: Ondřejov, Doksany a Brandýs nad Labem. Všechny jsou umístěny ve vzdálenosti do 50 km od stanice Praha Klementinum. Jak již bylo uvedeno výše, patří mezi příčiny vzniku tepelného ostrova města absorpce krátkovlnné radiace způsobená účinkem geometrického uspořádání města a celkově větší plocha, která může absorbovat sluneční záření a v neposlední řadě i schopnost městských materiálů dobře uchovávat teplo. Čím více slunečního záření tak dopadne na městský povrch, tím více se v městských materiálech ukládá

teplo. V nočních hodinách se toto teplo uvolňuje, ohřívá okolní vzduch a dochází k vytváření a rozvoji tepelného ostrova. Studie R. Beranové a R. Hutha *Pražský tepelný ostrov za různých synoptických podmínek* (2003) předložila zajímavé závěry, jejichž cílem bylo porovnat intenzitu pražského tepelného ostrova a její změny od roku 1961 mezi různými synoptickými typy. Intenzita tepelného ostrova pro daný den byla počítána jako rozdíl minimální denní teploty na stanici Praha Klementinum a aritmetického průměru minimálních denních teplot tří venkovských stanic.

Statistickými metodami bylo zjištěno, že se maximum intenzity tepelného ostrova vyskytuje v létě a minimum nejčastěji v zimě. Intenzita tepelného ostrova pak významně závisí na cyklonalitě i směru proudění cirkulačního typu. Největší intenzity tepelného ostrova se vyskytují v anticyklonálních situacích (2,57 °C) a v typech s převládajícím prouděním od severu a severovýchodu (2,59 °C), kde se také vyskytuje největší relativní četnost dnů s extrémní intenzitou tepelného ostrova - 10,7 % dnů v roce.

Největší růst intenzity je pozorován na podzim a nejmenší v zimě. Lineární trendy intenzity tepelného ostrova se mezi cyklonálním a anticyklonálním nadtypem významně liší. Trend nárůstu průměrné roční intenzity tepelného ostrova v anticyklonálních situacích je 1,6 °C/100 let, v cyklonálním to je 1,3 °C/100 let. Ve všech obdobích kromě jara je pozorován větší růst intenzity tepelného ostrova v anticyklonálních situacích než cyklonálních.

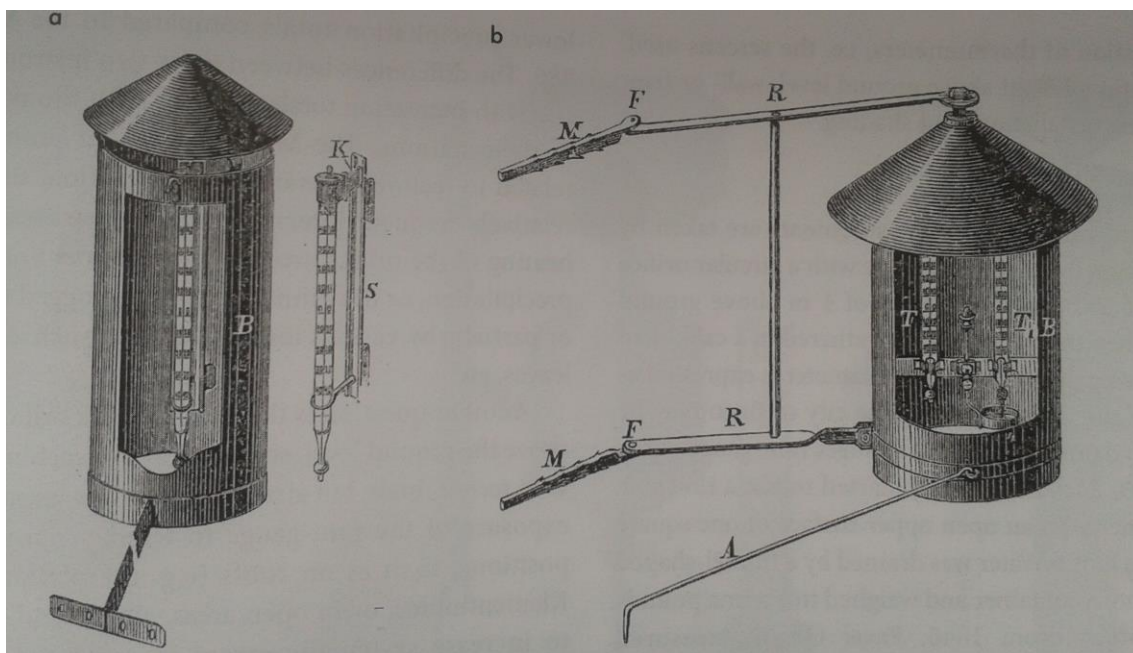
### **3.3 Měřicí přístroje**

#### **3.3.1 Historie měření teploty vzduchu**

Významným předělem v jednotlivých etapách vývoje meteorologie se stalo období, které souviselo s vynálezem a následným zdokonalováním jednotlivých meteorologických přístrojů, které tak byly nápomocny v získávání objektivních a přesných informací o měření jednotlivých meteorologických prvků. Toto období začíná přibližně v polovině 17. století a je spojeno zejména se osobností G. Galilea. Do tohoto počátku přístrojového období se všechna pozorování prováděla jen nepřímými metodami. Pro účely měření teploty vynalezl G. Galilei tzv. termoskop, což byla skleněná trubice přibližně půl lokte dlouhá s průměrem jako stéblo trávy. Na konci byla skleněná koule z vyfouknutého skla o velikosti slepičího vejce. Koule byla naplněna vzduchem a po zahřátí rukama se konec vkládal do nádoby s vodou tak, aby

trubice stála svisle. Ochlazením vzduch zmenšil svůj objem a voda v trubici začala vystupovat. Jednotlivé přístroje se však od sebe ještě lišily tvarem, velikostí, materiálem i množstvím vzduchu a byly plněny za odlišného atmosférického tlaku. Zdokonalení přišlo až se Schottovým diferenčním teploměrem, který měl dvě kapiláry uzavřené dvěma koulemi, což omezilo působení tlaku vzduchu. Z těchto přístrojů se postupně vyvinuly první teploměry lihové a později i rtuťové. První teploměry pocházely z Florencie, ale problém byl v tomto období ještě se stanovením jejich stupnice. Jedním ze základních definičních bodů stupnice byla teplota v letním poledni na teploměru, který byl na přímém slunci. Na počátku 17. století vzniká na popud toskánského vévody první evropská síť pro měření teploty vzduchu, v rámci které byly teploměry umístěny na jezuitských kolejích a tyto teploměry byly všechny stejně vyrobené a údaje z nich tak byly porovnatelné. Jeden z těchto teploměrů byl i na jezuitské koleji v Klementinu.

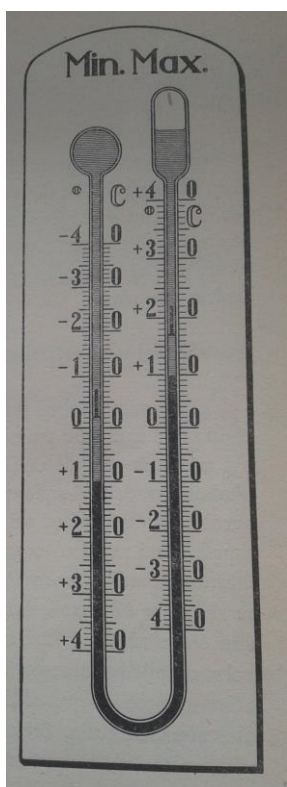
Nebývalý rozvoj však zaznamenalo přístrojové měření v 19. století, kdy se k měření teploty začaly využívat kovové budky s teploměry, viz obr. č. 1.



**Obrázek č. 1: Kovová budka s teploměrem** (Zdroj: Brázdil et al. 2012)

Na obrázku a) je malá a na obrázku b) velká kovová budka s teploměry, která se umísťovala do stínu a na severní stranu budovy, typicky několik metrů nad zem. Podle instrukcí *Jelinek's anleitung zur ausführung meteorologischer beobachtungen nebst einer sammlung von hilfstaffeln* pro pozorovatele meteorologických stanic vydané ředitelem (k. k. central-Anstalt für meteorologie und Erdmagnetismus Karlem Jelínkem v roce 1876. K měření byla do roku 1870 používána „Réaumur“ poté již striktně „Celsiova“ stupnice. Tyto

teploměry byly používány většinou do konce 19. století, kdy byly postupně nahrazovány teploměry umístěnými v klasické budce typu Stevenson, která byla několikrát modifikována. Teploměry stále pracují na principu změny objemu měřicího média v závislosti na teplotě, kterou aktuálně má. Změna objemu tedy závisí pouze na teplotě a specifické objemové roztažnosti, která je kvalitativní vlastností dané látky. Jako měřicích médií se používá anorganických (rtuť) či organických kapalin (ethanol). Zvláštním typem jsou teploměry bimetalové. Médiem je v jejich případě dvojitý kovový plíšek složený ze dvou různých kovů s odlišnými teplotními koeficienty roztažnosti, který je smotán do spirály. Roste-li teplota, spirála se roztahuje a naopak. Klasických kapalinových teploměrů je používáno také v několika různých konstrukčních modifikacích. Jednou z nich je Sixův extrémní teploměr, viz obr. č. 2.



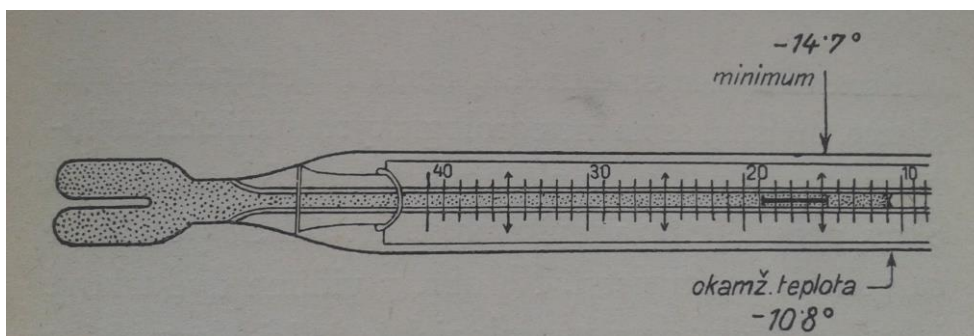
**Obrázek č. 2: Sixův extrémní teploměr** (Zdroj: Schneider 1947)

Jedná se o trubici zahnutou do tvaru písmene U, kde je každé rameno opatřené vlastní stupnicí. Teploměrnou látkou je kresot a nádobku tvoří většinou rozšířený konec levého ramene. Rtuťový sloupec, ukazující na obou stranách současnou teplotu, má pouze za úkol posunovat indexy, které slouží k zaznamenávání extrémních poloh (maximální a minimální teploty). Indexy jsou jemné skleněné tyčinky, které svou polohou svých spodních konců vyznačují maximální, resp. minimální teplotu od posledního „vynulování“. Ono „vynulování“

představuje stažení indexů na aktuální hodnotu teploty a provádí se buď přímo magnetem, nebo přes tlačítko instalované uprostřed přístroje.

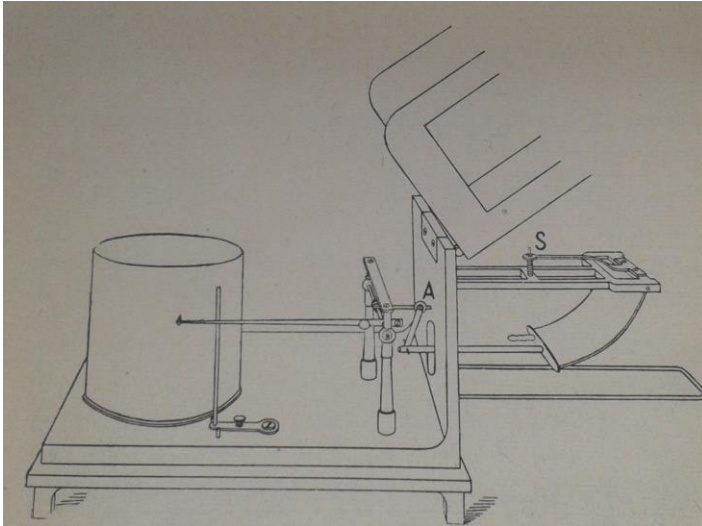
Při měření teploty do cca 1. pol. 20. století se na stanicích používají teploměry, které jsou zhotoveny z Jenského skla. Jsou 35 cm dlouhé a stupnice je dělená po 0,2 °C. Rozsah je od -35 °C do +50 °C.

Pro měření extrémních teplot vzduchu se v této době používají oddělené teploměry. Maximální teploměr, pro zjištění nejvyšší teploty, je konstrukčně stejný jako teploměr lékařský a stejným způsobem se též nastavuje, tedy sklepáváním. Minimální teploměr (obr. č. 3) je lihový, při poklesu teploty za sebou líh táhne tyčku a ta zůstane zaseknutá v místě nejnižší dosažené teploty. Nastavení se provádí nakloněním teploměru, až se tyčka uvolní a sjede.



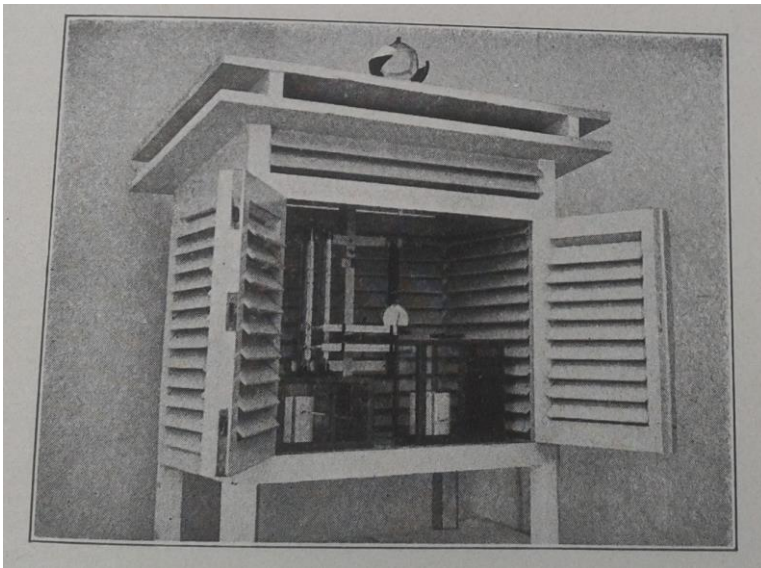
**Obrázek č. 3: Minimální teploměr** (Zdroj: Kocourek 1994)

Stanice 1 řádu mají k dispozici též Termograf (obr. č. 4), což je zahnutá kovová nádobka čočkovitého vzezření naplněná alkoholem. Při změně teploty se změní zakřivení nádobky a přes soustavu pák se výsledky zapisují na papír umístěný na hodinovém strojku.



**Obrázek č. 4: Termograf** (Zdroj: Kocourek 1972)

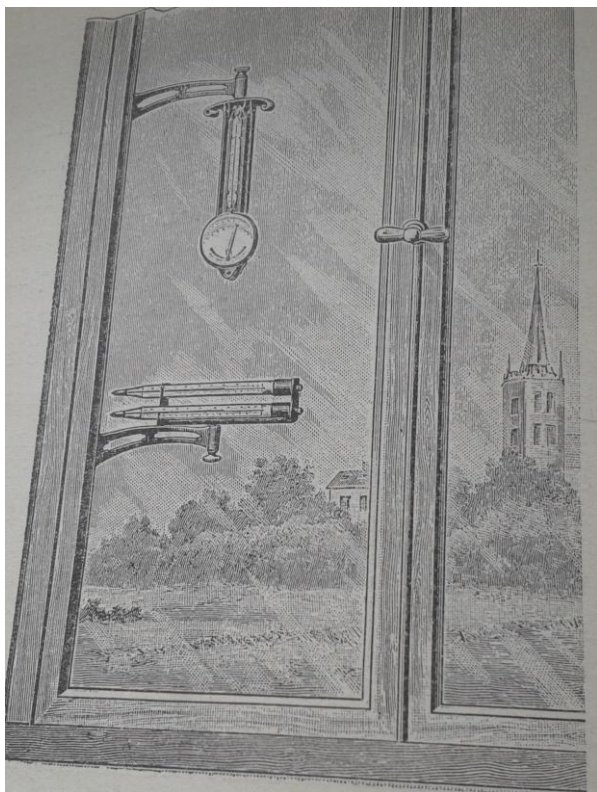
Umístění teploměrů je buď v plechových budkách (což je spíše nouzové řešení) umístěných na sever nebo ideálně v tzv. žaluziových budkách na volném prostranství, viz obr. č. 5.



**Obrázek č. 5: Umístění teploměru v žaluziové budce** (Zdroj: Schneider 1947)

Na stanicích nižších řádů je výjimečně teploměr umístěn se zákrytem za oknem směřujícím na sever, viz obr. č. 6.





**Obrázek č. 6: Umístění teploměru za oknem** (Zdroj: Schneider 1947)

K měření teploty se v 2. pol. 20. století používají skleněné kapalinové teploměry s uzavřenou či podloženou stupnicí dle Celsia s dělením na  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Tyto přístroje se zakládají na diferenciální expansi kapaliny ve skle. Teplotní roztažnost kapalin je větší než roztažnost skla a objemové změny kapaliny se převádějí na délkovou změnu kapalinového sloupečku v tenké kapiláře. Základní měření se provádí rtuťovým teploměrem staničním.

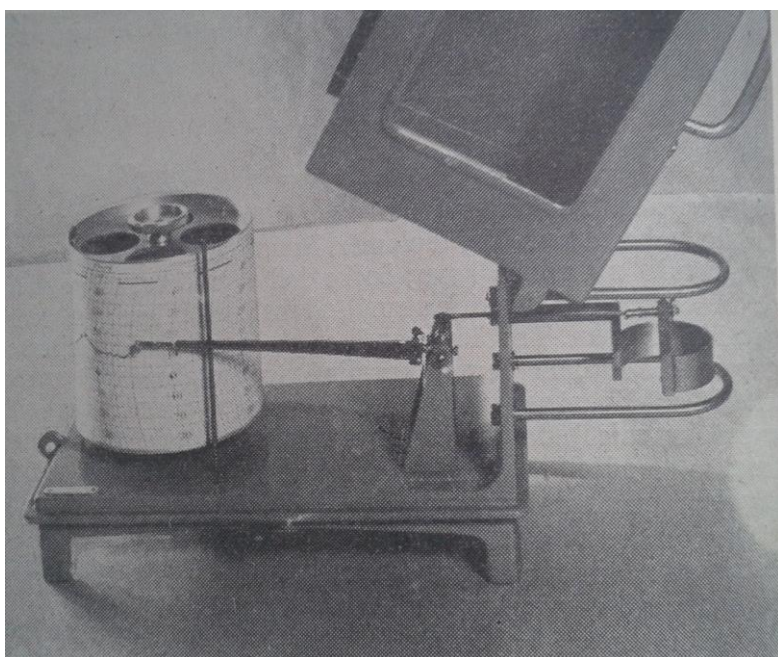
Pro měření nejvyšších, respektive nejnižších hodnot se používají teploměry extrémní. Teploměr maximální je stejného typu, jako v minulosti, tedy horečkové teploměry rtuťové. Stoupá-li teplota vzduchu, ukazuje konec rtuti jako teploměr obyčejný staniční, jakmile začne teplota klesat, tak se rtuťový sloupec přetrhne a přetržený konec sloupečku nám označuje nejvyšší teplotu. Nastavení se opět provádí prudkým sklepáním.

Teploměr minimální (obr. č. 7) je naplněn lihem a konec lihového sloupce udává okamžitou teplotu. Přitom sebou táhne tyčinku. Jakmile teplota začne stoupat, tyčinka se zadrhne a ukazuje nám minimální dosaženou teplotu.



