

**Český hydrometeorologický ústav**



Metodický předpis č. 13

# **NÁVOD PRO POZOROVATELE METEOROLOGICKÝCH STANIC**

## **ČHMÚ**

**Ostrava 2003**

© Ing. Dušan Židek, Ing. Pavel Lipina 2003

# PŘEDMLUVA

Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) připravil nový Návod pro pozorovatele meteorologických stanic, který navazuje na analogické předchozí aktivity ústavu. Dřívější vydání návodu, které platí od 1. ledna 1995, je díky změnám používané přístrojové techniky a metodám zpracování v některých případech překonáno. To se týká především postupné automatizace měření meteorologických prvků, rozsahu a forem práce pozorovatele a návazného způsobu zpracování výsledků v rámci nově zaváděných databázových technologií. Všechny tyto skutečnosti si vyžádaly vydání nového návodu.

Cílem všech aktivit ústavu v této oblasti je a stále zůstává, zajištění jednotných metodik a postupů pozorování základních prvků a meteorologických jevů na všech provozovaných typech meteorologických stanic. V tomto směru je zapotřebí brát v úvahu nejen operativní, ale především režimové využití získávaných dat a informací v souladu s hlavními úkoly ČHMÚ.

Návod pro pozorovatele meteorologických stanic bude jako základní pomůcka sloužit především rozsáhlé skupině dobrovolných pozorovatelů a pracovníkům oddělení meteorologie a klimatologie poboček, kteří se zabývají správou těchto sítí. Pro každou konkrétní dobrovolnickou stanicí platí návod v rozsahu, který je stanoven dohodou, uzavřenou mezi zřizovatelem (tj. příslušnou pobočkou ČHMÚ) a pozorovatelem.

Pozorovatelé srážkoměrných stanic budou pracovat s částí tohoto návodu, který se bude týkat pozorování srážek, sněhu a atmosférických jevů.

Návod pro pozorovatele meteorologických stanic bude jako základní pomůcka sloužit rovněž pracovníkům profesionálních meteorologických stanic provozovaných Českým hydrometeorologickým ústavem. Předkládaný návod platí pro tento typ stanic v plném rozsahu v souladu s pozorovacím programem a přístrojovým vybavením.

Uvítal bych, kdyby se návodem řídila všechna mimoústavní pracoviště, která se zabývají problematikou meteorologických měření a pozorování, aby byla celostátně zajištěna porovnatelnost získávaných klimatologických dat.

Vydávaný Návod pro pozorovatele meteorologických stanic, který je zároveň Metodickým předpisem ČHMÚ č. 13, vstoupí v platnost 1. 1. 2004. Tímto dnem rovněž končí platnost Návodu pro pozorovatele meteorologických stanic, který byl vydán jako Metodický předpis č.11 a který zpracoval Ing. Jaroslav Fišák, CSc.

Praha, prosinec 2003

**RNDr. Radim Tolasz**

náměstek ředitele ústavu  
pro meteorologii a klimatologii

# ÚVOD

Český hydrometeorologický ústav je speciálním ústavem pro obor meteorologie, klimatologie, hydrologie a ochrany čistoty ovzduší. Aby mohl dostát svým povinnostem a celostátně pro uvedené obory sledovat přírodní prostředí, vytváří a spravuje rozsáhlé staniční síť.

Jednou z nich je síť meteorologických stanic, které měří a pozorují meteorologické prvky a jevy. V praxi je žádoucí, aby používaná metodika byla ve všech případech jednotná a aby zároveň odpovídala mezinárodním standardům a požadavkům, jak je ve svých doporučeních a návodech formuluje Světová meteorologická organizace (WMO).

Předkládaný Návod pro pozorovatele meteorologických stanic upravuje metodiky měření a pozorování na těchto stanicích, je orientován na základní typ meteorologické stanice, jejíž program v různém rozsahu obsahují všechny meteorologické stanice provozované Českým hydrometeorologickým ústavem – tj. základní klimatologická stanice. Na tomto typu stanice budou popsány základní metody a postupy měření a pozorování. Činnosti nad tento rámec, např. v souvislosti s operativním sběrem dat a vyšší frekvencí měření a pozorování řeší návazné návody příslušného zpravodajství dle typu stanice.

Český hydrometeorologický ústav zřizuje, přemísťuje a případně ruší meteorologické stanice, vybavuje je potřebným technickým a přístrojovým vybavením, metodicky řídí jejich činnost a kontroluje, zpracovává a archivuje výsledky jejich pozorování. Smyslem práce meteorologických stanic je získávání meteorologických dat za definovaných standardních podmínek. Data pak po kontrolách slouží jako podklad pro navazující odborné a vědecké činnosti.

Pokud bude program některé ze stanic upraven či rozšířen mimo rámec předkládaného návodu, bude uvedená stanice péčí příslušné pobočky vybavena všemi nutnými náležitostmi, které se takového pozorování týkají, pochopitelně včetně všech patřičných návodu.

Protože řada dalších organizací zřizuje k řešení svých odborných či provozních problémů vlastní meteorologické stanice nebo sítě stanic, uvítali bychom, aby výsledky takových měření byly porovnatelné s měřeními stanic Českého hydrometeorologického ústavu. Proto ČHMÚ rád poskytne tento návod v odpovídající formě všem zájemcům o analogická měření. Tím se rovněž předejde hrubému nedodržování základních metodických postupů a z něj vyplývajících nedostatků v odborných zpracováních.

V posledních letech došlo ke značným kvalitativním změnám a diferenciaci používané přístrojové techniky a vybavení. Dnes je možno nalézt ve staniční síti ČHMÚ stanice manuální, automatizované, vyskytují se i stanice s dílčí automatizací (např. pouze srážkoměr je automatický). Je třeba rovněž vzít v úvahu, že automatizace dobrovolných a profesionálních stanic byla realizována na obdobném základě, ovšem přece jen s jistými odlišnostmi. Autoři dospěli po pečlivé úvaze k shodnému názoru, že by nebylo reálné veškeré odlišnosti podchytit v rozsahu jedné ucelené knihy a současně zachovat její přehlednost pro všechny cílové uživatele.

Protože je však třeba do návodu zahrnout a uvést rozdíly mezi automatizovanými a manuálními stanicemi, byla zvolena nová koncepce celého návodu, tj. návod bude složen z částí obecných platných pro veškeré stanice a částí, které budou doplňovány podle toho, pro kterou stanici se bude návod kompletovat. Vedlejším efektem, ovšem neméně užitečným je fakt, že různě vybavené stanice nebudou zatěžovány informacemi o jiných stanicích a odlišnostech ve vybavení. Dále by tento přístup měl usnadnit aktualizaci jednotlivých segmentů návodu.

# 1. VŠEOBECNÉ ZÁSADY

## Struktura staniční sítě

Meteorologické stanice je možno obecně rozdělit následovně.

### Synoptické meteorologické stanice.

Stanice jsou obsluhovány zaměstnanci ČHMÚ. Pozorovatel stanice průběžně sleduje a zaznamenává meteorologické jevy, jejich druh, intenzitu a časový výskyt.

Pozorovací program těchto stanic je nejrozsáhlejší, měření meteorologických prvků je obvykle prováděno v hodinových intervalech.

Kromě toho stanice měří třikrát denně v tzv. klimatologických termínech všechny základní meteorologické prvky stejně jako klimatologická základní stanice. Pozorovací program stanice dále obsahuje měření množství spadlých srážek, výšky sněhové pokrývky a její vodní hodnoty v klimatologickém termínu 07 hodin.

### Klimatologické základní stanice.

Stanice jsou obecně obsluhovány dobrovolnými spolupracovníky ČHMÚ. Pozorovatel stanice průběžně sleduje a zaznamenává meteorologické jevy, jejich druh, intenzitu a časový výskyt. Měření a pozorování všech základních meteorologických prvků se provádí třikrát denně v tzv. klimatologických termínech. Kromě toho stanice měří množství spadlých srážek, výšku sněhové pokrývky a její vodní hodnotu v klimatologickém termínu 07 hodin.

### Klimatologické srážkoměrné stanice.

Stanice jsou obecně obsluhovány dobrovolnými spolupracovníky ČHMÚ. Pozorovatel stanice průběžně sleduje a zaznamenává meteorologické jevy, jejich druh, intenzitu a časový výskyt.

Pozorovací program stanice obsahuje měření množství spadlých srážek, výšky sněhové pokrývky a její vodní hodnoty v klimatologickém termínu 07 hodin.

Všechny uvedené druhy stanic mohou být, v závislosti na vybavení přístrojovou technikou, dvojího druhu.

**Manuální stanice** (synoptické, klimatologické základní nebo srážkoměrné) - stanice jsou vybaveny klasickou měřicí technikou dle rozsahu pozorování, tj. základ tvoří meteorologická budka vybavená kapalinovými teploměry, vlhkoměrem a registračními přístroji, přístroj pro měření směru a rychlosti větru, dále manuální srážkoměrná souprava atd. Data z těchto stanic jsou k dispozici v termínech předepsaných programem pozorování.

**Automatizované stanice** (synoptické, klimatologické nebo srážkoměrné) - k snímání hodnot meteorologických prvků jsou využívána elektronická či mechanická čidla. Data jsou získávána kontinuálně, jsou ukládána a zpracovávána řídicím počítačem.

## Pozorovací termíny

### Světový, střeoevropský a místní střední sluneční čas

V současné době se používá pro koordinaci vědeckých a technických činností jako světový čas UTC - Universal Time Coordinated (koordinovaný světový čas) - nahradil v roce 1986 dříve užívaný GMT - Greenwich Mean Time (Greenwický čas).

Středoevropský čas SEČ je střední sluneční čas středoevropského poledníku (15 stupňů východně od Greenwiche), středoevropský čas se stanovuje následovně:  $SEČ = UTC + 1$  hodina. Tento čas je používán v našem občanském životě a v současné době platí ve většině evropských států. V letním období je ve většině států Evropy zaváděn středoevropský letní čas SELČ,  $SELČ = UTC + 2$  hodiny. Letní čas začíná zpravidla poslední březnovou nedělí a končí poslední říjnovou nedělí.

Místní střední sluneční čas (MSSČ) je dán místním poledníkem, tzn. že na jednom poledníku je na všech zeměpisných šířkách stejný místní střední sluneční čas. Jak bylo výše uvedeno, ve střední Evropě (v České republice), se používá středoevropský čas, tedy konkrétně střední sluneční čas 15. poledníku východní délky. Místní střední sluneční čas v libovolném bodě na našem území se stanoví opravou tohoto středoevropského času. Korekce činí 4 minuty na 1° zeměpisné délky, přičemž pro stanice ležící na východ od 15. poledníku se provádí odečet od SEČ, pro stanice ležící na západ se příslušný počet minut k SEČ přičítá. Stejně se postupuje i v období platnosti středoevropského letního času (SELČ).

## Den pozorování

Za den pozorování se považuje časový úsek od 00.00 do 23.59 hodin SEČ i SELČ v souladu s aktuálně platným časem.

V tomto smyslu se zapisují do výkazu poznámky o průběhu počasí a určuje se výskyt meteorologických jevů. Všechny časové údaje se zapisují v čase (SEČ nebo SELČ), který je platný v daném období.

## Synoptické stanice

Na synoptických meteorologických stanicích se provádí měření meteorologických prvků a sledování počasí dle dvou souběžných časových pozorovacích programů.

1. Hlavním cílem sítě synoptických stanic je pravidelné získávání současného obrazu počasí na velkém území (polokoule, celá zeměkoule), proto se měření provádějí na všech stanicích ve stejný časový okamžik. Řídící pro synoptická pozorování je světový čas, měření se provádí každou celou hodinu. Jednotlivé termíny se od sebe odlišují rozsahem sledovaných meteorologických prvků.
2. Kromě výše uvedeného pozorovacího programu pracují synoptické stanice jako klimatologické základní stanice (viz. 1.2.4).

## Klimatologické základní stanice

Vzhledem k faktu, že většina meteorologických prvků se mění v průběhu dne v závislosti na poloze Slunce na obloze, provádí se pravidelná měření a pozorování pro účely klimatologie v klimatických termínech, které se označují jako termíny 07, 14 a 21 hodin místního středního slunečního času v době platnosti SEČ, v době platnosti SELČ se tyto termíny posouvají o hodinu, tzn. místní střední sluneční čas (MSSČ) + 1 hodina.

Podle polohy stanice vůči 15. poledníku se provádí korekce a stanovuje se termín měření dle místního středního slunečního času – stanice ležící na východ od zmíněného poledníku budou měřit o příslušný počet minut dříve, stanice na západ o příslušný počet minut později. Tím se stanoví pro všechny stanice stejná denní doba vzhledem k poloze Slunce na obloze.

## Klimatologické srážkoměrné stanice

Pravidelná měření a pozorování pro účely klimatologie na srážkoměrných stanicích se provádí v klimatickém termínu, který se označuje podle středoevropského času jako termín 07 hodin

místního středního slunečního času. Korekce podle polohy stanice vůči 15. poledníku a stanovení termínu měření dle místního středního slunečního času se provádí stejně jako u klimatologické základní stanice – pro stanice ležící na východ od zmíněného poledníku se minuty odečítají, pro stanice na západ se přičítají.

## Umístění stanice, měrný pozemek

Většina meteorologických měření a pozorování se provádí na měrném pozemku stanice. Jeho poloha a stav podstatně ovlivňují kvalitu výsledků meteorologických pozorování.

Místo a měrný pozemek pro umístění stanice vybírají pracovníci ČHMÚ. Při výběru a posuzování vhodnosti pozemku by měly být dodrženy následující zásady:

- vybrané místo by mělo být reprezentativní pro zájmovou oblast,
- měrný pozemek by neměl být v bezprostřední blízkosti velkých staveb, vysokých stromů a podobných překážek,
- doporučené rozměry pozemku pro umístění základní klimatologické stanice jsou minimálně 20x20 m, pro srážkoměrnou stanici postačí i přiměřeně menší plocha,
- je-li stanice umístěna v zástavbě, okolí by mělo být dostatečně otevřené a vzdálenosti všech překážek od středu pozemku by měly nejméně čtyřikrát převyšovat jejich vlastní výšku, ve vzdálenosti 25 m od středu pozemku by neměla být překážka vyšší než 2 m,
- celý pozemek by měl mít povrch rovný, bez větších jam a nerovností, pokrytý nízkým trávníkem (nepřípustné je jakékoliv dláždění, betonový či asfaltový povrch),
- trávník je nutno pravidelně sekat, výšku trávy je třeba udržovat ve výšce kolem 5 cm, v žádném případě by neměla její výška přesáhnout 20 cm (posečenou trávu je nutno z pozemku odklidit, její sušení na pozemku není přípustné),
- před příchodem zimy je zapotřebí pozemek upravit, trávu posekat a odklidit,
- pro zajištění nerušeného přírodního stavu pozemku je nutno se po něm pohybovat po přístupových cestičkách, které by měly vést ke všem přístrojům a měrným zařízením (maximální šířka cestiček 40 cm, přírodní povrch, tj. vyšlapaná pěšina, udusaný štěrk nebo písek, zatravnovací dlažba),
- v zimním období je nutno zachovávat na pozemku původní stav sněhové pokrývky, výjimka se připouští, vzniknou-li kolem meteorologického přístrojového vybavení závěje přesahující průměrnou výšku sněhové pokrývky v okolí.

Jakoukoliv změnu v zástavbě, vykácení či výsadbu stromů, zakládání vodních nádrží, změnu povrchu a jiné změny v terénu a okolí stanice je pozorovatel povinen neprodleně nahlásit ČHMÚ.

## Povinnosti pozorovatele a ČHMÚ

### Obecná ustanovení

1. ČHMÚ uzavírá s dobrovolným pozorovatelem smlouvu. Tato smlouva je oficiálním podkladem vzájemného právního vztahu pozorovatele a ústavu.
2. ČHMÚ si vyhrazuje právo zrušit stanici, která přestala vyhovovat běžným požadavkům.

## **Povinnosti dobrovolného pozorovatele**

1. Pozorování nesmí být přerušeno, proto je pozorovatel povinen vyškolit svého zástupce, aby ovládal předpisy a mohl pozorovatele za jeho nepřítomnosti nebo nemoci kdykoliv zastoupit.
2. Veškerá pozorování včetně zápisů a výpočtů je zapotřebí konat výhradně podle předpisů a pokynů vydaných ČHMÚ. Pozorovatel je povinen si tyto předpisy osvojit a dodržovat je.
3. Přístroje jsou stanici pouze zapůjčeny, zůstávají majetkem ČHMÚ. Pozorovatel je povinen pečovat o přístroje tak, aby nepovolané osoby k nim neměly přístup a neutrpěla jejich přesnost ani hodnota. Pouze při neúmyslném poškození přístrojů v souvislosti s pozorováním zajistí ČHMÚ opravu nebo výměnu a nepožaduje náhradu.
4. Pozorovatel je povinen ohlásit ČHMÚ potřebu větší údržby a generálních oprav nebo výměny zařízení, přístrojů, pomůcek i veškeré závady a okolnosti, které by mohly mít vliv na kvalitu výsledků pozorování, popřípadě ho znemožnily, nebo ohrozily bezpečnost práce. Rovněž odcizení přístrojů je povinen ihned hlásit ČHMÚ a bezpečnostním orgánům.
5. Veškeré údaje získané na stanici jsou majetkem ČHMÚ. Pozorovateli je zakázáno poskytnout opis záznamu třetím osobám bez svolení ústavu. Dotazy na počasí došlé od soudu, pojišťoven apod. musí být postoupeny Českému hydrometeorologickému ústavu.
6. Podle výše uvedené smlouvy pozorovatel odpovídá ČHMÚ za škodu způsobenou zaviněným porušením povinností při výkonu práce, a to i v případě, že škodu způsobili jeho rodinní příslušníci, kteří mu při této práci pomáhali.

