

# HISTORIE A SOUČASNOST NÁVODŮ A METODIK PRO POZOROVATELE METEOROLOGICKÝCH STANIC

Pavel Lipina, Český hydrometeorologický ústav, Pobočka Ostrava, K Myslivně 3/2182, 708 00 Ostrava-Poruba, lipina@chmi.cz

**Past and present of instructions for observers and methodologies for observers of meteorological stations.** This paper has presented an overview of manuals for observers of meteorological stations since their inception in the Czech Lands to the present. This text is supplemented with information on related methodological manuals and guidelines (such as military manuals and instructions applicable in the WMO), information about the network of stations throughout their history, and a variety of interesting observations, including methodology and a history of the Czech Hydrometeorological Institute in relation to the stations, methodology of observation and observers. The particular manuals, publications, books and articles were selected and cited for important or interesting information, instructions and definitions. This text contains some samples of manuals (copy covers) or some interesting devices, schematics, and historic photographs. The overview manual is supplemented with the author's commentary in selected passages with important instructions focusing on information about changes in individual instructions. The conclusions contain brief information about the ongoing update of currently valid guidelines for observers of meteorological stations of all types issued in 2003. The main adjustments were outlined there.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** návod pro pozorovatele – historie pozorování – pozorování meteorologická – stanice meteorologická – české země

**KEY WORDS:** manual for observers – history of observations – meteorological observation – meteorological station – Czech Lands

## 1. ÚVOD

V roce 2012 byl na poradě Odboru klimatologie ČHMÚ autorem tohoto příspěvku pověřen aktualizací Návodu pro pozorovatele meteorologických stanic. Při zpracovávání navržených úprav byly zkontrolovány definice, hesla a popisy obsažené v návodu s odbornou literaturou a navržené změny byly také konfrontovány s texty starších návodů. Pro pochopení vývoje některých hesel, vývoje metodiky měření a používaných přístrojů byly autorem shromážděny a prostudovány veškeré dostupné historické návody pro pozorovatele Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ), Hydrometeorologického ústavu (HMÚ), Státního ústavu meteorologického (SÚM), vojenské návody, návody pozorování meteorologických spolků a další podobné materiály.

Ve studovaných materiálech našel autor mnoho zajímavých informací z historie staniční sítě a metodiky měření, obrázky přístrojů a jejich používání ve staniční síti, o které by se rád podělil se čtenáři. Proto také uvádí doslovné ukázky z jejich textů.

Mimo výše uvedené zajímavosti tento článek přináší přehled návodů pro pozorování. Související materiály a publikace, které měl autor k dispozici, byly vypůjčeny a jsou dostupné v knihovně ČHMÚ nebo byly zapůjčeny ze soukromých archivů.

## 2. NÁVODY PRO POZOROVATELE A METODIKY MĚŘENÍ DO ROKU 1920

Předmětem tohoto příspěvku jsou zejména návody pro pozorovatele meteorologických stanic a příslušné metodiky měření od roku 1850. Od tohoto roku jsou v archivu pobočky ČHMÚ v Ostravě k dispozici měsíční výkazy pozorování stanice v Olomouci, postupně přibývaly další stanice.

V práci C. Kreila (1850) je popsán systém meteorologických pozorování rakouské monarchie, v jehož síti pozorovala řada nejstarších meteorologických stanic v českých zemích.

Jako návod pro pozorování pravděpodobně sloužila publikace C. Jelinka *Anleitung zur Aufstellung meteorologischer Beobachtungen*, kterou napsal brněnský rodák a druhý ředitel Ústředního ústavu pro meteorologii a zemský magnetismus ve Vídni Karel Jelínek (Carl Jelinek, 1822–1876) pro pozorovatele svého ústavu v roce 1876 (Krška, Vlasák 2008; Brázdil et al. 2012).

vatele svého ústavu v roce 1876 (Krška, Vlasák 2008; Brázdil et al. 2012).

V rakouských meteorologických ročenkách, dostupných v ČHMÚ za období let 1848–1920 (*Jahrbucher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus 1848 az 1903; Jahrbucher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik 1904–1920*), a v německých (pruských) ročenkách, dostupných v ČHMÚ z let 1885–1924 (*Ergebnisse der Meteorologische Beobachtungen 1885–1890; Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung 1891–1924*), lze nalézt velké množství obrázků a schémat jednotlivých meteorologických přístrojů, včetně podrobného popisu jejich konstrukce a obsluhy. Zejména se jedná o ročenky z let 1849, 1853, 1885, 1878 a 1911. Fotokopie obrázků meteorologických přístrojů jsou uvedeny v publikaci (Lipina, Řepka 2010).

### 2.1 Návod ku pozorování teploty vzduchu, směru a síly větru jakož i atmosférických srážek

Tento návod byl výtah z publikace C. Jelinka, uvedený výše. Měl pouze 6 stran, byl vydán v češtině a nebyl datován. Byl určen pro staniční síť Meteorologické komise Přírodopysného spolku v Brně, který byl založen v roce 1861 (Krška, Vlasák 2008). Spolek vydával ročenky (*Meteorologische Beobachtungen aus Mähren und Schlesien z let 1879–1880; Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereines in Brünn über die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen z let 1892–1911*). V návodu se uvádí: „*Páni pozorovatelé, i když nejsou členy přírodovědeckého spolku, obdrží zdarma každoročně sestavený seznam meteorologických pozorování Moravy a Slezska.*“

„*Pozorování se děje obyčejně o 7. hodině ráno, o 2. hodině odpoledne a o 9. hodině večer. Ranní pozorování může být prováděno i dřívě, ku př. o 6. hodině, nikoliv však později, ku př. o 8. hodině, obzvláště ne v létě. Večer může se pozorovati, ku př. až o 10. hodině, nebo již o 8. hodině.*“

„*Velmi cenné příspěvky k meteorologickým pozorováním jsou zápisky o jednotlivých, periodických zjevech v životě zvířat a rostlin (phaenologická pozorování).*“

Síla větru byla zaznamenávána v 10 stupních (Smithsonova stupnice).

„Žádáme pány pozorovatele co nejdůtklivěji, aby zanašeli do tabulek jen opravdu pozorovaná data a nebylo-li jim možno v některé dny pozorovati, ať nechají v seznamech ona místa raději nevyplněna, než aby dle dobrozdání tam vepsali nesprávné údaje. Tím by se poškozoval nejdůležitější požadavek přísné pravdy.“

Organizace meteorologických pozorování na Moravě se lišila od situace v Čechách. Zatímco v Čechách vývoj meteorologie usměrňovali především profesori pražské univerzity provádějící měření na observatoři v Klementinu, Josef Stepling, Antonín Strnad a Alois David, na Moravě síť meteorologických stanic budovaly a provozovaly zejména přírodovědné spolky (Krška, Vlasák 2008).