**Obrázek č. 7: Teploměr maximální a minimální lihový** (Zdroj: Kocourek 1994)

Teploměr Sixův se již prakticky nepoužívá, naopak všechny stanice jsou vybaveny termografem (obr. č. 8), jehož teploměrným tělesem je bimetal. Jeden konec bimetalu je upevněn a druhý konec tlačí přes pákové převody na zapisující pero. Upevněný konec je umístěn mimo skříňku přístroje, aby byl dobře ventilován. Celý systém je robustní, ovšem za cenu velké nepřesnosti v měření cca 0,3-0,5 °C.



**Obrázek č. 8: Termograf** (Zdroj: Kocourek 1994)

Všechny přístroje měřící teplotu vzduchu, tj. suchou teplotu, vlhkou teplotu maximální a minimální, jakož i měření termografem, jsou umístěny v meteorologické budce (obr. č. 9). Žaluziové meteorologické budky jsou původně dřevěné, nyní již plastové skříně o rozměrech 80/60/60 cm, stěny jsou dvojitě. Teploměry se umísťují na dvojitý kříž. Suchý i vlhký staniční teploměr se umísťuje na vodorovná ramena, zatímco extrémní teploměry jsou přišroubované vodorovně na pravém konci. Po stranách je umístěn termograf. Žaluziová

budka se umísťuje vždy na volné prostranství tak, aby dvířka směřovala na sever. Povrch pod budkou musí být nízko střižený trávník (obr. č. 10).



**Obrázek č. 9: Vnitřní vybavení meteorologické budky (Zdroj: Kocourek 1994)**



**Obrázek č. 10: Meteorologická budka (Zdroj: Kocourek 1994)**

V počátku 2. pol. 20. století se ještě výjimečně používají plechové ochranné budky umísťované na severní okna (obr. č. 11).





**Obrázek č. 11: Plechová ochranná budka v Klementinu** (Zdroj: Brázdil et al. 2012)

### 3.3.2 Současné měření v síti ČHMÚ

Klasické měření teplot v meteorologické budce se již neprovádí, respektive zůstává jako záložní řešení.

V polovině 90. let minulého století započala automatizace měření, která zhruba po 20 letech zcela nahradila ruční měření z minulosti. Zůstalo pouze několik manuálních stanic, jejíž obsluha provádí měření zdarma. Měření teploty vzduchu se se provádělo čidlem firmy Vaisala a to typem HMP 45D (obr. č. 12), které bylo zpočátku umístěno v klasické meteorologické budce. Později bylo změněno, a to umístěním do radiačního štítu od firmy Meteoservis Vodňany.



**Obrázek č. 12: Čidlo HMP 45D** (Zdroj: [www.vaisala.com](http://www.vaisala.com))

V posledních letech se přechází na čidla typu HMP155 (obr. č. 13).

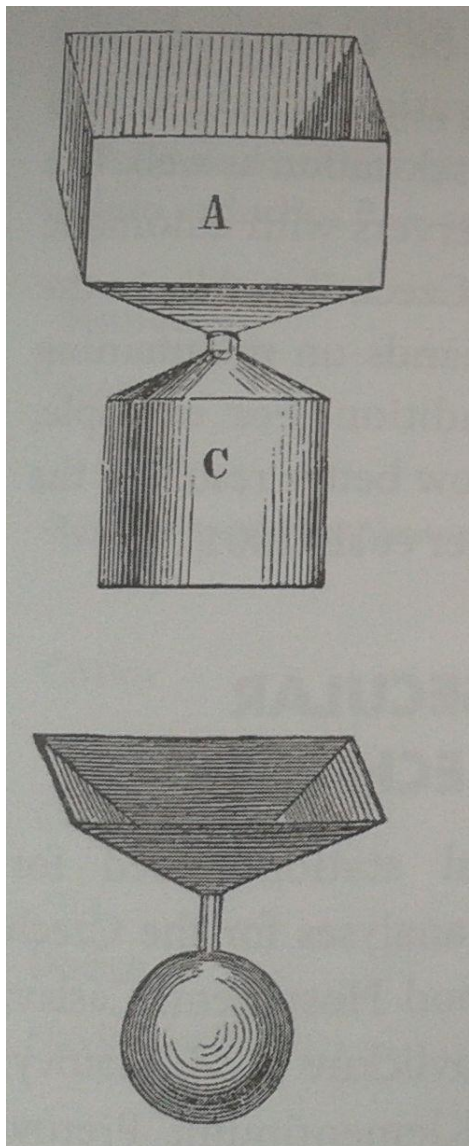


**Obrázek č. 13: Čidlo HMP155** (Zdroj: [www.vaisala.com](http://www.vaisala.com))

### 3.3.3 Historie měření srážek

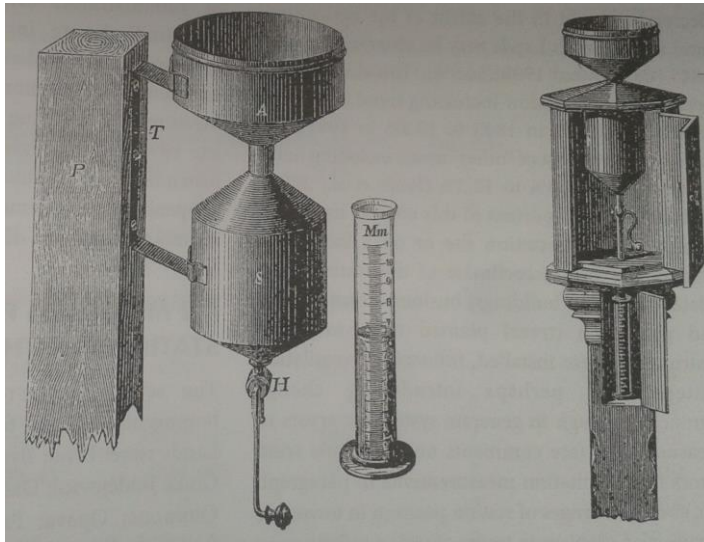
První měření srážek provedl benediktin a pozdější profesor matematiky v Římě B. Castelli v roce 1693 a o těchto svých měřeních následně informoval G. Galileiho.

Do roku 1860 se podle instrukcí ředitele k. k. central-Anstalt für meteorologie und Erdmagnetismus Karel Kreila používal srážkoměr se čtvercovou záchytnou plochou 32,5 cm na 32,5 cm tj.  $1\,055\text{ cm}^2$  + s variantou s kulovitým zásobníkem, viz obr. č. 14.



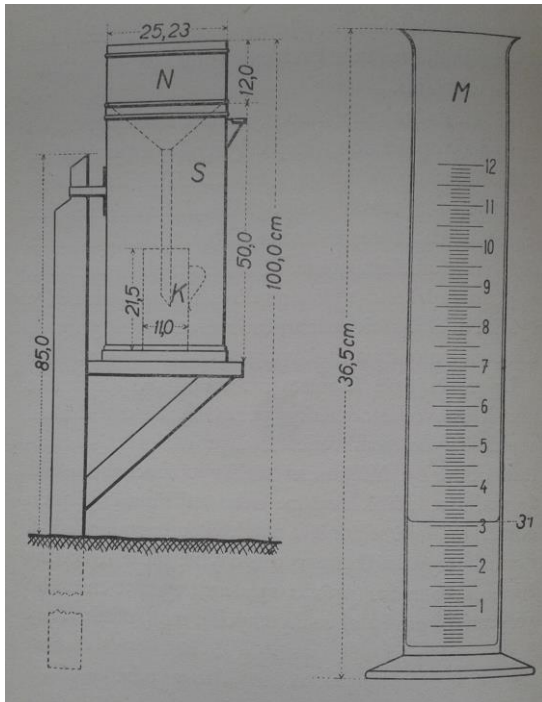
**Obrázek č. 14: Srážkoměr 19. století** (Zdroj: Brázdil et al. 2012)

Od roku 1860 do roku 1870 měl srážkoměr zachytnou plochu kruhovitou o průměru 36,6 cm. Mezi lety 1870-1880 měl srážkoměr průměr zachytné plochy 35,68 cm tedy 1000 cm<sup>2</sup>. Po roce 1880 se začíná používat srážkoměr návrhu Ferdinanda Osnaghi o kruhové zachytné ploše 25,23 cm tj. 500 cm<sup>2</sup> (obr. č. 15). Měření a stupnice je do roku 1870 uváděna v Pařížských čárkách, poté již v mm.



**Obrázek č. 15: Osnaghiho srážkoměr** (Zdroj: Brázdil et al. 2012)

K měření srážek se přibližně do poloviny 1. pol. 20. století na meteorologických stanicích používal srážkoměr podle rakouského typu prof. Kostlivého (obr. č. 16), který se sestával z velké plechové nádoby o výšce cca 50 cm, na něj byla nasazená nálevka o stejné šířce a průměru 25,2 cm, což je dvacetina čtverečního metru. Z nálevky srážky odtékaly do plechové konvičky. Pro srážkoměr se dále používal podstavec, a to tak, aby horní okraj srážkoměru byl 1 m nad zemí. Měření srážek probíhalo následovně: Při teplotách nad nulou se obsah konvičky nalil do skleněné odměrky a na stupnici bylo odečteno příslušné množství. V případě srážek ve sněhu byl použit srážkoměr bez nálevky a bez odměrky, sníh se nechal působením tepla roztát a poté byl změřen v odměrce.



**Obrázek č. 16: Srážkoměr prof. Kostlivého** (Zdroj: Schneider 1947)

Některé stanice vyšších řádu byly vybavené na měření též ombrografy, které fungují na principu stékající dešťové vody ve válcovité nádobce, jež zvedá plovák v ní umístěný. Plovák je spojený s perem, které zapisuje výsledky měření na papír, otáčený hodinovým strojkem. Tuto metodu používá například přístroj Ganser (obr. č. 17).



**Obrázek č. 17: Ombrograf Ganser** (Zdroj: Kocourek 1972)



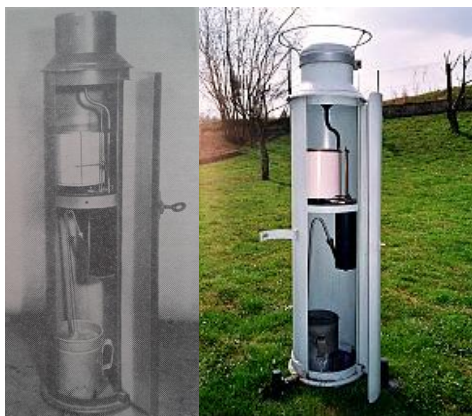
Oba přístroje jsou umístěny na takovém místě, aby srážkám nic nepřekáželo (stromy, budovy apod.) Taktéž je důležité umísťovat je vždy 1 metr nad zem, na střechách totiž dochází k podceňování srážek. Což je příklad stanice v Praze na Karlově.

Měření srážek se v 2. pol. 20 století příliš neliší oproti dřívějším dobám. Používá se srážkoměrná souprava METRA 886 (obr. č. 18). Skládá se ze 4 částí, a to hrnce válcovitého tvaru o zachytné ploše 500 cm<sup>2</sup> a výšce 50 cm, dále nálevky a konvičky na zachytávání srážek, vše je z pozinkovaného plechu. Čtvrtá část je skleněná odměrka ke změření zachycených srážek. Způsob měření je stejný jako dříve.



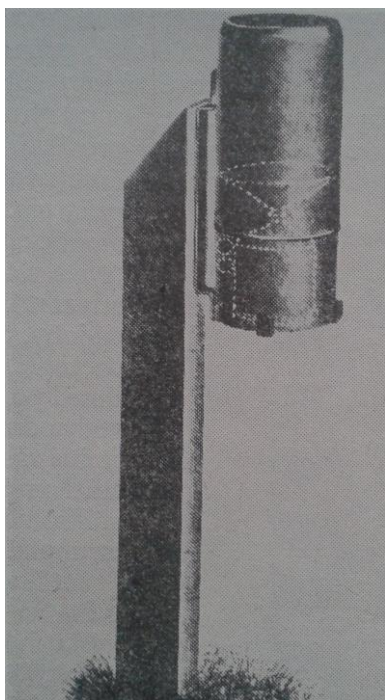
**Obrázek č. 18: Srážkoměrná souprava METRA 886** (Zdroj: Kocourek 1994)

Většina stanic je již vybavena ombrografem. Zpočátku se používalo až 6 typů IBA Helmann Fuess, Ganser apod. Postupně převládl jediný typ a to plovákový typ Metra. Zachycené srážky stékají do plovákové komory, kde postupně zvedají umístěný plovák, který pomocí táhla zapisuje na otáčející se buben na kterém je papírový pásek. Zachytná plocha je oproti srážkoměru menší a to 250 cm<sup>2</sup>, Ombrograf má kapacitu 30 mm srážek, pak přeteče a začíná zapisovat znovu od nuly.



**Obrázek č. 19: Ombrograf Metra** (Zdroj: Kocourek 1994)

Po většinu 20. století, ale především v 1. polovině 20. století se též používal srážkoměr malého typu, podle autora nazvaný Hellmannův (obr. č. 20). Má zachytnou plochu 200 cm<sup>2</sup>. Skládá se z dvoudílné plechové nádoby válcovitého tvaru. Zachycené srážky protečou nálevkovitým dnem horní části do sběrné nádoby, která je umístěna ve spodní části přístroje. V zimě je v horní části trvale vložen sněhový kříž, který ztěžuje odvanutí sněhu větrem. Měření se provádí stejným způsobem jako u běžného srážkoměru.



**Obrázek č. 20: Hellmannův srážkoměr** (Zdroj: Kocourek 1954)

Ve 2. polovině 20. století se v nepřístupných oblastech začíná používat přístroj na měření srážek – totalizátor (obr. č. 21).

V podstatě jde o zařízení s velkou srážkoměrnou nádobou o normalizovaném zachytném otvoru. Protože totalizátor zachycuje i pevné srážky a odměřování se provádí zhruba v 1/2ročních cyklech, musí totalizátor obsahovat roztok chloridu vápenatého, a tenkou vrstvou vazelinového oleje. První rozpouští sníh a druhé opatření zabraňuje odpařování srážek. Dále je totalizátor vybaven ochranou proti rušivému vlivu silného větru, tzv. Nipherovou nálevkou.



**Obrázek č. 21: Totalizátor** (Zdroj: Kocourek 1994)

Měření srážek se na stanicích ČHMU provádí většinou též automaticky. Stejně jako u teplot i zde zůstává klasický srážkoměr jako záložní. K měření srážek se používá člunkový srážkoměr MR3 od firmy Meteoservis (obr. č. 22). Měření srážek je založeno na principu počítání pulsů od překlopení děleného překlápěcího člunku umístěného pod výtokem nálevky. Déšť nebo roztátý sníh protéká otvorem ve středu nálevky do horní poloviny děleného nakloněného člunku. Když se horní polovina naplní, člunek se překlápí. Tím současně vyteče voda z nyní spodní poloviny člunku a pod výtok nálevky se umístí druhá polovina děleného člunku. Střídání naplnění a překlápění člunku pokračuje po celou dobu trvání deště. Feritový magnet zatmelený do těla člunku při každém překlopení sepne jazýčkový kontakt, zalitý v držáku člunku. Připojená registrační jednotka může vypočítat z počtu pulsů a z prodlevy mezi pulsy jak celkové množství srážek. Přesnost je 0,1 mm. Záchytná plocha 500 cm<sup>2</sup>.



**Obrázek č. 22: Srážkoměr MR3** (Zdroj: Meteoservis Vodňany)

Na profesionálních stanicích se též používají srážkoměry váhové MRW 500 (obr. č. 23). Váhový princip měření tekutých i tuhých srážek je srážkoměr s váhovým principem měření srážek se zachytnou plochou 500 cm<sup>2</sup>. Je určen pro měření jak tekutých, tak tuhých srážek. Základem měření je tenzometrická váha připojená na řídicí elektroniku, která kontinuálně vyhodnocuje měření a řídí další části srážkoměru. Srážkoměr se skládá ze dvou nádob, mezi kterými je přenos kapalin uskutečňován pomocí čerpadel. Horní, vážená nádoba, která zachycuje padající srážky, obsahuje nemrznoucí kapalinu, v níž se tuhé srážky rozpouštějí. Současně je v této nádobě i vrstva silikonového oleje, zabraňující vypařování srážek.



**Obrázek č. 23: Váhový srážkoměr MRW 500** (Zdroj: Meteoservis Vodňany)

Požadavky na umístění pro měření teploty vzduchu či srážek jsou stejné jako v minulosti, viz obr. č. 24 a č. 25.





**Obrázek č. 24: Stanice Churáňov (Zdroj: ČHMÚ)**



**Obrázek č. 25: Stanice Maruška (Zdroj: ČHMÚ)**

## 4 Metodika

### 4.1 Historický úvod měřících stanic

Hodnoty, které jsou zde uváděné, jsou hodnoty měřitelné a empiricky zjistitelné. Na mnoho stanicích probíhala měření déle a s větší intenzitou, než je zde uváděno, ale tyto hodnoty jsou v současné době buď ztracené, nebo jsou z jiného důvodu nezjistitelné.

V období let 1874 až 2017 se jen na území hl. města Prahy měřilo na 74 místech. Bylo tedy nejprve nutné tyto meteorologické stanice identifikovat. V záznamech mají stanice u zeměpisné šířky a délky bohužel pouze stupně a minuty. Nadmořská výška je v metrech. Až do poloviny 20. století je nutné i výše uvedené hodnoty brát s určitou rezervou, jelikož tyto jsou většinou odečteny z atlasů s měřítkem 1:200000 apod. Teprve v posledních desetiletích jsou údaje o umístění stanice uvedeny s přesnými údaji. U většiny stanic kde je k názvu čtvrtě ještě připojen dodatek, např.: náměstí, hřbitov, ústav, cukrovar apod. bylo možné umístění jednoznačně stanovit. U části stanic bylo umístění odhadnuto s přesností  $\pm 250$  m. U čtyř stanic nebylo možno zjistit umístění ani odhadem a nejsou tedy použity a zde uvedeny.

Nejstarší pozorování se prováděla v meteorologické stanici Klementinum v Praze, a to v případě teplot od roku 1775 (tato stanice ostatně pokračuje ve své činnosti dodnes). Jejím problémem je narůstající tepelný ostrov města, který značně stěžuje porovnání teploty v celém období měření. Tento tepelný ostrov města nicméně ovlivňuje téměř všechny pražské stanice. Roku 1893 vzniká Petřínská stanice Františka Augustina, která měří do roku 1917, přechodně ještě měří v roce 1931. V témže roce 1893 dočasně měří, v rámci hydrografické sekce centrálního úřadu, stanice Miškovice, Nová Libeň, Radotín a Kunratice a to do následujícího roku. Se vznikem ČS meteorologického ústavu na Karlově v nové republice, začínají teploty měřit v roce 1921 stanice: Karlov, měření je ovšem nestandardně vysoko na střeše (v činnosti dodnes) a dále Uhřetěves Výzkumný ústav živočišné výroby.

V roce 1922 začíná měřit stanice Kbely-letišť (s přerušením ve válečném období je tato stanice v činnosti dodnes). V roce 1925 přebírá činnost měření teploty vzduchu meteorologický ústav a v roce 1930 se obnovuje měření v Kunraticích a to do roku 1944. V roce 1937 začíná měřit stanice v Ďáblicích, v roce 1940 Trója (do roku 1951), Podbaba 1941 (do roku 1953), Ruzyně letiště 1946 v činnosti dodnes), Albertov 1947 (do roku 1953).

V Horních Počernicích se teplota dočasně měří v letech 1935 až 1936, v Hlubočepích v letech 1942 až 1943, v Záběhlicích v roce 1944 a v Hodkovičkách 1946 až 1948.