## **Povinnosti ČHMÚ**

1. ČHMÚ je povinen seznamovat pozorovatele s informacemi potřebnými pro jeho činnost.
2. ČHMÚ je povinen vybavit stanici potřebnými přístroji a zajistit jejich opravy, kalibraci a údržbu nad rámec běžné údržby.
3. ČHMÚ je povinen informovat pozorovatele o kvalitě jeho pozorování a s tím související kvalitě dat získávaných z obsluhované meteorologické stanice.
4. ČHMÚ je povinen za správně provedená a včasná pozorování a měření vyplácet pozorovateli včas a ve stanovené výši smluvní odměny.

## **Doporučené zásady bezpečnosti práce**

Každý dobrovolný pozorovatel klimatologických stanic ČHMÚ, v zájmu ochrany svého zdraví, v souladu s rozsahem vybavení stanice přístroji, by měl dodržovat následující bezpečnostní opatření.

1. Při cestě k měřicím přístrojům a zařízením volit cestu tak, aby snižovala možnost úrazu na minimum. Zvláštní pozornost věnovat pochůzkám v době se sníženou viditelností a zhoršenou schůdností cest. Přístupové cesty udržovat vždy upraveny tak, aby bylo odstraněno nebezpečí uklouznutí a pádu.
2. Při pozorování za bouřky se nedotýkat kovového stožáru a kotvících lan stožáru.
3. Věnovat pozornost stavu přístrojů a zařízení stanice, aby byla zaručena bezpečnost pozorovatele. Při jejich poškození požádat ČHMÚ ihned o opravu, popřípadě výměnu.

I když stanice klimatologické služby ČHMÚ nemají charakter rizikových pracovišť, doporučuje se dobrovolným pozorovatelům postupovat ve smyslu těchto zásad, dodržovat je a poučit své zástupce.



## 2. PROGRAM POZOROVÁNÍ

### Pozorovací termín 07

(SEČ – 7 hodin + korekce na MSSČ, SELČ – 8 hodin + korekce na MSSČ)

<b>Čas</b>	<b>Pozorovaný prvek; činnost</b>
do 30 minut před termínem	<ul style="list-style-type: none"><li>• v zimním období navlhčit punčošku vlhkého teploměru</li></ul>
od 10 minut před termínem do termínu	<ul style="list-style-type: none"><li>• vítr (směr a rychlost) - první pozorování</li><li>• oblačnost - předběžné pozorování</li><li>• meteorologické jevy - předběžné pozorování</li><li>• stav půdy</li></ul>
v termínu	<ul style="list-style-type: none"><li>• minimální teplota přizemní</li><li>• suchá teplota</li><li>• vlhká teplota</li><li>• relativní vlhkost na vlasovém vlhkoměru</li><li>• minimální teplota v budce, kontrolní čtení</li><li>• maximální teplota, kontrolní čtení</li><li>• časová značka na termografu</li><li>• časová značka na hygrografu</li><li>• měření srážek (od termínu 07 předešlého dne do termínu 07 dne měření), při tuhých srážkách výměna nádoby srážkoměru</li><li>• časová značka na pásce srážkoměrného registračního přístroje (bezmrazové období), kontrola nastavení, případně natažení hodinového stroje přístroje (ombrograf nebo pluviograf)</li><li>• výška nově napadlého sněhu (zima, od termínu 07 předešlého dne do termínu 07 dne měření)</li><li>• výška celkové sněhové pokrývky (zima, při souvislé sněhové pokrývce)</li><li>• teploty půdy</li><li>• promrzání půdy</li><li>• oblačnost - definitivní zápis</li><li>• vítr (směr a rychlost) druhé pozorování</li><li>• meteorologické jevy - definitivní zápis</li></ul>
po ukončení pozorování	<ul style="list-style-type: none"><li>• výměna pásky u registračních přístrojů s denním chodem, kontrola natažení hodinového stroje</li><li>• uložení přizemního minimálního teploměru do meteorologické budky</li></ul>
	<p><b>každé pondělí</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• výměna pásek u registračních přístrojů s týdenním chodem</li><li>• natažení hodinových strojů registračních přístrojů s týdenním chodem</li><li>• měření vodní hodnoty celkové sněhové pokrývky</li></ul>

**každý čtvrtek**

- kontrola a případné natažení hodinových strojů registračních přístrojů s týdenním chodem

**Pozorovací termín 14**

(SEČ – 14 hodin + korekce na MSSČ, SELČ – 15 hodin + korekce na MSSČ)

<b>Čas</b>	<b>Pozorovaný prvek; činnost</b>
do 30 minut před termínem	<ul style="list-style-type: none"><li>• v zimním období navlhčit punčošku vlhkého teploměru</li></ul>
od 10 minut před termínem do termínu	<ul style="list-style-type: none"><li>• vítr (směr a rychlost) - první pozorování</li><li>• oblačnost - předběžné pozorování</li><li>• meteorologické jevy - předběžné pozorování</li><li>• stav půdy</li></ul>
v termínu	<ul style="list-style-type: none"><li>• suchá teplota</li><li>• vlhká teplota</li><li>• relativní vlhkost na vlasovém vlhkoměru</li><li>• časová značka na termografu</li><li>• časová značka na hygrografu</li><li>• teploty půdy</li><li>• oblačnost - definitivní zápis</li><li>• vítr (směr a rychlost) druhé pozorování</li><li>• meteorologické jevy - definitivní zápis</li></ul>
po ukončení pozorování	<ul style="list-style-type: none"><li>• podle potřeby doplnit destilovanou vodu do nádoby vlhkého teploměru, ( v bezmrazovém období)</li></ul>

**Pozorovací termín 21**

(SEČ – 21 hodin + korekce na MSSČ, SELČ – 22 hodin + korekce na MSSČ)

<b>Čas</b>	<b>Pozorovaný prvek; činnost</b>
do 30 minut před termínem	<ul style="list-style-type: none"><li>• v zimním období navlhčit punčošku vlhkého teploměru</li></ul>
od 10 minut před termínem do termínu	<ul style="list-style-type: none"><li>• vítr (směr a rychlost) - první pozorování</li><li>• oblačnost - předběžné pozorování</li><li>• meteorologické jevy - předběžné pozorování</li><li>• stav půdy</li></ul>
v termínu	<ul style="list-style-type: none"><li>• suchá teplota</li><li>• vlhká teplota</li><li>• relativní vlhkost na vlasovém vlhkoměru</li><li>• časová značka na termografu</li><li>• časová značka na hygrografu</li><li>• maximální teplota v budce, definitivní čtení</li><li>• minimální teplota v budce, definitivní čtení</li><li>• nastavení minimálního a maximálního teploměru pro příští den</li><li>• vyjmutí přízemního minimálního teploměru z budky, jeho</li></ul>

- nastavení a zasazení do stojánku
- teploty půdy
- výměna slunoměrné pásky u slunoměru
- oblačnost - definitivní zápis
- vítr (směr a rychlost) druhé pozorování
- meteorologické jevy - definitivní zápis

Poznámka:

Uvedený program pozorování klimatologické základní stanice je vzorový, při aplikaci na konkrétní meteorologickou stanici je zapotřebí upravit program v souladu s vybavením této stanice a umístěním přístrojů.

Standardní hloubky měření teploty půdy na klimatologických základních stanicích :

- 5 cm pod povrchem
- 10 cm pod povrchem
- 20 cm pod povrchem
- 50 cm pod povrchem
- 100 cm pod povrchem

Počet měření a hloubky se rovněž mohou odlišovat v závislosti na vybavení stanice.

## Ostatní pozorování

Pozorovatelé na stanicích všech typů zaznamenávají kromě měření a pozorování v předepsaných termínech také průběh počasí a jevů mimo tyto termíny v průběhu dne.

Kromě běžného měření a sledování meteorologických prvků a jevů sleduje pozorovatel stanice výskyt extrémních, mimořádných či zvláštních jevů a jejich případných důsledků.

V případě potřeby ČHMÚ s pozorovatelem dohodne zasílání hlášení vybraných meteorologických prvků (vodní hodnota celkové sněhové pokrývky, týdenní úhrn srážek) v požadovaných intervalech.

Stanice pověřené jinými dalšími úkoly (např. specifická denní operativní zpravodajství, agrometeorologická měření a pozorování, apod.) provádějí tato pozorování a měření ve stanovených termínech a podle zvláštních pokynů a návodů, kterými je vybaví příslušná regionální pobočka ústavu.

## 3. TECHNICKÉ A PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ

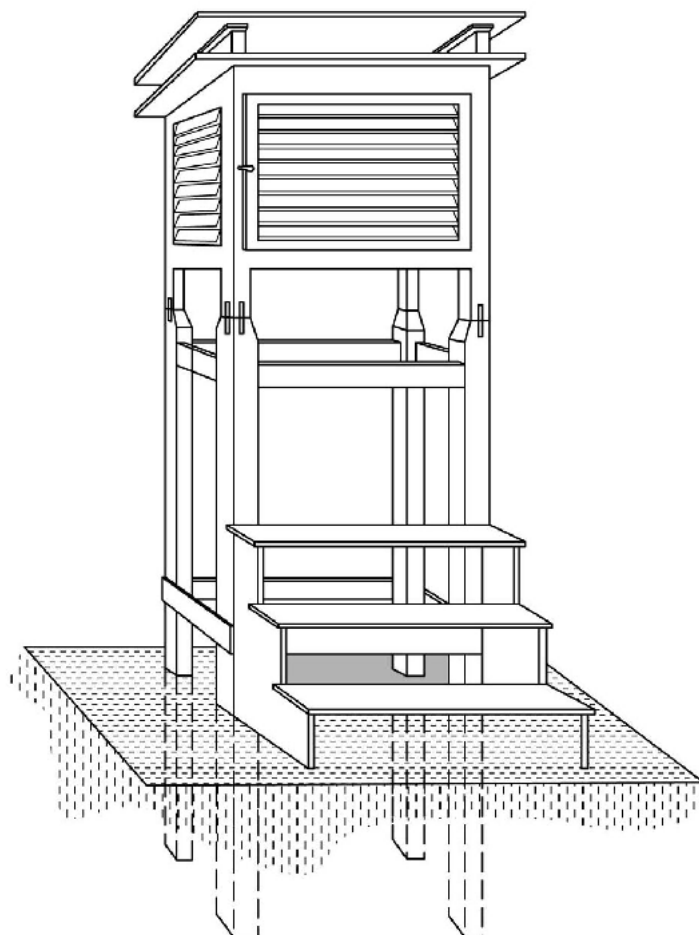
### Meteorologická budka

#### Popis meteorologické budky

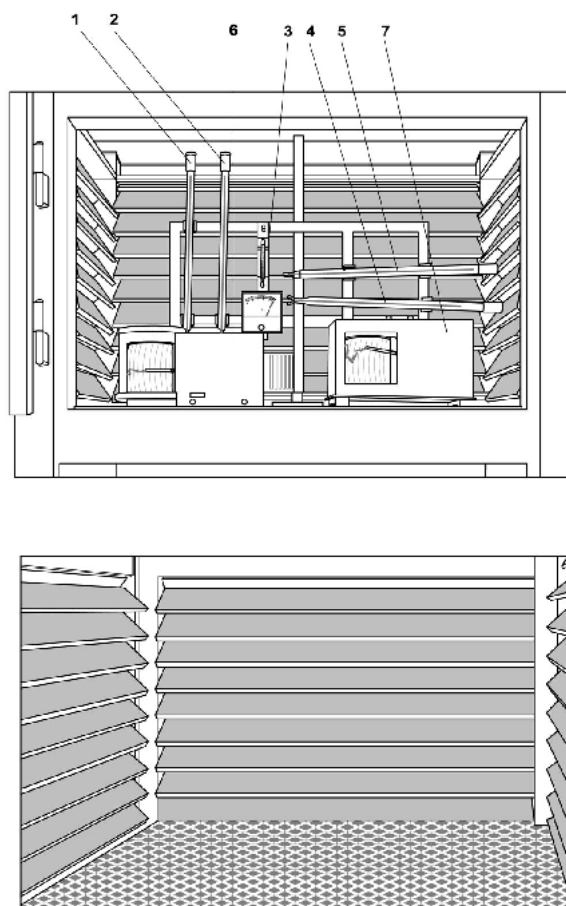
Hlavní součástí základní klimatologické stanice je standardní meteorologická budka (obr. 3-1), která slouží k umístění řady meteorologických přístrojů. Instalaci meteorologické budky provádějí odborní pracovníci ČHMÚ, aby bylo zajištěno její správné umístění a orientace (budka musí být dvířky orientována na sever) a osazení přístrojů ve standardních výškách (teploměrná čidla by měla být ve výšce 2 m nad povrchem země).

Meteorologická budka je bílá skříňka (dřevěná nebo plastová) s dvojitými žaluziovými stěnami, dvojitou střechou a perforovaným dnem, které umožní přirozenou ventilaci přístrojů. Dřevěná budka je celá z venkovní i vnitřní strany natřena bílým lesklým lakem. Schůdky musí být pevně usazeny, nesmějí se však podstavce budky dotýkat aby se na přístroje nepřenášely otřesy.

Při snížené viditelnosti je povoleno osvětlovat vnitřek budky při odečítání hodnot z přístrojů pouze kapesní svítilnou.



Obr. 3-1. Standardní meteorologická budka



*Obr. 3-2. Umístění meteorologických přístrojů ve standardní meteorologické budce*

*1 - suchý teploměr, 2 - vlhký teploměr, 3 - vlasový vlhkoměr, 4 - minimální teploměr, 5 - maximální teploměr, 6 - termograf, 7 - hygrogaf*

### **Vybavení meteorologické budky přístroji**

Do budky se umísťují následující přístroje: dva staniční teploměry (suchý a vlhký), vlasový vlhkoměr, extrémní teploměry (maximální a minimální), termograf, hygrogaf. Je-li stanice vybavena přístrojem pro měření směru a rychlosti větru (anemoindikátor), bývá obvykle indikační část přístroje umístěna v budce. Kromě toho smějí být v budce umístěny: přízemní minimální teploměr (přes den v pouzdře na dně), sněhoměrné pravítko, registrační inkoust, registrační pásky pro termograf a hygrogaf, a to na přechodnou dobu jednoho dne před nasazením. Umístění přístrojů v meteorologické budce znázorňuje obr. 3-2.

### **Údržba meteorologické budky**

Soustavně je potřebné odstraňovat prach ze stěn a střechy budky vlhkým hadrem. V zimním období se musí opatrně odstraňovat sníh i námrazky ze střechy, žaluzií a schodů budky.

Dvakrát až třikrát do roka (podle potřeby i častěji) se budka umyje, dřevěnou budku je zapotřebí alespoň jedenkrát za dva roky natřít bílou barvou. Plastovou budku je potřeba ve stejných intervalech natírat nebo umýt tlakovou vodou.

Pro vyhodnocení registračních přístrojů je důležité vědět, kde a jak dlouho byly uloženy po dobu údržby. Také je nutné znát hodnoty, které udávají základní meteorologické přístroje. Před mytím nebo natíráním se změří hodnoty meteorologických prvků na všech přístrojích a zapíše se na pásku příslušného registračního přístroje, zápis se doplní datem, hodinou a minutou čtení, pak se přístroje z budky vyklidí. Na páskách registračních přístrojů se musí před vyjmutím z budky udělat časová značka. Po skončení mytí musí budka dobře vyschnout. Doporučuje se uvedené práce provádět mezi termíny 07 a 14. Práci je nutné si rozvrhnout tak, aby přístroje mohly být instalovány zpět nejpozději 45 minut před dalším termínem. Po opětovné instalaci přístrojů a jejich ustálení (asi za 30 minut) se tyto musí znovu přechřít, udělat časové značky a doplnit hodinu a minutu čtení. Na pásku registračních přístrojů se rovněž poznamená, kde stál přístroj po dobu údržby budky.

K údržbě meteorologické budky je nutné zahrnout i pravidelné kosení či sestřihávání trávníku pod ní a v jejím okolí. Posekaná tráva se musí odnášet, v žádném případě se zde nesmí sušit.

Je zakázáno skladovat pod budkou jakékoliv předměty, či vytvářet zde odkladní plochy!

## Ostatní měřicí technika

K vybavení základní klimatologické stanice patří obvykle, kromě meteorologické budky, řada přístrojů a měřicí techniky, které jsou uvedeny níže ve stručném přehledu:

- sada přístrojů pro měření srážek - obvykle se skládá ze srážkoměrné soupravy (2 srážkoměry, stojan, nálevka, konvice a odměrka), registračního přístroje pro záznam množství srážek v závislosti na čase, sněhoměrné tyče a sněhoměrného prkénka a příp. váhového sněhoměru (tato skupina přístrojů samostatně tvoří srážkoměrnou stanici),
- minimální teploměr a stojánek pro měření přízemní minimální teploty ve výšce 5 cm nad terénem, popř. nad úrovní sněhové pokrývky,
- sada půdních teploměrů pro měření teplot půdy,
- půdní mrazoměr - promrzání půdy,
- slunoměr (heliograf) - měření délky trvání slunečního svitu,
- anemometr, anemoindikátor nebo anemograf - měření směru a rychlosti větru ve výšce 10 m nad terénem.

## Registrační přístroje

### Obecný princip

Pro samočinné zaznamenávání průběhu některých meteorologických prvků bývají stanice vybaveny registračními (samopisnými) přístroji. Obvykle jsou to přístroje pro registraci teploty vzduchu (termograf), vlhkosti vzduchu (hygrograf) a kapalných srážek (ombrograf nebo pluvio- graf). Mezi registrační přístroje patří i slunoměr (heliograf), princip jeho činnosti je však odlišný a bude popsán v části týkající se měření slunečního svitu.