### 3. NÁVODY PRO POZOROVATELE STÁTNÍHO ÚSTAVU METEOROLOGICKÉHO

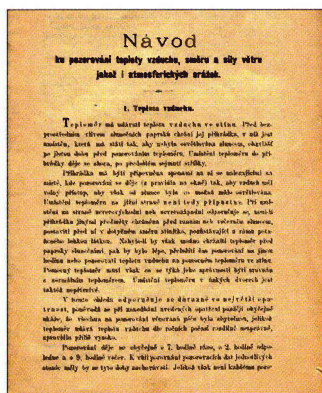
#### 3.1 Návod k meteorologickým pozorováním

Tento návod A. Gregora (1920), vydaný SÚM, byl základním metodickým dokumentem meteorologické staniční sítě. Obsahoval předmluvu a rozřídění stanic, podmínky zřízení meteorologické stanice, pozorovací přístroje, pozorování, která se mohou konat i bez přístrojů, zapisování meteorologických pozorování, bouřek, přepočítací tabulku tlaku vzduchu a nárys větší dřevěné budky.

„Přístroje mají být umístěny tak, aby udávaly stav volné atmosféry v okolí pokud možno rozsáhlém, aby pak z mnohaletých záznamů takové stanice vyšla klimatická (statistická) data, kterých by se dalo v různých odvětvích veřejného života a vědy použít.“

##### 3.1.1 Třídění stanic

Observatoře jsou stanice I. řádu, na nichž konají odborníci ještě jiná speciální měření. Na stanicích I. řádu se meteorologická pozorování zaznamenávají soustavně v plném rozsahu a většínou také registračními přístroji. Na stanicích II. řádu se zaznamenává třikrát denně tlak vzduchu, teplota a vlhkost vzduchu, směr a síla větru, srážky a ostatní meteorologické úkazy. Stanice III. řádu pozorují stejně jako stanice II. řádu, jen odpadá měření tlaku a vlhkosti vzduchu. Jako stanice IV. řádu jsou označovány stanice dešťoměrné (ombrometrické). Někdy



Obr. 1 Návod ku pozorování teploty vzduchu, směru a síly větru jakož i atmosférických srážek.

Fig. 1. Manual observations for air temperature, wind direction and force as well as precipitation.

také pozorují také teplotu vzduchu. Bouřkové stanice pozorují a hlásí bouřky a krupobití.

#### 3.1.2 Přístroje

V užívání byly rtuťové tlakoměry 3 typů: Fortinův, staniční a ojedinele dvojramenný (stanice I. a II. řádu).

Teploměr:

„Teploměr má být ve stínu, na volném místě, přístupném větru ze všech stran, chráněný před odrazem slunečního žáru od vysokých zdí, 1½ až 2 m nad zemí a aspoň ½ m ode zdi, ukrytý před deštěm.“

„Vedle obyčejného teploměru dává se na každou naši stanici i II. řádu extrémní teploměr Sixův, Psychrometr Augustův (vyzkoušený a opatřený přístrojovou opravou). Vlasový vlhkoměr (nejlepší od firmy Lambrecht). Nově je zaváděný Assmannův aspirační psychrometr.“

„Asi každého ¼ roku má se svazek vlasový očistiti. Přetře se jemným štětcem opatrně destilovanou vodou a benzinem, po případě se těž osa opráší štětcem. Nic se neolejuje.“

Dešťoměr:

„Nejlepší poloha je postavit ho na nějaký kamenný, nebo betonový podstavec, nebo zavěsiti na nízký kůl, aby okraj nálevky nebyl výše než 1 m nad zemí.“

„...nemá nikdy být postaven na střechách nebo na věžích (byl by tam vystaven silnému vzdušnému proudění, tvořícímu nad nálevkou vír, jímž je dešť a sníh odhazován).“

„V Praze Klementinum byl postaven dešťoměr ode dávná na střeše 26 m nad zemí a bylo jím změřeno o 11 % méně než při zemi.“

Měření větru:

„Na směr stačí jednoduchá větrná korouhvička, lehce otáčivá, aby i vánek ji obrátil ve svůj směr, postavená na místo se všech stran otevřená a nad okolí vyvýšené.“

„Poněvadž se jedná při měření větru o vzdušné proudění mezi 10–50 m nad zemí, bylo by úplně nesprávné použít tahu i nejspodnějších mraků.“

„Máme-li odhadnout sílu správně, pozorujeme vítr alespoň minutu a bereme střední, průměrnou sílu.“

Síla větru se určovala podle dvanáctidílné stupnice Beaufortovy.

Oblačnost:

Oblačnost se odhaduje podle pokrytí oblohy dle desetidílné stupnice: („myslíme si oblohu rozdělenou na 10 stejně velkých polí a představíme si kolik by se pokrylo při seskupení všech oblak“).

„Podle mezinárodního kodexu meteorologického je předepsáno poznačiti u každého čísla oblačnosti hustotu oblaků, tj. intenzitu zatažení, malými, nahoře připsanými čísly (exponenty) od 0 do 2.“

Slunoměr:

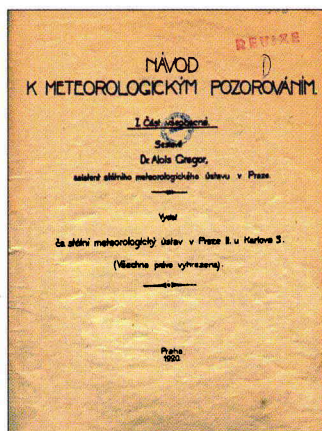
„Slunoměr čili heliograf je přístroj velmi důležitý zvláště v horských lázních a na těch místech, kde se zkoumá hygienická stránka podnebí.“

#### 3.1.3 Zapisování meteorologických pozorování

„V zájmu úspory času důtklivě radíme pozorovatelům, aby přepisovali na čisto svá pozorování každodenně.“

Výjimečně se připouštěla ještě kombinace pozorování v 7, 13 a 21 hodin.

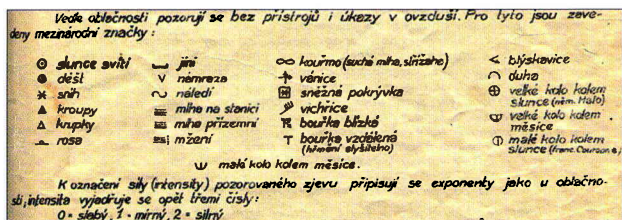
„Pozorování konáme podle místního času. Meteorologický ústav sdělí každé stanici rozdíl jejího místního času od středo-



Obr. 2 Návod k meteorologickým pozorováním.

Fig. 2. User manual for meteorological observations.





Obr. 3 Mezinárodní značky ukazů v ovzduší (meteorologické jevy).  
Fig. 3. International phenomena symbols in the atmosphere (weather phenomena).

evropského (nádražního). Pozorovatel at občas kontroluje své hodiny se středoevropským časem na nádražích ve 12 hodin v poledne oznamovaným.