V roce 1953 je spuštěn do provozu výzkumný ústav v Ruzyni a v roce 1954 Státní zdravotní ústav Vinohrady. Na přelomu 50. a 60. let 20. st. došlo, podobně jako u srážkoměrných stanic, k reorganizaci meteorologických stanic. V roce 1957 je zrušena meteorologická stanice v Ďáblicích, Výzkumný ústav v Ruzyni a státní zdravotní ústav Vinohrady jsou zrušeny v roce 1960. V roce 1971 vzniká observatoř Libuš (v činnosti dodnes) a v roce 2012 je z finančních důvodů zrušena stanice Uhříněves Výzkumný ústav živočišné výroby.

S pozorováním srážkových úhrnů se v Klementinu započalo od roku 1805. Bohužel měření srážek probíhalo a probíhá na různých místech střechy, tudíž naměřené hodnoty jsou podhodnocené. Počátkem 70. let 19. století, především zásluhou Dr. J. F. Studničky a jeho dešťoměrného pozorování, přibývají na území Prahy další stanice a to: Břevnov (v činnosti dodnes) a Vinoř. Dále pak Nové Město-Svatováclavské lázně, Nové Město-Fysiokratická společnost (obě stanice brzy ukončují svoji činnost) a konečně samotná stanice v Černé ulici na Novém Městě Dr. Studničky, jejíž kvalitní měření srážek bylo využito při homogenizaci Klementinské srážkové řady. Postupně přibývají další stanice, a to roku 1886 Miškovice (do konce 1. sv. války). Koncem 80. let 19. století odchází Dr. Studnička z vedení hydrografické sekce. Jelikož rozchod byl velmi emotivní, tak není divu, že jeho nástupci přestali údaje Studničkovy stanice využívat. Místo ní byla roku 1890 zřízena stanice na Novém Městě na Václavském náměstí- Zemědělsko-technická kancelář při Zemědělské radě (do roku 1894) jejíž pozorování ale nebylo příliš kvalitní. Roku 1893 vznikají tyto stanice: Nová Libeň, Radotín a Kunratice. Ve stejném roce i Petrovice, které měří do roku 1913. A v témže roce zásluhou Františka Augustina, začíná pozorovat stanice na Petříně (na konci první sv. války byla stanice zničena, nicméně během první republiky začala opět postupně měřit srážkové úhrny, a to do roku 1945). V roce 1895 dočasně pozoruje stanice Běchovice. V roce 1897 nastává další pokrok ve vývoji srážkoměrné sítě v Praze, kdy F. Augustin iniciuje vznik nových stanic, pro potřeby zjištění odtokových srážek, nově budované kanalizační sítě.

Vznikají: Nové Město – Karlovo náměstí, Letná, Poříčí, Holešovice a Kampa. Další městské části se přidávají, takže v roce 1902 přibývá stanice: Radlice a Nusle-Pankrác. V roce 1904 Královské Vinohrady, Karlín a Vysočany (do roku 1918). V roce 1905 Uhříněves-cukrovar, Smíchov-Švédská ulice a Smíchovská vodárna. Před 1. sv. válkou ještě přibývají

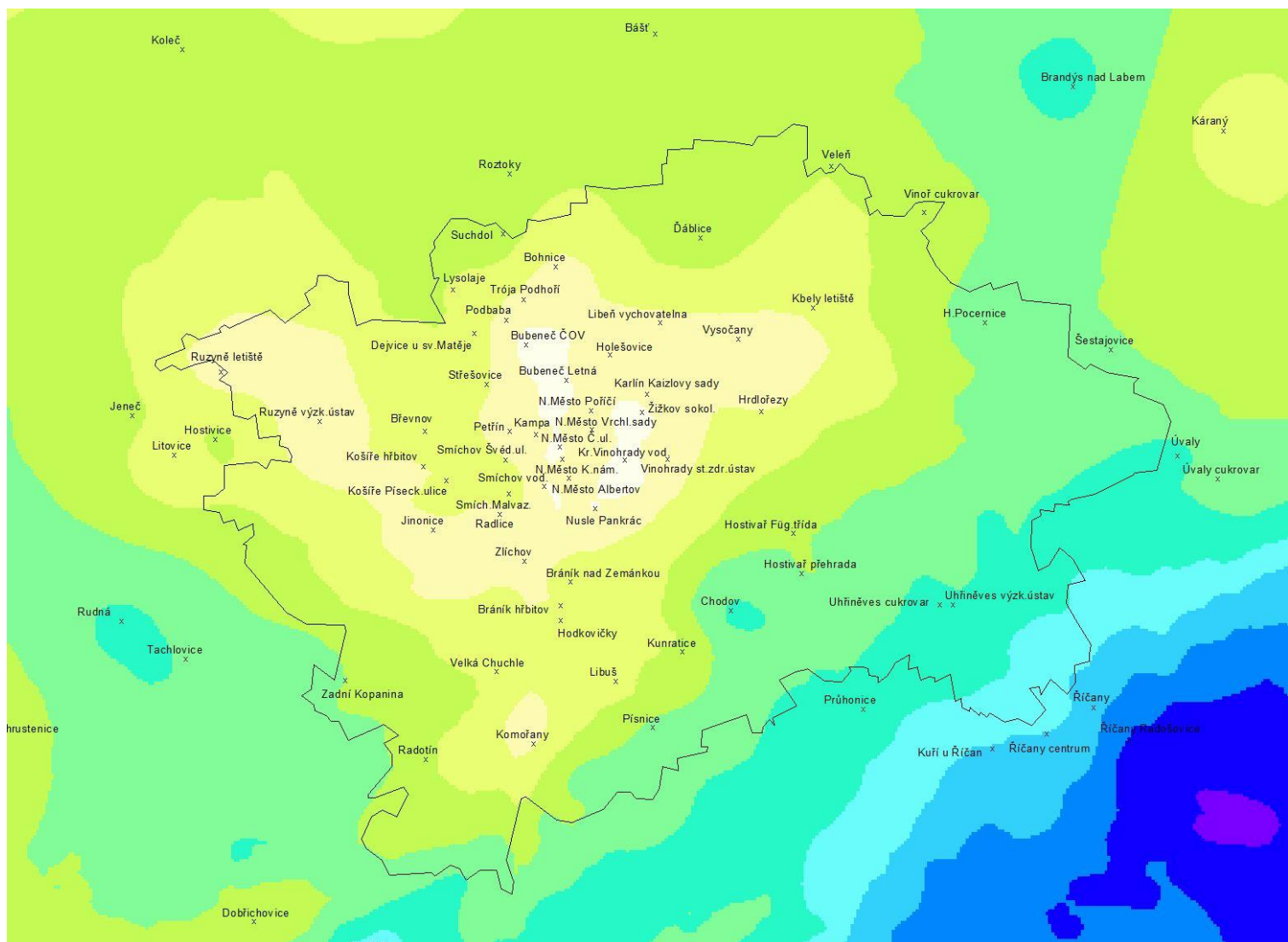


tyto stanice: v roce 1913 Motol (do roku 1917), Košíře-hřbitov a Dejvice-u Sv. Matěje. Se vznikem první republiky dochází ve 20. letech 20st. k rozdělení na čistě srážkoměrné stanice – které provozuje hydrologický ústav v Podbabě a ostatní, které provozuje meteorologický ústav na Karlově. S tím bohužel souvisí, že některé stanice ukončují svojí činnost a to: Poříčí (v roce 1921), Smíchovská vodárna (v roce 1925), Radlice (v roce 1925).

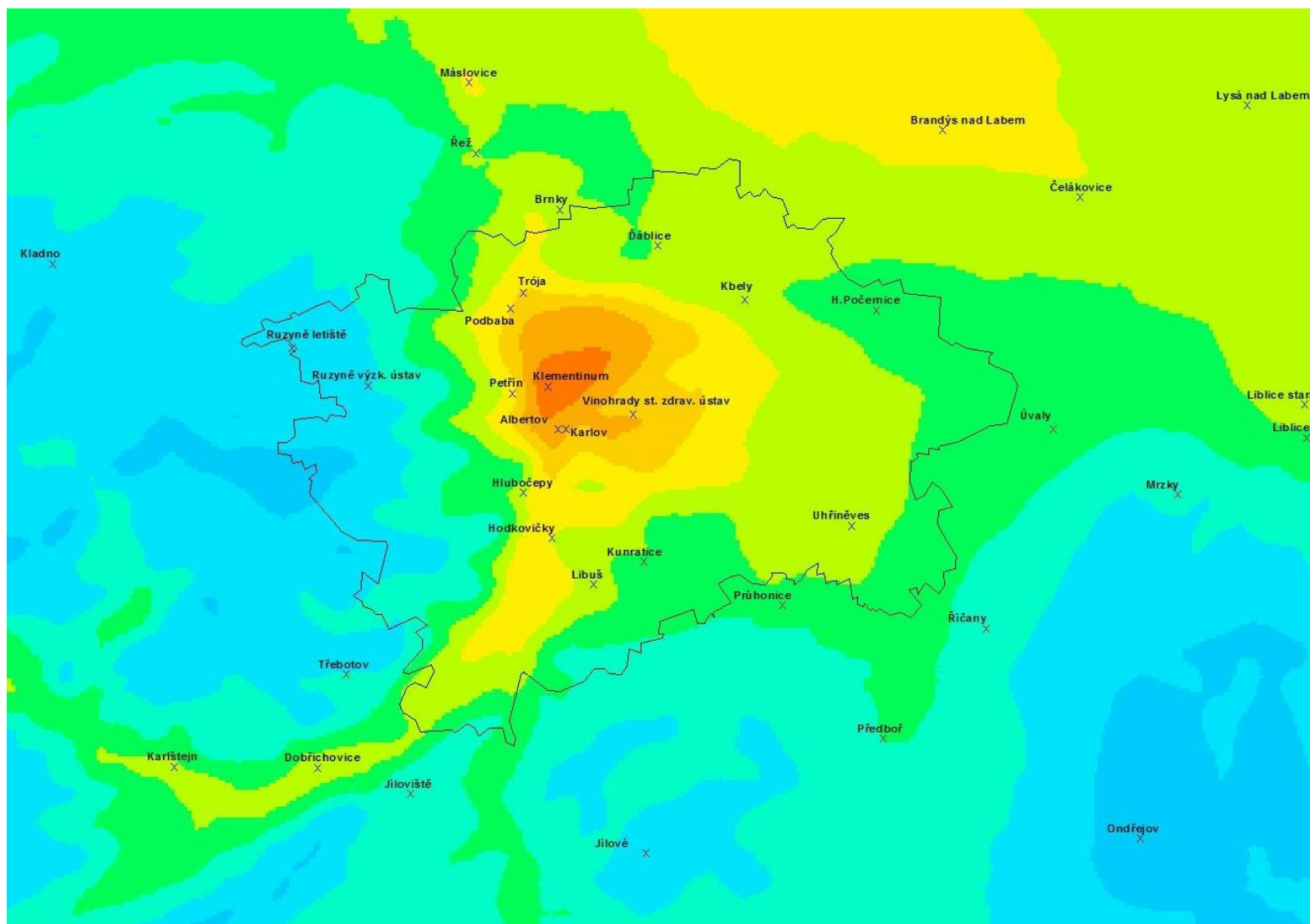
V roce 1921 zahajuje svoje měření druhá profesionální stanice v Praze Na Karlově (v činnosti dodnes). Její měření srážek je ovšem ještě více ovlivněné umístěním na střeše, než v Klementinu. V roce 1922 se začíná měřit ve Kbelích (v činnosti dodnes) a též v Hrdlořezech. V roce 1924 na Žižkově-Vítkov, v roce 1925 začíná měřit stanice Bráník - hřbitov a Hostivař - Fugnerova třída, v roce 1927 v Jinonicích a v Bohnicích, v roce 1929 Zlíchov (do roku 1946), od roku 1930 se měří v Podbabě a od roku 1931 do 1938 v Lysolajích. Dočasně v letech 1925 až 1926 měří stanice Břevnov - radnice, Smíchov - Kobrova ulice 1926 - 1928, Michle 1931-1932, Vršovice – Havlíčkovy Sady 1935 - 1937. V roce 1934 vzniká Nové Město - Albertov, Horní Počernice, Bubeneč - ČOV a Nové město – Vrchlického sady, v roce 1935 Uhříněves-Výzkumný ústav živočišné výroby (stanice měří stejně jako teploty již od roku 1921, ale s velkými výlukami). V roce 1936 se přidávají Ďáblice a Uhříněves – Netluky. Koncem 1. republiky v roce 1938, vznikají ještě tyto stanice: Ruzyně letiště (v činnosti dodnes) a Trója Podhoří. Během 2. světové války dochází k sloučení hydrologických a meteorologických stanic. Některé stanice ukončují činnost: Kunratice v roce 1944, Holešovice -U plynárny v roce 1942, Smíchov - Švédská ulice a Uhříněves – Netluky v roce 1941 a Nové Město – Vrchlického sady v roce 1942. Další přerušují na delší dobu svojí činnost: Radotín, Nové Město - Albertov a Horní Počernice. Na druhou stranu mnohé vznikají: od roku 1939 Košíře – Písec.ulice, Hodkovičky měří v letech 1940 - 1949, Záběhlice v letech 1944 až 1945, Žižkov – Rajská zahrada 1943 až 1946. V poválečném období, přibližně do roku 1953 se struktura staniční sítě vrátila k prvorepublikovému pojetí. Obnovuje se měření v Radotíně 1948, Albertově 1947. Vznikají nové stanice: Střešovice 1949 a v témže roce se dočasně měří srážky na Žižkově v Seifertovi ulici. Dále v roce 1952 vzniká stanice Písnice a v roce 1953 Výzkumný ústav v Ruzyni. V roce 1953 se slučují meteorologická, hydrologická a hydrografická služba, a tedy i staniční sítě a vzniká ČHMU. Padesátá a především šedesátá léta 20. století nic dobrého husté staniční síti v Praze nepřinesla, díky reorganizaci došlo naopak k výraznému rušení dlouhých a kvalitních srážkových řad. Byla zrušena stanice: Nové Město – Karlovo náměstí a Karlín – Kaisrovy sady v roce 1954, Vinoř 1955, Ďáblice a Trója – Podhoří v roce 1957, Písnice a

Uhříněves – cukrovar v roce 1958, Kampa a Žižkov – Vítkov v roce 1959, Nusle 1960, Braník – hřbitov, Jinonice, Kr. Vinohrady – vodárna, Košíře hřbitov, Nová Libeň – Vychovatelna, Ruzyně – výzkumný ústav, Dejvice u sv. Matěje a Hostivař Fugnerova třída v roce 1961, Střešovice a Bubeneč ČOV v roce 1962, Bohnice 1963, Albertov 1968, Košíře – Písecká ulice v roce 1969 a Hrdlořezy v roce 1970. Od roku 1956 sice začíná měřit Velká Chuchle, ale pouze do roku 1961. Stejný osud potkal stanici Vinohrady - St. zdravotní ústav, měřící v letech 1954 – 1964. Od roku 1960 do roku 2009 je měřeno v Braníku - nad Zemánkou a od roku 1973 – 1999 v Hostivaři - přehrada. Na přelomu 60. a 70. let 20. století se začíná v Praze rýsovat současné srážkoměrné pozorování. V roce 1976 končí měření v Radotíně, je nahrazeno až roku 1994 stanicí v Zadní Kopanině (v činnosti dodnes). Definitivně končí v roce 1975 měření na Letné a 1978 v Horních Počernicích. V roce 1971 začíná měřit Libuš (v činnosti dodnes). V roce 1968 vzniká stanice Suchdol (v činnosti dodnes), v roce 1980 stanice Komořany (v činnosti dodnes) a v roce 1997 stanice Chodov (v činnosti dodnes). V letech 1980 – 1999 je v činnosti stanice Smíchov-Malvazinky. Poslední tečkou ve vývoji měření srážek v Praze je nepochopitelné zrušení stanice Výzkumného ústavu vodohospodářského Podbabě a především zrušení dlouhé a z hlediska extremity zajímavé stanice v Uhříněvsi – Výzkumný ústav živočišné výroby.

Od roku 2014 jsou k dispozici též stanice pražské vodohospodářské společnosti. Jedná se o 22 stanic. Bohužel se jedná pouze o automatické srážkoměry bez lidské kontroly. Z toho vyplývá, že údaje poskytnuté z těchto stanic nevykazují vysokou kvalitu měření a z tohoto důvodu a dále také z důvodu krátké řady meteorologických měření nejsou v práci dále zahrnuty.



Obrázek č. 1: Umístění a názvy stanic, které byly použity při měření roční sumy srážek v období 1981- 2010



Obrázek č. 2: Umístění a názvy stanic, které byly použity při měření roční teploty vzduchu za období (1981–2010)

## 4.2 Výpočet dlouhodobého průměru srážek v období 1981-2010

Měření srážek probíhalo v různých časových úsecích a pouze 9 stanic má nepřerušenu řadu v tomto období. Další stanice měřily ve sledovaném období jen částečně. Na zbytku stanic v námi sledovaném období vůbec neměřilo. Pro zjištění výsledku stanic, které nemají kompletní nebo žádná pozorování, v období 1981-2010 byla použita metoda Clidata Dem, nebo kombinace metod lineární regrese  $[Y=a+bx]$  + Clidata Dem.

**Metodika výpočtů Clidata Dem, v aplikaci Arcwiev se skládá z několika kroků:**

1. Výpočet regresních koeficientu a, b a hodnoty delta pro každou stanicí
2. Interpolace nalezených koeficientu
3. Výpočet výsledného gridu pomocí mapové algebry

Výpočet regresních koeficientu a, b:

Pro každou stanicí se

vytvoří rovnice  $Y=a+bx$  Z těchto n rovnic o dvou

neznámých za na základě metody nejmenších čtverců vypočtou koeficienty a, b. Tyto koeficienty se uloží k dané stanicí

Výpočet parametru Delta:

$$Delta_i = Y_i - a_i - b_i * X_i$$

kde  $Y_i$  je skutečně naměřené hodnota prvku na i-té stanicí

$a_i, b_i$  vypočtené koeficienty regrese pro danou i-tou stanicí

$X_i$  je skutečná nadmořská výška na i-té stanicí

Pomocí předdefinované interpolační

metody IDW (a interpolace = gA, b interpolace = gB a delta interpolace = delta),

jsou výsledkem tohoto kroku tři gridové vrstvy gA, gB, gDelta.

Pomocí digitálního modelu terénu (DEM) v kombinaci výše uvedených gridů, je vypočtená výsledná hodnota, podle vztahu:  $SRA(T) = gA \square \square gDem * gB \square \square gDelta$

V první fázi byly vybrány referenční stanice, které mají kvalitní a dlouhá pozorování. Klementinum (u této stanice již bylo v minulosti provedeno přepočítání, vzhledem k nerepresentativnímu pozorování na střeše) a dále Břevnov.

U dalších 5 stanic: Uhřetěves, Kbely, Libuš, Hrdlořezy a Suchdol byly některé chybějící hodnoty doplněny technickými řadami, které jsou vypočteny pomocí metody Clidata Dem.

V dalším kroku bylo pomocí výše uvedených 7 stanic, které jsou vhodně doplněny stanicemi v okolí Prahy (Brandýs nad Labem, Říčany, Ondřejov, Průhonice, Bášť, Jíloviště, Chrustenice), dopočteny jednotlivé chybějící údaje pomocných referenčních stanic: Nová Libeň, Karlín, Letná, K. Vinohrady, Pobaba, Hostivař F.Třída, Pankrác, Jinonice, Braník a Radotín. A to kombinací metod Clidata Dem+ lineární regrese.

Clidata Dem+ lineární regrese.

Ke každé dopočítávané stanici se vyberou nejbližší stanice a to do 5 km. Vzdálenější stanice již mají velmi nízkou hodnotu korelace. Pomocí lineární regrese  $Y = a \square bX$  vypočtené v aplikaci Excel, jsou výsledkem hodnoty z nejbližších zvolených stanic. Tyto hodnoty jsou vzaty jako vstupní, do aplikace Arcview a pomocí metody Clidata Dem, je výsledkem konečná hodnota chybějících údajů srážek. V posledním kroku bylo metodou Clidata Dem+ lineární regrese, pomocí referenčních stanic, vypočteno zbývající 60 údajů (stanic) o průměrném množství srážek v období 1981-2010.