Záznamy z registračních přístrojů poskytují nepřetržitý obraz průběhu hodnot meteorologického prvku, údaje z nich získané jsou však většinou méně přesné než ze základních přístrojů.

Většina registračních přístrojů se skládá ze tří hlavních částí: měřicí části (čidla, snímače), převodového mechanismu a registrační části. Změna meteorologického prvku vyvolává určitou změnu na čidle přístroje, ty se pomocí převodového mechanismu přenášejí na registrační pásku opatřenou perem nebo fixem, který zaznamenává souvislou čáru na registrační pásku navinutou na buben poháněný hodinovým strojem.

Podle doby otočky bubnu kolem své osy rozlišujeme přístroje s týdenním (buben s registrační páskou se otočí o jednu otočku asi za 168 hodin) a jednodenním (otočka asi 24 hodin) chodem.

## **Obsluha registračních přístrojů**

### **Pravidelná obsluha.**

Pravidelná obsluha spočívá v natažení hodinového stroje, výměny pásky a doplnění registračního inkoustu, popř. kontroly fixového zapisovače.

Obsluha přístroje s týdenním chodem se provádí jednou týdně, vždy v pondělí, zpravidla po termínu 07. Současně se provádí natahování hodinového stroje a kontrola (případná údržba) zapisovače, tj. buď doplnění registračního inkoustu (pokud je zapisovačem pero) nebo kontrola stavu fixového zapisovače a podle potřeby jeho výměna. Natahování hodinového stroje a kontrola registračního přístroje se v případě potřeby provádí během týdne ještě jednou, ve čtvrtek.

Důležitou zásadou je, aby se registrační páska měnila vždy ve stejnou dobu, nejlépe ihned po měřicím termínu, jinak nejpozději do 10 hodin SEČ (11 hodin SELČ).

Obsluha přístrojů s jednodenním chodem obsahuje v podstatě tytéž činnosti a provádí se denně.

Před manipulací s přístrojem vždy oddálíme zapisovač aretovací tyčkou. Při nasazování nové pásky je zapotřebí zkontrolovat, zda má správně seříznutý spodní okraj (rovnoběžně s vodorovným dělením), vadnou pásku nutno upravit. Současně dbáme na to, aby spodní okraj pásky dosedal na dolní hranu bubnu po celém jeho obvodu.

### **Záznam na pásce.**

Každou registrační pásku je zapotřebí označit jménem stanice, indikativem stanice a uvést na ni datum a hodinu nasazení a sejmutí (SEČ či SELČ dle platného aktuálního času). Po nasazení a před sejmutím registrační pásky děláme časovou značku, čteme údaje příslušného základního přístroje a zaznamenáme je k příslušné časové značce na registrační pásku. Obdobný záznam se provádí i při údržbě meteorologické budky či přístroje.

Po nasazení pásky je nutno nastavit hrot zapisovače v souladu s místním středním slunečním časem stanice, tj. pozorovatel provede korekci SEČ či SELČ a výsledný čas nastaví.

Při nastavování se doporučuje následující postup: hrot zapisovače se přiblíží k pásce a bubnem se pomalu otáčí odleva doprava (proti směru hodinových ručiček), až hrot přijde na příslušné místo, pokud se při nastavování toto místo přejde, otočí se buben nazpět a opět se nařizuje na správný čas uvedeným postupem.

### **Časové značky.**

Na záznamu na pásce je nutno denně vyznačit několik bodů na registrační křivce, pro které je znám čas a současný skutečný stav příslušného meteorologického prvku. Proto se na záznamech dělají tzv. časové značky, tj. krátké svislé čárky, pro které obvykle postačí mírný poklep na víko uzavřené skříňky přístroje. Časové značky se dělají ve všech termínech klimatologického pozorování (tj. 07, 14 a 21 hodin místního času).

## **Údržba registračních přístrojů**

### **Registrační pero, registrační fix – údržba.**

Přístrojem zaznamenaná čára má být velmi jemná, aby všechny podrobnosti byly zřetelné. Je-li čára širší, nebo naopak zapisovač vynechává, je zapotřebí jej zkontrolovat.

Pokud je přístroj vybaven nálevkovým perem, je nutno je očistit - většinou stačí protáhnout štěrbinu pera špičkou jehly nebo žiletkou. Zhoustli inkoust, omyje se pero trochou vody nebo lihu pomocí měkkého štětečku a znovu se naplní novým inkoustem. Sejmutí pera z psací páky

se musí provést co nejopatrněji. Poruší-li se při manipulaci souměrnost špičky pera nebo je-li špička příliš ostrá, je možno ji zaoblit jemným brouskem nebo smirkovým papírem. Pero se plní výhradně speciálním inkoustem, jiného inkoustu není dovoleno používat. Pero se plní pomocí drátku zasazeného v zátce nebo pomocí kapátka. Pero se nesmí inkoustem přeplňovat.

Pokud je přístroj vybaven fixem, je nutno jej v případě vynechávání a mezer v záznamu vyměnit.

Důležitý je i správný dotyk zapisovače na papír. Pero se nesmí příliš třít o papír, má se ho dotýkat jen lehce, právě jen tolik, aby zřetelně a nepřetržitě psalo. Seřízení dotyku je potřebné často kontrolovat.

Registrační přístroje je nutno přepravovat v provozní poloze. Hlavní zásadou je fixace ruček se zapisovačem.

### **Zimní ošetření registračního přístroje.**

V zimě vyžadují registrační přístroje zvýšenou pozornost a častější obsluhu, zvláště na stanicích ve vyšších polohách. Námraza, sníh nebo jemný ledový povlak se mohou usazovat na vnějších částech přístrojů, někdy i na pákových převodech. Následkem toho mechanismus vázne a záznam průběhu prvku může být značně zkreslen (schodovitá nebo rovná čára).



# 4. METEOROLOGICKÁ MĚŘENÍ

## Teplota vzduchu

### Měřený prvek

Při měření na meteorologických stanicích se v termínech v souladu s pozorovacím programem příslušné stanice sleduje teplota vzduchu, tj. prvek, který charakterizuje momentální tepelný stav ovzduší.

Dále se sledují údaje, které tvoří základní charakteristiky průběhu teploty během dne, tj. teploty extrémní (maximální a minimální), kromě toho se měří minimální přízemní teplota vzduchu.

Na stanicích se obvykle provádí nepřetržitý záznam průběhu teploty (termografický záznam).

Na meteorologických stanicích jsou měření základních údajů teploty vzduchu, extrémních teplot a nepřetržitý záznam prováděny ve standardní výšce 2 m nad povrchem země. Přízemní minimální teplota se měří ve výšce 5 cm nad povrchem země.

### Měřicí přístroje

#### Teploměry

K měření teploty jsou užívány skleněné kapalinové teploměry s Celsiovou stupnicí.

Používají se následující přístroje:

- staniční teploměr - suchá teplota,  
- vlhká teplota,
- maximální teploměr - maximální teplota v budce,
- minimální teploměr - minimální teplota v budce,  
- minimální přízemní teplota.

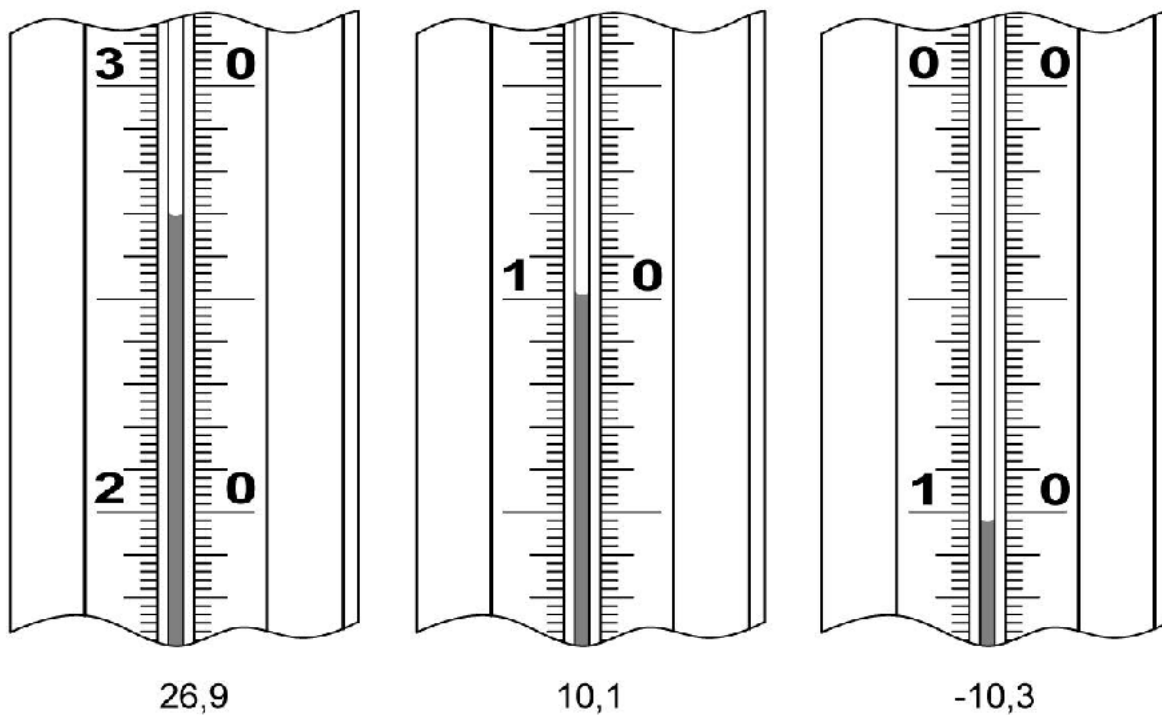
Stupnice teploměrů obvykle zahrnuje celé, nebo téměř celé rozpětí teplot vyskytujících se v našich zeměpisných šířkách. U všech teploměrů je nutné číst teplotu s přesností na desetiny stupně bez ohledu na dělení stupnice, v případě dělení stupnice po dvou desetínách či půlstupních je zapotřebí desetiny odhadovat (interpolovat).

#### Obecné zásady práce s teploměry

Při odečítání hodnot z teploměrů čteme nejdříve desetiny (u teploměrů umístěných v budce ihned po otevření dvířek) a pak celé stupně, abychom co nejvíce omezili ovlivnění naměřených hodnot teplotou těla pozorovatele (příp. jeho dechem, světlem svítily).

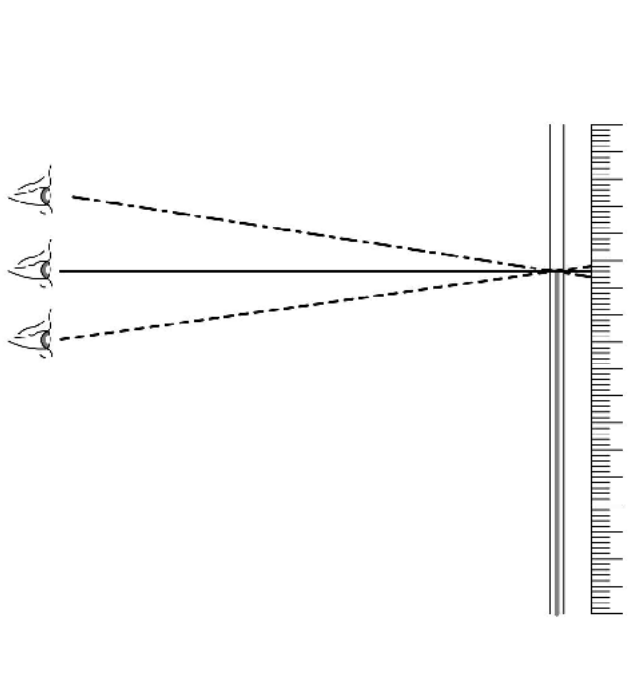
Pozorovatel musí pečlivě rozlišovat čtení teplot kladných a záporných (obr. 4-1). Teploty nad nulou (kladné) se počítají od 0 °C nahoru, teploty pod nulou (záporné) od 0 °C dolů, jako by se stupnice zrcadlila. Záporné teploty musíme vždy označit znaménkem minus (-) před odečtenou hodnotou.

Každý teploměr je před použitím na stanici kontrolován v kalibrační laboratoři. Laboratoř každému teploměru vystaví kalibrační list s vyznačenou dobou platnosti kalibrace a tabulkou oprav. Pozorovatel je povinen provádět korekci naměřených výsledků podle tabulky oprav v kalibračním listu.



Obr. 4-1. Čtení kladných a záporných teplot

Při čtení teploty musí být oko pozorovatele ve výši konce rtuťového sloupce, aby nedocházelo k tzv. chybě paralaxy, viz obr. 4-2, která vzniká při šikmém pohledu, kdy se konec rtuť promítá na nesprávné místo stupnice.



Obr. 4-2. Vznik chyby paralaxou

Po ukončení čtení je nutné celé stupně zkontrolovat, aby se předešlo chybám o celý stupeň, případně o 5 nebo 10 stupňů.

### **Obecné zásady obsluhy a údržby teploměrů**

Teploměry dodávané na stanice ČHMÚ jsou překontrolovány v měřicích a kalibračních laboratorických ústavu.

Teploměry musí být vždy čisté a suché. Proto je třeba se před čtením přesvědčit, zda nejsou staniční teploměry oroseny či smočeny deštěm, který by mohl do budky vniknout při silné přeháňce, v zimě pak zda nejsou obaleny námrazky. Pokud dojde k takovému případu, je nutné teploměr osušit, případně odstranit námrazky. Teplota se pak čte až po ustálení teploměru. V Denním záznamníku se poznamená přesný čas čtení s uvedením příčiny posunutí termínu. V případě extrémních teploměrů je zapotřebí nejprve odečíst hodnotu (opatrně bez manipulace s přístrojem očistit předpokládanou část stupnice), poté přístroj ošetřit.

Při přepravě je nutno dbát na to, aby přístroje byly ve svislé poloze, baňkami dolů (v této pozici se i skladují). K přepravě je třeba, pokud možno, používat původní pouzdra. Nejsou-li k dispozici, je nutno každý přístroj zvlášť zabalit do papíru a pak všechny vložit do vhodné krabice nebo z nich vytvořit balíček s označením horních konců teploměrů.

### **Srovnávání extrémních teploměrů**

Extrémní teploměry (maximální, minimální) mění časem postupně či nepravidelně svůj stav. Proto je nutné zjišťovat velikost této změny kontrolním porovnáním se staničním teploměrem. Porovnání se provádí každého 1., 11. a 21. dne v měsíci při stoupající teplotě, pokud možno při zatažené obloze (není-li trvale jasno), slabý až mírný vítr by neměl foukat ze severních směrů, používané přístroje by měly očištěné, provozuschopné a s platnými kalibračními listy, k naměřeným hodnotám je zapotřebí započíst přístrojové opravy. V případě nevyhovujících meteorologických podmínek v uvedených dnech je možno, v souladu s předpovědí počasí, provádět srovnávací měření v náhradním termínu, nejpozději však do dvou dnů po předepsaném dni.

Srovnávací měření se provádí tak, že současně se čtením staničního (suchého) teploměru se přečtou a zapíší také údaje na extrémních teploměrech včetně přízemního minimálního. U minimálního teploměru se v tomto případě čte konec sloupce teploměrné kapaliny, nikoliv konec tyčinky. Teploměry se nevyjímají z držáků. Pouze přízemní minimální teploměr se pro porovnání po ranním čtení položí na dno budky, aby byl ve vodorovné poloze a teploměrná nádobka se ničeho nedotýkala. Je třeba přístroj zajistit proti posunutí.

Srovnávat se musí za stoupající teploty, tedy vhodné je činnost provádět zpravidla v dopoledních hodinách. Je nutné dbát především na to, aby nebyla teplota při posledním nařizování maximálního teploměru vyšší než v době porovnávání teploměrů. Pokud by došlo k takovému případu, nemá porovnání maximálního teploměru žádný smysl.

Výsledky porovnání se zapisují do Denního záznamníku do určené tabulky a na přední stranu Měsíčního výkazu. V případě odchylek mezi hodnotami na extrémních teploměrech ve srovnání se suchým staničním teploměrem větších než 0,5 °C, je třeba příslušný teploměr vyměnit.

## **Termograf**

### **Popis přístroje**

Pro nepřetržitý záznam průběhu teploty vzduchu se používá registrační přístroj – termograf. Teploměrným tělesem tohoto přístroje je obvykle deformační bimetalický teploměr, pásek se skládá ze dvou proužků s různou tepelnou roztažností. Jeden konec bimetalového teploměru je upevněn, výchylky druhého konce v závislosti na teplotních změnách jsou přenášeny na zapisovač, který tyto změny teploty zaznamenává na pásku.

Přístroj pro registraci průběhu teploty vzduchu je umístěn v meteorologické budce, jeho čidlo by mělo být co nejbližší teploměrné nádobce suchého teploměru.