„Výpočet denního průměru: tři tepelná terminová pozorování se musejí sečísti a součet dělit třemi.“

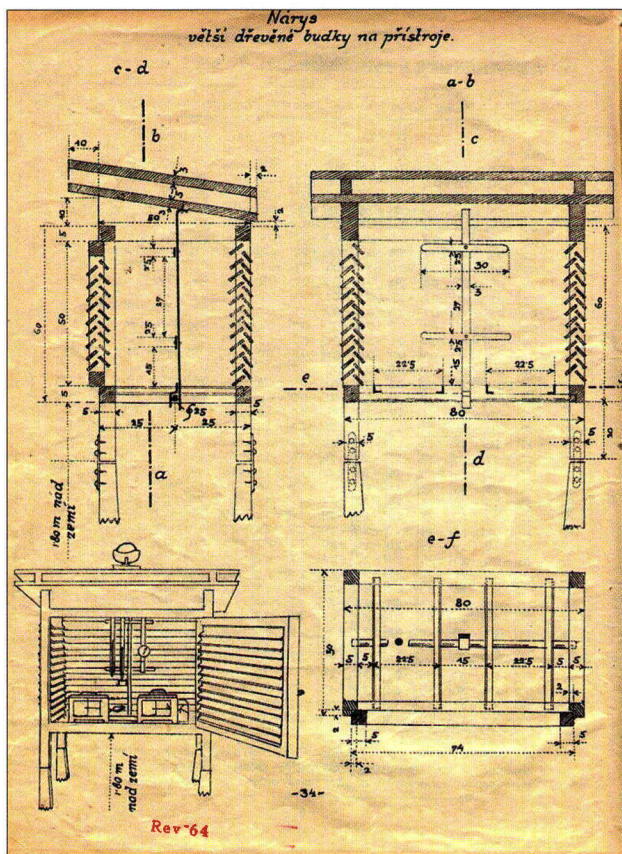
„Srážky měří se vždy v 7 hodin ráno za předešlých 24 hod., zapíší se však ke dni předcházejícímu.“

Velká pozornost je v návodu věnována bouřkám (definice, zápis) a podrobnému popisu oblaků („základní tvary a podradné celedi mraku“).

Návod také obsahuje nárys větší dřevěné budky pro přístroje, srovnávací tabulku rychlosti, síly a tlaku větru a přepočítací tabulku údajů rtuťového tlakoměru na 0 °C (pro všechny typy tlakoměrů s pohyblivým dnem – typ Fortin).

### 3.2 Organizace meteorologických stanic v síti Státního ústavu meteorologického československé republiky

V tomto zajímavém příspěvku A. Gregora (1925), který vyšel v Praze jako zvláštní otisk z Hvězdářské ročenky, je



Obr. 4 Nárys větší dřevěné budky pro přístroje.  
Fig. 4. Outline of a larger wooden screen for instruments.

uveden přehled sítí, rozdělení stanic, umístění a popis přístrojů, pozorovací doby a seznam přístrojů. Je to vlastně jakýsi návod pro meteorologická pozorování sepsaný formou článku. Z textu citujeme:

„...umístíte teploměr možno v plechové budce (na severní straně domu, kde je stín nejen v denní době pozorování (7<sup>h</sup>, 14<sup>h</sup>), ale i nejméně hodinu před tím), pro extrémní teploměry má být budka ve stálém stínu po celý rok nebo v žaluziové budce (90 cm x 50 cm x 50 cm). Budku vyrobí každý truhlář podle náčrtu SÚM.“

„Veškeré přísné předpisy o umístění přístrojů a o jejich jakosti nebyly by nic platny, kdyby nebyla zajištěna a známa spolehlivost a přesnost pozorovatelova a zaručena nepřerušovaná řada pozorovací (zástupce nezbytný). Bez záruk v tomto směru nezřídí státní ústav meteorologický stanice nově, a zanedbá-li se některá z těchto podmínek, vyřadí se taková stanice ze státní sítě.“

„Úchylka v pozorování větší než 5 minut není přípustná. Stane-li se, nutno to poznamenati.“

### 3.3 Stručný návod k povětrnostním pozorováním v síti Státního ústavu meteorologického

Tento návod A. Gregora (1927) přináší všeobecné pokyny, popis tlaku a teploty vzduchu (také maximální a minimální), vlhkého teploměru, vlasového vlhkoměru, oblačnosti a povětrnostní symboly, poznámky o průběhu počasí, bouřky, vítr, srážky a statistiku.

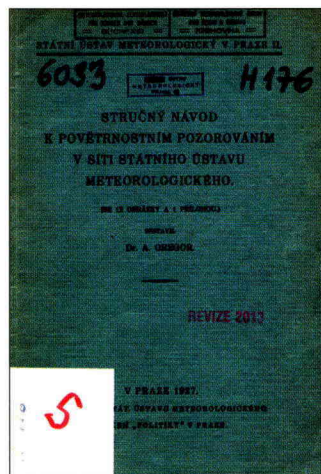
„Sděli-li se nějaká upozornění na chyby nebo nejasnosti, budiž jich ihned dbáno, aby nebylo potřeba opakovati několikrátě tatáž upozornění. Vysvětlení a rady udělují se ochotně, kdykoliv a s největší péčí. Osobní návštěva je v ústavu velmi vítána, budiž však, pokud lze, ohlášena. Návštěvní hodiny 8<sup>h</sup>–14<sup>h</sup>, v sobotu 8<sup>h</sup>–12<sup>h</sup>.“

„Doby pozorovací jsou 7<sup>h</sup>, 14<sup>h</sup>, 21<sup>h</sup> času místního, poněvadž denní chod meteorologických prvků se řídí polohou slunce nad obzorem.“

#### 3.3.1 Sníh a sněhová pokrývka (první zmínka v návodech)

„V pozorovacím výkaze je dále předepsán sloupec pro sněhovou pokrývku. Na rozdíl od dřívějších starších předpisů v síti rakouské před válkou, kdy se v této rubrice psala jen značka sněhové pokrývky, ležel-li sníh, jest nyní zavedeno místo této značky psaní její výšky číselně, v centimetrech. Hydrografická služba československá rozlišuje záznam starého (veškerého) sněhu a sněhu čerstvě napadaného na 2 rubriky. V síti SÚM stačí uvést jen údaj veškeré vrstvy způsobem právě uvedeným.“

„Jest mylný názor, že je přípustno zastaviti měření srážek srážkoměrem v době zimní a zjišťovati pouze výšku sněhové vrstvy.“



Obr. 5 Stručný návod k povětrnostním pozorováním v síti Státního ústavu meteorologického.

Fig. 5. Brief guide to the State Meteorological Institute weather observation network.



### 3.3.2 Srážky

„Úplný srážkoměr sestává se z 5 kusů, průměr nálevky je 25,2 cm, zachytivá plocha 1/20 m<sup>2</sup>.