#### **4.2.1 Výpočet dlouhodobého průměru teplot v období 1981-2010**

Měření teplot probíhalo v různých časových úsecích. Pouze 6 stanic má nepřerušenu řadu v tomto období. Zbytek stanic v námi sledovaném období neměřilo. Pro zjištění výsledků stanic, které nemají kompletní pozorování, nebo žádná, v období 1981-2010 byla použita metoda Clidata Dem, nebo kombinace metod lineární regrese  $[Y = a \square bX]$  + Clidata Dem. V první fázi byly vybrány referenční stanice, které mají kvalitní a dlouhé pozorování: Karlov, Kbely a stanice v okolí Prahy: Brandýs nad Labem, Semčice, Ondřejov, Tuháň. U další stanice: Uhřetěves, byly některé chybějící hodnoty doplněny technickými řadami,

kteře jsou vypočteny pomocí metody Clidata Dem. V dalším kroku bylo pomocí výše uvedených 7 stanic, določteny jednotlivé chybějící údaje pomocných referenčních stanic: Ruzyně a Libuš. A to kombinací metod Clidata Dem+ lineární regrese.

V posledním kroku bylo metodou Clidata Dem+ lineární regrese, pomocí referenčních stanic, vypočteno zbývající 11 údajů (stanic) o průměrné roční teplotě vzduchu v období 1981-2010.

Měření výšky sněhu započalo v Praze v roce 1895. Zpočátku, do roku 1905 pouze na stanici Klementinum a Petřín. V období 1905-1915 jsou sněhoměrná data uváděna v týdenních zprávách o stavu sněhu v rakouském povodí Labe, tyto publikace se však nepodařilo, až na pár fragmentů, objevit. Další zprávy a stavu sněhu jsou tedy až z první republiky a to ze stanic Klementinum, Karlov a Kbely. Postupně se přidávají další stanice Smíchov, Podbaba a Kunratice. Od roku 1941 měří sněhové charakteristiky již většina srážkoměrných stanic. Nejvíce údajů o stavu sněhu je tedy v Praze od 40. do 50. let 20. století.

#### **Stanice: Praha Běchovice**

Zeměpisná šířka: 50,0811 N

Zeměpisná délka: 14,6176 E

Nadmořská výška: 235 m

Pozorované období srážek: 1895

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 493 mm v roce 1895 (krátká doba pozorování)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 493 mm v roce 1895 (krátká doba pozorování)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je:**

(krátká doba pozorování)

**Stanice: Praha Bohnice**

Zeměpisná šířka: 50,1338 N

Zeměpisná délka: 14,4158 E

Nadmořská výška: 270 m

Pozorované období srážek: 1927 – 1934, 1936 – 1944, 1947 – 1963

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 301 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 831 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 503 mm**

**Stanice: Praha Braník (nad Zemánkou)**

Zeměpisná šířka: 50,0379 N

Zeměpisná délka: 14,4239 E

Nadmořská výška: 265 m

Pozorované období srážek: 1960 – 2009

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 332 mm v roce 2003

Nejvyšší roční úhrn srážek: 837 mm v roce 2002

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 529 mm**

**Stanice: Praha Braník (hřbitov)**

Zeměpisná šířka: 50,0305 N

Zeměpisná délka: 14,4195 E



Nadmořská výška: 208 m

Pozorované období srážek: 1925 – 1961

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 289 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 710 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 506 mm**

**Stanice: Praha Břevnov (klášter)**

Zeměpisná šířka: 50,0833 N

Zeměpisná délka: 14,3543 E

Nadmořská výška: 352 m

Pozorované období srážek: 1874 – dosud

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 318 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 822 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 524 mm**

**Stanice: Praha Břevnov (radnice)**

Zeměpisná šířka: 50,0832 N

Zeměpisná délka: 14,3579 E

Nadmořská výška: 352 m

Pozorované období srážek: 1925 – 1926

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 597 mm v roce 1925 (krátká doba pozorování)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 669 mm v roce 1926 (krátká doba pozorování)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je:**

(krátká doba pozorování)

**Stanice: Praha Bubeneč (ČOV)**

Zeměpisná šířka: 50,1099 N

Zeměpisná délka: 14,4023 E

Nadmořská výška: 188 m

Pozorované období srážek: 1934 – 1962

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 288 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 695 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 483 mm**

**Stanice: Praha Bubeneč (Letná)**

Zeměpisná šířka: 50,0991 N

Zeměpisná délka: 14,4215 E

Nadmořská výška: 230 m

Pozorované období srážek: 1897 – 1944, 1946 – 1953

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 275 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 762 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 487 mm**

**Stanice: Praha Ďáblice**

Zeměpisná šířka: 50,1429 N

Zeměpisná délka: 14,4842 E

Nadmořská výška: 282 m

Pozorované období srážek: 1936 – 1957

Pozorované období teplot: 1937 – 1957

Nejnižší roční úhrn srážek: 329 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 852 mm v roce 1939

Nejvyšší průměrná roční teplota: 9,2 °C v roce 1948

Nejnižší průměrná roční teplota: 6,3 °C v roce 1940

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 546 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 9,1 °C**

**Stanice: Praha Dejvice (u svatého Matěje)**

Zeměpisná šířka: 50,1133 N

Zeměpisná délka: 14,3777 E

Nadmořská výška: 282 m

Pozorované období srážek: 1913 – 1961

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 304 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 739 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 523 mm**

**Stanice: Praha Hodkovičky (Jiráskova čtvrť)**

Zeměpisná šířka: 50,0259 N

Zeměpisná délka: 14,4197 E

Nadmořská výška: 249 m

Pozorované období srážek: 1940 – 1949

Pozorované období teplot: 1946 – 1948

Nejnižší roční úhrn srážek: 325 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 716 mm v roce 1941

Nejvyšší průměrná roční teplota: 9,4 °C v roce 1948

Nejnižší průměrná roční teplota: 8,8 °C v roce 1946

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 535 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 9,4 °C**

**Stanice: Praha Holešovice (u plynárny)**

Zeměpisná šířka: 50,1069 N

Zeměpisná délka: 14,4420 E

Nadmořská výška: 191 m.

Pozorované období srážek: 1897 – 1919, 1921 – 1942

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 308 mm v roce 1911

Nejvyšší roční úhrn srážek: 813 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 507 mm**

**Stanice: Praha Horní Počernice**

Zeměpisná šířka: 50,1176 N

Zeměpisná délka: 14,6198 E

Nadmořská výška: 280 m

Pozorované období srážek: 1934 – 1937, 1942, 1972 – 1978

Pozorované období teplot: 1935 – 1936

Nejnižší roční úhrn srážek: 412 mm v roce 1942

Nejvyšší roční úhrn srážek: 712 mm v roce 1977

Nejvyšší průměrná roční teplota: 8,6 °C v roce 1935

Nejnižší průměrná roční teplota: 8,5 °C v roce 1936

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 559 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 9,0 °C**

**Stanice: Praha Hostivař (Fügnerova třída)**

Zeměpisná šířka: 50,0529 N

Zeměpisná délka: 14,5294 E

Nadmořská výška: 240 m

Pozorované období srážek: 1925 – 1961

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 331 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 777 mm v roce 1958

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 551 mm**

**Stanice: Praha Hostivař (přehrada)**

Zeměpisná šířka: 50,0409 N

Zeměpisná délka: 14,5336 E

Nadmořská výška: 251 m

Pozorované období srážek: 1973 – 1978, 1980 – 1999

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 366 mm v roce 1982

Nejvyšší roční úhrn srážek: 804 mm v roce 1977

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 548 mm**

**Stanice: Praha Hrdlořezy**

Zeměpisná šířka: 50,0900 N

Zeměpisná délka: 14,5140 E

Nadmořská výška: 220 m

Pozorované období srážek: 1922 – 1929, 1931 – 1970

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 310 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 765 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 510 mm**

**Stanice: Praha Chodov**

Zeměpisná šířka: 50,0294 N

Zeměpisná délka: 14,5000 E

Nadmořská výška: 297 m

Pozorované období srážek: 1997 – dosud

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 362 mm v roce 2003

Nejvyšší roční úhrn srážek: 970 mm v roce 2002

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 577 mm**

**Stanice: Praha Jinonice**

Zeměpisná šířka: 50,0532 N

Zeměpisná délka: 14,3588 E

Nadmořská výška: 315 m

Pozorované období srážek: 1927 – 1961

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 297 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 733 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 496 mm**

**Stanice: Praha Karlín (Kaizlovy sady)**

Zeměpisná šířka: 50,0952 N

Zeměpisná délka: 14,4595 E

Nadmořská výška: 186 m

Pozorované období srážek: 1904 – 1954

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 295 mm v roce 1911

Nejvyšší roční úhrn srážek: 779 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 505 mm**

**Stanice: Praha Kbely (letišťe)**

Zeměpisná šířka: 50,1210 N

Zeměpisná délka: 14,5289E

Nadmořská výška: 285 m

Pozorované období srážek: 1922 – 1938, 1947 – dosud

Pozorované období teplot: 1922 – 1938, 1947 – dosud

Nejnižší roční úhrn srážek: 279 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 809 mm v roce 1981

Nejvyšší průměrná roční teplota: 10,8 °C v roce 2015



Nejnižší průměrná roční teplota: 6,9 °C v roce 1956

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 512 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 9,2 °C**

**Stanice: Praha Komořany (ČHMÚ)**

Zeměpisná šířka: 49,9879 N

Zeměpisná délka: 14,4063 E

Nadmořská výška: 215 m

Pozorované období srážek: 1980 – dosud

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 310 mm v roce 2003

Nejvyšší roční úhrn srážek: 832 mm v roce 2002

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 508 mm**

**Stanice: Praha Košíře (hřbitov u nemocnice na Homolce)**

Zeměpisná šířka: 50,0725 N

Zeměpisná délka: 14,3539 E

Nadmořská výška: 295 m.

Pozorované období srážek: 1913 – 1917, 1922 – 1945, 1947 – 1961

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 229 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 785 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 506 mm**

**Stanice: Praha Košíře (Píseckého ulice)**

Zeměpisná šířka: 50,0683 N

Zeměpisná délka: 14,3647 E

Nadmořská výška: 258 m

Pozorované období srážek: 1939 – 1969

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 294 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 779 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 522mm**

**Stanice: Praha Královské Vinohrady (vodárna)**

Zeměpisná šířka: 50,0750 N

Zeměpisná délka: 14,4492 E

Nadmořská výška: 270 m

Pozorované období srážek: 1904 – 1961

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 297 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 729 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 485 mm**

**Stanice: Praha Kunratice**

Zeměpisná šířka: 50,0166 N

Zeměpisná délka: 14,4770 E

Nadmořská výška: 286 m

Pozorované období srážek: 1893 – 1900, 1902 – 1914, 1918 – 1944

Pozorované období teplot: 1930 – 1936, 1938 – 1944

Nejnižší roční úhrn srážek: 339 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 784 mm v roce 1939

Nejvyšší průměrná roční teplota: 9,8 °C v roce 1934

Nejnižší průměrná roční teplota: 6,3 °C v roce 1940

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 531 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 9,0 °C**

**Stanice: Praha Libeň (nová Libeň, Vychovatelna)**

Zeměpisná šířka: 50,1168 N

Zeměpisná délka: 14,4656 E

Nadmořská výška: 250 m

Pozorované období srážek: 1893 – 1896, 1898 – 1899, 1905 – 1948, 1951 – 1961

Pozorované období teplot: 1894

Nejnižší roční úhrn srážek: 282 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 797 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 505 mm**

**Stanice: Praha Libeň (VIII)**

Zeměpisná šířka: (přesné místo měření nezjištěno)

Zeměpisná délka: (přesné místo měření nezjištěno)

Nadmořská výška: (přesné místo měření nezjištěno)

Pozorované období srážek: 1904 – 1907

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 394 mm v roce 1904(krátká doba pozorování)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 508 mm v roce 1906(krátká doba pozorování)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je:**

(krátká doba pozorování)

**Stanice: Praha Libuš (observatoř ČHMÚ)**

Zeměpisná šířka: 50,0075 N

Zeměpisná délka: 14,4456 E

Nadmořská výška: 302 m

Pozorované období srážek: 1971 – dosud

Pozorované období teplot: 1971 – dosud

Nejnižší roční úhrn srážek: 300 mm v roce 2003

Nejvyšší roční úhrn srážek: 875 mm v roce 2002

Nejvyšší průměrná roční teplota: 11,2 °C v roce 2015

Nejnižší průměrná roční teplota: 7,5 °C v roce 1996

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 522 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 9,3 °C**

**Stanice: Praha Lysolaje**

Zeměpisná šířka: 50,1266 N

Zeměpisná délka: 14,3672 E

Nadmořská výška: 265 m

Pozorované období srážek: 1931 – 1938

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 322 mm v roce 1933

Nejvyšší roční úhrn srážek: 616 mm v roce 1938

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 525 mm**

**Stanice: Praha Malá Strana (Kampa)**

Zeměpisná šířka: 50,0827 N

Zeměpisná délka: 14,4072 E

Nadmořská výška: 188 m

Pozorované období srážek: 1897 – 1916, 1922 – 1924, 1937 – 1941, 1944 – 1959

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 324 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 767 mm v roce 1916

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 505 mm**

**Stanice: Praha Malá Strana (Petřín)**

Zeměpisná šířka: 50,0835N

Zeměpisná délka: 14,3946E

Nadmořská výška: 325 m

Pozorované období srážek: 1893 – 1917, 1922, 1931, 1934 – 1945

Pozorované období teplot: 1893 – 1917, 1931

Nejnižší roční úhrn srážek: 283 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 791 mm v roce 1939

Nejvyšší průměrná roční teplota: 9,5 °C v roce 1916

Nejnižší průměrná roční teplota: 7,0 °C v roce 1902

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 494 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 9,4 °C**

**Stanice: Praha Motol**

Zeměpisná šířka: 50,0682N

Zeměpisná délka: 14,3320E

Nadmořská výška: 285 m

Pozorované období srážek: 1913 – 1917

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 350 mm v roce 1917 (chybné měření srážek)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 617 mm v roce 1916 (chybné měření srážek)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 461 mm**

(chybné měření srážek)

**Stanice: Praha Michle**

Zeměpisná šířka: 50,0531 N

Zeměpisná délka: 14,4533 E

Nadmořská výška: 215 m

Pozorované období srážek: 1931 – 1932

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 457 mm v roce 1932(krátká doba pozorování)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 574 mm v roce 1931(krátká doba pozorování)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je:**

(krátká doba pozorování)

**Stanice: Praha Miškovice**

Zeměpisná šířka: 50,1601 N

Zeměpisná délka: 14,5433 E

Nadmořská výška: 235 m

Pozorované období srážek: 1886 – 1887, 1889 – 1898, 1901 – 1916

Pozorované období teplot: 1893

Nejnižší roční úhrn srážek: 322 mm v roce 1911 (chybné měření srážek)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 799 mm v roce 1890 (chybné měření srážek)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 485 mm**

(chybné měření srážek)

**Stanice: Praha Nové Město (Albertov)**

Zeměpisná šířka: 50,0693 N

Zeměpisná délka: 14,4230 E

Nadmořská výška: 207 m

Pozorované období srážek: 1934 – 1938, 1947 – 1968

Pozorované období teplot: 1947 – 1953

Nejnižší roční úhrn srážek: 339 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 727 mm v roce 1958

Nejvyšší průměrná roční teplota: 10,3 °C v roce 1948, 1949, 1953

Nejnižší průměrná roční teplota: 9,5 °C v roce 1952

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 505 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 10,3 °C**

**Stanice: Praha Nové Město (Černá ulice)**

Zeměpisná šířka: 50,0789 N

Zeměpisná délka: 14,4186 E

Nadmořská výška: 196 m

Pozorované období srážek: 1875, 1881 – 1888

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 398 mm v roce 1885

Nejvyšší roční úhrn srážek: 643 mm v roce 1882

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 485 mm**



**Stanice: Praha Nové Město (fysiokratická společnost)**

Zeměpisná šířka: (přesné místo měření nezjištěno)

Zeměpisná délka: (přesné místo měření nezjištěno)

Nadmořská výška: 230 m

Pozorované období srážek: 1874 – 1875

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 403 mm v roce 1874 (krátká doba pozorování)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 578 mm v roce 1875 (krátká doba pozorování)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je:**

(krátká doba pozorování)

**Stanice: Praha Nové Město (Karlov)**

Zeměpisná šířka: 50,0693 N

Zeměpisná délka: 14,4278 E

Nadmořská výška: 260 m

Pozorované období srážek: 1921 – dosud

Pozorované období teplot: 1921 – dosud

Nejnižší roční úhrn srážek: 231 mm v roce 1943 (srážky ovlivněny nestandardním měřením)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 712 mm v roce 1926 (srážky ovlivněny nestandardním měřením)

Nejvyšší průměrná roční teplota: 11,5 °C v roce 2014

Nejnižší průměrná roční teplota: 7,2 °C v roce 1940

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 435 mm**

(srážky ovlivněny nestandardním měřením)

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 10,1 °C**

**Stanice: Praha Nové Město (Karlovo náměstí)**

Zeměpisná šířka: 50,0751 N

Zeměpisná délka: 14,4197 E

Nadmořská výška: 208 m

Pozorované období srážek: 1897 – 1954

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 293 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 739 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 491mm**

**Stanice: Praha Nové Město (na Poříčí)**

Zeměpisná šířka: 50,0899 N

Zeměpisná délka: 14,4333 E

Nadmořská výška: 190 m

Pozorované období srážek: 1897 – 1921

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 339 mm v roce 1921

Nejvyšší roční úhrn srážek: 621 mm v roce 1910

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 497 mm**

**Stanice: Praha Nové Město (Svatováclavské Lázně)**

Zeměpisná šířka: 50,0748 N

Zeměpisná délka: 14,4182 E

Nadmořská výška: 205 m

Pozorované období srážek: 1874 – 1875

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 402 mm v roce 1874 (krátká doba pozorování)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 590 mm v roce 1875 (krátká doba pozorování)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je:**

(krátká doba pozorování)

**Stanice: Praha Nové Město Václavské náměstí (Zemědělsko-technická kancelář při Zemědělské radě)**

Zeměpisná šířka: 50,0805 N

Zeměpisná délka: 14,4275 E

Nadmořská výška: 208 m.