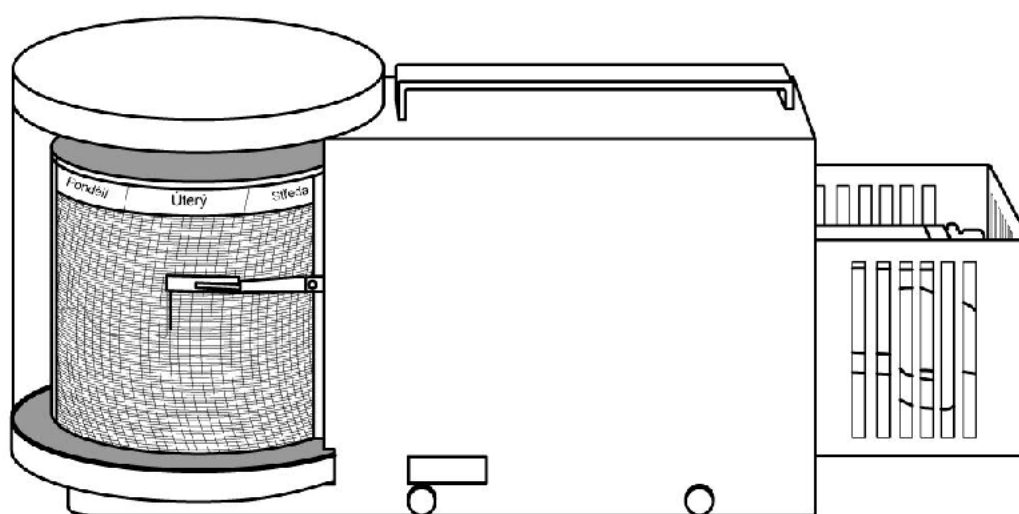
Průběh změn teploty vzduchu zaznamenaný na registrační pásce se nazývá termogram.

### Obsluha a údržba

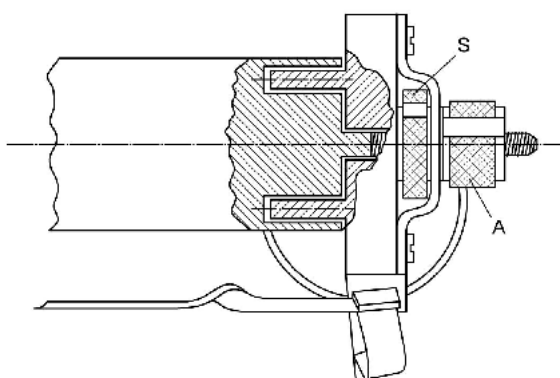
Při údržbě postupujeme podle obecných zásad údržby registračních přístrojů.

Dosáhne-li rozdíl teploty registrované termografem a teploty naměřené suchým teploměrem hodnotu vyšší než 2 °C, je potřebné termograf nastavit na správnou hodnotu. Nastavení se provádí stavěcí maticí na pravé straně termografu, viz obr. 4-4.

Při transportu je nutno ručku se zapisovačem lehce přivázat k aretační tyčce, aby se mohla volně pohybovat vlivem přirozené změny teploty vzduchu.



Obr. 4-3. Termograf



Obr. 4-4. Termograf – detail stavěcí matice (S–nastavovací matice, A–zajišťovací matice)

## Suchá teplota

Jedná se o teplotu vzduchu měřenou ve výšce 2 m nad povrchem země.

### Měřicí přístroj a jeho umístění

K měření se používá staniční teploměr, který je umístěn v meteorologické budce. Jedná se o rtuťový teploměr se stupnicí dělenou po 0,2 °C.

### Obsluha a údržba

Postupuje se podle obecných zásad obsluhy a údržby teploměrů. Dojde-li k poškození teploměru nebo zamrznutí rtuti při poklesu teploty pod -35 °C, použijeme místo údajů suchého teploměru hodnot odečtených na minimálním teploměru, kdy v tomto případě čteme konec kapalinového sloupce. Takto odečtenou teplotu označíme křížkem (+) a důvod použití minimálního teploměru místo staničního poznamenejeme do Denního záznamníku i Měsíčního výkazu.

### Odečet suché teploty

Dodržovat obecné zásady. Teplotu odečítáme s přesností na 0,1 °C, liché desetiny nutno odhadnout (interpolovat).

### Záznam odečtených hodnot

Odečtenou teplotu zaznamenejeme do Denního záznamníku. Zde ji opravíme o příslušnou opravu podle kalibračního listu teploměru. Při kladných teplotách se plusové opravy k absolutním hodnotám teplot připočítávají a záporné odečítají. Při záporných teplotách se naopak plusové opravy od absolutních hodnot teplot odečítají a minusové připočítávají.

## Vlhká teplota

Touto teplotou se rozumí teplota naměřená teploměrem, který má teploměrnou nádobku obalenou tzv. punčoškou, jejíž druhý konec je ponořen do nádobky s destilovanou vodou upevněné pod teploměrem, odkud nasává vodu jako knot.

### Měřicí přístroj a jeho umístění

K měření se používá staniční teploměr, na jehož měrné nádobce je navlečena bavlněná punčoška dlouhá 10 až 12 cm. Vlhký teploměr je umístěn v meteorologické budce vpravo od suchého teploměru. Měří se stejně jako suchá teplota ve výšce 2 m nad povrchem země.

### Obsluha a údržba

Mimo obecné zásady pro obsluhu a údržbu teploměrů je zde nutná ještě péče o čistotu punčošky. Doporučuje se punčošku často opláchnout destilovanou vodou, případně odmastit (vyvaření v destilované vodě) a propláchnout. Pozorovatel musí sledovat stav punčošky, zjistí-li, že je znečištěna, nebo že se na ní tvoří usazeniny, musí ji vyměnit. Obvykle se mění jednou za měsíc (v prašném prostředí častěji). Výměna se provádí po pozorovacím termínu.

Znečištěná punčoška se sejme, teploměrná nádobka se očistí, odstraní se zejména usazeniny a opláchnou se destilovanou vodou. Potom se vezme čistá punčoška, namočí se do destilované vody a navlékne na teploměrnou nádobku (musí ji zahalovat celou), pokud sama nedrží, utáhne se nad nádobkou nití. Doporučuje se punčošku při manipulaci nebrat přímo rukou, ale pomocí pinzety. Stará punčoška se usuší a spolu s Měsíčním výkazem odešle na příslušné pracoviště ČHMÚ. Nádobka s destilovanou vodou se umísťuje tak, aby její střed byl přímo pod vlhkým teploměrem a hladina vody byla 2, maximálně 3 cm pod teploměrnou nádobkou. Pokud je

teploměr ve stojánek špatně uchycen a klesne tak, že jeho teploměrná nádobka se ocitne ve vodě, je měření nepoužitelné.

V zimním období při nástupu trvalých mrazů vyžaduje vlhký teploměr náročnější péči. Přístroj funguje dále dle stejných fyzikálních principů, led se rovněž vypařuje, teplota potřebná k vypařování ledu je o něco vyšší než v případě vody. Také se přeruší samočinné dodávání vody na teploměrnou nádobku. Nádobku s destilovanou vodou je zapotřebí odstavit a vodu na punčošku dodávat přímo štětečkem nebo kapátkem. Navlhčení postačí provádět ihned po pozorování, pokud ledový povlak vydrží až do příštího pozorovacího termínu. Za suchého a větrného počasí je potřebné punčošku vlhčit před pozorováním, nejpozději však 30 minut před termínem. K navlhčování se používá destilovaná voda s teplotou blízkou bodu mrazu. Ledová vrstvička musí být tenká, jestliže vlivem přílišného vlhčení nebo povětrnostních podmínek ledový povlak příliš zesílí, musí se tato vrstva destilovanou vodou rozpustit, až zůstane jen tenký povlak. V tomto případě je možno použít destilovanou vodu teplejší, teplota však nesmí převyšovat pokojovou. Pokud není k dispozici destilovaná voda, lze místo ní používat vodu převařenou, případně dešťovou.

Pravidelně provádíme porovnání vlhkého teploměru se staničním (suchým) teploměrem. Před porovnáním je třeba sejmout punčošku, očistit a osušit teploměrnou nádobku. Zjistíme-li po započtení přístrojových oprav rozdíl větší než 0,3 °C, je třeba teploměr nechat posoudit, popř. přímo vyměnit.

### **Odečet vlhké teploty**

Odečet se provádí podle stejných zásad jako u suché teploty. Po odečtení vlhké teploty při záporných teplotách je potřebné vždy zaznamenat, zda punčoška byla pokryta vodou nebo ledem. Pokud si nejsme jisti skupenstvím vody na punčošce, dotkneme se jí dřívkem nebo špičkou tužky. Byl-li na punčošce led, údaj teploměru se nezmění. Byla-li tam přechlazená voda, dotek zpravidla vyvolá její zmrznutí a teplota se zpočátku zvýší a znovu klesne.

### **Záznam odečtených hodnot**

Záznam a opravy se provádějí obdobně jako u suché teploty. V zimním období se údaje doplňují o skupenství vody na punčošce a to tak, že pokud je na punčošce voda, ponechá se kolonka LED v Denním záznamníku i Měsíčním výkazu prázdná, pokud je na ní led, zapíše se do uvedené kolonky značka / (lomítko).

### **Maximální teplota**

Maximální teplota vyjadřuje nejvyšší teplotu za období předchozích 24 hodin, tj. od termínu 21 předcházejícího dne do termínu 21 dne měření, měřenou v meteorologické budce.

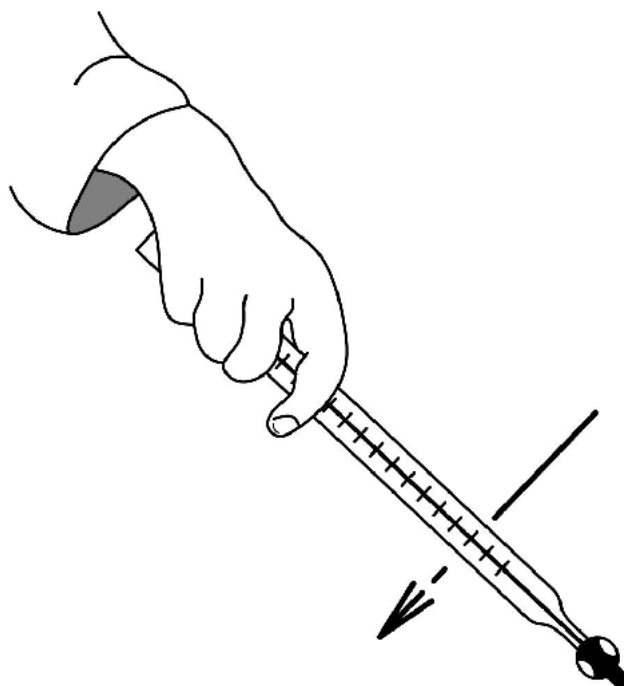
### **Měřicí přístroj a jeho umístění**

Maximální teploměr je skleněný rtuťový teploměr podobné konstrukce jako lékařský, se stupnicí dělenou po 0,2 °C nebo 0,5 °C. Umístěn je v meteorologické budce v držáku téměř vodorovně. Měrná nádobka je poněkud níže než opačný konec teploměru.

### **Obsluha a údržba maximálního teploměru**

Platí obecné zásady údržby a obsluhy. Po čtení v termínu 21 se teploměr nastavuje následujícím způsobem: teploměrem, který držíme za horní konec a jehož nádobky se nesmíme dotknout rukou, několikrát prudce mávneme, aby došlo ke spojení rtuti v kapiláře se rtuť v měrné nádobce. Teploměr musí po nastavení ukazovat přibližně stejnou teplotu jako suchý teploměr (nesmí být vyšší o více než 0,3 °C). Při nastavování maximálního teploměru dbáme, aby rovina

stupnice byla v rovině mávnutí a kolem nás byl dostatek volného prostoru (obr. 4-5), aby nedošlo k poškození teploměru.



Obr. 4-5. *Nastavování maximálního teploměru*

Poškozený maximální teploměr může při poklesu teploty propouštět rtuť zpět do nádoby, tj. neudrží maximální teplotu. O této závadě se pozorovatel může přesvědčit při čtení teploměru v termínu 21 hodin za slunečného počasí, kdy byla odpoledne teplota nesrovnatelně vyšší. Poškozený teploměr vykazuje ve 21 hodin teplotu jen o málo vyšší než suchý. Takový teploměr je třeba vyměnit.

Pokud se ve rtuťovém sloupečku vytvoří vzduchové bublinky (nezaměňovat s přerušením rtuti bezprostředně za měrnou nádobkou), pokusí se pozorovatel rtuť spojit několikerým prudkým mávnutím teploměrem. Pokud se rtuť spojit nepodaří, musí se teploměr vyměnit.

Pravidelně provádíme porovnání maximálního teploměru se staničním teploměrem (viz 4.1.2.1).

### **Odečet maximální teploty**

Na stanicích se provádí kontrolní čtení přístroje v termínu 07 hodin (tj. maximální hodnota za předchozí období od termínu 21 hodin předchozího dne).

Definitivní čtení se provádí v termínu 21 hodin dne měření (tj. maximální hodnota za předchozích 24 hodin, od termínu 21 předcházejícího dne).

Čte se s přesností na 0,1 °C. Vzhledem k tomu, že stupnice je dělena po 0,2 nebo 0,5 °C, je nutno desetiny odhadnout (interpolovat).

### **Záznam odečtených hodnot**

Zápis odečtené maximální teploty a její opravy se provádějí stejně jako u suché teploty .

## Minimální teplota

Minimální teplota vyjadřuje nejnižší teplotu za období předchozích 24 hodin, tj. od termínu 21 předcházejícího dne do termínu 21 dne měření, měřenou v meteorologické budce.

## Měřicí přístroj

K měření minimální teploty se používá skleněný teploměr (obr. 4-6), ve kterém je měrnou tekutinou alkohol, obvykle s dělením po  $0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  nebo  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V kapiláře se v alkoholu volně pohybuje malá skleněná tyčinka zvaná index. Minimální teploměr je uložen v meteorologické budce vodorovně ve stojánku pod maximálním teploměrem.

## Obsluha a údržba minimálního teploměru

Minimální teploměr je nutno pro nové měření znovu nastavit. Nastavení minimálního teploměru se provádí po přečtení teploty v termínu 21. Teploměr se vyjme ze stojánku, mírně se nakloní nádobkou vzhůru a index se nechá pomalu sklouznout až ke konci kapalinového sloupce.

Nejčastější závadou minimálních teploměrů je srážení páry teploměrné kapaliny ve volné části kapiláry ve formě drobných kapiček nebo povlaku. Všechny údaje přístroje jsou tím snižovány. Vadu se pokusíme odstranit tím, že konec teploměru s měrnou nádobkou silně ochladíme a konec s kondenzovanou kapalinou naopak mírně oteplujeme, tím by se kapalina měla předestilovat zpět.

Lze použít i jiný způsob, kdy pozvolna zahříváme teploměrnou nádobku ve vodní lázni tak, aby měrná tekutina vyplnila celou kapiláru až k jejímu rozšířenému hornímu konci (přibližně na  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), tím se celá kapilára omyje. Pokud se nepodaří zkondenzovanou kapalinu odstranit, je nutné teploměr vyměnit. Vyměnit se musí i teploměr, u kterého došlo ke ztrátě tzv. minimálnosti, tj. když index protrhl povrchovou blanku kapaliny.

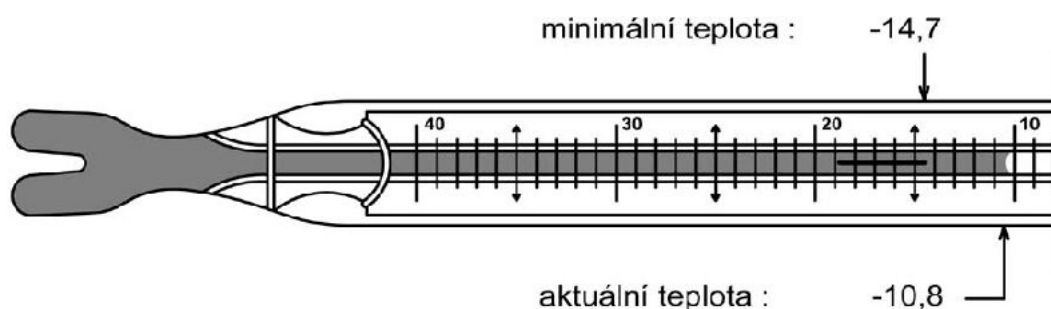
Pravidelně se provádí porovnání minimálního teploměru se staničním teploměrem (viz 4.1.2.1).

## Odečet minimální teploty

Na stanicích se provádí kontrolní čtení přístroje v termínu 07 hodin (tj. minimální hodnota za předchozí období od termínu 21 hodin předchozího dne).

Definitivní čtení se provádí v termínu 21 hodin dne měření (tj. minimální hodnota za předchozích 24 hodin, od termínu 21 předcházejícího dne).

Čte se konec indexu vzdálenější od měrné nádoby. I zde je nutné dodržovat obecné zásady. Hodnota se opět čte s přesností na  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Vzhledem k tomu, že stupnice je dělena po  $0,2$  nebo  $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , je nutno desetiny odhadnout (interpolovat).



Obr. 4-6. Čtení minimálního teploměru



## Záznam odečtených hodnot

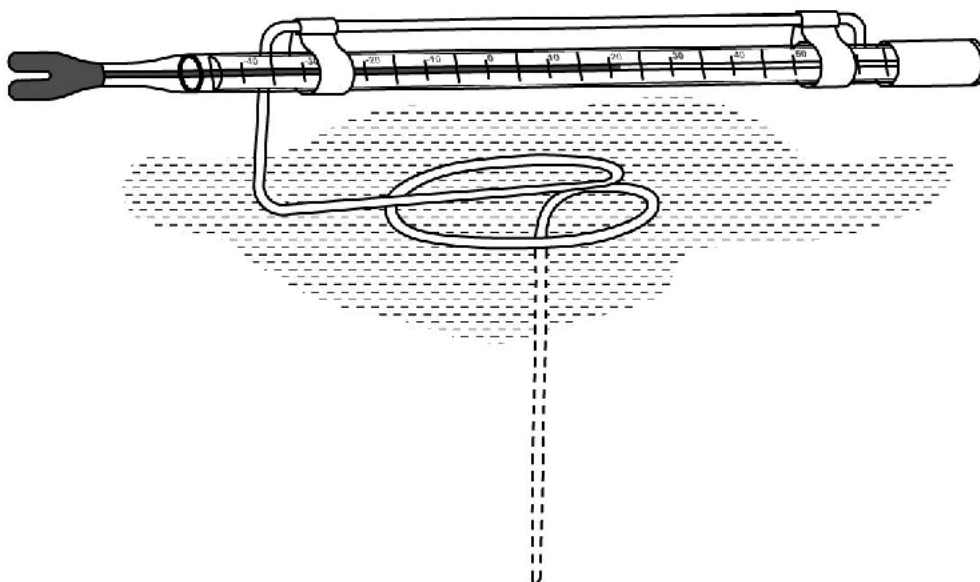
Záznam i opravy minimální teploty provádíme podle stejných zásad jako u suché teploty.