Nádoba srážkoměru zavěsí se za rukojeť na kůl s přípevněným podstavcem a dbá se toho, aby hořejší okraj srážkoměru nebyl po nasazení nálevky výše než 1 m.“

„Stojí-li srážkoměr tak, že není v deštivém stínu nějakých překážek a není-li nad půdou výše než 1 m, musí býti úda-je nepoškozeného srážkoměru správné. Na věžích a pavlačích zachytí srážkoměr pro vítr málo srážek, proto je toto umístění nesprávné. Stejnou nesnázi trpí srážkoměry na vrcholech hor.“

V návodu je upozornění na dvojí počítání průměru teploty vzduchu. Měsíční průměr se počítal podle vzorce:  $T_{pr} = (T_7 + T_{14} + 2 \times T_{21})/4$ .

„Má přiblížití měsíční průměr ze tří pozorování takového („pravému“), jaký bychom dostali, kdyby se počítalo z údajů za každou hodinu (podle termografu).“

Denní průměr teploty vzduchu se počítal (na rozdíl od odlišného ustanovení sítě hydrografické):  $T_{pr} = (T_7 + T_{14} + T_{21})/3$ .

### 3.4 Státní ústav meteorologický v prvním desetiletí republiky 1918–1928

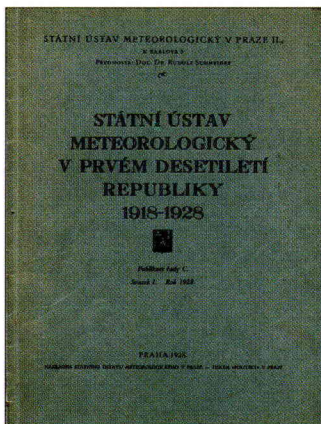
Tato publikace (Schneider 1928) sice není návodem, ale obsahuje velké množství zajímavých informací o staniční síti, přístrojích i o počátcích SÚM.

V této publikaci je mimo jiné uveden počet stanic SÚM v roce 1928. Observatoře: 4, řád I.: 38 stanic, řád II.a): 39 stanic, řád II.b): 86 stanic, řád III.: 26 stanic, řád IV.: 0 stanic. Státní ústav hydrologický (stanice III. a IV. řádu) měl 1 855 stanic, 12 vojenských stanic (I. a II. řádu) a Státní ústav bioklimatický měl podobnou hustotu stanic jako SÚM.

„V roce 1928 bylo ve staniční síti SÚM 38 stanic se žaluziovou (anglickou) budkou, před převratem pouze 9.“ (v Čechách, na Moravě a ve Slezsku).

Z výše uvedeného je tedy patrné, že velká většina teplotních měření byla prováděna v plechových budkách, které byly umístěné za oknem budov.

V publikaci je podrobně uveden počet stanic v jednotlivých letech, včetně vyplacených částek za pozorování v jednotlivých letech. Civilní stanice byly odměňovány za svou práci částkou 150 až 200 Kč ročně.



Obr. 6 Státní ústav meteorologický v prvním desetiletí republiky 1918–1928.

Fig. 6. State Institute of Meteorology in the first decade of the (Czechoslovak) republic 1918–1928.



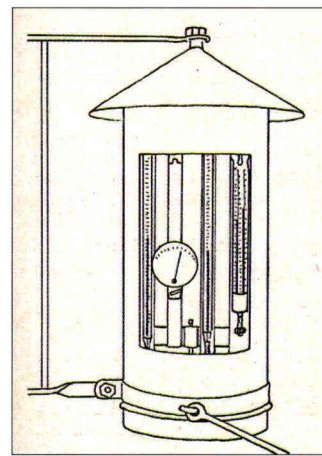
Obr. 8 Mapa meteorologických stanic Státního ústavu meteorologického v roce 1919.

Fig. 8. Map of weather stations of the State Institute of Meteorology in 1919.

„Nutno podotknouti, že před převratem nebyly stanice honorovány vůbec.“

„Není jinak možno, aby za 10 let řada tak rozsáhlá neprořídla úmrtím. Sdělujeme zde seznam všech, kdo nás navždy opustil. Vlastivědné práce zůstávají trvalým pomníkem záslužných příspěvků.“

Následuje seznam všech zemřelých pozorovatelů za uplynulých 10 let. Publikace také přináší přehled všech zaměstnanců SÚM. V roce 1928 jich bylo 19.



Obr. 7 Velká plechová budka s přístroji.

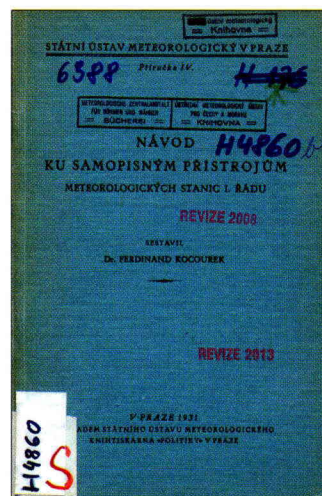
Fig. 7. Large metal screen with instruments.

### 3.5 Návod ku samopisným přístrojům meteorologických stanic I. řádu

F. Kocourek (1931) zde podrobně popsal samopisné (jinak registrační nebo autografické) přístroje: barograf, termograf, hygrogaf a heliograf.

Všeobecné pokyny v návodu se týkají zacházení se samopisnými přístroji, oprav hodnot samopisných přístrojů, zásad pravidelného udržování čistoty přístrojů, pokynů pro zaslání poškozených nebo porouchaných přístrojů SÚM, směrnic pro manipulaci a zaslání pásek a nastavení místního času u registračních přístrojů.

Další část návodu popisuje pro měření tlaku, teploty a vlhkosti vzduchu



Obr. 9 Návod ku samopisným přístrojům meteorologických stanic I. řádu.

Fig. 9. User manual for registration instruments of first-order meteorological stations.



zapisující části a obsluhu přístrojů, nasazení registračních pásek, obsahuje pokyny pro registrační pera (typ, inkoust, správný dotyk pera a jeho zkoušky), pravidelnou týdenní obsluhu, časové značky, vyčíslení samopisných záznamů, nařizování registračních přístrojů a opravování jejich údajů.

### 3.6 Směrnice pro přiznání titulu klimatického místa pro horské stanice

Tuto směrnici zpracovali A. Gregor a F. Kocourek ze SÚM a J. Stibor z Balneologického ústavu Univerzity Karlovy (1938). Z ní lze ocitovat:

„Má-li si určité místo zasloužiti titulu „klimatické místo“, na něž jsou vázány velké výhody (např. sleva jízdného na státních drahách, zákaz zřizování průmyslových podniků), musí být také klimaticky význačno.“

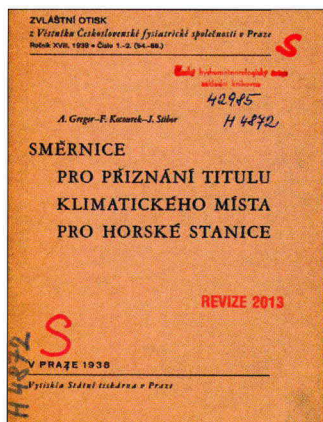
„Žádost projedná ústřední zdravotní ústav. Kvalifikační tabulka obsahuje 15 znaku fyzikálně klimatických a 13 znaku hygienických. Nejlepší známka je 5, nehorší 0. Známkou 0 v kterémkoliv znaku diskvalifikuje místo. Pro posouzení klimatických podmínek musí žadatel dle směrnic SÚM zřídit meteorologickou stanici a provozovat ji na vlastní náklady 1–2 roky.“ Směrnice určuje i přístroje pro klimatologický výzkum místa. Např. také katatploměr, dozimetr, aktinograf nebo frigorimetr.