Pozorované období srážek: 1890 – 1894

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 486 mm v roce 1893 (chybné měření srážek)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 691 mm v roce 1890 (chybné měření srážek)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 556 mm**

(chybné měření srážek)

**Stanice: Praha Nové Město (Vrchlického sady)**

Zeměpisná šířka: 50,0841 N

Zeměpisná délka: 14,4338 E

Nadmořská výška: 204 m

Pozorované období srážek: 1934 – 1942

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 370 mm v roce 1942

Nejvyšší roční úhrn srážek: 734 mm v roce 1939

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 505 mm**

**Stanice: Praha Nusle (Pankrác)**

Zeměpisná šířka: 50,0601 N

Zeměpisná délka: 14,4355 E

Nadmořská výška: 240 m

Pozorované období srážek: 1902 – 1960

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 310 mm v roce 1933

Nejvyšší roční úhrn srážek: 797 mm v roce 1958

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 487 mm**

**Stanice: Praha Petrovice**

Zeměpisná šířka: 50,0342 N

Zeměpisná délka: 14,5547 E

Nadmořská výška: 260 m

Pozorované období srážek: 1893 – 1896, 1906 – 1910, 1912 – 1913

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 408 mm v roce 1913 (chybné měření srážek)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 738 mm v roce 1894 (chybné měření srážek)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 525 mm**

(chybné měření srážek)

**Stanice: Praha Písnice**

Zeměpisná šířka: 49,9935 N

Zeměpisná délka: 14,4634 E

Nadmořská výška: 290 m

Pozorované období srážek: 1952 – 1958

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 361 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 729 mm v roce 1954

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 557 mm**

**Stanice: Praha Podbaba (Výzkumný ústav vodohospodářský)**

Zeměpisná šířka: 50,1172 N

Zeměpisná délka: 14,3926 E

Nadmořská výška: 183 m

Pozorované období srážek: 1930 – 1978, 1980 – 2000

Pozorované období teplot: 1941 – 1953

Nejnižší roční úhrn srážek: 278 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 755 mm v roce 1966

Nejvyšší průměrná roční teplota: 9,8 °C v roce 1945, 1948, 1953

Nejnižší průměrná roční teplota: 7,7 °C v roce 1941

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 502 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 9,6 °C**

**Stanice: Praha Radlice**

Zeměpisná šířka: 50,0581 N

Zeměpisná délka: 14,3901 E

Nadmořská výška: 245 m

Pozorované období srážek: 1902 – 1925

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 355 mm v roce 1911

Nejvyšší roční úhrn srážek: 649 mm v roce 1922

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 491 mm**

**Stanice: Praha Radotín**

Zeměpisná šířka: 49,9834 N

Zeměpisná délka: 14,3562 E

Nadmořská výška: 205 m

Pozorované období srážek: 1893 – 1918, 1921 – 1926, 1948 – 1976

Pozorované období teplot: 1894

Nejnižší roční úhrn srážek: 321 mm v roce 1904

Nejvyšší roční úhrn srážek: 718 mm v roce 1965

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 532 mm**

**Stanice: Praha Ruzyně (letišťe)**

Zeměpisná šířka: 50,1009 N

Zeměpisná délka: 14,2730 E

Nadmořská výška: 364 m

Pozorované období srážek: 1938 – 1943, 1946 – dosud

Pozorované období teplot: 1946 – dosud

Nejnižší roční úhrn srážek: 308 mm v roce 2003

Nejvyšší roční úhrn srážek: 802 mm v roce 1939

Nejvyšší průměrná roční teplota: 10,2 °C v roce 2015

Nejnižší průměrná roční teplota: 6,5 °C v roce 1956, 1996

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 501 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 8,4 °C**

**Stanice: Praha Ruzyně (Výzkumný ústav rostlinné výroby)**

Zeměpisná šířka: 50,0859 N

Zeměpisná délka: 14,3048 E

Nadmořská výška: 335 m

Pozorované období srážek: 1953 – 1961

Pozorované období teplot: 1953 – 1960

Nejnižší roční úhrn srážek: 364 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 702 mm v roce 1958

Nejvyšší průměrná roční teplota: 8,8 °C v roce 1953

Nejnižší průměrná roční teplota: 6,4 °C v roce 1956

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 500 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 8,5 °C**

**Stanice: Praha Smíchov (Kobrova ulice)**

Zeměpisná šířka: 50,0746 N

Zeměpisná délka: 14,3976 E

Nadmořská výška: 230 m

Pozorované období srážek: 1926 – 1928

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 496 mm v roce 1928 (krátká doba pozorování)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 671 mm v roce 1926 (krátká doba pozorování)



**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je:**

(krátká doba pozorování)

**Stanice: Praha Smíchov (Smíchovská vodárna)**

Zeměpisná šířka: 50,0669 N

Zeměpisná délka: 14,4111 E

Nadmořská výška: 190 m

Pozorované období srážek: 1905 – 1925

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 306 mm v roce 1911

Nejvyšší roční úhrn srážek: 643 mm v roce 1922

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 480 mm**

**Stanice: Praha Smíchov (Švédská ulice)**

Zeměpisná šířka: 50,0747 N

Zeměpisná délka: 14,3929 E

Nadmořská výška: 250 m

Pozorované období srážek: 1905 – 1938, 1941

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 342 mm v roce 1911

Nejvyšší roční úhrn srážek: 733 mm v roce 1941

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 514 mm**

**Stanice: Praha Smíchov (Malvazinky)**

Zeměpisná šířka: 50,0645 N

Zeměpisná délka: 14,3946 E

Nadmořská výška: 275 m

Pozorované období srážek: 1980 – 1999

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 367 mm v roce 1982

Nejvyšší roční úhrn srážek: 697 mm v roce 1987

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 535 mm**

**Stanice: Praha Staré Město (Klementinum)**

Zeměpisná šířka: 50,0863 N

Zeměpisná délka: 14,4164 E

Nadmořská výška: 191 m

Pozorované období srážek: 1805 – dosud

Pozorované období teplot: 1775 – dosud

Nejnižší roční úhrn srážek: 255 mm v roce 1842 (srážky ovlivněny nestandardním měřením)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 723 mm v roce 1939 (srážky ovlivněny nestandardním měřením)

Nejvyšší průměrná roční teplota: 12,5 °C v roce 2014, 2015

Nejnižší průměrná roční teplota: 7,2 °C v roce 1838, 1871

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 459 mm**  
(srážky ovlivněny nestandardním měřením)

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 10,8 °C**

**Stanice: Praha Střešovice**

Zeměpisná šířka: 50,0977 N

Zeměpisná délka: 14,3838 E

Nadmořská výška: 260 m

Pozorované období srážek: 1949 – 1962

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 335 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 682 mm v roce 1958

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 516 mm**

**Stanice: Praha Suchdol (Za Hájem)**

Zeměpisná šířka: 50,1436 N

Zeměpisná délka: 14,3906 E

Nadmořská výška: 268 m

Pozorované období srážek: 1968 – dosud

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 323 mm v roce 2003

Nejvyšší roční úhrn srážek: 871 mm v roce 1981

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 545 mm**

**Stanice: Praha Trója (Podhoří)**

Zeměpisná šířka: 50,1235 N

Zeměpisná délka: 14,4010 E

Nadmořská výška: 188 m

Pozorované období srážek: 1938 – 1957

Pozorované období teplot: 1940 – 1951

Nejnižší roční úhrn srážek: 287 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 785 mm v roce 1939

Nejvyšší průměrná roční teplota: 10,0 °C v roce 1945

Nejnižší průměrná roční teplota: 7,0 °C v roce 1940

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 508 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 9,8 °C**

**Stanice: Praha Uhříněves (Netluky)**

Zeměpisná šířka: 50,0433 N

Zeměpisná délka: 14,6130 E

Nadmořská výška: 280 m

Pozorované období srážek: 1936 – 1941

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 549 mm v roce 1937 (chybné měření srážek)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 799 mm v roce 1941 (chybné měření srážek)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 531 mm**

(chybné měření srážek)

**Stanice: Praha Uhříněves (cukrovar)**

Zeměpisná šířka: 50,0316 N

Zeměpisná délka: 14,5989 E

Nadmořská výška: 288 m

Pozorované období srážek: 1905 – 1958

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 335 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 866 mm v roce 1941

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 579 mm**

**Stanice: Praha Uhříněves (Výzkumný ústav živočišné výroby)**

Zeměpisná šířka: 50,0315 N

Zeměpisná délka: 14,6052 E

Nadmořská výška: 297 m

Pozorované období srážek: 1935 – 1952, 1956 – 2012

Pozorované období teplot: 1921 – 1933, 1940 – 1952, 1956 – 1960, 1969 – 2012

Nejnižší roční úhrn srážek: 362 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 923 mm v roce 2002

Nejvyšší průměrná roční teplota: 10,6 °C v roce 2007

Nejnižší průměrná roční teplota: 6,7 °C v roce 1940

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 571 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 9,3 °C**

**Stanice: Praha Uhříněves**

Zeměpisná šířka: (přesné místo měření nezjištěno)

Zeměpisná délka: (přesné místo měření nezjištěno)

Nadmořská výška: (přesné místo měření nezjištěno)

Pozorované období srážek: 1921 – 1922, 1925 – 1926

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 421 mm v roce 1921 (krátká doba pozorování)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 659 mm v roce 1926(krátká doba pozorování)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je:**

(krátká doba pozorování)

**Stanice: Praha Velká Chuchle**

Zeměpisná šířka: 50,0102 N

Zeměpisná délka: 14,3894 E

Nadmořská výška: 194 m

Pozorované období srážek: 1956 – 1961

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 363 mm v roce 1959

Nejvyšší roční úhrn srážek: 603 mm v roce 1958

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 524 mm**

**Stanice: Praha Vinohrady (Státní zdravotní ústav)**

Zeměpisná šířka: 50,0753 N

Zeměpisná délka: 14,4696 E

Nadmořská výška: 244 m

Pozorované období srážek: 1954 – 1964

Pozorované období teplot: 1954 – 1960

Nejnižší roční úhrn srážek: 400 mm v roce 1959

Nejvyšší roční úhrn srážek: 737 mm v roce 1958

Nejvyšší průměrná roční teplota: 9,8 °C v roce 1959

Nejnižší průměrná roční teplota: 7,8 °C v roce 1956

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 507 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 10,1 °C**

**Stanice: Praha Vysočany**

Zeměpisná šířka: 50,1120 N

Zeměpisná délka: 14,5025 E

Nadmořská výška: 210 m

Pozorované období srážek: 1904 – 1918

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 297 mm v roce 1911

Nejvyšší roční úhrn srážek: 733 mm v roce 1915

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 496 mm**

**Stanice: Praha Vinoř (cukrovar)**

Zeměpisná šířka: 50,1510 N

Zeměpisná délka: 14,5905 E

Nadmořská výška: 226 m

Pozorované období srážek: 1875, 1890 – 1892, 1895 – 1955

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 308 mm v roce 1953

Nejvyšší roční úhrn srážek: 763 mm v roce 1890

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 538 mm**

**Stanice: Praha Vršovice (Havlíčkovy sady)**

Zeměpisná šířka: 50,0684 N

Zeměpisná délka: 14,4474 E

Nadmořská výška: 201 m

Pozorované období srážek: 1935 – 1937

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 489 mm v roce 1935 (krátká doba pozorování)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 572 mm v roce 1937 (krátká doba pozorování)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je:**

(krátká doba pozorování)

**Stanice: Praha Záběhlice**

Zeměpisná šířka: 50,0512 N

Zeměpisná délka: 14,4961 E

Nadmořská výška: 220 m

Pozorované období srážek: 1944 – 1945



Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 606 mm v roce 1944 (krátká doba pozorování)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 621 mm v roce 1945 (krátká doba pozorování)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je:**

(krátká doba pozorování)

**Stanice: Praha Zadní Kopanina**

Zeměpisná šířka: 50,0076 N

Zeměpisná délka: 14,3173 E

Nadmořská výška: 303 m

Pozorované období srážek: 1994 – dosud

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 359 mm v roce 2003

Nejvyšší roční úhrn srážek: 846 mm v roce 2002

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 548 mm**

**Stanice: Praha Zlíchov**

Zeměpisná šířka: 50,0492 N

Zeměpisná délka: 14,4059 E

Nadmořská výška: 248 m

Pozorované období srážek: 1929 – 1938, 1942 – 1944, 1946

Pozorované období teplot: 1942 – 1943

Nejnižší roční úhrn srážek: 264 mm v roce 1943

Nejvyšší roční úhrn srážek: 639 mm v roce 1938

Nejvyšší průměrná roční teplota: 9,4 °C v roce 1943

Nejnižší průměrná roční teplota: 7,6 °C v roce 1942

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 498 mm**

**Průměrná dlouhodobá roční teplota vzduchu, za období 1981-2010 je: 9,5 °C**

**Stanice: Praha Žižkov (sady na vrchu – sokolovna)**

Zeměpisná šířka: 50,0895 N

Zeměpisná délka: 14,4573 E

Nadmořská výška: 255 m

Pozorované období srážek: 1924 – 1959

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 288 mm v roce 1933

Nejvyšší roční úhrn srážek: 706 mm v roce 1941

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je: 471 mm**

**Stanice: Praha Žižkov (Seifertova ulice)**

Zeměpisná šířka: 50,0851 N

Zeměpisná délka: 14,4442 E

Nadmořská výška: 220 m

Pozorované období srážek: 1949

Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 51 8mm v roce 1949 (krátká doba pozorování)

Nejvyšší roční úhrn srážek: 518 mm v roce 1949 (krátká doba pozorování)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je:**

(krátká doba pozorování)

**Stanice: Praha Žižkov (Rajská zahrada)**

Zeměpisná šířka: 50,0826 N

Zeměpisná délka: 14,4438 E

Nadmořská výška: 240 m

Pozorované období srážek: 1943 – 1944, 1946

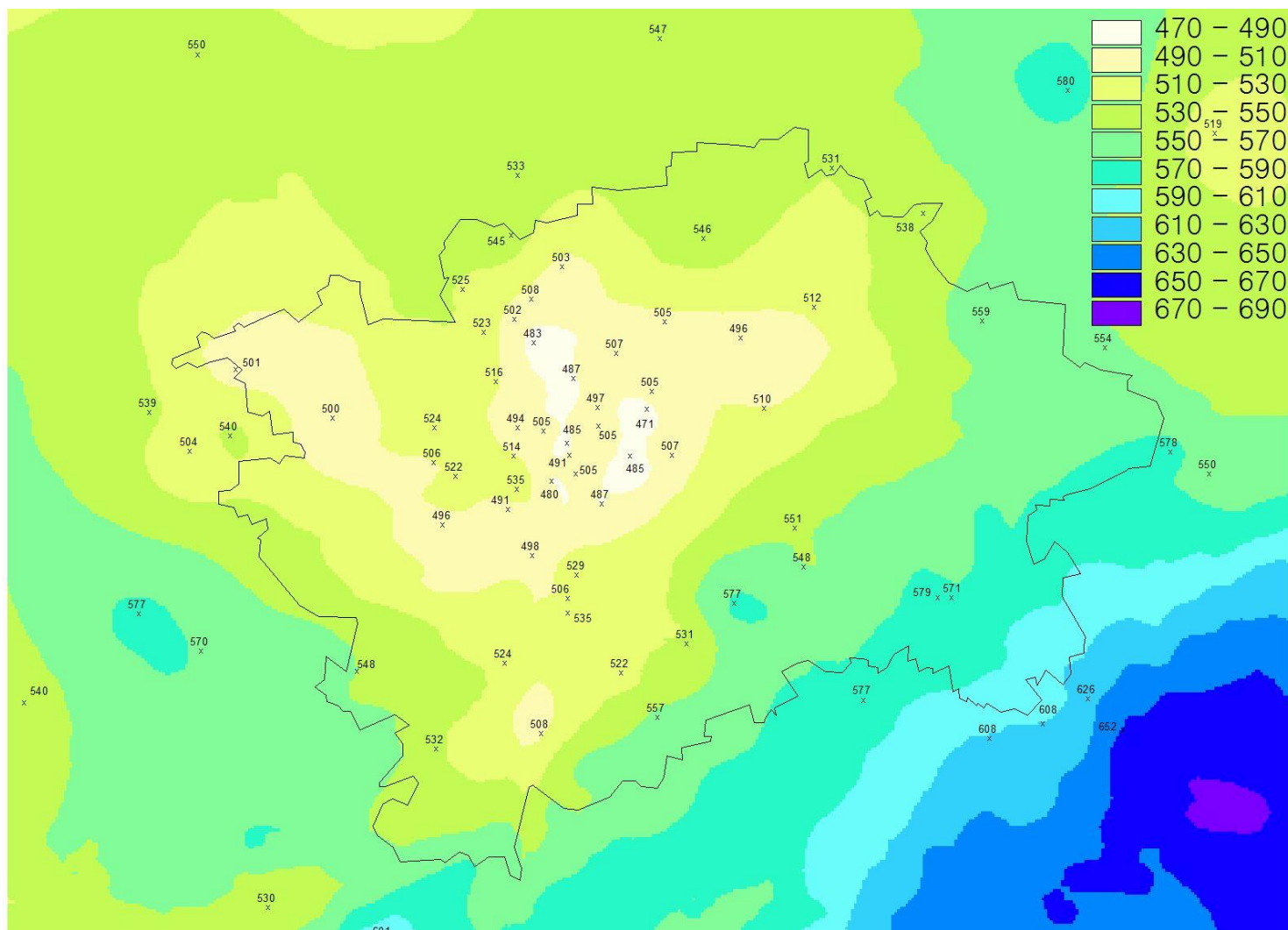
Pozorované období teplot: /

Nejnižší roční úhrn srážek: 257 mm v roce 1943 (krátká doba pozorování)

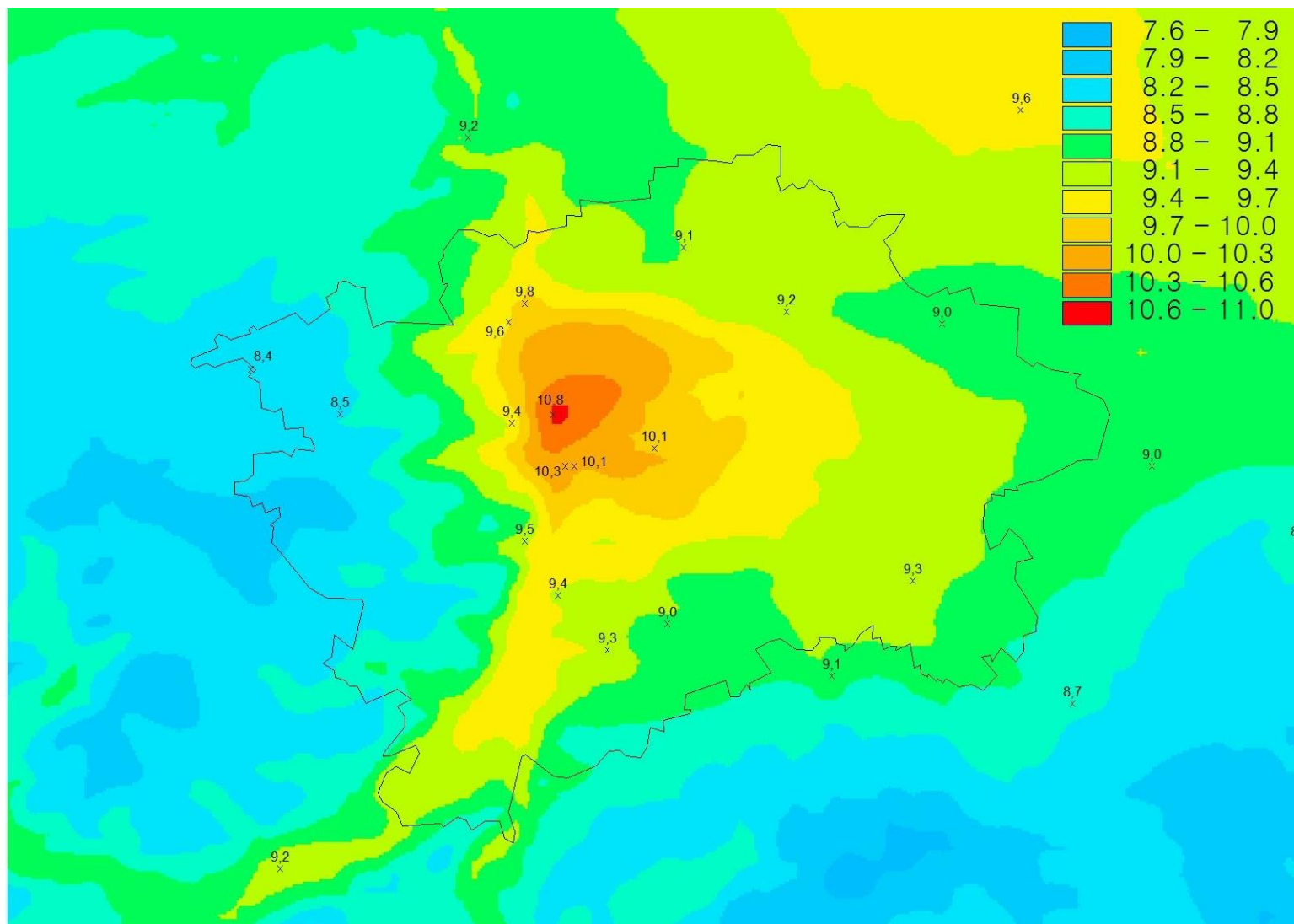
Nejvyšší roční úhrn srážek: 592 mm v roce 1946 (krátká doba pozorování)

**Průměrné dlouhodobé množství ročních srážek, za období 1981-2010 je:**

(krátká doba pozorování)



Obrázek č. 3: Průměrná roční suma srážek za období (1981–2010)



Obrázek č. 4: Průměrná roční teplota vzduchu za období (1981–2010)

## 5 Výsledky

Rokem s nejnižším průměrem úhrnu srážek v období 1874-2016, byl rok 1943 s průměrnou hodnotou srážek 308 mm. V tomto roce byl naměřen též nejnižší staniční úhrn srážek, a to v Košířích (hřbitov u nemocnice na Homolce) a to pouhých 229 mm. Podobně suchým rokem byl rok 2003 s průměrnou hodnotou pražských stanic 318 mm. Dalšími suchými roky jsou též roky 1953 a 1911.