## Přízemní minimální teplota

Jedná se o minimální teplotu za období od posledního nastavení přístroje v termínu 21 předchozího dne, měřenou ve výšce 5 cm nad povrchem země nebo nad úrovní sněhové pokrývky.

## Měřicí přístroj

Používá se teploměr stejného druhu jako pro měření minimální teploty v budce. Umísťuje se na volné prostranství s krátce sestřiženým trávnickem do speciálního stojánku zabodnutého do země (obr. 4-7). V zimě, pokud sněhová pokrývka překročí výšku 5 cm, se stojánek umístí na povrch sněhové pokrývky, tak aby čidlo bylo ve výšce 5 cm nad její úrovní.



Obr. 4-7. Přízemní minimální teploměr ve stojánku

## Obsluha a údržba

Pro obsluhu a údržbu platí obecné zásady. Teploměr se pro měření nastavuje večer v termínu 21. Ráno po přečtení se uloží v pouzdře do budky. Přes noc musí být ponechán úplně volný bez krytu. Pokud jsme nuceni ho chránit (např. před zvířaty), smíme použít pouze drátěnou síť s oky o průměru minimálně 2 cm, vzdálenou od teploměru alespoň 30 cm.

Pravidelně se provádí porovnání přízemního minimálního teploměru se staničním teploměrem (viz 4.1.2.1).

## Odečet přízemní minimální teploty

Způsob čtení přízemního minimálního teploměru je shodný jako u minimálního. Čtení se však provádí pouze v termínu 07. Napadá-li na teploměr sníh, opatrně se odstraní a teploměr se přečte. Zapsanou hodnotu v tomto případě označíme křížkem.

## **Záznam odečtených hodnot**

Zápis a oprava odečtené přízemní minimální teploty se provádí podle stejných zásad jako u ostatních teplot. Hodnoty odečtené na zasněženém teploměru je nutno označit křížkem.

## **Vlhkost vzduchu**

### **Měřený prvek**

Voda se v ovzduší vyskytuje ve třech skupenstvích. Při měření vlhkosti vzduchu se zabýváme pouze měřením vody ve skupenství plynném, tedy vodní páry. Je možno ji vyjádřit více způsoby, na meteorologických stanicích se v termínech v souladu s pozorovacím programem příslušné stanice běžně měří relativní vlhkost vzduchu, kromě toho se na základě naměřených údajů zjišťují další charakteristiky - tlak vodních par, popř. teplota rosného bodu.

Relativní vlhkost vzduchu - poměr množství vodní páry ve vzduchu skutečně obsažené k největšímu množství páry, které by se v něm za dané teploty mohlo vyskytnout, vyjadřuje se v procentech.

Na meteorologických stanicích jsou měření relativní vlhkosti vzduchu a její nepřetržitý záznam prováděny ve standardní výšce 2 m nad povrchem země.

Na stanicích se obvykle provádí nepřetržitý záznam relativní vlhkosti vzduchu (hygrografický záznam).

Další charakteristiky vlhkosti vzduchu, tj. tlak vodní páry, teplota rosného bodu se zjišťují pomocí suché a vlhké teploty, případně atmosférického tlaku ze známých fyzikálních závislostí z připravených podkladů, příp. výpočtem.

Tlak vodní páry - podíl, kterým vodní pára přispívá k celkovému atmosférickému tlaku. Tato veličina číselně přibližně odpovídá množství páry v krychlovém metru vyjádřenému v gramech.

Teplota rosného bodu - teplota, na kterou bychom museli při nezměněném tlaku vzduch ochladit, aby dosáhl stoprocentní relativní vlhkosti (tj. nasycení vodní párou), při dalším snížení teploty by vzduch začal kondenzovat.

## **Měřicí přístroje**

### **Psychrometr**

Ke zjišťování hodnot relativní vlhkosti vzduchu a tlaku vodní páry se na meteorologických stanicích používá tzv. psychrometru, jedná se o dva teploměry, které byly popsány v předchozí části věnované teplotě vzduchu – suchý a vlhký teploměr.

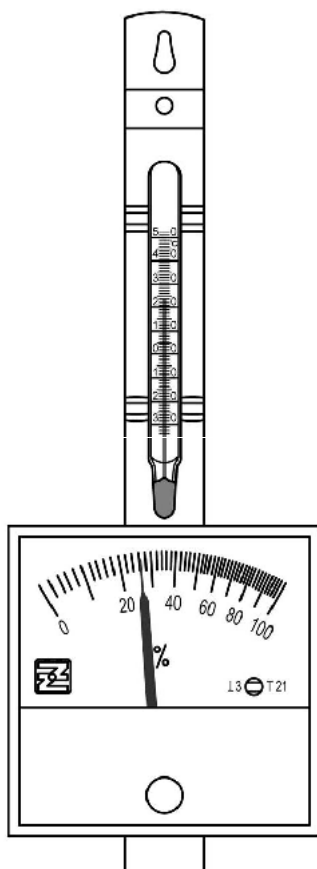
Suchý měří skutečnou teplotu vzduchu, vlhký teploměr je díky punčošce ponořený do nádoby s vodou pod přístrojem ochlazován. Voda přivedená punčoškou na teploměrnou nádobku se odpařuje, odnímá teploměru teplo a údaj vlhkého teploměru klesá. Velikost ochlazení závisí na teplotě a obsahu vlhkosti ve vzduchu. Z údajů obou teploměrů můžeme při znalosti fyzikálních závislostí zjistit relativní vlhkost vzduchu a tlak vodní páry.

K tomuto účelu se obvykle používají tabulky, které jsou uzpůsobeny ke snadnému vyhledávání veličin, podrobný návod k použití je v úvodu tabulek. Pokud je stanice ústavem vybavena programem pro pořizování dat, nejsou tabulky zapotřebí. Vyhodnocení vlhkostních veličin je zabudováno přímo v programu, postačí vložit do příslušného formuláře údaje suché a vlhké teploty.

Odečet, obsluha a záznam naměřených hodnot jsou rovněž popsány v předchozí části.

## Vlasový vlhkoměr

K měření relativní vlhkosti se používá vlasový vlhkoměr (hygrometr), viz obr. 4-8, který je umístěn v meteorologické budce. Princip přístroje je založen na vlastnosti lidského vlasu (zbaveného nečistot a tuku) prodlužovat se s přibývajícím relativní vlhkostí a zkracovat se s jejím ubýváním. Svazek vlasů je upevněn v horní části přístroje na pružině, v dolní části na krátké jednoramenné páce, která svazek napíná. Vlasy a převodový mechanismus jsou chráněny zepředu i zezadu kovovým páskem, jinak k nim má vzduch volný přístup. Stupnice přístroje dělena od 0 do 100%, 100% znamená úplné nasycení, 0% úplně suchý vzduch. Dělicí čárky stupnice jsou obvykle po 2 nebo 5 %, stupnice je nerovnoměrně rozdělena.



Obr. 4-8. Vlasový vlhkoměr

## Obsluha a údržba vlasového vlhkoměru

Vlhkoměry bývají vybaveny aretačním zařízením, při provozu na stanici musí být přístroj trvale odaretován.

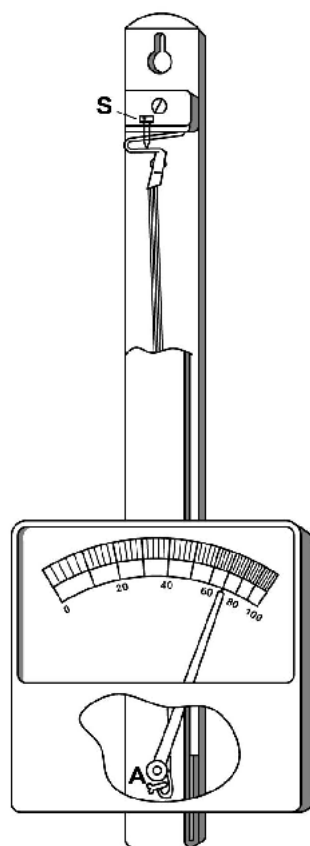
Po delším období suchého počasí (relativní vlhkost pod 70 %) nebo po delším uložení vlhkoměru v suché místnosti se provádí tzv. regenerace vlasů spojená s kontrolou přístroje. Vlhkoměr se úplně zabalí do většího měkkého šátku nebo ručníku namočeného v čisté vlažné vodě a trochu vyždímaného. Aby dovnitř obalu nevnikal vzduch zvenčí, vkládá se zabalený vlhkoměr do igelitového sáčku a pevně se uzavře gumičkou. Takto zabalený přístroj ponecháme několik hodin (při kontrole jen půl hodiny) v teplé místnosti. Potom zabalený přístroj podržíme v normální svislé poloze závěsem vzhůru, opatrně odkryjeme stupnici a po poklepu na sklo přečteme a zapíšeme ukazovaný stav. Při celé manipulaci s vlhkoměrem se vyvarujeme doteků vlasů prsty, neboť jsou vždy trochu mastné.

Postupujeme-li přesně podle předpisu, pak relativní vlhkost uvnitř obalu činí 95 - 97 %. Pokud ukazuje ručička přístroje více než 100 % nebo méně než 90 %, upraví se její poloha na 96 % pomocí stavěcího šroubku u horního závěsu vlasů. Provedení úpravy se zapíše do příslušné tabulky Měsíčního výkazu. Je velmi důležité, aby se při uvedené manipulaci odkryl pouze stavěcí šroubek a ani na okamžik prostor mezi lištami, kde jsou vlasy. Při seřizování stavu ukazatele poklepáváme zlehka na sklo vlhkoměru.

Dodávané přístroje jsou obvykle v pouzdru s molitanovou vložkou, po navlhčení vložky je možno k celému výše uvedenému postupu použít tuto vložku a pouzdro.

Vlasový svazek nebo blánu je potřebné často oprašovat měkkým štětečkem.

Kontrola vlhkoměru se provádí ve dnech, kdy se provádí srovnávání extrémních teploměrů (1., 11. a 21. každého měsíce). Způsob je stejný jako u regenerace vlasů. Výsledek kontroly vlhkoměru se zapíše do Denního záznamníku.



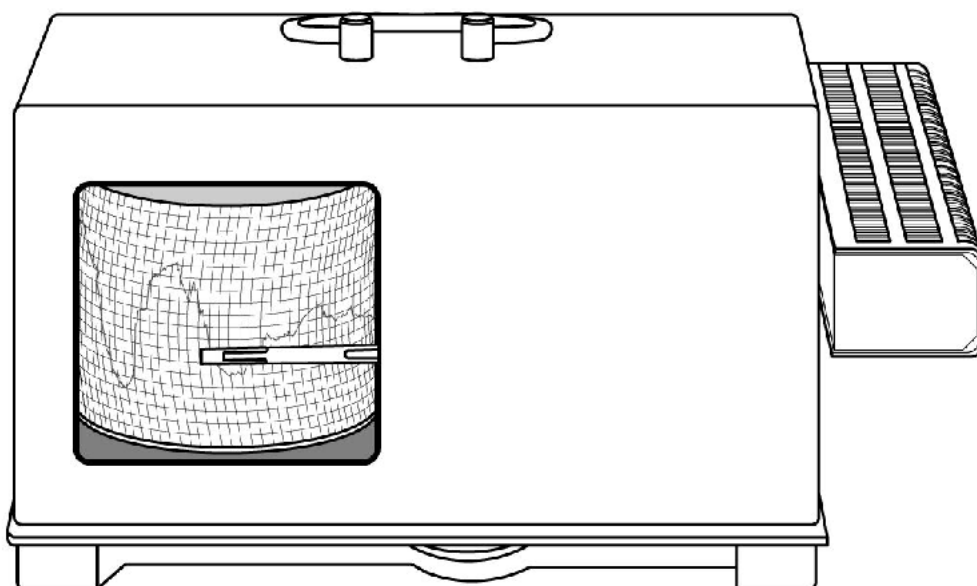
Obr. 4-9. Vlasový vlhkoměr - Detail nastavování vlasového hygrografu  
S - stavěcí šroub, A - šroub k nastavení rozsahu

## Hygrograf

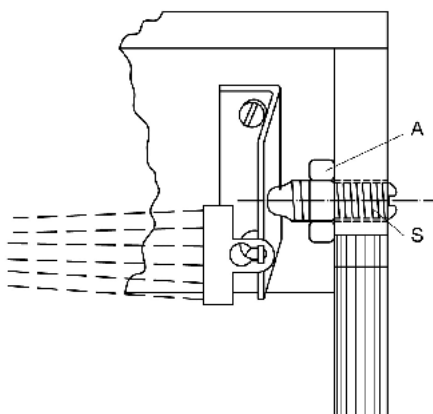
Pro nepřetržitý záznam průběhu relativní vlhkosti vzduchu se používá registrační přístroj – hygrograf. Vlhkoměrným tělesem tohoto přístroje je obvykle svazek odtučněných lidských vlasů (může být i speciálně opracovaná blána z hovězího střeva – tzv. zlatotepecká mázdra – v poslední době na stanicích ve správě ČHMÚ již jen zřídka).

Změny délky vlhkoměrného tělesa, způsobené změnami atmosférické vlhkosti, se pákovými převody zvětšují a přenášejí se na zapisovač, který tyto změny prvku zaznamenává na pásku.

Přístroj pro registraci průběhu relativní vlhkosti vzduchu je umístěn v meteorologické budce. Průběh změn relativní vlhkosti vzduchu zaznamenaný na registrační pásce se nazývá hygrogram.



Obr. 4-10. Vlasový hygrograf



Obr. 4-11. Hygrograf – stavěcí šroub (S-stavěcí šroub, A-zajišťovací matice)

### Obsluha a údržba hygrografu

Hygrograf nastavujeme na správnou hodnotu při déletrvajícím vlhnutí vzduchu blížící se 100%, například při silné mlze. Uměle se přiblížíme bodu nasycení způsobem obdobným jako při kontrole vlhkoměru. Hygrograf je k tomu účelu vybaven stavěcím šroubem. Při této činnosti úplně obalíme ochrannou mřížku s čidlem nebo lépe celý přístroj namočeným a vyždímaným šátkem. Po určité době (cca půl hodiny) dosahuje vlhkost v obaleném prostoru přibližně 95-97%, a na tento údaj se nařídí poloha pera.

Při údržbě postupujeme podle obecných zásad údržby registračních přístrojů. Vlasový svazek nebo blánu je potřebné často oprašovat měkkým štětečkem a po 1 až 2 měsících by bylo vhodné jej opatrně pomocí měkkého štětečku omýt čistou vodou.

Při časových značkách se musí postupovat velmi opatrně. Zapisovač je nutné vychýlit vždy jen k nižším hodnotám vlhkosti a nenechat jej překmitnout k hodnotám vyšším, aby nedošlo k porušení čidla.

Kontrola hygrografu se provádí ve dnech, kdy se provádí srovnávání extrémních teploměrů (1., 11. a 21. každého měsíce). Výsledek kontroly vlhkoměru se zapíše do Denního záznamníku.

### **Odečet relativní vlhkosti vzduchu z vlasového vlhkoměru**

Relativní vlhkost odečítáme v pravidelných termínech v souladu programem pozorování stanice s přesností na 1 % (tj. s ohledem na dělení stupnice je hodnotu nutno odhadovat).

Před čtením je vhodné zlehka poklepat na přístroj, aby se odstranilo případné váznutí ručičky v ložisku.

### **Záznam naměřených hodnot**

Zápis relativní vlhkosti se provádí do příslušné kolonky Denního záznamníku ve stanovených termínech.

## **Přízemní vítr**

### **Měřené prvky**

Za přízemní vítr je považováno proudění vzduchu ve výšce asi 10 m nad zemí. U větru zjišťujeme jeho směr a rychlost.

Směr přízemního větru vyjadřuje světovou stranu, odkud vítr vane. Pro klimatologické účely se udává v desítkách stupňů azimutu.

Rychlost přízemního větru představuje dráhu vzduchové částice, kterou proběhne za jednotku času. Udává se v  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

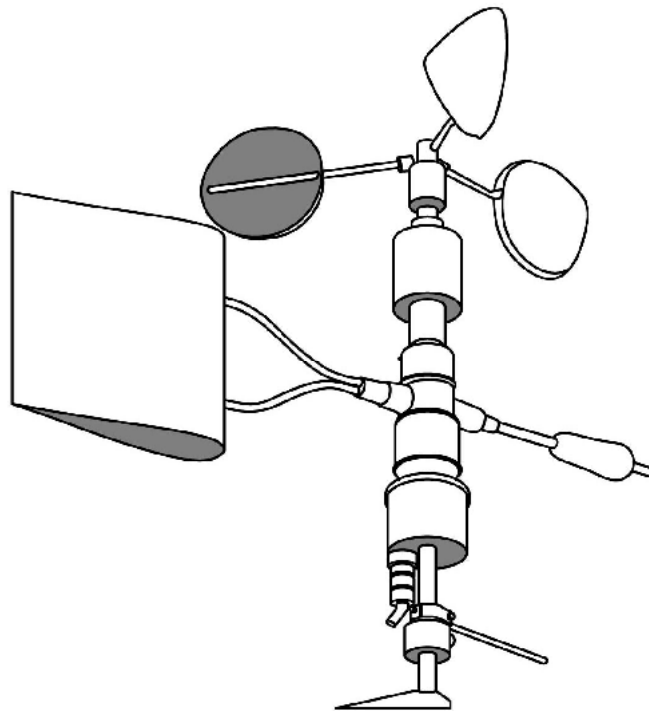
### **Měřicí přístroje**

V síti klimatologických stanic používáme nejčastěji anemoindikátor nebo větrnou směrovku, ale mohou být instalovány i jiné přístroje (anemometr, anemograf, anemorumbometr). Přístroj se umísťuje obvykle na stožár ve výšce asi 10 m nad zemí, případně v dostatečné výšce nad střechou budovy.