Vybrané kvalifikační znaky pro nejlepší hodnocení: nadmořská výška mezi 900–1 500 m n. m., více než 1 800 hodin slunečního svitu (v lednu aspoň 70 hodin), deštivost víc než 10 % pod výškovým normálem, víc než 1/3 dní v roce s tepelnou inverzí, v létě za měsíc nejvýše 3 mlhy ranní, žádná odpolední, v zimě nejvýše 10 mlh ráno, 5 odpoledne, noční vánky z lesů föhnové povahy aj.

## 4. NÁVODY PRO POZOROVATELE HYDROMETEOROLOGICKÉHO ÚSTAVU

### 4.1 Meteorologické staniční přístroje

Publikace F. Kocourka (1954) je členěna na kapitoly podle jednotlivých typů přístrojů. U každého přístroje je popsán jeho princip a konstrukce, používání přístroje a nej-



Obr. 10 Směrnice pro přiznání titulu „klimatického místa“ pro horské stanice.

Fig. 10. Guidelines for awarding the title „Climate place“ for mountain stations.



Obr. 11 Meteorologické staniční přístroje.

Fig. 11. Meteorological station instruments.

častější poruchy. Podrobně je popsána obsluha a údržba, zejména u registračních přístrojů. Publikace obsahuje fotografie přístrojů nebo jejich schéma.

„Není-li na stanici k dispozici místo pro srážkoměr, kde by byl chráněn před rušivými vlivy silného větru, opatřují se přístroje ochrannými zařízeními, která tyto vlivy zmírňují. Mají tvar velké nálevky, hořejší průměr ve výšce zachytného okraje srážkoměru přes 1 m; nálevka obklopuje srážkoměr a svým tvarem odchyluje proudění vzduchu na strany a dolů. Nálevky se zhotovují ze zinkového plechu a jsou buď plné (Nipherova nálevka) nebo se skládají z většího počtu zahnutých pásů (Tretjakovova ochrana). U nás se používají jen u horských srážkoměrů.“

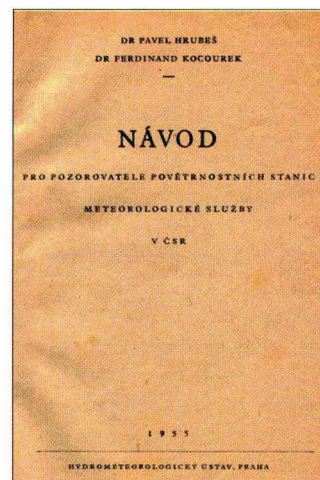
Podle Š. Petroviče (1954) byl průměrný roční úhrn srážek za období 1941–1944 a 1947–1952 na Lomnickém štítě 1 434 mm (podle běžného srážkoměru) a 1 626 mm (podle srážkoměru s Nipherovou ochranou).

### 4.2 Návod pro pozorovatele povětrnostních stanic meteorologické služby v ČR

Autoři P. Hrubeš a F. Kocourek (1955) v této publikaci v předmluvě uvádí, že změny v pozorování se od roku 1927 a 1931 řešily formou oběžníků, prozatímním vydáním stručného popisu práce na stanicích nižšího řádu, vysvětlivkami a návody k vyplňování měsíčního výkazu stanic vyššího řádu.

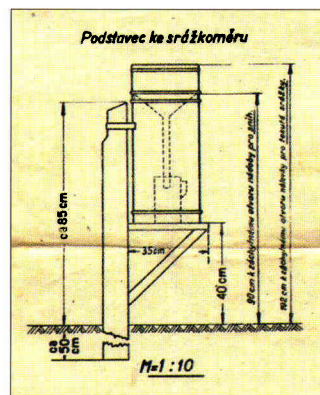
Návod má strukturu a obsah analogický těm z posledních 50 let. Standardem je klasická (anglická) dřevěná meteorologická budka (kótovaný náčrt pro výrobu je přiložen k návodu), je zde uveden popis ochranné (dřevěné) stříšky pro staniční teploměr, popis plechové ochranné budky (jen pro výjimečné použití) pro stanice III. řádu a např. Sixův teploměr, který se užívá jen jako pomocný.

Výpočet průměrné denní teploty vzduchu se již počítá podle vzorce:  $T_{pr} = (T_7 + T_{14} + 2 \times T_{21})/4$  a to nejčastěji od 1. 1. 1939 (např. Vsetín a Přerov od 1. 1. 1940). Podle pokynů Mannheimské společnosti (Seydl 1954) se takto počítala průměrná denní teplota vzduchu od roku 1780 a také podle německých (pruských) ročenek od roku 1900 (Ergebnisse der Meteorologische Beobachtungen z let 1885 až 1890; Ergebnisse der



Obr. 12 Návod pro pozorovatele povětrnostních stanic meteorologické služby v ČR.

Fig. 12. Instructions for weather station observers of the weather service in Czechoslovakia.



Obr. 13 Srážkoměr (zachytná plocha 500 cm<sup>2</sup>) podle návodu z roku 1955.

Fig. 13. Rain gauge (retaining area 500 cm<sup>2</sup>) according to instructions in 1955.



Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung z let 1891–1924).

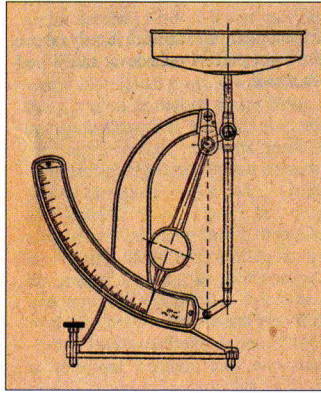
„Barevnou tužkou obtáhneme rámeček příslušného políčka s nejvyšší hodnotou (červeně) a nejnižší hodnotou (modře) každého prvku.“

### 4.3 K problematice navrhování a koordinování hydrometeorologických sítí

V. Kříž a kolektiv (1968) v této málo známé publikaci přináší některé zajímavé informace k problematice staničních sítí HMÚ (hustota sítě, plánování, vliv hustoty srážkoměrné sítě na přesnost hydrologických výpočtů a údaje o srážkoměrné a vodoměrné síti v různých zemích).

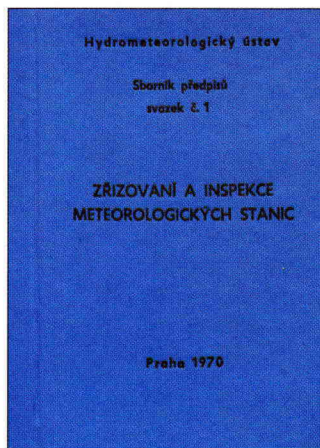
Hustota sítě (ČSSR): v roce 1964 připadá na jednu srážkoměrnou stanici (včetně ombrografů a totalizátorů) 79 km<sup>2</sup>. Podle Světové meteorologické organizace (WMO) v roce 1960 nemá jedna srážkoměrná stanice v hustě zalidněných oblastech připadat na plochu větší než 200 km<sup>2</sup>.