Naopak roky s nejvyššími úhrny srážek jsou roky 2002 a 1939. V roce 2002 byl naměřen průměr pražských stanic 791 mm a stanicí s nejvyšší hodnotou v tomto roce byl Chodov s 970 mm. V roce 1939 byl naměřený průměr pražských stanic 761 mm, nejvyšší hodnota byla naměřena na stanici Ďáblice, a to 852 mm srážek.

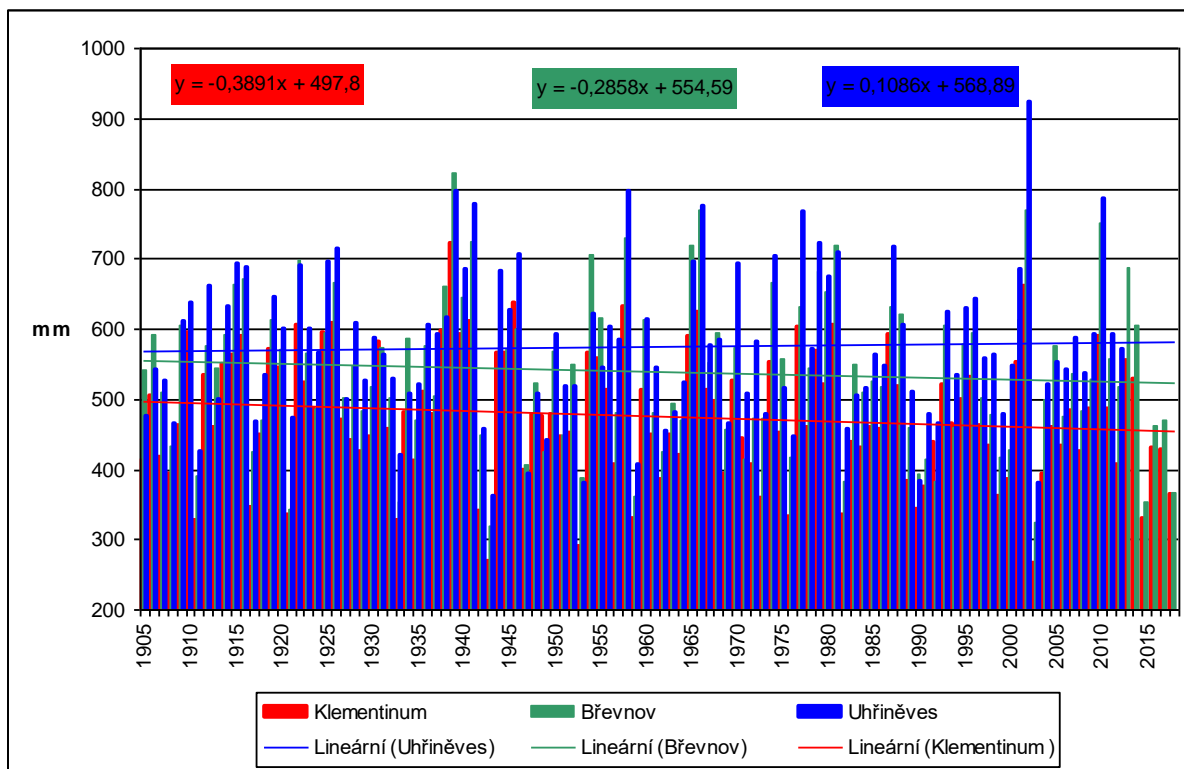
Nejteplejšími roky, v období 1893-2016, jsou roky 2015 a 2014 s průměrnou teplotou pražských stanic 11,1 °C, respektive 11,0 °C. Nejvyšší naměřená teplota na stanici je pochopitelně v obou rocích Klementinum, se stejnou hodnotou 12,5 °C.

Naopak nejchladnějším rokem je rok 1940 s průměrnou teplotou pražských stanic 6,7 °C. Nejnižší naměřena teplota v daném roce je na stanici Ďáblice a Kunratice shodně 6,3°C. Dalším studeným rokem je rok 1956 s průměrnou teplotou pražských stanic 7,1°C, nejnižší teplota byla zaznamenána v daném roce na stanici, Ruzyně Výzkumný ústav rostlinné výroby a to 6,4 °C.

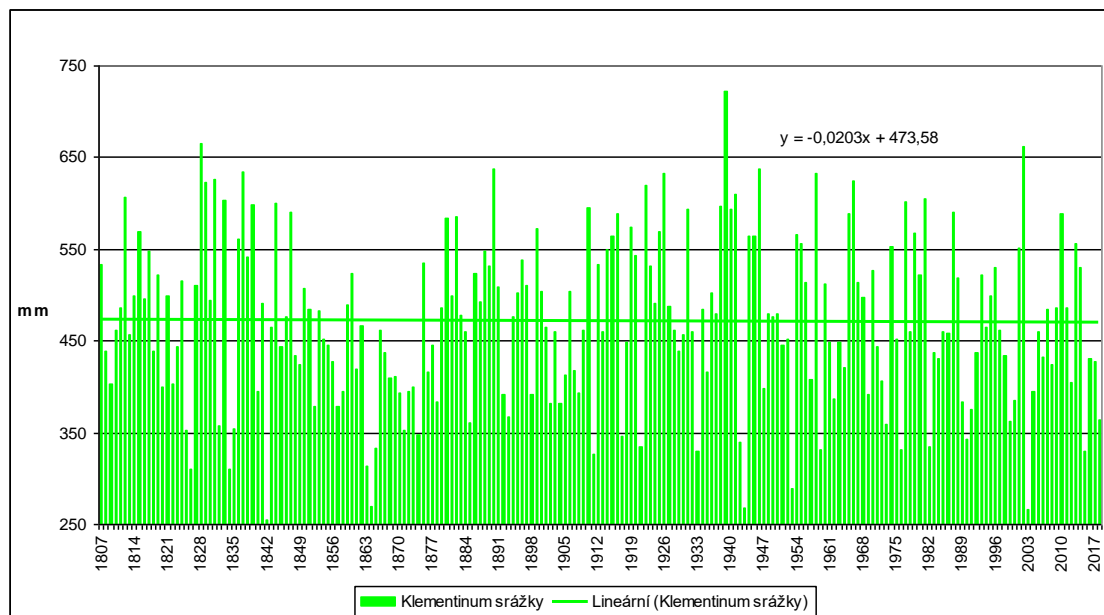
### 5.1 Hodnocení Klementina v celé jeho řadě, tedy u srážek 1805-2016 a u teploty 1775-2016

Nejvlhčím rokem je podobně jako u ostatních stanic rok 1939 s hodnotou 746 mm. Naopak nejsušším je rok 1842, a to 255 mm. Dalšími suchými roky, podobně jako na dalších pražských stanicích, jsou 2003 - 267 mm a rok 1943 - 269 mm.

Nejteplejší roky jsou 2015 a 2014 s hodnotou 12,5 °C. Nejchladnějším rokem je rok 1838 a 1871 s hodnotou 7,2 °C. V chladném roce 1940, kdy již v Praze měřilo vícero stanic, byla průměrná roční teplota 7,5°C.



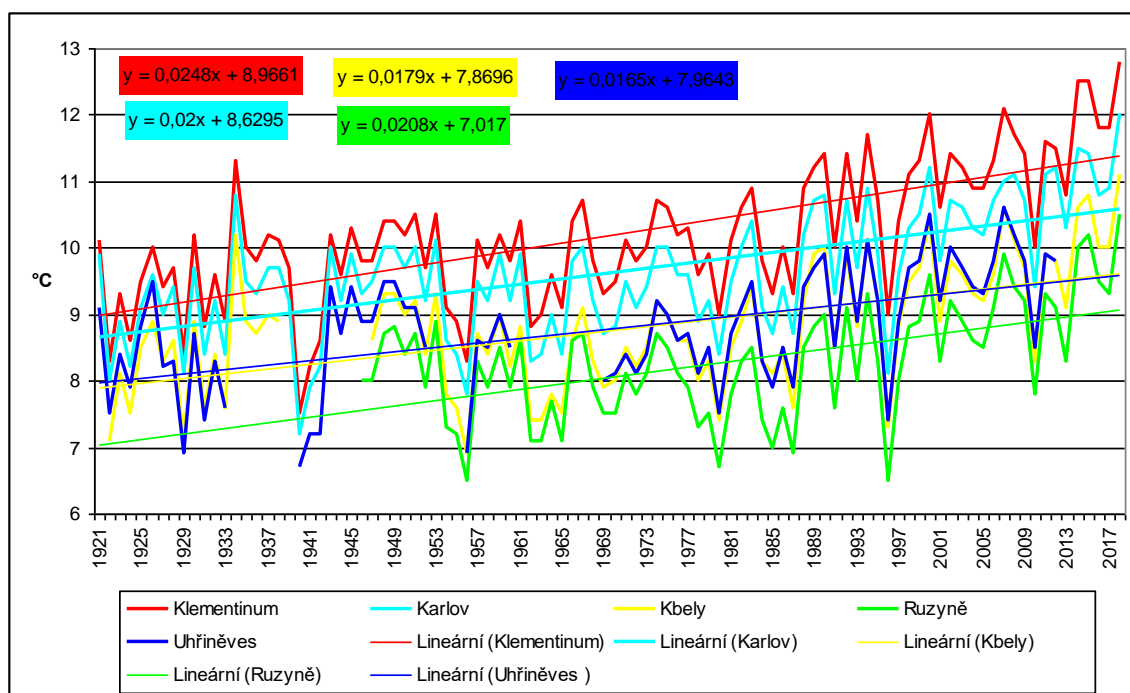
Obrázek č. 26: Roční sumy srážek na stanicích Klementinum, Břevnov a Uhřetěves v období (1905-2018)



Obrázek č. 27: Roční suma srážek na stanici Klementinum v období 1817–2018

Podíváme-li se na roční průběhy srážek Praze, není vidět v období 20. a počátku 21. století, zhruba do roku 2014 žádná výrazná tendence a ani žádné význačné období. Roky 2015 až 2018, patří ovšem v historii k nejsušším. Uhřetěves má nepatrnou tendenci vzestupu srážek 0,11mm/rok, Břevnov pokles 0,29 mm/rok a Klementinum rovněž pokles o 0,4 mm/rok.

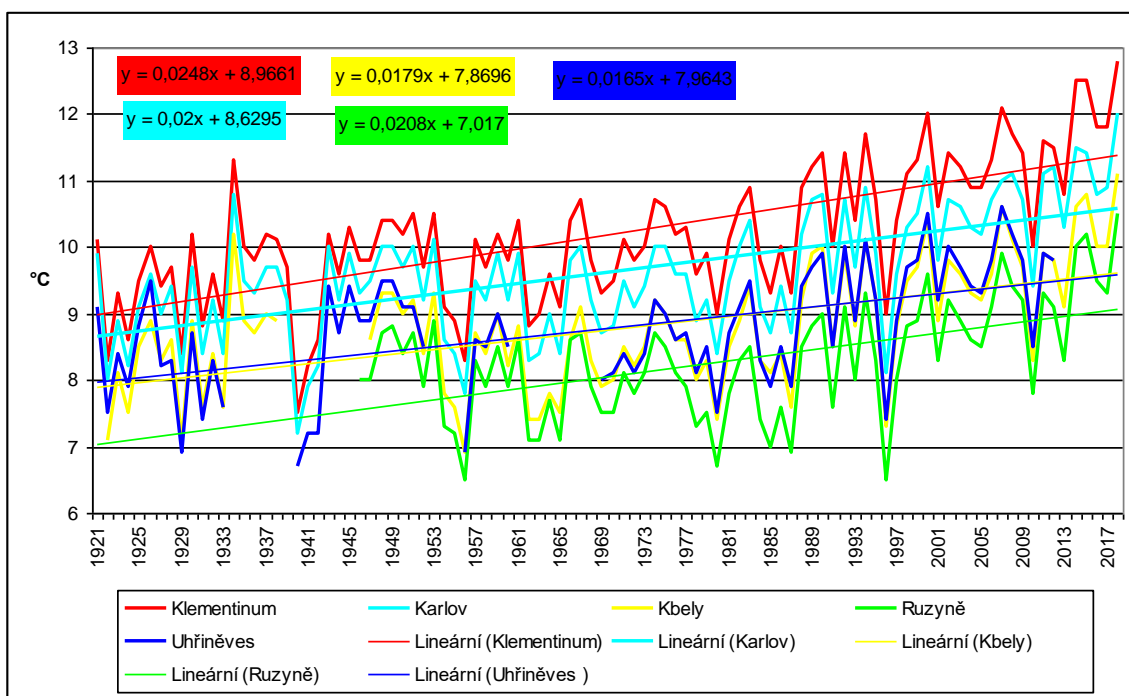
Tendence poklesu srážek v Klementinu (v kompletní řadě 1807-2018) je pouze 0,02mm/rok. Viz obrázek č. 26 a 27.



**Obrázek č. 28: Roční průměrné teploty vzduchu na stanicích Klementinum, Karlov, Kbely, Ruzyně a Uhřetěves s lineární tendencí v období 1921–2018**

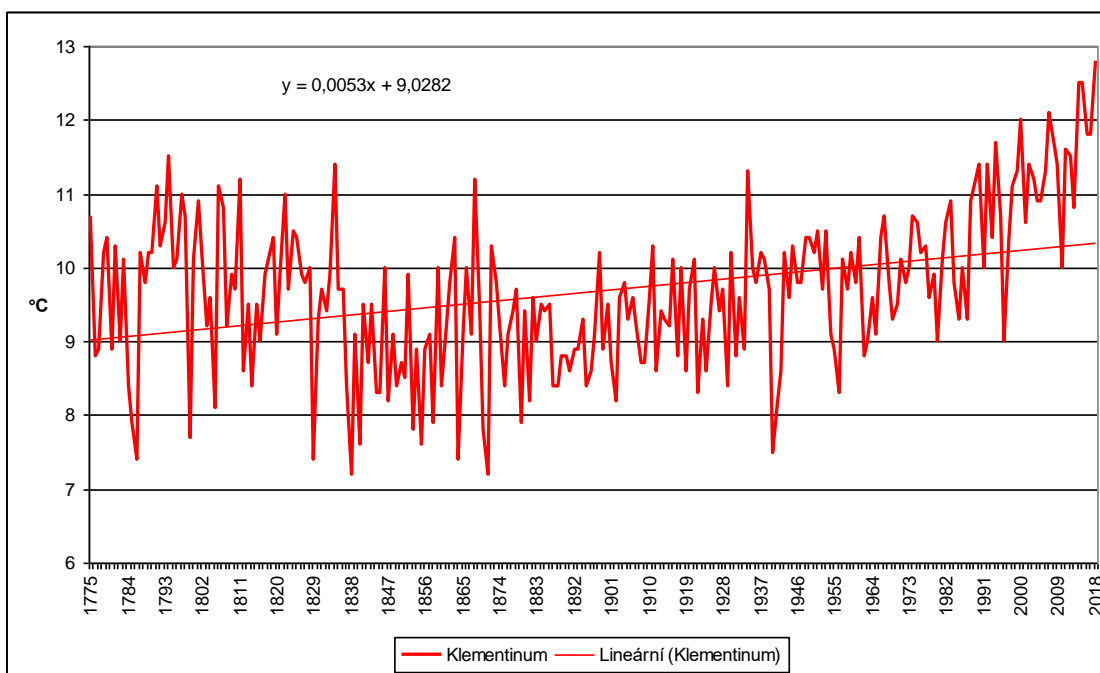
Jiná situace je u průběhu průměrné roční teploty. V údajích o teplotách vzduchu, od období první republiky do začátku 21. století, je až do 80. let 20. století vidět relativní stálost. Od 90. let však nastupuje jednoznačná tendence vzestupu teplot, která činí od 0,17 °C v Praze Ruzyni do 0,25 °C v Praze Klementinu, za 10 let tento vzestup narušuje anomálií rok 1996, jenž svými charakteristikami (studená a suchá zima, deštivé a studené léto), připomněl „malou dobu ledovou“. Viz obr. č. 28.



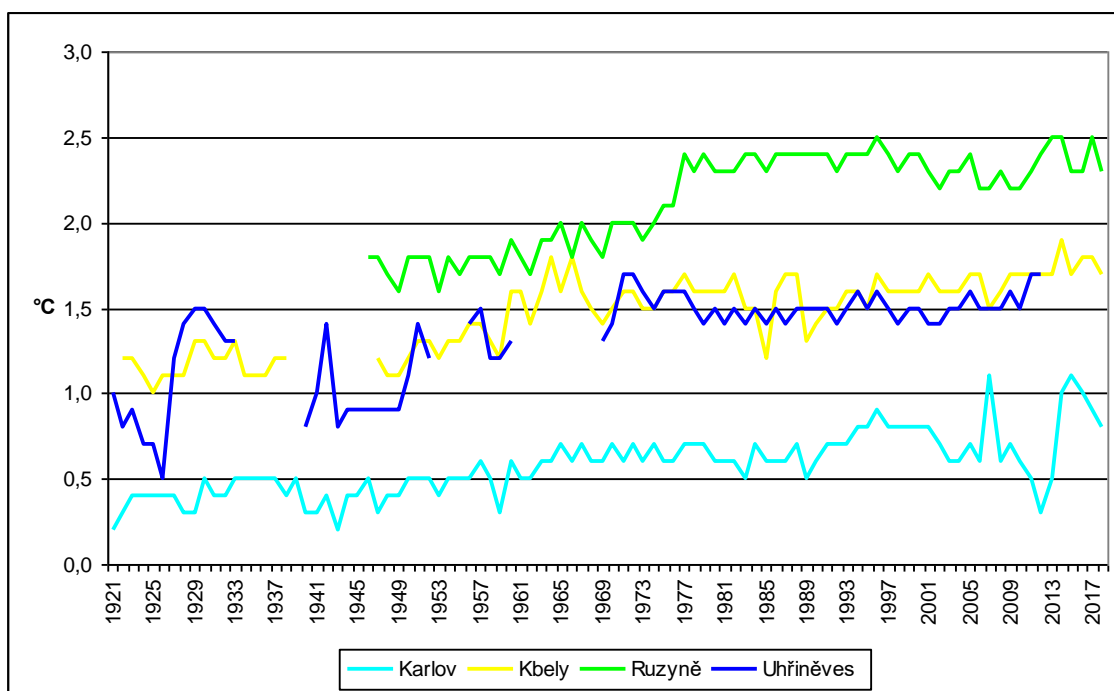


**Obrázek č. 29: Roční průměrné teploty vzduchu na stanicích Klementinum, Karlov, Kbely, Ruzyně a Uhřetěves s lineární tendencí v období 1921–2018**

U stanice Klementinum (v kompletní řadě 1775–2018) se v celém jeho období střídají teplejší úseky (od začátku pozorování do roku 1835, 1934–1989), se studenějšími (1836–1933). I zde od 90. let 20. století začíná nepřerušované (až na výše zmiňovaný rok 1996) a výrazné oteplování. Hodnota tendence oteplení 0,05 °C za 10 let, je v porovnání s předchozím obrázkem č. 28 (kde jsou použity data z období v letech 1921–2018), nízká. Viz obr. č. 29.