Není-li stanice vybavena přístrojem, který by umožňoval měření rychlosti větru, používá se pro stanovení této hodnoty odhad dle Beaufortovy anemometrické stupnice (část 4.3.4).

### **Anemoindikátor**

Anemoindikátor se skládá z hlavice (obr. 4-12) a z indikačního přístroje s osmipólovým přepínačem a tlačítkem (obr. 4-13). Hlavice se umísťuje na sklopný ocelový stožár opatřený bleskosvodem. Indikační přístroj, který je propojen s hlavicí kabelem, se umísťuje v místnosti, případně v meteorologické budce, do vzdálenosti až 50 m od stožáru.



Obr. 4-12. Anemoindikátor (hlavice)

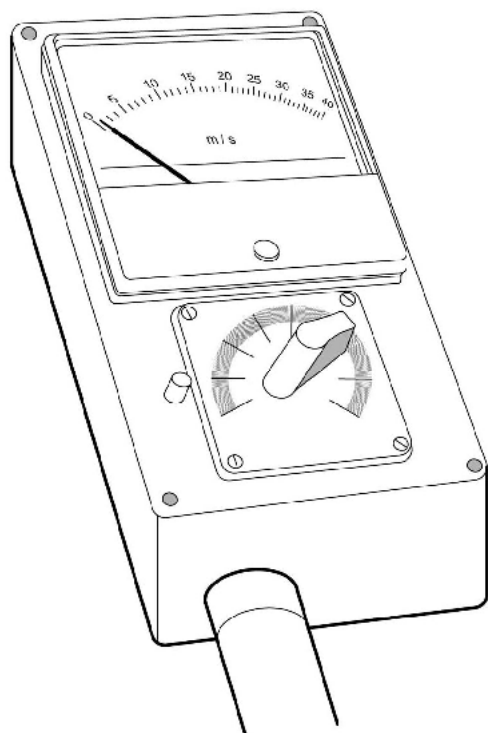
Přístroj slouží k určování směru i rychlosti větru. Při určování směru větru se postupně přepínají polohy přepínače, dokud indikátor nezačne ukazovat rychlost větru. Pokud ukazuje indikátor rychlost větru pouze v jedné poloze, je tato totožná se směrem větru. Ukazuje-li indikátor rychlost větru ve dvou sousedních polohách (ať současně či střídavě), leží hodnota směru mezi těmito polohami. Rychlost větru se odečte z indikátoru po přepnutí přepínače na směr, který právě ukazuje směrovka. Rychlost lze přečíst rovněž přímo po stisknutí tlačítka. Tlačítko též využíváme při malých rychlostech větru (blízkých klidu), abychom se přesvědčili, zda lze odečíst směr.

Poznámka:

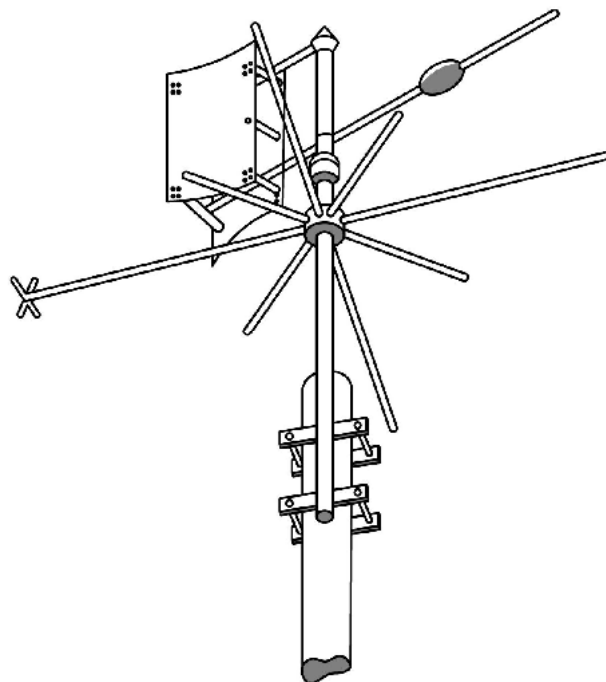
Vždy, pokud má pozorovatel podezření na špatnou funkci měřícího přístroje, je povinen sdělit tuto skutečnost ČHMÚ a odhadovat rychlost větru podle stupňů Beauforta (viz. 4.3.4).

### **Větrná směrovka**

Větrná směrovka (obr. 4-14) se skládá ze dvou částí. Nepohyblivou spodní část tvoří větrná růžice se svislým ocelovým čepem, na kterém je nasazena dobře vyvážená otočná část směrovky. Přístroj slouží pouze k určování směru větru. Při určování směru větru musí stát pozorovatel přímo pod stožárem, aby vyloučil chybu vznikající při šikmém průmětu směrovky na větrnou růžici. Směr odhaduje z polohy ukazovací tyče směrovky vzhledem k větrné růžici.



Obr. 4-13. Anemoindikátor (indikátor)



Obr. 4-14. Větrná směrovka



## Údržba a kontrola měřícího přístroje

U větrné směrovky kontrolujeme, zda se směrovka pohybuje i při slabém větru a nezaujímá-li v klidu pouze jeden určitý směr (je-li vyvážená). U anemoindikátoru sledujeme, zda reaguje i při nízkých rychlostech větru (zejména při rychlostech do  $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ). Pokud zjistíme sníženou citlivost, je nutno rychlost v tomto rozsahu určovat odhadem (viz. 4.3.4).

Velmi důležitou činností je pravidelná kontrola stožáru, jeho ukotvení a především napnutí kotevních lan.

Jakékoliv závady, včetně snížené citlivosti, je zapotřebí hlásit příslušnému pracovišti ČHMÚ.

## Určování směru větru

Vítr téměř nikdy nevane rovnoměrně, nýbrž v různě silných nárazech a i jeho směr kolísá. Proto při pozorování větru musí pozorovatel tyto změny sledovat a v případě nutnosti učinit poznámku o nárazovitosti větru nebo proměnlivosti směru.

Pozorovatel sleduje vizuálně polohu směrovky nebo indikační část přístroje po dobu 2 minut před a 2 minut po ostatním pozorování. Z obou pozorování pak určí průměrný směr v desítkách stupňů azimutu. Při měření pomocí směrovky převede pozorovatel údaj podle převodní tabulky v Denním záznamníku.

Pokud se během pozorování směr změní výrazně a trvale o  $90^\circ$  a více, uvádí se průměrný směr po této změně.

Na meteorologických stanicích ČHMÚ se směr větru určuje podle přístrojů, pouze v případě poruchy je možno směr dočasně odhadovat. K tomuto účelu je vhodné si určit, popř. nakreslit plánek orientačních bodů v okolí stanice, které leží ve směru hlavních světových stran.

Poznámka:

Je potřebné využívat, pokud lze, všech 36 směrů. Převodní tabulka v Denním záznamníku slouží pro snadnější orientaci. Jsou zde uvedeny směry větrné růžice, vyjádřené v desítkách stupňů jejich azimutu (po zaokrouhlení).

## Určování rychlosti větru

I zde platí skutečnost, že vítr téměř nikdy nevane rovnoměrně, nýbrž v různě silných nárazech a jeho směr kolísá. I v případě pozorování směru větru je nutno tyto změny sledovat a v případě učinit poznámku o nárazovitosti větru nebo proměnlivosti směru.

Pozorovatel sleduje vizuálně indikátor přístroje po dobu 2 minut před a 2 minut po ostatním pozorování. Z obou pozorování pak určí průměrnou rychlost v  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  s přesností na celé  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Pokud stanice není vybavena přístrojem na měření rychlosti větru a při malých rychlostech větru, kdy je citlivost instalovaného přístroje nedostačující, se odhaduje rychlost pomocí Beaufortovy stupnice, která vychází ze silového působení větru na okolní přírodu.

Odhadnutá střední síla větru se pak převádí na  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  podle níže uvedené převodní tabulky nazvané Beaufortova anemometrická stupnice (pro standardní výšku 10 m ve volném terénu). Odhad rychlosti větru se provádí vždy na stejném, k tomu určeném místě. Změní-li se při pozorování průměrná rychlost větru o více než  $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (respektive o 2 °B), je pozorovatel povinen učinit o tom poznámku v rubrice o průběhu počasí a do záznamu v termínu uvést rychlost zjištěnou po skončení ostatních pozorování.

## Beaufortova anemometrická stupnice

(pro standardní výšku 10 m ve volném terénu)

Beaufortův stupeň	Označení a rozpoznávací znaky	Rychlost v m.s <sup>-1</sup>	
		rozpětí	průměr
0	Bezvětrí, kouř stoupá kolmo vzhůru.	0,0 – 0,2	0
1	Vánek, směr větru je poznatelný podle pohybu kouře, vítr však neúčinkuje na větrnou korouhev.	0,3 – 1,5	1
2	Slabý vítr, vítr je cítit ve tváři, listy stromů šelestí, obyčejná korouhev se začíná pohybovat.	1,6 – 3,3	2
3	Mírný vítr, listy stromů a větvičky v trvalém pohybu, vítr napíná praporky.	3,4 – 5,4	4
4	Dostí čerstvý vítr, vítr zdvíhá prach a kousky papíru, pohybuje slabšími větvemi.	5,5 – 7,9	7
5	Čerstvý vítr, listnaté keře se začínají hýbat, na stojatých vodách se tvoří menší vlny se zpěněnými hřebeny.	8,0 – 10,7	9
6	Silný vítr, vítr pohybuje silnějšími větvemi, telegrafní dráty sviští, používání deštníku se stává nesnadným.	10,8 – 13,8	12
7	Prudký vítr, vítr pohybuje celými stromy, chůze proti větru je obtížná.	13,9 – 17,1	16
8	Bouřlivý vítr, vítr ulamuje větve, chůze proti větru je normálně nemožná.	17,2 – 20,7	19
9	Vichřice, vítr způsobuje menší škody na stavbách (strhává komíny, tašky a břidlice se střech).	20,8 – 24,4	23
10	Silná vichřice, vyskytuje se na pevnině zřídka, vyvrací stromy, přináší škody bydlištěm.	24,5 – 28,4	27
11	Mohutná vichřice, vyskytuje se velmi zřídka, působí rozsáhlá zpusťování.	28,5 – 32,6	31
12	Orkán, ničivé účinky.	32,7 a více	33

### Záznam naměřených hodnot

Do Denního záznamníku zaznamenáváme hodnoty směru větru v desítkách stupňů a rychlost větru v celých m.s<sup>-1</sup>.

V každém termínu se provádí dvě dvouminutová pozorování, do Denního záznamníku jsou zaznamenávány výsledky obou. Na stanici (v místnosti) se z výsledků obou pozorování vypočte průměr.

Vítr je zapotřebí sledovat i mimo termíny. Jak již bylo řečeno, vítr téměř nikdy nevane rovnoměrně, nýbrž jeho směr a rychlost nepravidelně kolísají. Někdy je rozkolísání takového charakteru, že je obtížné až nemožné směr a rychlost jednoznačně určit, popř. se projeví krátkodobé zesílení provázející silné bouřky a lijáky či dosáhne vítr určité stanovené síly, v těchto případech používáme zápisu pomocí značek. Tyto případy jsou popsány v části 5.4.5.5.

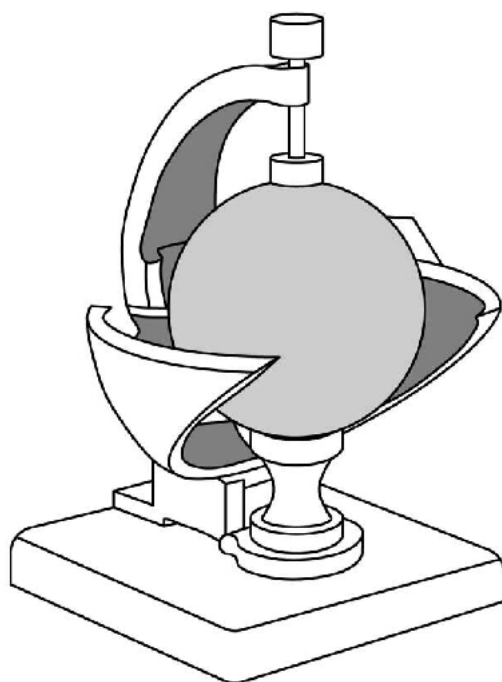
# Sluneční svit

## Měřený prvek

Sluneční svit je prvek, který vyjadřuje dobu, po kterou Slunce v průběhu dne svítí. Zaznamenává se s přesností na desetiny hodiny.

## Měřicí přístroj

K měření slunečního svitu používáme slunoměr (heliograf), obr. 4-15. Umisťuje se na otevřeném místě, kde není zastíněn proti Slunci. Instaluje se na pevný podstavec ve výšce asi 1,5 m. Na stanicích s vysokou sněhovou pokrývkou i výše. Ve výjimečných případech lze slunoměr instalovat i na střechu, musí však být zajištěn snadný přístup obsluhy.



Obr. 4-15. Slunoměr – heliograf

Princip je velmi jednoduchý, základ přístroje tvoří koule vyrobená ze speciálního skla, jemně broušená a leštěná. Jedná se v podstatě o kulovou čočku, která soustřeďuje sluneční paprsky procházející koulí do jednoho bodu. Výsledkem tepelného účinku těchto soustředěných paprsků je propálenina na speciální papírové pásce umístěné v prstenci, který je součástí podstavce přístroje. Poloha prstence je nastavitelná podle stupňů zeměpisné šířky, které jsou vyznačeny na stupnici na boku stojánku. Vlivem zdánlivého denního pohybu Slunce vzniká na pásce propálená souvislá či přerušovaná čára.

## Obsluha a údržba

Páska se vyměňuje jednou za den po západu Slunce, a to i ve dnech, kdy nebyl sluneční svit zaznamenán. Registrační pásy jsou trojího druhu (obr. 4-16) a používají se podle ročního období, jak uvádí následující tabulka.

Páska se zasouvá do příslušné drážky v misce, krátká do horní, rovná do střední a dlouhá do spodní drážky. Páska se zajistí zajišťovacím bodcem, který se prostrčí z vnější strany otvorem v

misce a propíchne pásku na hodinové čáře označující 14 hodin. Každá páska se označí datem a názvem stanice, k příslušným hodinovým intervalům sluneční svit v desetinách hodiny (bez desetinné čárky).

Typ pásky	Období použití
A	od 12.října do 28.února (v přestupném roce do 29.února)
B	od 1.března do 11.dubna od 1.září do 11.října
C	od 12.dubna do 31.srpna

Ze slunoměru je nutno odstraňovat prach a zejména čistit měkkým hadříkem skleněnou kouli. V zimním období se musí odstraňovat sníh a námrazky. Pevné kondenzační produkty otřeme teplým hadříkem, nebo hadříkem namočeným v čistém lihu nebo benzínu. Čištění slunoměru se provádí před východem Slunce.

K zamezení tvorby pevných kondenzačních produktů na přístroji v zimě je možno přístroj na noc zakrýt (např. igelitovým sáčkem). Kryt je však nutné odstranit před východem Slunce.

Musíme se vystríhat přímého doteku skleněné koule, neboť kyseliny obsažené v potu poškozují povrch optického skla. Při transportu se koule zabalí do silnější vrstvy měkkého papíru.