K 30. 6. 2013 mělo Česko 715 stanic s měřením srážek a 25 totalizátorů při rozloze ČR 78 866 km<sup>2</sup> (Wikipedia 2013). Hustota sítě ČHMÚ byla jeden srážkoměr na 107 km<sup>2</sup> včetně totalizátorů (bez totalizátorů jedna stanice na 110 km<sup>2</sup>). Zajímavé jsou v této publikaci udávané informace o hustotě stanic (počet km<sup>2</sup> na jednu srážkoměrnou stanici) a celkový počet stanic. Např. Francie (113 km<sup>2</sup> na 1 stanici, 4 843 stanic), Itálie (124 km<sup>2</sup> na 1 stanici, 3 740 stanic), V. Británie (39 km<sup>2</sup> na 1 stanici, 6 300 stanic, z toho 1 000 totalizátorů), Švýcarsko (79 km<sup>2</sup> na 1 stanici, 519 stanic).



Obr. 14 Vyparoměr podle Wilda z návodu z roku 1955.

Fig. 14. Evaporimeter according to Wild's instructions in 1955.



Obr. 15 Zřizování a inspekce meteorologických stanic.

Fig. 15. Establishment and inspection of meteorological stations.

### 4.4 Návod k revizi výsledků hydrometeorologických pozorování

Tato publikace, kterou zpracovala N. Slabá (1969), má 22 příloh. Obsahuje hlavní zásady revize měsíčních výkazů pro jednotlivé prvky (klasifikace chyb, chyby přístrojů, chyby pozorování, posun srážkových dnů, ...), revize všech ostatních výkazů pozorování a pomůcky a nástroje pro revizi.

### 4.5 Zřizování a inspekce meteorologických stanic

První vydání sepsal B. Sobišek a kol. v roce 1962 a 2. vydání vyšlo v roce 1969. Předpis obsahuje strukturu staniční sítě, zřízení stanice (základní, doplňkové, agrometeorologické), výběr místa a instalace přístrojů, inspekci klimatologic-

ké (speciální, agrometeorologické) stanice, přístroje, tiskopisy, protokoly, plán inspekci, práva a povinnosti inspektora a instrukce pro zřizování a inspekci fenologických stanic.

### 4.6 Návod pro pozorovatele meteorologických stanic

Návod pro pozorovatele meteorologických stanic a Návod pro pozorovatele srážkoměrných stanic sepsala N. Slabá (1972a, 1972b). Nově je uveden popis univerzálního anemografu, anemoindikátoru a výparoměru GGI 3000, rychlost větru se měří v m.s<sup>-1</sup>, dříve se udávala jeho síla ve stupních Beauforta. Nově je zde uveden popis sněhoměru Metra. Velmi obsáhlá (45 stran) je kapitola k vyplňování výkazů a ze všech návodů v historii tento obsahuje nejvíce příloh.

Pro měření vodní hodnoty celkové sněhové pokrývky udává návod z roku 1955 (P. Hrubeš a F. Kocourek) měření pouze v pátek a N. Slabá (1972) pouze v pondělí. Od zimní sezony 1970/1971 se začalo měřit v pondělí (L. Němec, ústní informace).

### 4.7 Měřicí metody v meteorologii spodních vrstev ovzduší

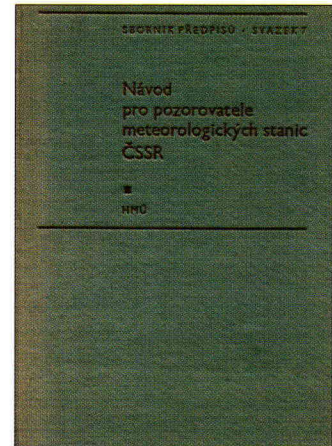
Publikace F. Kocourka (1972) obsahuje podrobný popis a přehled pravděpodobně všech používaných meteorologických přístrojů (klasické, elektronické, registrační) spolu s řadou schémat přístrojů a fotografií, které jsou ale velmi nekvalitní.

## 5. NÁVODY PRO POZOROVATELE ČESKÉHO HYDROMETEOROLOGICKÉHO ÚSTAVU

### 5.1 Návod pro pozorovatele z roku 1994 (Metodický předpis č. 11)

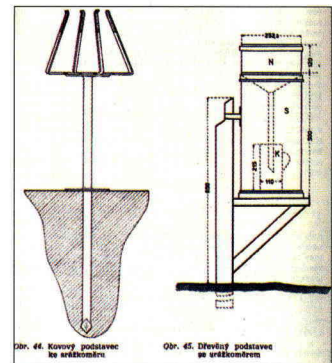
Návod pro pozorovatele meteorologických stanic a Návod pro pozorovatele srážkoměrných stanic zpracoval J. Fišák (1994a, 1994b).

Obsahuje popis klasických meteorologických přístrojů, včetně registračních a 8 nekvalitně vytištěných fotografií (ve 3. přepracovaném vydání). Vazba návodu je ve formě kroužkového diáře. To umožňuje, v případě potřeby, snadnou výměnu listů. V návodu se stále uvádí starší sněhoměrná lať, není popsán anemograf, pyranometr ani pluviograf.



Obr. 16 Návod pro pozorovatele meteorologických stanic.

Fig. 16. Instructions for weather station observers.



Obr. 17 Nový (kovový) podstavec a starší (dřevěný) podstavec typ srážkoměru.

Fig. 17. New (metal base) and older (wooden base) type of rain gauge base.

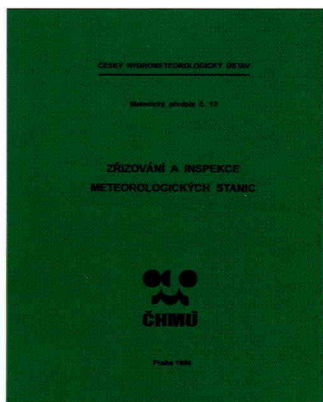


## 5.2 Zřizování a inspekce meteorologických stanic ČHMÚ

Tento doposud platný Metodický předpis č. 12 J. Fišáka (1995) obsahuje hlavní kapitoly, jako zřízení stanice, umístění přístrojů, zaškolení pozorovatele, inspekce stanic a činnost inspektora po návratu z inspekční cesty.

## 5.3 Návod pro pozorovatele z roku 2003 (Metodický předpis č. 13)

Návod pro pozorovatele meteorologických stanic, Návod pro pozorovatele automatizovaných meteorologických stanic a Návod pro pozorovatele srážkoměrných stanic sepsali D. Židek a P. Lipina (2003a, 2003b, 2003c). Návod má opět formát B5 a vazbu kroužkového diáře.