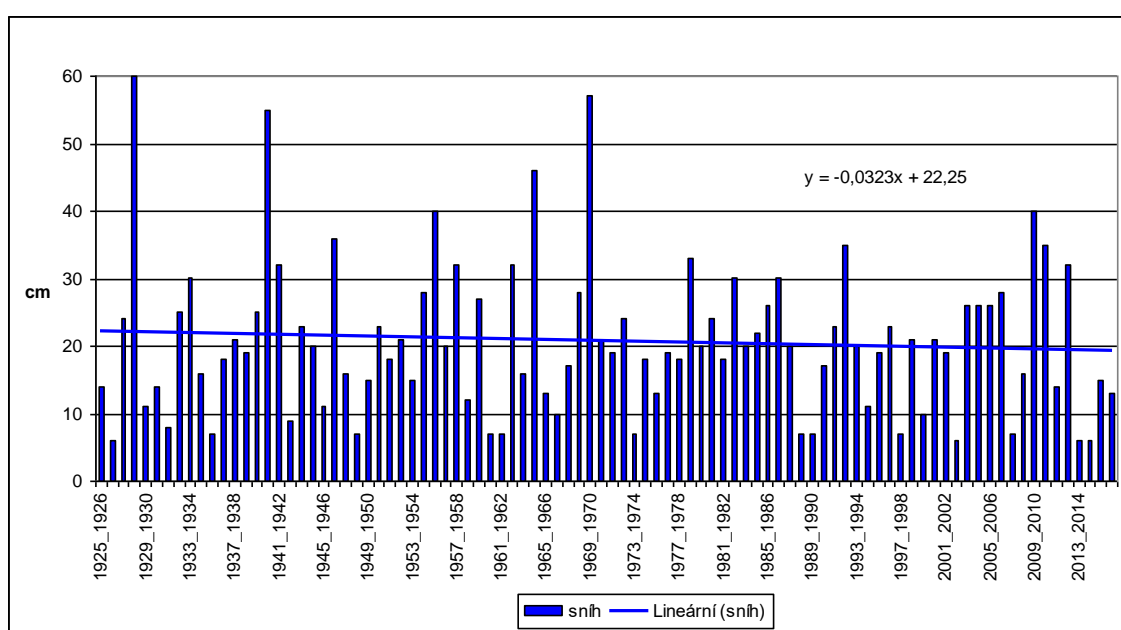


**Obrázek č. 30: Průměrná roční teploty vzduchu v Klementinu s lineární tendencí v období 1775–2018**



**Obrázek č. 31: Rozdíl průměrných ročních teplot vzduchu mezi Klementinem a stanicemi Karlov, Kbely, Ruzyně a Uhřetěves**

U průběhu ročních teplot vzduchu je ovšem nutné připomenout existující a narůstající tepelný ostrov města. Spočteme-li rozdíl průměrných teplot mezi stanicemi Karlov, Uhřetěves, Kbely a Ruzyně s Klementinem, v průběhu období od první republiky do současnosti, je v širším centru (Karlov), tento nárůst menší než 0,5 °C. V okrajových částech je tento nárůst vyšší a činí cca 0,75 °C. Na úplném okraji města a navíc západním, které je, při převážně západním proudění, vystaveno většímu větrnému proudění je tento nárůst též cca 0,75 °C - Ruzyně). Jsou to ovšem pouze data za poválečné období. Ve všech oblastech je hlavní období vzestupu od konce 2. sv. války do konce 70. let. Zajímavý je teplotní skok u stanice Ruzyně v období 1973–1977. Viz obrázek č. 31.



**Obrázek č. 32: Nejvyšší roční naměřená výška sněhu na stanicích v Praze v období 1925/26–2016/17**

**Jednotlivá maxima výšky sněhové pokrývky v Praze po jednotlivých sezónách, v období 1925/26 až 2016/17.** Průměrná hodnota (v období 1980/81 až 2009/2010) maxima výšky sněhové pokrývky je v sezóně 20 cm, avšak v souboru hodnot je vysoká meziroční variabilita, zimy bohaté na sněh střídají zimy s nízkou sněhovou pokrývkou. Tendence lineárního vývoje je mírně klesající, zhruba 1cm za 22 let. Je zde značná korelace mezi průměrnou teplotou a výškou sněhu. I zde dochází, od 90. let 20. století k poklesu průměrných maxim sněhu, zhruba o 4 cm. Viz obrázek č. 32.

## 5.2 Dlouhodobý průměr ročního úhrnu srážek za období 1981–2010

Oblast Prahy můžeme rozdělit do několika oblastí z hlediska množství srážek. Nejsušší oblastí je oblast od Bubenče, táhnoucí se na jih přes Letnou, Staré Město až na jižní hranici Nového Města a dále pás od Nuslí přes Vinohrady až na Žižkov. V této oblasti jsou srážky od 470 do cca 500 mm za rok. Výše zmiňovanou oblast obepíná o něco vlhčí pás, a to zbytek centra města, dále v Praha 9 a 7, jižní část Prahy 8 a potom dlouhá a úzká část od větší části Prahy 5, přes Jinonice, Motol až na západní okraj Prahy v Ruzyni. Zde jsou srážky od 490 mm do 510 mm za rok. V uvedených prvních dvou oblastech je zajímavé, že množství srážek nijak nekorresponduje s nadmořskou výškou. Například stanice Kampa 188 m n. m. s 505 mm a Petřín 325 m n. m. s 494 mm. Nebo Žižkov 255 m n. m. se 471 mm a Karlín 186 m n. m. s 505 mm.

Největší část města zaujímá oblast s množstvím srážek za rok 510 až 550 mm. Jedná se o zbytek Prahy 6 a 8, dále jihozápad a jižní okraj Prahy a dále pás od Modřan přes Kamýk, Hostivař - Štěrboholy, Černý Most až do Víně.

Oblast s nejvyššími úhrny srážek je ohraničena zhruba od Písnice, přes Šeberov, Uhřetěves až po Horní Počernice, ze strany jedné, druhou stranu tvoří jihovýchodní hranice Prahy. Zde jsou srážky 550 až 580 mm za rok. Maximum cca 600 mm za rok je na hranice mezi částí Prahy Nedvězí a Říčany.

I po vyloučení stanic Klementinum a Karlov, z důvodu nestandardního měření na střeše, je na mapě srážek vidět, vzhledem k širšímu okolí středních Čech, značná anomálie deficitu srážek v centru Prahy. Nižší polohy ve středních Čechách, například v údolích Berounky mají hodnoty 500 až 530 mm. Podobně tak Polabí 510 až 550 mm. I v severozápadní oblasti středních Čech, kde již začíná nejsušší oblast v ČR, jsou srážkové úhrny kolem 500 mm za rok. Naproti tomu 20% oblastí v Praze (upřesnění viz výše) má srážek 470 až 500 mm za rok. Možným vysvětlením se zde zdá být působení tepelného ostrova města.

### 5.3 Dlouhodobé průměrné roční teploty za období 1981-2010

Nejteplejšími částmi Prahy s hodnotami, 9,7 °C až 10,8 °C, je centrum Prahy, tedy městské části 1, 2 a 3. Nejchladnější část je západní část Prahy 5 a 6 a to 8,2 °C až 8,8 °C. Na zbytku území Prahy, které zaujímá největší plochu, se teplota pohybuje v rozmezí 8,8 °C až 9,7 °C. Na první pohled je vidět jasný tepelný ostrov města. Hodnoty v centru (Klementinum 10,8 °C.) jsou o cca 1,2 stupně vyšší než by vzhledem k poloze a nadmořské výšce měly být (průměrná roční teplota): Brandýs nad Labem 9,6 °C., Poděbrady 9,5 °C., Mělník 9,5 °C atd. Tepelný ostrov zasahuje ovšem nejen centrum města, ale i jižní a východní okraje Prahy. Tato teplotní anomálie poněkud kontrastuje se západní polovinou Prahy, kde se tepelný ostrov města téměř neuplatňuje. U stanic, které jsou již na periferii, jako je Libuš či Uhřetěves, je vyšší teplota, vzhledem k masivní zástavbě, celkem pochopitelná. Toto ale neplatí v případě stanice Říčany u Prahy s nadmořskou výškou 401 m n. m. a s průměrnou roční teplotou 8,7 °C a v případě stanice Ruzyně letiště s nadmořskou výškou 364 m. a teplotou 8,4 °C. Zde musíme předpokládat, že při převažujícím západním proudění, je ohřátý vzduch z Prahy transportován částečně i za východní hranice Prahy. Podobně jako u srážek je v oblasti, která je nejvíce ovlivněna tepelným ostrovem, vidět, jak malá je korelace mezi vzrůstající nadmořskou výškou a klesající teplotou.

## 5.4 Denní hodnoty maximálních a minimálních teplot

V tabulce č. 1 jsou uvedeny ke každému měsíci maximální denní, respektive minimální denní hodnoty vzduchu v Praze v období 1775 - 2017. A to na pěti místech. Nejčastěji se zde objevuje stanice Klementinum, a to z důvodu nejdelší teplotní řady. U maximálních teplot je rozdělení četnosti u stanic zhruba vyrovnané. Pouze u stanice Uhřetěves je vidět jejich častější výskyt. Polovina rekordních hodnot maximálních teplot se vyskytla od roku 1990.

Nejteplejším dnem byl 27. 7. 1983. V tomto období zasahoval ze západního Středomoří až nad severní Skandinávii mohutný hřeben vysokého tlaku vzduchu. Tomu odpovídal široký jazyk teplého vzduchu proudící do vyšších zeměpisných šířek. V hladině 850 h Pa bylo v Praze naměřeno 25 °C! Hodnotu okolo 40 °C. měla celá jihozápadní polovina Čech.

U minimálních teplot se podobně jako jinde v ČR, nejvíc uplatňují stanice umístěné v údolních polohách. O druhé poloviny 20. st. se rekordně nízké teploty v Praze téměř nevyskytují. Nejnižší teplota vzduchu byla naměřená v zimě 1929, a to 11. února -34,8 °C v Kunraticích. V těchto dnech zesílila tlakový výše nad jižním Finskem a současně se nad centrálním středomořím prohloubila tlak níže. Mezi těmito tlakovými útvary zesílil na maximum příliv arktického kontinentálního vzduchu, původem ze Sibíře. Nejnižší hodnotu pod -35 °C. měly v ČR především mělké údolní pánve a dále horské údolí.

V Klementinské teplotní řadě připadají nejteplejší dny taktéž na rok 1983, následují roky 1957 a 2013, 37,6 °C. Nejnižší teplota byla naměřena překvapivě první den v měsíci březnu! 1785 -27,6 °C. Příčinou byla advekce velmi studeného vzduchu po přední straně mohutné tlakové výše nad severní Evropou, ze severního Ruska (někdy je zima 1784/1785 dávána do souvislosti s výbuchem sopky Laki na Islandě.) Jen o desetinu nižší teplotu měl rok 1830, 31. ledna bylo naměřeno -27,5 °C. V zimě 1829/1830 se jednalo o pravděpodobně nejstudenější zimu v historii Čech. Pro srovnání, v únoru 1929 bylo naměřeno -27,1 °C. V Klementinu je ještě více vidět absence nízkých teplotních minim v 2. pol. 20. st. Posledním dnem s teplotou pod -20 °C, byl leden 1985.

**Tabulka č. 1: Nejvyšší a nejnižší naměřené denní teploty vzduchu v Praze po měsících**

Teploty max. denní					Teploty min. denní				
rok	měs	den	stanice	°C	rok	měs	den	stanice	°C
1991	1	10	Uhřetěves	17,7	1893	1	17	Petřín	-29,0
1993	1	12	Klementinum	17,4	1942	1	24	Uhřetěves	-28,0
1993	1	12	Karlov	17,4	1830	1	31	Klementinum	-27,5
1991	1	10	Libuň	17,2	1789	1	5	Klementinum	-27,2
1993	1	12	Libuň	17,2	1789	1	9	Klementinum	-27,0
2008	2	24	Uhřetěves	20,4	1929	2	11	Kunratice	-34,8
1990	2	25	Libuň	19,7	1929	2	11	Uhřetěves	-34,5
2008	2	24	Karlov	19,6	1929	2	10	Uhřetěves	-34,0
2008	2	24	Libuň	19,5	1929	2	12	Uhřetěves	-32,5
1990	2	25	Uhřetěves	19,4	1929	2	13	Uhřetěves	-31,5
1974	3	21	Karlov	24,8	1785	3	1	Klementinum	-27,6
1974	3	21	Libuň	24,1	1929	3	2	Uhřetěves	-26,0
1974	3	21	Ruzyně, Letiště	24,1	1929	3	3	Uhřetěves	-26,0
2012	3	17	Karlov	23,6	1785	3	9	Klementinum	-23,1
2012	3	17	Uhřetěves	23,5	1785	3	8	Klementinum	-23,0
2012	4	29	Karlov	31,5	1900	4	3	Petřín	-10,4
2012	4	29	Uhřetěves	31,1	1956	4	8	Ruzyně, Výzkumný úst.	-9,1
1968	4	23	Karlov	30,9	1956	4	8	Ruzyně, Letiště	-8,7
2012	4	29	Klementinum	30,7	1900	4	4	Petřín	-8,3
2012	4	27	Karlov	30,5	1900	4	3	Klementinum	-8,0
2005	5	29	Uhřetěves	33,6	1941	5	9	Kunratice	-3,8
1969	5	14	Karlov	33,0	1941	5	9	Troja	-3,6
1969	5	14	Ruzyně, Letiště	33,0	1935	5	2	Kbely	-3,6
2005	5	29	Karlov	33,0	1935	5	2	Kunratice	-3,6
2005	5	29	Libuň	32,9	1935	5	2	Horní Počernice	-3,5
1935	6	27	Horní Počernice	37,5	1977	6	1	Ruzyně, Letiště	-0,6
1935	6	27	Klementinum	37,2	1977	6	2	Ruzyně, Letiště	0,6
2013	6	18	Karlov	37,2	1962	6	6	Ruzyně, Letiště	0,9
1935	6	27	Kbely	36,7	1977	6	1	Libuň	0,9
2013	6	20	Karlov	36,5	1951	6	4	Ruzyně, Letiště	0,9
1983	7	27	Uhřetěves	40,2	1960	7	1	Ruzyně, Výzkumný úst.	4,8
1983	7	27	Libuň	39,0	1996	7	21	Ruzyně, Letiště	5,0
1983	7	27	Karlov	38,5	1978	7	23	Kbely	5,0
2013	7	28	Karlov	38,2	1986	7	15	Ruzyně, Letiště	5,0
1983	7	27	Klementinum	37,8	1984	7	7	Ruzyně, Letiště	5,0
2012	8	20	Libuň	39,6	1957	8	30	Kbely	2,2
2015	8	8	Karlov	38,9	1980	8	26	Libuň	3,2
2013	8	3	Karlov	38,5	1980	8	26	Ruzyně, Letiště	3,4
2003	8	13	Uhřetěves	38,5	1953	8	9	Ruzyně, Výzkumný úst.	3,5
1943	8	20	Karlov	38,4	1940	8	24	Petřín	4,0
1935	9	2	Kbely	34,8	1959	9	30	Ruzyně, Výzkumný úst.	-3,3
1947	9	14	Podbaba	34,8	1939	9	30	Kunratice	-2,1
1947	9	20	Řáblice	34,6	1956	9	20	Ruzyně, Výzkumný úst.	-2,0

1947	9	13	Troja	34,6		1959	9	30	Uhřiněves	-1,9
2015	9	1	KarloV	34,4		1959	9	30	Kbely	-1,8
1929	10	4	Uhřiněves	29,5		1947	10	27	Uhřiněves	-11,0
1942	10	6	Kunratice	28,6		1947	10	27	Hodkovičky	-9,1
1942	10	6	Podbaba	28,4		1940	10	31	Kunratice	-9,1
1942	10	6	Troja	28,3		1940	10	31	Uhřiněves	-9,0
1929	10	4	Kbely	28,1		1947	10	27	Troja	-8,9
2010	11	14	KarloV	21,3		1849	11	26	Klementinum	-15,5
1928	11	2	Uhřiněves	20,0		1858	11	23	Klementinum	-16,9
1928	11	1	KarloV	19,9		1858	11	22	Klementinum	-16,7
1926	11	21	KarloV	19,8		1858	11	24	Klementinum	-16,3
1970	11	3	Klementinum	19,5		1849	11	27	Klementinum	-15,1
1961	12	5	KarloV	18,3		1939	12	29	Kunratice	-24,9
1961	12	5	Ruzyně, Letiště	17,8		1853	12	26	Klementinum	-24,8
1961	12	5	Klementinum	17,4		1799	12	29	Klementinum	-24,7
1961	12	5	Kbely	16,6		1927	12	21	Uhřiněves	-24,5
1915	12	11	Klementinum	16,2		1969	12	22	Kbely	-24,0

## 5.5 Denní maximální úhrn srážek

V tabulce č. 2 jsou uvedeny ke každému měsíci nejvyšší denní hodnoty srážek v Praze. A to na 5 místech. U rozdělení četnosti nejvyšších denních srážek, převažují hodnoty v severní polovině Prahy, zajímavostí je významné zastoupení stanice Kampa. U hodnot rekordních, pro jednotlivé měsíce, je situace v rozložení srážek v Praze vyrovnaná.

Nejvyšší hodnoty jsou zaznamenány v létě, a to konkrétně 4. 7. 1931 v Holešovicích 133,5 mm. Celá polovina uvedené hodnoty srážek spadla v období 18:00 h až 18:30 h! Situačně byla střední Evropa v nevýrazném vyšším tlaku vzduchu a od západu se postupovala rozpadávající studená fronta. Další extrémní hodnoty jsou: Chodov 19. 08. 2007 121,2 mm a Zadní Kopanina 29.06.2017 120,4 mm.

U Klementina připadá nejvyšší denní úhrn srážek na 19. 7. 1981 a to 90 mm srážek. Jednalo se o trvalé stříhové srážky, kdy k nám při zemi proudí studený vzduch ze severovýchodu a ve vyšších hladinách naopak teplý a vlhký vzduch, původem z Jadranu (synoptická situace brázda nízkého tlaku vzduchu nad střední Evropou). Na druhém místě je již výše zmiňovaný 4. červenec 1931 s 87 mm srážek.