### Vyhodnocení záznamu slunečního svitu

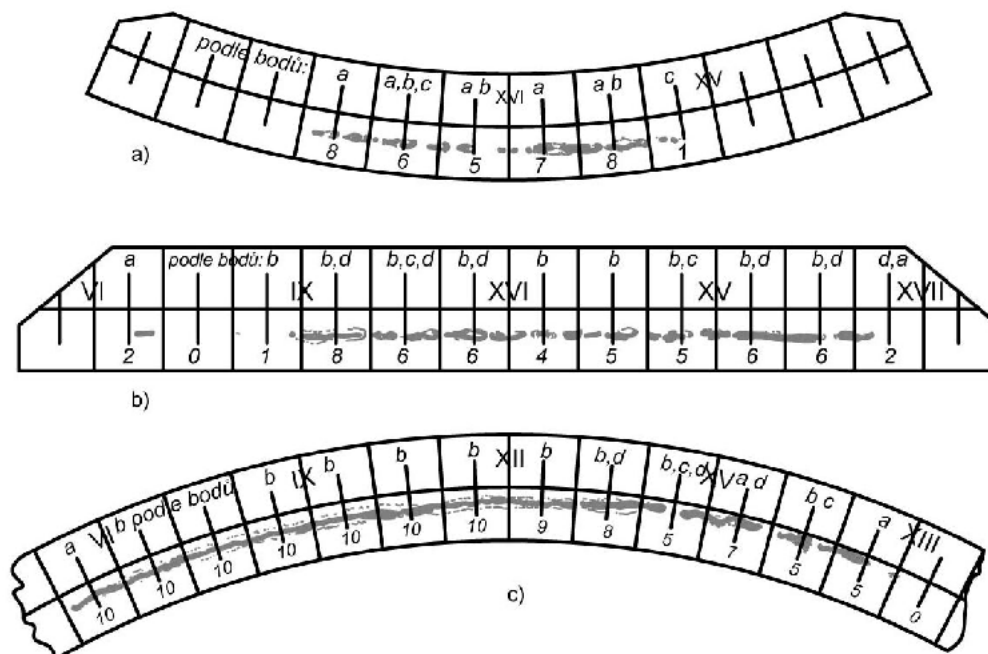
Vyhodnocení záznamu slunečního svitu se provádí z registrační pásky zvlášť pro každý hodinový interval podle následujících pravidel:

- Při slabém svitu se musí brát v úvahu i nejslabší vyblednutí pásky, které nejlépe rozeznáme, prohlédneme-li pásku směrem ke zdroji světla a pod šikmým zorným úhlem.
- Je-li záznam na slunoměrné pásce jako široká propálenina se zaokrouhlenými okraji, zmenšuje se celková délka stopy o polovinu poloměru každého okraje (v praxi toto zmenšení celkové délky uzavřené stopy představuje 0,1 hodiny).
- V případě kruhově propálené stopy je délka svitu rovna polovině průměru propáleniny. Jestliže se během jedné hodiny objeví kruhové stopy o průměru menším než 0,05 hodiny, považují se 2 až 3 stopy za 0,1 hodiny slunečního svitu, 4 až 6 stop za 0,2 hodiny a každá další kruhová stopa za 0,1 hodiny. Jsou-li kruhové stopy navzájem spojené a tvoří víceméně souvislou stopu, postupujeme při vyhodnocení podle bodu a) a započítáme délku trvání celé stopy. Pokud se stopa zužuje o více než 1/3 své normální šířky postupujeme podle bodu d). Je-li během jedné hodiny zaznamenána pouze jedna kruhová stopa uvedeného průměru, považujeme tento záznam za 0,1 hodiny slunečního svitu, a to i v tom případě, že se během dne vyskytlo několik hodin s takovým záznamem.
- Vyhodnocení se provádí v desetinách hodiny, které zapíšeme k příslušnému hodinovému intervalu na pásku. V žádném případě nesmí pozorovatel odstraňovat z pásky popel, zkreslil by se tím charakter propálení pásky a sluneční svit by byl nesprávně vyhodnocen. Příklad vyhodnocení slunoměrné pásky ukazuje obr. 4-16.

Jestliže nepřetržitá propálenina nemá po celé délce stejnou šířku, ale zužuje se místy o 1/3 nebo více, takže na stopě vidíme proti sobě stojící zoubky (tzv. perforovaný záznam), má se od celkové délky slunečního svitu odečíst 0,1 hodiny za každé zúžení stopy, maximálně je však možno odečíst polovinu celkové stopy. Pro celou hodinu můžeme odečíst maximálně 0,4 hodiny. Žádnou desetinu neodečítáme, pokud zúžení připadlo na hodinovou čárku nebo na díрку zajišťovacího bodce.

Poznámka:

U slunečního svitu se zápis 0,0 hodin nepoužívá.



Obr. 4-16. Slunoměrné pásky – příklady vyhodnocení  
 a) "zimní" (typ pásky A) b) "rovnodenní" (typ pásky B) c) "letní" (typ pásky C)

## Záznam naměřených hodnot

Vyčíslené hodnoty slunečního svitu pro jednotlivé hodinové intervaly se z pásky přepíše do měsíčního výkazu Sluneční svit, kde se provede jejich součet za celý den. Tento součet (úhrnný sluneční svit za den) se zapíše do Denního záznamníku a Měsíčního výkazu.

## Teplota půdy

### Měřené prvky

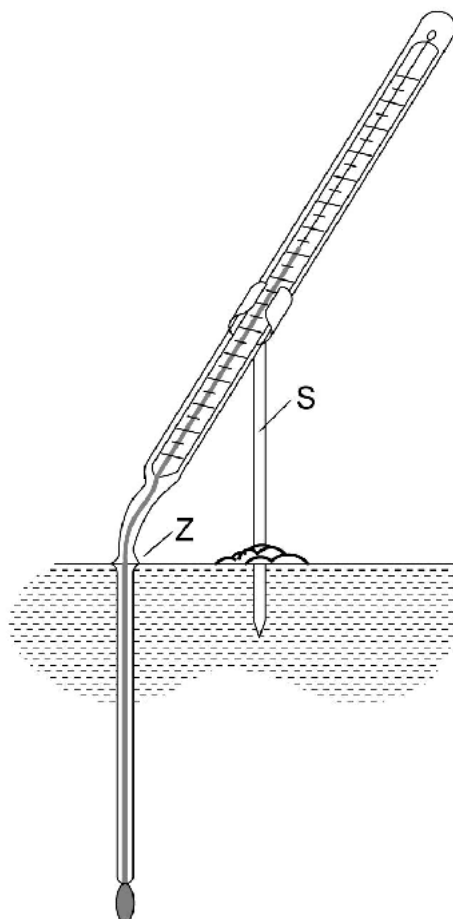
Na meteorologických stanicích se v souladu s programem pozorování sledují teploty půdy ve standardních stanovených hloubkách, 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm a 100 cm.

Uvedené prvky slouží především ke klimatologickým účelům, měří se v klimatických termínech.

### Měřicí přístroj

K měření teploty půdy se používají půdní teploměry, a to dvojího druhu. Pro menší hloubky (obvykle do 20 cm včetně, mohou být i do hloubky 50 cm včetně) se používají teploměry lomené, viz obr. 4-17. Jsou trvale zasazené do země a ta část teploměru, která ční nad povrchem půdy, je zahnutá pro pohodlnější čtení. V zahnuté části teploměru se nachází stupnice. Část teploměru vyčnívající nad povrch půdy je, v místě pod ohybem s rozšířením trubice, zajištěna proti vyvrácení opěrnou vidlicí.

Pro hloubky 50 cm a více se používají teploměry hloubkové, viz obr. 4-18. Jsou zasazeny do výřezů na spodním konci dřevěných nebo plastových tyčí, kterými se přístroj při čtení vytahuje ze země. Hloubkový teploměr má zvlášť objemnou rtuťovou nádobku, která dole vyčnívá z výřezu tyče a je chráněna čepičkou z mědi. Tyč se zasouvá do svislé ochranné trubice (nejčastěji z novoduru) zasazené do půdy.



Obr. 4-17. Půdní teploměr pro menší hloubky

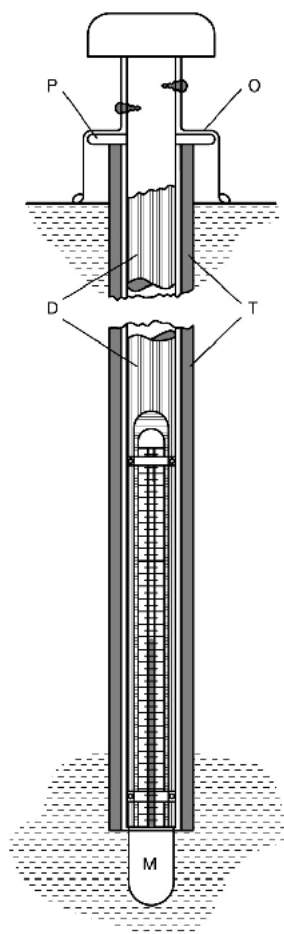
S - stojánek, Z - rozšíření stonku teploměru (olívka)

Pro umístění se volí rovinný terén bez porostu, jen s krátce sestřiženým trávníkem, kde jsou přirozené půdní poměry (nikoli navezená země). Nevhodná jsou místa, kde se může hromadit srážková voda, nebo kde je spodní voda blízko pod povrchem (1 m a méně). Na měrném pozemku stanice umísťujeme půdní teploměry obvykle do jeho jižní části, aby prostor nebyl stíněn.

### Obsluha a údržba

V létě v období déletrvajícího sucha je potřebné kontrolovat utěsnění lomených půdních teploměrů (zvláště pro hloubku 5 cm). Pokud dojde vlivem sesychání půdy k uvolnění, je potřebné teploměr utěsnit, aby nedošlo k ozařování teploměrné nádobky sluneční paprsky.

V zimě, při existenci sněhové pokrývky, se tato odstraňuje pouze v míře nezbytně nutné pro čtení teploměrů, tedy pouze nad stupnicí teploměrů.



Obr. 4-18. Půdní teploměr hloubkový

*O - ochranné víko, P - plstěná izolační vložka, D - nástavec se vsazeným teploměrem, M - ochranná měděná čepička, T - pažní trubice*

U lomených teploměrů dochází někdy vlivem rozdílné teploty půdy a vzduchu (zejména na slunci) k orosení nebo zčernání kapiláry a teploměr se stává nečitelný. V takovém případě je nutné teploměr vyměnit.

Pokud jsme nuceni přístroje chránit (např. před zvířaty), smíme použít pouze drátěnou síť s oky o průměru minimálně 2 cm, vzdálenou od teploměru alespoň 30 cm.

### Odečet teploty půdy

Čtení půdních teploměrů se řídí týmiž zásadami jako u ostatních teploměrů. Na konec rtuťového vlákna se díváme kolmo ke stupnici. Nejprve čteme desetiny a pak celé stupně. U vytažených hloubkových teploměrů je zapotřebí dosti rychlého čtení. Po odečtu teploty je potřebné hloubkové teploměry opatrně zasouvat zpět do pažní trubice, aby nedošlo k roztříštění měrné nádoby teploměru.

### Záznam naměřených hodnot

Zápis teploty půdy do Denního záznamníku provádíme podle stejných pravidel jako u ostatních teplot.

# Hloubka promrznutí půdy

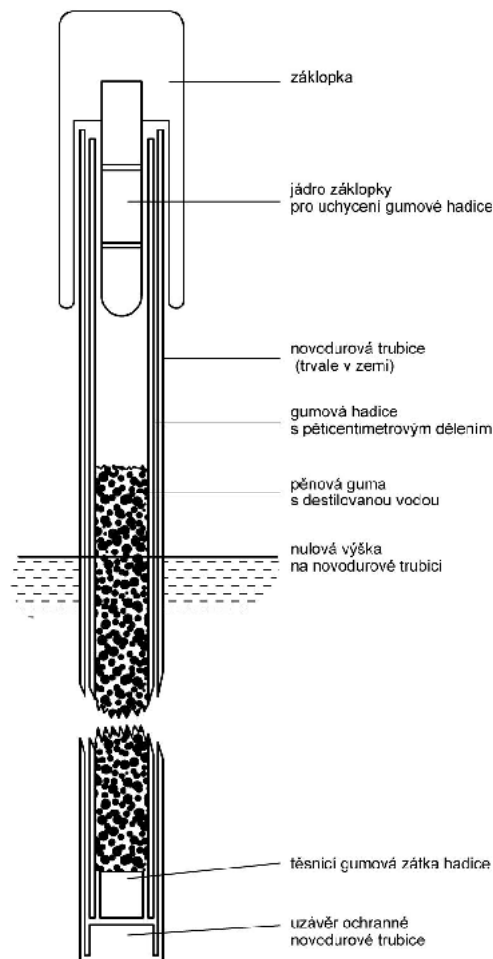
## Měřený prvek

Hloubka promrznutí půdy vyjadřuje tloušťku vrstvy země, měřenou od jejího povrchu, ve které se voda obsažená v půdě nalézá v pevném skupenství.

## Měřicí zařízení

Ke zjišťování hloubky promrznutí půdy se používá půdní mrazoměr, obr. 4-19. Skládá se z gumové hadice naplněné pruhem pěnové gumy a destilovanou vodou. Na hadici je vyznačena stupnice s dělením po 1 cm a popisem po 5 cm. Zasouvá se do ochranné novodurové trubky trvale zapuštěné v zemi.

Umisťuje se na měrném pozemku stanice do půdy pod trávnik na nezastíněném místě, nejlépe vedle půdních teploměrů.



Obr. 4-19. Půdní mrazoměr

## Údržba mrazoměru

U mrazoměru, zejména při pochybnosti o jeho správné funkci, je nutno občas překontrolovat množství destilované vody v měrné gumové hadici. Pokud je ji třeba doplnit, sejme se vrchní základka, voda se doplní a základka se opět nasadí a upevní.



## Měření hloubky promrznutí půdy

Hloubka promrznutí půdy se zjišťuje v mrazovém období hmatem jednou denně, vždy v termínu 07 po přečtení půdních teploměrů. Nezamrzlý mrazoměr je při prohmatávání mezi palcem a ukazováčkem ruky měkký. Při zamrznání lze prohmatáváním v mrazoměru zjistit přítomnost ledových krystalků. Při celkovém promrznutí mrazoměr zcela ztvrdne. Za promrznutí se považuje již fáze tvoření ledových krystalků. Hloubka promrznutí se zjišťuje s přesností na celé centimetry (interpolací).

## Záznam naměřených hodnot

Hloubka promrznutí se zapisuje do Denního záznamníku s přesností na celé centimetry. V případě, že povrch půdy rozmrzá, zaznamená se hloubka promrznutí dvěma čísly oddělenými od sebe lomítkem (např. 15/30), kde první číslo znamená horní a druhé spodní hranici promrznutí půdy.

Dojde-li po období rozmrznutí povrchu půdy k opětovnému zamrznutí, zaznamená se tento stav dvěma zlomky (např. 0/2,5/10).

V případě, že dojde k promrznutí ve slabé povrchové vrstvě (pod 1 cm), které lze zjistit snadno vizuálně, ale není dostatečně měřitelné mrazoměrem, zaznamená se tento stav do Denního záznamníku a použije se symbol pp.

## Srážky

### Měřený prvek

Množství srážek se udává v milimetrech (s přesností na desetiny milimetru). Je to výška, do které by na povrchu země sahaly spadlé (usazené) srážky ve formě vody nebo voda vzniklá rozpuštěním tuhých srážek, kdyby se nevsákla do půdy, neodtekla ani neodpařila. Výšce srážek 1 mm odpovídá množství vody 1 litr na 1 m<sup>2</sup> vodorovné plochy.

### Měřicí přístroj

#### Srážkoměr

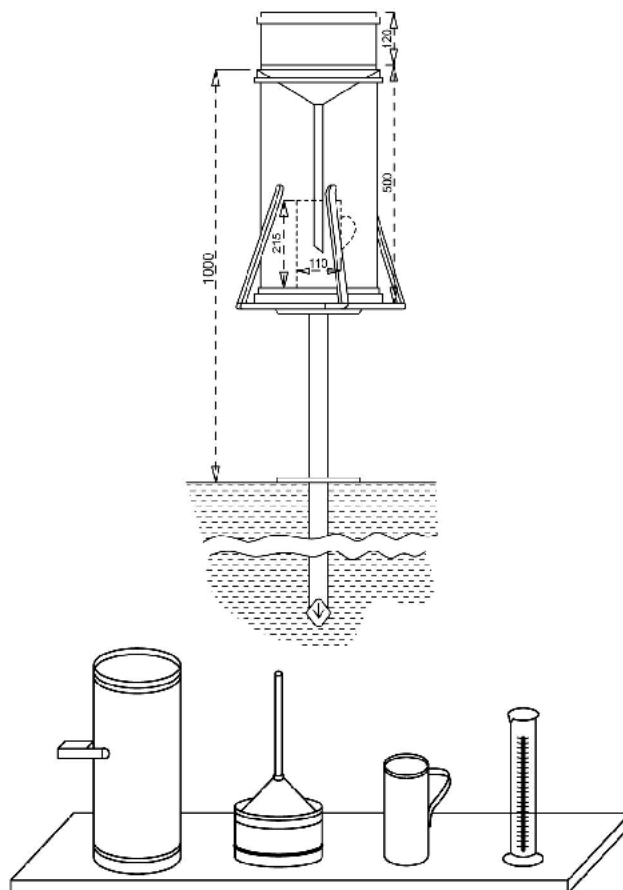
Srážkoměr se skládá z velké srážkoměrné nádoby (souprava obsahuje dvě), nálevky, konvice (asi dvoulitrové) a skleněné kalibrované odměrky, viz obr. 4-20. Srážkoměr se umísťuje na podstavec tak, aby horní okraj velké srážkoměrné nádoby byl ve výšce 1 m nad terénem.

Na stanicích v pozorovací síti ČHMÚ se standardně používají srážkoměry se záchytnou plochou 500 cm<sup>2</sup>.

Pro měření kapalných srážek v bezmrazovém období (pro většinu stanic stanoveno od 15. dubna do 15. října) se používá srážkoměr tak, že do velké srážkoměrné nádoby se vloží konvice, na nádobu se nasadí nálevka tak, aby její trubka ústila v konvici. V mrazovém období (od 15. října do 15. dubna) se jako srážkoměr používá pouze velká srážkoměrná nádoba bez nálevky a konvice.

#### Údržba srážkoměru

Údržba srážkoměru se skládá z údržby podstavce a srážkoměru samotného. U podstavce se občas kontroluje, je-li kříž podstavce a záchytná plocha srážkoměru ve vodorovné poloze.



Obr. 4-20. Srážkoměr

Samotné srážkoměrné nádoby, v létě i konvici, musí pozorovatel alespoň jednou za měsíc umýt horkou vodou a překontrolovat, neteče-li některá z nich. Drobné závady nechá pozorovatel na náklady ČHMÚ odstranit. Je-li třeba provést větší opravu, požádá ČHMÚ o výměnu nádoby.

Také skleněnou odměrku musí pozorovatel udržovat v čistotě a odstraňovat z ní usazeniny podle potřeby, nejméně však jednou za měsíc. Při jejím poškození, nečitelnosti stupnice či rozbití požádá o novou.