Obr. 18 Zřizování a inspekce meteorologických stanic ČHMÚ.

Fig. 18. Establishment and inspection of meteorological stations in CHMI.

## 6. DALŠÍ NÁVODY A METODICKÉ POKYNY

### 6.1 Vojenské návody a platné dokumenty WMO

Základní vojenský návod, dosud platný, se nazývá Meteorologická měření a pozorování. Metodika měření (Ministerstvo obrany 1996). Je znám jako Předpis Let-10-8 a od roku 2013 se připravuje aktualizace a rozšíření tohoto návodu.

Přístrojové vybavení řeší návod Přístroje a zařízení Hydrometeorologické služby Armády České republiky (Kůrka et al. 2012). Obsahuje přehled veškerých používaných přístrojů a stanic (stacionární i mobilní), včetně popisu a obsluhy.

Na základě informací E. Červené je uveden přehled platných dokumentů Světové meteorologické organizace (WMO), týkajících se meteorologických přístrojů, metodiky měření a přístrojů (září 2013): Manual WMO No. 544 (WMO 2011), Guide WMO No. 488 (WMO 2012a) a Guide WMO No. 8 (WMO 2012b) a Manual on Codes WMO No. 306 (WMO 2012c).

### 6.2 Aktualizace Návodu pro pozorovatele z roku 2003

V roce 2013 a 2014 probíhala aktualizace návodu pro pozorovatele z roku 2003 (autoři D. Židek a P. Lipina). Úpravy byly zaměřeny především na odstranění některých drobných chyb, úpravu definic a popis některých jevů (kontrola a sjednocení podle nově aktualizovaného Meteorologického slovníku (Sobíšek 1993, 2013), doplnění popisu a metodiky měření totalizátoru a sněhoměrného polštáře. Zapracovány byly rovněž informace o výškově stavitelné meteorologické budce a srážkoměru, informace a metodika k novým přístrojům a pomůckám (např. váhový srážkoměr, ultrasonický snímač, automatický tlakoměr a výparoměr, Tretjakovova ochrana srážkoměru a další). Nejrozsáhlejší úprava byla provedena v Návodu pro pozorovatele automatizovaných stanic, který byl rozšířen (doposud pouze pro stanice dobrovolnické sítě typu AKS1, automatizované klimatologické stanice 1. typu) pro všechny používané typy automatizovaných stanic včetně synoptických stanic ČHMÚ.

## 7. ZÁVĚR

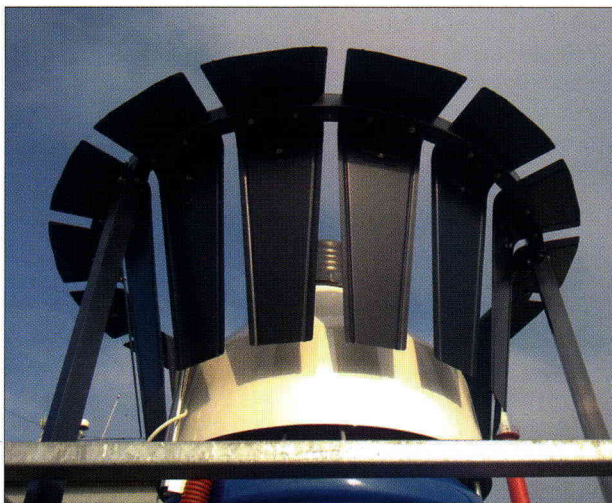
Z uvedených návodů pro pozorovatele meteorologických stanic je zřejmé, že v průběhu času se mimo přístrojů měnil také rozsah pozorování na meteorologických stanicích. Od Mendelovy doby až do nedávné minulosti se používaly velmi podobné měsíční výkazy pozorování, které se zásadně změnily s nástupem automatizace meteorologických měření v polovině devadesátých let 20. století. V posledních téměř dvaceti letech došlo zaváděním automatizovaných měření k zásadní změně v meteorologii a klimatologii. Významně se proměnila práce pozorovatele, způsob měření a záznam měřených meteorologických prvků a jevů. Změnila se, a stále se mění, rovněž struktura staniční sítě. Téměř vymizely klimatologické stanice s klasickými (manuálními) přístroji. Podstatně se zlepšila v ČHMÚ dostupnost dat ze stanic (GPRS přenos dat v 10minutovém intervalu) a zvýšila se hustota a četnost dat, oproti dřívějším termínovým a denním datům, jsou dnes data dostupná v 10minutovém intervalu v digitální podobě.

Příspěvek přináší přehled návodu pro pozorovatele meteorologických stanic v ČHMÚ, HMÚ a SÚM od počátku této služby do dnešních dnů. V textu jsou doplněny informace o souvisejících metodických návodech a pokynech (např. vojenské návody a platné návody WMO), informace o staničních sítích v historii a také různé zajímavosti z metodiky pozorování a historie ústavu ve vztahu ke stanicím, metodice pozorování a pozorovatelům.

Z jednotlivých návodů, publikací, knih a článků byly vybrány a citovány zásadní nebo zajímavé informace, pokyny a definice. V textu jsou připojeny ukázky některých návodu (kopie obalu) nebo obrázky některých zajímavých přístrojů, schémata a historické fotografie. Přehled návodu je doplněn komentářem autora k vybraným důležitým pasážím návodu se zaměřením na informace o novinkách a změnách v jednotlivých návodech.

V závěru příspěvku jsou uvedeny stručné informace o probíhající aktualizaci současně platných návodu pro pozorovatele meteorologických stanic všech typů z roku 2003, kde byly nastíněny hlavní úpravy.

Přehled návodu a metodik měření zcela jistě není úplný, zejména z období před vznikem SÚM, přesto však nastíní jejich historický vývoj a ozřejmí některé změny a souvislosti v měření a staničních sítích.



Obr. 19 Srážkoměr s Tretjakovovou ochranou. Stanice Lysá hora.

Fig. 19. Rain gauge with Tretjak protection. Lysá hora station.

## Poděkování

Autor děkuje všem, kteří mu při tvorbě tohoto příspěvku pomohli věnováním nebo zapůjčením materiálů, radou, konzultací, nebo vyhledáním informací. Významně pomohli a přispěli zejména: RNDr. K. Krška, CSc., RNDr. R. Tolasz, Ph.D., Ing. I. Kain, RNDr. E. Červená, M. Pančenko, Mgr. M. Řepka, revizorky staniční sítě OMK pobočky Ostrava, pracovníce Střediska informačních služeb ČHMÚ a mnoho dalších. Zvláštní poděkování patří lektorovi článku RNDr. J. Munzarovi za poskytnutí řady informací, rad a materiálů k tématu článku.