**Tabulka č. 2: Nejvyšší naměřené denní úhrny srážek v Praze po měsících**

rok	měsíc	den	stanice	mm
1900	1	5	Radotín	30,3
1807	1	1	Klementinum	26,6
1900	1	5	Vinoř	26,5
1900	1	5	Kunratice	24,0
1867	1	28	Klementinum	23,2
1960	2	23	Hostivař	45,3
1941	2	22	Holešovice	42,3
1941	2	22	Letná	36,0
1960	2	23	Uhříněves	35,1
1941	2	22	Nové Město Vrchl. sady	31,3
1974	3	18	Uhříněves	38,0
1806	3	21	Klementinum	37,5
1982	3	19	Břevnov	35,5
1982	3	19	Komořany	33,0
1958	3	20	Kbely	32,2
1874	4	5	Vinoř	71,3
1941	4	8	Kunratice	57,7
1941	4	8	Uhříněves sel.stanice	49,0
1941	4	8	Hostivař	47,0
1969	4	30	Suchdol	46,6
1932	5	29	Uhříněves	89,4
1903	5	8	Kunratice	82,3
1904	5	28	Praha VIII	77,9
1983	5	1	Ruzyně	74,5
1904	5	28	Holešovice	74,3
2017	6	29	Zadní Kopanina	120,4
1971	6	7	Radotín	83,0
1979	6	17	Uhříněves	80,4
1926	6	5	Šárka	79,0
1979	6	17	Kbely	77,5
1931	7	4	Holešovice	133,5
1931	7	4	Libeň	105,0
1947	7	1	Bohnice	102,5
1931	7	4	Karlín	102,4
1981	7	19	Kbely	98,2
2007	8	19	Chodov	121,2
1974	8	18	Radotín	85,2
2002	8	12	Komořany	81,0
1992	8	10	Hostivař	77,0
1948	8	12	Trója	76,5

1939	9	16	Uhřiněves- cukr., drůbež., selek.st.	76,9/76,5/65,0
1939	9	16	Kunratice	69,6
1939	9	16	Břevnov	65,5
1939	9	16	Ďáblice	63,2
1906	9	20	Kunratice	58,9
1956	10	28	Hostivař	59,6
1956	10	28	Písnice	57,0
1956	10	28	Ruzyně výzkumný ústav	57,0
1956	10	28	Ruzyně	56,6
1956	10	28	Albertov	55,7
1868	11	9	Klementinum	52,6
1915	11	4	Uhřiněves	42,7
1890	11	23	Vinoř	39,5
1915	11	4	Radotín	38,4
1890	11	23	Klementinum	36,4
1939	12	6	Břevnov	44,2
1939	12	6	Ďáblice	43,8
1939	12	6	Klementinum	43,5
1909	12	9	Pankrác	42,7
1939	12	6	Kunratice	42,7

## 5.6 Denní extrémní hodnoty výšky sněhové pokrývky

V tabulce č. 3 jsou tyto hodnoty uvedeny u měsíců: prosinec, leden, únor a březen. Jsou zde nejvyšší denní hodnoty sněhu v Praze, a to na pěti místech. Z níže uvedené tabulky je patrné, že jednotlivé extrémní hodnoty příliš nekorespondují s nejvyšší nadmořskou výškou, či orografií, ale spíše s danou synoptickou situací. Nejvíce sněhu bylo v Praze naměřeno během zimy v roce 1929. První vydatné sněžení přišlo již začátkem ledna, další na konci ledna a nejvyšších hodnot dosáhlo 28. února. Výška sněhové pokrývky byla 40 až 45 cm, v okrajových částech města dosahovala výšky sněhu 60 až 70 cm. Ve všech případech byla ČR pod vlivem rozsáhlé tlakové níže nad centrálním středomořím. Nad naším územím se střetával relativně teplejší a vlhčí vzduch na východě území (původem ze středomoří) a studený vzduch na západě území (původem ze severu). Další zima bohatá na sníh byla v roce 1970. A to konkrétně 6. 3. 1970 byla výška sněhové pokrývky 30 až 40 cm, na okrajích Prahy 40 až 60 cm. Za zmínku ještě stojí zima roku 2010, kde maxima dosahovala až kolem 40 cm sněhu, kdy na některých místech na SV Prahy byl vyrovnán rekord z roku 1929.

V Klementinu byla nejvyšší hodnota naměřena taktéž v roce 28. 2. 1929, a to 45 cm. Stejná hodnota byla změřena hned první měřenou sezónou a to 15. 2. 1895.

**Tabulka č. 3: Nejvyšší naměřená hodnota sněhové pokrývky v Praze (prosinec, leden, únor a březen)**

rok	měsíc	den	stanice	cm
1941	1	19	Ruzyně	55
1941	1	20	Kunratice	52
1941	1	20	Košíře	46
1941	1	20	Ďáblice	45
2010	1	18	Uhřetěves	40
1929	2	28	Uhřetěves	60
1929	2	28	Klementinum	45
1895	2	15	Klementinum	45
1929	2	28	Karlov	42
1956	2	22	Hostivař	40
1970	3	6	Ruzyně	57
1970	3	6	Břevnov	47
1965	3	8	Ruzyně	46
1970	3	7	Uhřetěves	45
1929	3	1	Karlov	42
1969	12	19	Břevnov	42
1969	12	20	Uhřetěves	38
2010	12	2	Uhřetěves	35
1899	12	17	Petřín	34
2010	12	7	Zadní Kopanina	34

## 6 Diskuze

Předkládaná diplomová práce hodnotí vývoj základních meteorologických charakteristik na území hlavního města Prahy. Uváděná data vycházejí z údajů zvolených meteorologických stanic a představují objektivní hodnoty dosažené příslušnými měřeními. Nicméně určité pochybnosti se vyskytují např. při ne zcela vhodném umístění měřících přístrojů, jako je tomu např. v případě Klementina (v minulosti navíc měření pomocí zastaralých přístrojů a nesoulad měření a hodnocení výsledků s mezinárodními předpisy).

Naměřené hodnoty těchto základních indikátorů jasně potvrzují skutečnost, že se Praha stala a je městským tepelným ostrovem. To potvrzují výsledky měření nejen v centru města (viz Klementinum), ale i dalších stanic umístěných v různých čtvrtích Prahy. Tyto výsledky pak jsou v souladu s výsledky zjištěnými např. v ČHÚ.

Praha tedy má všechny relevantní charakteristiky, které determinují městský tepelný ostrov. Hodnoty naměřené autorem jsou v souladu se zjištěními Českého hydrometeorologického ústavu. Mezi relevantní patří:

- Rozdělení průměrných ročních teplot je typické pro městský tepelný ostrov od nejvyšších v centru Prahy (9,7°C - 10,8 °C) po nižší teploty v okrajových čtvrtích Prahy (8,2 °C – 8,5 °C).
- Od 90. let dvacátého století se průměrné roční teploty zvyšují
- Existuje diference v rozdílném ročním nárůstu teplot v centrálních čtvrtích Prahy (+0,5 °C) a v okrajových čtvrtích (+0,75 °C). Zde je patrné, že v centru, kde jsou tepelné hodnoty vyšší, je další růst teplot pomalejší, zatímco v okrajových oblastech města, kde jsou tepelné hodnoty nižší, rostou teploty výrazněji. Tuto situaci nelze považovat za uspokojivou. V delším časovém horizontu by mohlo dojít k „vyrovnání“ teplot mezi centrem a periferií města. Příčinou je především neuvážená urbanistická zástavba, která dosud „volné“ prostory na okrajích Prahy, které „dýchají“, zahušťuje výstavbou bytů eventuálně skladovacích prostor.
- Stále rostoucí deficit srážek, především v centru Prahy. Zajímavou skutečností v této souvislosti je, že se tato charakteristika vztahuje i k některým okrajovým částem Prahy. Např. na západní a severozápadní straně, která je otevřená proudění (západní větry, přechody západních a severozápadních front) je tento srážkový deficit také výrazný.

- Se srážkovým deficitem souvisí rovněž i úbytek sněhové pokrývky
- Narůstá počet letních a tropických dní
- Snižuje se počet ledových a mrazových dnů

Ze sledovaných vývojových trendů indikátorů městského tepelného ostrova v Praze vyplynula i další „znepokojivá“ zjištění. Zatímco v předchozích dvou stoletích se výrazně vyšší teploty soustředily ve skutečném centru města (v podstatě do historické části města), v současné době se těmto hodnotám začínají přibližovat i centru nejbližší okolní čtvrti – difference teplot činí cca 0,3 °C a neustále se snižuje. Centrum městského tepelného ostrova se tak rozšiřuje a tento „širší střed“ zaujímá stále větší plochu.

Tím se dostáváme k zásadní otázce, jak k pražskému tepelnému ostrovu přistupovat. Jeho existence je nezpochybnitelná. Diskutovat lze v této souvislosti předpovědi dalšího vývoje a možnosti řešení negativních vlivů, které s pražským tepelným ostrovem souvisejí. Jedná se buď o odstranění příčin jeho existence, nebo zmírňování dopadů. Oba dva přístupy mají svá pro a proti.

- Jedním z důvodů existence tepelného ostrova je velikost města. Studie uvádějí (Estrada et al 2017), že dnes činí teplotní rozdíl mezi v případě velkoměst 10 °C, v případě menších měst 5 °C. Nelze předpokládat, že se Praha nebude dále rozšiřovat, její urbanistický plán počítá se zastavěním stávajících volných ploch, ale i zástavbou příměstských oblastí „sídliště“, rodinnou i průmyslovou zástavbou. Tento faktor nelze odstranit a musí se brát v potaz.
- Zástavba volných ploch uvnitř Prahy napomůže dalšímu udržování tepla v uzavřeném prostoru a zamezí přístupu proudění vzduchu (vítr). Urbanistické studie by toto měly zohlednit, nicméně se tak děje zcela výjimečně, protože převažuje zájem investorů na co největší zastavěné ploše.
- Dalším faktorem, který je pokládán za jeden z důvodů existence tepelného ostrova je počet obyvatel města. Čím vyšší počet obyvatel, tím vyšší nároky na spotřebu tepelné a elektrické energie, na dopravu, apod. Praha má v současnosti cca přes 1300tis obyvatel (ČSÚ) a jejich počet každým rokem roste, v posledních letech se zvýšil počet obyvatel o 7%. Hustota obyvatelstva roste především v okrajových částech metropole, jihovýchod, západ, severovýchod, všude tam, kde je vhodná lokalita pro osobní zástavbu. I to může být jeden z důvodů, proč teploty začínají růst v okrajových částech Prahy rychleji než v centru. Centrum navíc zažívá zcela opačnou tendenci, lidé z něho

odcházejí. To se ale ve snižování teplot neprojevuje, protože bytové prostory jsou nahrazeny, úřady, firmami apod.

- Jedním z nejčastěji uváděných důvodů existence tepelných ostrovů je skutečnost, že původní přirozená plocha vegetace je překryta budovami a pozemními komunikacemi. Jak na stavbách, tak na komunikacích jsou používány nevhodné – teplo absorbující materiály (včetně barvy). Beton, asfalt, dláždění kovové-plechové střechy absorbované teplo pak uvolňují. Nové architektonické studie víceméně nepočítají se změnou materiálů, ale se změnou zbarvení ve prospěch světlých barev, které více odrážejí sluneční paprsky. Je pravda, že s výjimkou historických objektů je v Praze většinou dříve používaná šedá nebo okrová barva budov nahrazována barvami pastelovými.
- K zmírnění negativních dopadů pražského tepelného ostrova by mělo přispět i opětovné rozšiřování zeleně, která dříve ustupovala zástavbě. K tomu patří zakládání parků, výsadba vysokých zastiňujících stromořadí tam, kde je to možné (viz přeměna Legerovy ulice nebo výsadba stromořadí na Václavském náměstí). Kromě uvedeného také ozelenění budov na střechách (např. BB centrum Pankrác) nebo stěnách. Ozelenění fasád popínavými rostlinami už lze v současné době v Praze spatřit nejen na rodinných domech, ale i na dalších budovách (Central Park na Žižkově, stavba Drn na Národní třídě a dalších). K eliminačním faktorům patří i zachování stávajících vodních ploch a zakládání vodních ploch (menších i větších) nových. I malé otevřené vodní nádrže – kašny, pítka, fontány napomáhají k zlepšování teplotních poměrů. Pozitivní zkušenosti má v tomto směru Stuttgart, kde se vlivem ozelenění snížila teplota o 2-4 °C.

Do současnosti diskuze o Praze jako tepelném ostrově nebyly příliš časté. Dnes se nejen diskutuje, ale hledají i cesty, jak negativní dopady (včetně dopadů na lidské zdraví) snížit. Inspirací se mohou stát i města, která jsou označována jako „zelená“ – Lublaň, Essen, Vídeň. Slovinská Lublaň obdržela titul „zelené město“ v roce 2016. Z centra byla odstraněna doprava, zvýšila se výměra zelených ploch, které dnes představují tři čtvrtiny plochy města. Také Essen, který získal titul „zelené město“ v roce 2017, byl dříve průmyslovým městem. V současnosti více než polovinu jeho území tvoří zeleň, na kterou město vynakládá vysoké investice. Vídeň sice uvedený titul nezískala, nicméně patří k evropským městům, kde hraje zeleň významnou roli, ať již ve formě parků, vodních ploch, ozelenění fasád a střech. Typické je pro Vídeň budování tzv. zelených oáz přímo v ulicích.

Řešení městských tepelných ostrovů je globálním problémem. Dokonce je tento problém nazýván „globálním problémem s lokálním řešením“. Zároveň je považován za významnou součást klimatických změn.

## 7 Závěr

Výsledky u průměrných ročních teplot v období let 1981-2010, potvrdily předpoklad nejteplejšího místa, v centru Prahy, vlivem tepelného ostrova, a to u stanice Praha Klementinum, což činí 10.8 °C. Dalším zjištěným poznatkem je výrazný rozdíl v průměrných ročních teplotách v okrajních částech Prahy na západě, které jsou o 1 °C chladnější, než okrajové části Prahy na východě. U nejvyšších respektive nejnižších naměřených denních teplot, bylo zjištěno, že rekordní hodnoty se nejčastěji vyskytují u stanic, které jsou položeny v mělkých údolích, např. stanice Praha Uhřetěves. V případě průběhu průměrných ročních teplot v období 1921 – 2018, je od 80. let 20. století vidět značný vzestup u vybraných stanic. Nejteplejším rokem byl rok 2018, nejstudenějším rok 1940. V případě tepelného ostrova je vidět zesilující trend až do 70. let 20. století, poté je jeho vliv již většinou konstantní.

Výsledky u průměrných ročních srážek, v období 1981-2010, též potvrdily předpoklad nejvlhčejšího místa v Praze, a to jihovýchodního okraje Prahy s hodnotami 550 - 600 mm, které sousedí s již srážkově bohatou Dobříšskou pahorkatinou. Nejnižší úhrny, pod 500 mm, se nacházejí v širším centru Prahy. Zajímavým výsledkem je minimální vliv nadmořské výšky na množství srážek. Rozložení naměřených nejvyšších denních srážek je rovnoměrné po celém území Prahy. Měsícem s nejvyššími úhrny srážek je červenec 133,5 mm, nejnižšími pak leden 30,3 mm. U průběhu ročních sum srážek v období 1905-2018, u vybraných stanic, není patrný žádný významný trend. Nejvlhčím rokem byl rok 2002, nejsušším pak rok 1943.

Výsledky u maximální výšky sněhové pokrývky ukazují, že v případě většího množství sněhu, není rozhodujícím faktorem nadmořská výška, ale konkrétní meteorologická situace, což ukazuje nejvyšší naměřená hodnota, 28. února 1929, kdy bylo na okrajích Prahy kolem 60 cm a v centru Prahy 45 cm. Průměrné maximum výšky sněhové pokrývky, je od roku 1925-26 do roku 2017/18 mírně klesající.



## 8 Literatura

- Beranová E., Huth R. 2003. Pražský tepelný ostrov za různých synoptických podmínek. *Meteorologické zprávy* **56**:137-142.
- Brázdil R. et al. 2012. History of weather and climate in the Czech Lands. Volume IX, Temperature and precipitation fluctuations in the Czech Lands during the instrumental period. Masaryk Univerzity, Brno.
- Brázdil R., Kotyza O. 1996. Historie počasí a podnebí v Českých zemích II: nejstarší denní pozorování počasí v Českých zemích. Masarykova univerzita, Brno.
- Brázdil R., Kotyza O. 1996. Nejstarší denní záznamy o počasí v Čechách. *Meteorologické zprávy* **48**:184-186.
- Brázdil R. et al. 2005. Historie počasí a podnebí v českých zemích VII. Historické a současné povodně v České republice. Masarykova univerzita a Český hydrometeorologický ústav, Brno - Praha.
- Estrada F. et al. 2017. A global economic assessment of city policies to reduce climate change impacts. *Nature climate change* **7**:403-406.
- Fišák J. 1994. Návod pro pozorovatele meteorologických stanic. Český hydrometeorologický ústav, Praha.
- Gregor A. 1922. O činnosti státního meteorologického ústavu. Sborník Československé společnosti zeměpisné **28**:88-92.
- Gregor A. 1920. Návod k meteorologickým pozorováním. Státní meteorologický ústav, Praha.
- Hlaváč V. 1941. Temperaturverhältnisse der Hauptstadt Prag II. Prager geophysikalische Studien IX. Statistisches Zentralamt, Prag.
- Hydrometeorologický ústav. 1954. Vývoj a perspektiva klimatografie a klimatologie v ČSR. Pages 68-73 in I. celostátní meteorologická konference v Bratislavě 21.–26. IX. 1953. Sborník dokumentů HMÚ. Hydrometeorologický ústav, Praha.
- Jelinek K. 1886. Jelinek's Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen nebst einer Sammlung von Hilfstafeln. Druck der kaiserlich-königlichen Hof- und Staatsdruckerei, Wien.
- Jelinek K. 1870. Jahrbücher der K.K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus: officielle Publication. Braumüller, Wien.

- Kocourek F. 1994. Návod pro pozorovatele povětrnostních stanic meteorologické služby v ČSR. Hydrometeorologický ústav, Praha.
- Kocourek F. 1972. Měřicí metody v meteorologii spodních vrstev ovzduší. Hydrometeorologický ústav, Praha.
- Kocourek F. 1954. Meteorologické staniční přístroje. Naše vojsko, Praha.
- Koutný J. 1908. Krupobití na Moravě v letech 1896-1906. Komise pro přírodovědecké prozkoumání Moravy, Brno.
- Kratzer A. 1937. Das Stadtklima. F. Vieweg & Sohn, Braunschweig.
- Kraus E. B., Businger J. A. 1994. Atmosphere-ocean interaction. Oxford University Press, New York.
- Krečmer V. 1956. Příspěvek k historii užití meteorologie II. Meteorologické zprávy **18**:121-122.
- Krška K., Škoda M. 1995. Čeští meteorologové v antifašistickém odboji. Meteorologické zprávy **48**:150-156.
- Krška K., Šamaj F. 2001. Dějiny meteorologie v českých zemích a na Slovensku. Karolinum, Praha.
- Landsberg H. E. 1981. The Urban Climate. Academic Press, New York.
- Munzar J. 1994. Mendel and urban environment. Moravian geographical reports **2**: 49-51.
- Navrátil J. ed. 1973. Kapitoly z dějin olomoucké university 1573-1973. Profil, Ostrava.
- Oke R. T. 1997. Urban climate and global environmental change. Applied Climatology: Principles & Practices. Routledge, New York.
- Pfister C., Brázdil R. 2006. Social vulnerability to climate in the "Little Ice Age": an example from Central Europe in the early 1770s. Clim. Past. **2**:115-129.
- Purš J. et al. 1982. Přehled dějin Československa. Academia, Praha.
- Schneider R. 1947. Pozorujeme počasí. Orbis, Praha.
- Skalák P. et al. 2017. Pražský tepelný ostrov. Český hydrometeorologický ústav, Praha.
- Smetana J. 1930. Státní výzkumný ústav hydrotechnický T. G. Masaryka, jeho účel, vznik a zařízení. Státní ústav hydrologický, Praha.

- Sobíšek B. 1969. Padesát let československé meteorologické služby. Hydrometeorologický ústav, Praha.
- Státní ústav meteorologický. 1928. Státní ústav meteorologický v prvním desetiletí republiky 1918-1928. Státní ústav meteorologický, Praha.
- Stewart I. D. 2011. A systematic review and scientific critique of methodology in modern urban heat island literature. *Urban Climate Meeting* **31**:200-217.
- Swoboda G. 1934. Letecká meteorologie a povětrnostní služba: informační příručka pro letce a pro jejich spolupracovníky. Vojenský ústav vědecký, Praha.
- Vitásek F., Vovsová E. ed. 1973. Vývoj moravské geografie. Academia, Praha.
- Quitt E. 1956. Příspěvek k metodice výzkumu teplotních poměrů měst. *Meteorologické zprávy* **9**:69-74.