## Literatura

- Bericht der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereines in Brünn über die Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen. K. K. Hydrographische Landesabteilung in Brünn (1892–1911).
- BRAZDIL, R., BĚLÍKOVÁ, M., DOBROVOLNÝ, P., MIKŠOVSKÝ, J., PIŠOFT, P. et al., 2012. Temperature and precipitation fluctuations in the Czech lands during the instrumental period. Brno: Masaryk University. ISBN 978-80-210-6052-4.
- Ergebnisse der Meteorologische Beobachtungen im Jahre. Königlich Preussischen Meteorologischen Institut, Berlin (1885–1890).
- Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre. Königlich Preussischen Meteorologischen Institut, Berlin (1891–1924).
- FIŠÁK, J., 1994a. Návod pro pozorovatele meteorologických stanic ČHMÚ. 3. přepracované vyd. Metodický předpis č. 11. Praha: ČHMÚ. ISBN 80-85813-12-2.
- FIŠÁK, J., 1994b. Návod pro pozorovatele srážkoměrných stanic ČHMÚ. 3. přepracované vyd. Metodický předpis č. 11a. Praha: ČHMÚ. ISBN 80-85813-13-0.
- FIŠÁK, J., 1995. Zřízení a inspekce meteorologických stanic ČHMÚ. 3. přepracované vyd. Metodický předpis č. 12. Praha: ČHMÚ. ISBN 80-85813-23-8.
- Geografie Česka. Otevřená encyklopedie Wikipedia [online], [cit. 2013–09–23]. Dostupné na [http://cs.wikipedia.org/wiki/Geografie\\_%C4%8Ceska](http://cs.wikipedia.org/wiki/Geografie_%C4%8Ceska).
- GREGOR, A., 1920. Návod k meteorologickým pozorováním. I. Část všeobecná. Praha: Státní ústav meteorologický. 6 s.
- GREGOR, A., 1925. Organizace meteorologických stanic v síti Státního ústavu meteorologického československé republiky. In: Zvláštní otisk Hvězdářské ročenky 1925. Praha.
- GREGOR, A., 1927. Stručný návod k povětrnostním pozorováním v síti Státního ústavu meteorologického. 1. vyd. Praha: Státní meteorologický ústav.
- GREGOR, A., KOCOUREK, F., STIBOR, J., 1938. Směrnice pro přiznání titulu klimatického místa pro horské stanice. In: Zvláštní otisk z Věstníku Československé fysiatrické společnosti v Praze. Ročník XVIII., č. 1–2.
- HRUBEŠ, P., KOCOUREK, F., 1955. Návod pro pozorovatele povětrnostních stanic meteorologické služby ČSR. Praha: HMÚ.
- Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus Wien. Jahrgang 1848–1903. Wien.
- Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik. Jahrgang 1904–1920. Wien.
- KOCOUREK, F., 1931. Návod ku samopisným přístrojům meteorologických stanic I. řádu. Příručka IV. Praha. SÚM. 35 s.
- KOCOUREK, F., 1954. Meteorologické staniční přístroje. Praha: Naše vojsko. Svazek 46.
- KOCOUREK, F., 1956, 1972. Měřicí metody v meteorologii spodních vrstev ovzduší. 2. nezměněné vydání. Praha: HMÚ.
- KREIL, C., 1850. Entwurf eines meteorologischen Beobachtungssystems für Österreichische Monarchie. Wien.
- KRŠKA, K., VLASÁK, V., 2008. Historie a současnost hydrometeorologické služby na jižní Moravě. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-86690-52-0.
- KŘÍŽ, V. a kol., 1968. K problematice navrhování a koordinování hydrometeorologických sítí. 1. vyd. Praha: HMÚ.
- KŮRKA, P., BARTOŠ, M., ZÁLUSKÝ, M., JANÁČ, K., 2012. Hydrometeorologická měření a pozorování. Přístroje a zařízení Hydrometeorologické služby AČR. Vyškov: AČR.
- LIPINA, P., ŘEPKA, M., 2010. Digitalizace klimatologických dat ze stanic na severní Moravě a ve Slezsku. In: Práce a studie, sešit 34, Praha: ČHMÚ. ISBN 978-80-86690-85-5. ISSN 1210-7557.
- Manual on the GOS, WMO No. 544, Vol I 2010, Vol II 2011. Guide to the GOS, WMO No. 488, 2012a, Guide to Meteorological Instruments and Observations, WMO No. 8, 2012b [online], [cit. 2013–09–23]. Dostupné na <http://www.wmo.int/pages/prog/www/manuals.html>.
- Manual on Codes WMO No. 306, 2012c, [online], [cit. 2013–09–23]. Dostupné na <http://www.wmo.int/pages/prog/www/WMOcodes.html>.
- Meteorologische Beobachtungen aus Mähren und Schlesien. K. K. Hydrographische Landesabteilung in Brünn (1879 až 1880).
- Meteorologická měření a pozorování. Kniha 2. Metodika měření. Ministerstvo obrany. (evid. zn. Let-10-8), 1996.
- Návod ku pozorování teploty vzduchu, směru a síly větru, jakož i atmosférických srážek. Nedatováno.
- PETROVIČ, Š., 1954. Zhodnotení desiatročných meteorologických pozorování na Lomnickom štíte. *Meteorologické Zprávy*, roč. 7, č. 4, s. 97–101.
- SEYDL, O., 1954. Mannheimská spoločnosť meteorologická (1780–1799). *Meteorologické Zprávy*, roč. 7, č. 1, s. 4–11.
- SCHNEIDER, R., 1928. Státní ústav meteorologický v prvém desetiletí republiky 1918–1928. Publikace řady C. Svazek I. Praha: SÚM.
- SLABÁ, N., 1969. Návod k revizi výsledků meteorologických pozorování. 1. vyd. Sborník předpisů, svazek 6. Praha: HMÚ.
- SLABÁ, N., 1972a. Návod pro pozorovatele meteorologických stanic ČSSR. 2. přepracované vyd. Sborník předpisů, svazek 7. Praha: HMÚ. 224 s.
- SLABÁ, N., 1972b. Návod pro pozorovatele srážkoměrných stanic ČSSR. Výběr statí ze Sborníku předpisů, svazek 7. Praha: HMÚ. 104 s.
- SOBÍŠEK, B., 1970. Zřízení a inspekce meteorologických stanic. 2. přepracované a doplněné vydání. Sborník předpisů, svazek č. 1. Praha: HMÚ.
- SOBÍŠEK, B. a kol., 1993. Meteorologický slovník výkladový a terminologický. 1. vyd. Praha: MŽP ČR. ISBN 80-85368-45-5 (aktualizovaná pracovní elektronická verze, 2013).
- ŽIDEK, D., LIPINA, P., 2003a. Návod pro pozorovatele meteorologických stanic ČHMÚ. Metodický předpis č. 13. Ostrava: ČHMÚ.
- ŽIDEK, D., LIPINA, P., 2003b. Návod pro pozorovatele automatizovaných meteorologických stanic ČHMÚ. Metodický předpis č. 13a. Ostrava: ČHMÚ.
- ŽIDEK, D., LIPINA, P., 2003c. Návod pro pozorovatele srážkoměrných stanic ČHMÚ. Metodický předpis č. 13b. Ostrava: ČHMÚ.

Lektor (Reviewer) RNDr. Jan Munzar, CSc.

Rukopis odevzdán v listopadu 2013