### **Ombrograf, pluviograf**

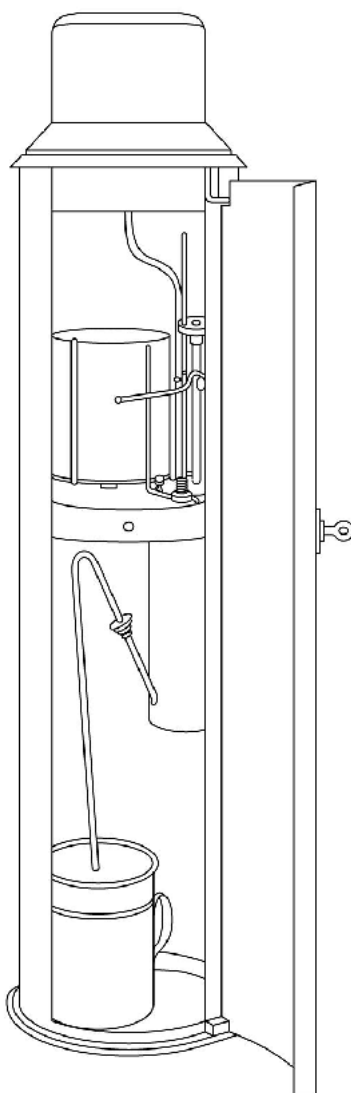
Pro registraci množství a časového průběhu kapalných srážek během bezmrazového období se využívají přístroje se záznamem na registrační pásku na bubnu s hodinovým strojem. V současné době se v síti ČHMÚ používá několik typů přístrojů, které jsou založeny na stejném principu, tj. násoskové vyprazdňování srážkové vody (obr. 4-21). Odlišují se pouze v určitých konstrukčních prvcích a parametrech. Používají se přístroje s denním i s týdenním chodem.

Registrační přístroj se umísťuje v blízkosti srážkoměru.

### **Obsluha a údržba**

Přístroj se skládá z části přijímací, měřicí a registrační. Přijímací část má dno ve tvaru nálevky, z níž stéká voda do válcové nádoby zvané plováková komora. Komora tvoří měřicí část přístroje. Uvnitř je dutý plovák opatřený táhlem, které vystupuje otvorem ve víku komory, kde je na

něm upevněno raménko se zapisovacím zařízením. Přitékající voda zvedá plovák, táhlo stoupá a zvedá raménko se zapisovacím zařízením.



Obr. 4-21. Registrační přístroje pro měření srážek - ombrograf

Po straně komory vyčnívá šikmo krátká trubka, do ní se nasazuje skleněná násoska. Upevnění násosky je provedeno hermeticky. Po nasazení násosky k plovákové komoře se přitáhne matice šroubového uzávěru a stisknutý gumový kroužek vodotěsně připojí násosku. Pak se velmi pomalu přilévá voda do záchytné nálevky, a to tak dlouho, dokud nezačne vytékat násoskou. Poloha plováku je malým množstvím vody zůstávajícím v plovákové komoře seřízena tak, aby plovák plaval na hladině vody v plovákové komoře a pero psalo na nulové čáře pásky. Opravu malé odchylky od nuly lze provést přihnutím psacího raménka na táhle plováku. Nevyprazdňuje-li násoska při určené výšce, zvýšíme nebo snížíme ústí násosky v plovákové komoře uvolněním matice šroubového uzávěru a posunutím násosky.

Registrační část přístroje je konstruována obdobně jako u jiných samopisných přístrojů. Psací páka musí být zahnutá tak, aby se lehce dotýkala bubnu a pero dosedalo kolmo na pásku, v případě potřeby se opatrně upraví prsty. Při obsluze přístroje je zapotřebí zkontrolovat natažení

hodinového stroje příp. dotáhnout, kontrolovat pero a zda není nálevka a přítoková i odtoková trubice ucpaná nečistotou. Podle potřeby vyčistit.

U přístrojů s denním chodem, pokud není nutná výměna registrační pásky, se denně provádí nastavení registračního přístroje tak, že do záchytné nálevky nalijeme trochu vody, aby pero stouplo asi o 1 srážkový mm. Pak se přetočením bubnu přes příchytku nastaví pero na přesný čas.

Registrační páska u přístrojů s denním chodem se vyměňuje tehdy, jestliže:

- a) v bezsrážkovém období je záznam v horní polovině pásky,
- b) za posledních 24 hodin došlo k naplnění a vyprázdnění plovákové komory,
- c) došlo k přelití ombrografu padajícími srážkami.

Nastavení nebo výměna pásky se provádí po měření srážek v termínu 07 i při padání srážek. Při výměně pásky se nastavuje vždy jak na nulovou hodnotu, tak i na přesný čas.

Na registrační pásku píšeme kromě obvyklých záznamů (jméno stanice, datum a čas nasazení a sejmutí) datum, hodinu a minutu na začátku a konci každé záznamové čáry. Zápis na pásku je nutno provádět denně. Při velkých srážkách, kdy dochází k vyprazdňování plovákové komory, nesmí vzniknout pochybnosti o časovém určení deště.

Ve všech termínech klimatologického pozorování se dělají časové značky.

Na začátku zimního (mrazového) období se z registračního přístroje vyjme registrační buben s osou, hodinovým strojkem, dále plováková komora, ze které se vylije voda a vysune násoska. Všechny tyto součástky se uschovají v suché místnosti. Venku zůstane pouze plechový kryt přístroje, záchytný otvor se zakryje k tomu účelu určeným víkem. Do provozu se uvádí opět na začátku bezmrazového období.

Při provozu registračního přístroje mohou nastat určité poruchy.

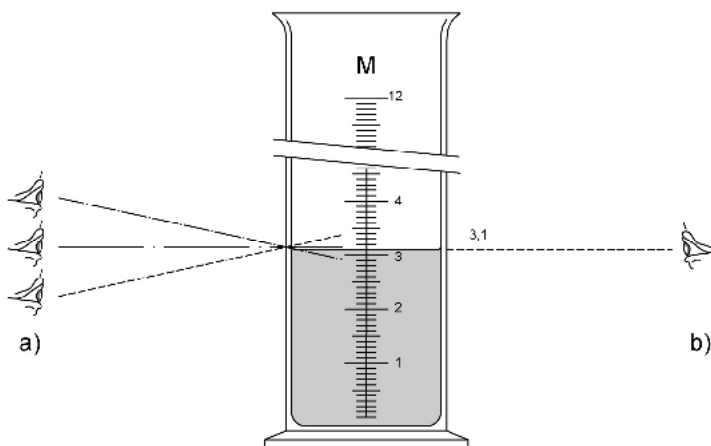
- Za slabého deště voda po dosažení ohbí násosky pomalu odkapává, místo rychlého vyprázdnění celé plovákové komory. Příčinou může být znečištění násosky prachem nebo mastnotou, nebo její netěsné připojení k plovákové komoře, případně špatným sklonem nebo zakřivením násosky. Pokud je násoska znečištěna, vyčistí se mýdlem, benzínem nebo kyselinou solnou. Násoska se špatným zakřivením nebo sklonem se musí vyměnit.
- Ucpání přítokové nebo odtokové trubice cizími předměty vniklými do záchytné nálevky. Trubice se vyčistí vhodnou pomůckou.
- Klesající záznamová čára v době beze srážek. Poškozený plovák, do kterého vniká voda, vadné těsnění v matici upevňující násosku, vadné těsnění u výpustného šroubu na dně plovákové komory, případně násoska ponořená ve vodě v konvici na srážkovou vodu. Výměna vadného těsnění, vylití srážkové vody z konvice. Při poškození plováku se pošle k opravě do ČHMÚ plovák i plováková komora, příp. je zapotřebí požádat příslušné pracoviště o opravu..
- Šikmá záznamová čára při vyprazdňování. Osa registračního válce nebo plovákové komory není přesně svíslá. Uvolní se buben nebo plováková komora, podle potřeby se podloží a matice se opět utáhne.
- Hrot pera klesl po vyprázdnění pod předtištěný rastr registrační pásky, nebo i pod dolní okraj registračního bubnu. Tato chyba je způsobena nesprávnou polohou úchytky zapisovacího pera (velký úhel sklonu). V tomto případě nejprve vyjme násosku, dále plovákovou komoru, uvolníme šroub úchytky a nepatrně změním úhel jejího sklonu (zleva doprava), utáhneme šroub a nainstalujeme znovu plovákovou komoru a násosku a provedeme opět vyprázdnění nalitím čisté vody. Zmíněným postupem by měla být tato chyba eliminována. Pokud ne, je nutné postup opakovat (jednodušší, ale nesprávné řešení spočívá ve změně tvaru páčky zapisovacího pera).

- Táhlo plováku drhne a plynule nestoupá ani neklesá, případně po vyprázdnění zůstane v horní poloze. Většinou pomůže vyleštění táhla (velmi jemným smirkovým papírem odstranit povrchovou korozi, pak pomocí velmi jemného písku a vlhkého hadříku táhlo vyleštit). Poté opět sestavíme plovákovou komoru a připevníme ji k nosné desce. Provedeme opět opakované vyprázdnění přístroje. Pokud vyleštění nepomůže, je chyba zpravidla způsobena nerovností táhla plováku, nebo nejsou souosé otvory, kterými táhlo plováku prochází. Pokud to místní podmínky umožní, lze táhlo dostatečně mírně narovnat.
- Při každé výměně registrační pásky se provádí několikanásobné vyprázdnění plovákové komory čistou vodou. Nelze po celé období pozorování používat při dolévání vody do plovákové komory vodu, která zbyla ve sběrné nádobce po předchozím vyprázdnění. Neprovádí se pouze, jestliže v termínu prší. Pak se vyprázdnění provede v nejbližším termínu 07, kdy již neprší.
- Ve všech klimatologických termínech se kontroluje kvalita záznamu ombrografu.
- Při poruše hodinového stroje může pozorovatel upravit pouze malé rozdíly v chodu hodinového stroje korekční ručkou. Jiné závady musí odstranit hodinář.

### Měření množství srážek

Při měření srážek v bezmrazovém období se konvice vyjme, srážky se přelijí do odměrky, na které se přečte s přesností na desetiny mm množství srážek.

Odměrka přitom musí být ve svislé poloze a oko pozorovatele musí být ve stejné výši jako hladina vody. Protože okraje hladiny vystupují vzlínavostí po skle, je nutno číst výšku nejnižší části povrchu vody, viz obr. 4-22. Pokud se srážky do odměrky nevejdou, naplní se odměrka podle potřeby vícekrát a za výslednou hodnotu se bere součet všech měření. Když jsou srážky tak velké, že konvice přeteče, měří se samozřejmě všechna voda v konvici i srážkoměru.



Obr. 4-22. Odečet množství srážek v odměrce  
a) špatně b) správně

Při nepatrných srážkách se každé množství menší než 0,05 mm uvádí jako neměřitelné množství. U usazených srážek se jejich množství uvádí pouze v tom případě, jsou-li ve srážkoměru stopy srážek odpovídající alespoň neměřitelnému množství.

V zimním období, pokud jsou ve srážkoměru tuhé srážky, vymění pozorovatel srážkoměrnou nádobu. Nádobu se srážkami odnese do teplé místnosti (nikoliv příliš vytopené, aby se srážky nevypařily) a nechá srážky roztát. Po rozpuštění srážek se změří množství stejným způsobem jako v bezmrazovém období. Pro docílení rychlejšího rozpuštění tuhých srážek je možno do srážkoměrné nádoby přilít přesně odměřené množství teplé vody. Toto množství je pak nutno od celkového naměřeného množství odečíst. Pokud je v nádobě led, je nutno jej mechanicky rozrušit.

Vlhkou srážkoměrnou nádobu je nutno při měření srážek vždy vyměnit za suchou. Padají-li v době měření intenzivní srážky, je nutno přenášet nádobu přikrytou.

Dojde-li k rozbití odměrky, může si pozorovatel na přechodnou dobu vypomoci obyčejnou laboratorní odměrkou kalibrovanou v  $\text{cm}^3$  nebo vážením zachycených srážek. Takto zjištěné hodnoty se převádějí na mm srážek podle přibližného vztahu

$$5\text{g vody} = 5\text{ cm}^3\text{ vody} = \text{srážka } 0,1\text{ mm}$$

Pro klimatologické účely se množství srážek měří jednou denně v termínu 07 hodin.

## **Záznam naměřených hodnot**

Naměřené množství srážek zapisujeme do Denního záznamníku vždy k předešlému dni.

Neměřitelné množství srážek značíme 0T. Jako neměřitelné množství zaznamenáváme i srážky, které sice byly pozorovány, ale po kterých ve srážkoměru nezůstalo ani stopy. Množství srážek menší než 0,1 mm, ale alespoň rovné 0,05 mm uvádíme jako 0,1 mm.

## **Sněhová pokrývka**

### **Měřené prvky**

Pod pojmem sněhová pokrývka rozumíme vrstvu sněhu nebo ledu, která přímo nebo nepřímo vznikla v důsledku tuhých srážek (sníh, kroupy, sněhové krupky, sněhová zrna, zmrzlý déšť, námrazové krupky, náledí, zmrázky; nikoliv však ledovka na zemi, protože ta vzniká při mrznoucích srážkách).

Rozeznáváme souvislou sněhovou pokrývku, která pokrývá alespoň polovinu půdy na pozemku stanice a v jejím nejbližším okolí a nesouvislou sněhovou pokrývku, která pokrývá méně než polovinu půdy na pozemku stanice a v jejím nejbližším okolí. Souvislá sněhová pokrývka, jejíž výška je menší než 0,5 cm, se uvádí jako poprašek. Pokud je výška souvislé sněhové pokrývky 0,5 cm nebo více, uvádí se v celých centimetrech. Výška nesouvislé sněhové pokrývky se neuvádí, i když by mohla být změřena. Tato pravidla platí pro výšku nového sněhu i pro celkovou výšku sněhové pokrývky.

Na klimatologických stanicích měříme a pozorujeme:

- výšku nově napadlého sněhu (nový sníh),
- celkovou výšku sněhové pokrývky (starý a nový sníh dohromady),
- vodní hodnotu celkové sněhové pokrývky.

### **Výška nově napadlého sněhu (nový sníh)**

Za nový sníh považujeme vrstvu sněhu nebo ledu, která přímo nebo nepřímo vznikla v důsledku tuhých srážek (sníh, kroupy, sněhové krupky, sněhová zrna, zmrzlý déšť, námrazové krupky, náledí, zmrázky; nikoliv však ledovka na zemi, protože ta vzniká při mrznoucích srážkách), který napadal od termínu 07 předešlého dne do termínu 07 dne měření.

## Měřicí zařízení

K měření nového sněhu používáme sněhoměrnou desku (prkénko) o rozměrech 30 x 30 cm a pravítko, které se při měření dotýká začátkem (nulou) prkénka.

## Měření výšky nového sněhu

Výška nového sněhu se měří v místě pokud možno nerušeném větrem. Od sněhu očištěné prkénko se položí na sněhovou vrstvu a lehce se zatlačí tak, aby jeho horní plocha byla ve stejné úrovni se sněhovou pokrývkou. Neleží-li na stanici souvislá sněhová pokrývka, klade se prkénko přímo na půdu. Místo, kde je prkénko položeno, je vhodné označit hůlkou.

Klimatologická stanice provádí měření výšky nového sněhu v termínu 07, pokud v uplynulých 24 hodinách padal sníh. Po každém měření se musí sníh z prkénka odstranit.

## Záznam naměřených hodnot

Zápis naměřené výšky nového sněhu se provádí na celé cm (zaokrouhuje se) k předcházejícímu dni. Výška sněhové pokrývky menší než 0,5 cm se uvádí jako poprašek.

Při zápisu používáme následující symboly:

- 0R - sníh padal, ale do termínu měření roztál,
- 0N – nesouvislá pokrývka,
- 0P - poprašek.

## Celková výška sněhové pokrývky

Za celkovou výšku sněhové pokrývky považujeme výšku vrstvy sněhu nebo ledu, která přímo nebo nepřímo vznikla v důsledku tuhých srážek (sníh, kroupy, sněhové krupky, sněhová zrna, zmrzlý déšť, námrazové krupky, náledí, zmrazky; nikoliv však ledovka na zemi, protože ta vzniká při mrznoucích srážkách), naměřenou v termínu 07 hodin pomocí sněhoměrné tyče.

## Měřicí zařízení

K měření celkové výšky sněhové pokrývky se používají sněhoměrné tyče nebo latě (obr. 4-23). Sněhoměrná tyč se umísťuje v místě, kde pokud možno výška sněhové pokrývky není příliš ovlivňována větrem. Pro místa s vysokou sněhovou pokrývkou se používají sněhoměrné tyče o délce 2 až 3 m, na ostatních stanicích převážně metrové.

## Měření celkové výšky sněhové pokrývky

Měření se provádí každý den v termínu 07, pokud existuje souvislá sněhová pokrývka. Výška nesouvislé sněhové pokrývky se neměří. Pokud při přechodu od souvislé k nesouvislé sněhové pokrývce zůstal ležet sníh u sněhoměrné tyče, je pozorovatel povinen jej odstranit.

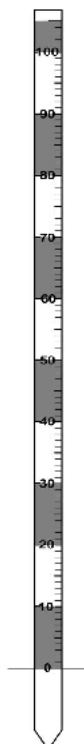
Celková sněhová pokrývka se měří v celých cm. Výšku celkové sněhové pokrývky menší než 0,5 cm uvádíme jako poprašek. Naměřená výška 0,5 až 1,4 se zaokrouhuje na 1 cm.

## Záznam naměřených hodnot

Výška celkové sněhové pokrývky se zapisuje v celých cm ke dni měření.

Při zápisu používáme následující symboly:

- 0N – nesouvislá pokrývka,
- 0P - poprašek.



Obr. 4-23. Sněhoměrná tyč

### **Vodní hodnota celkové sněhové pokrývky**

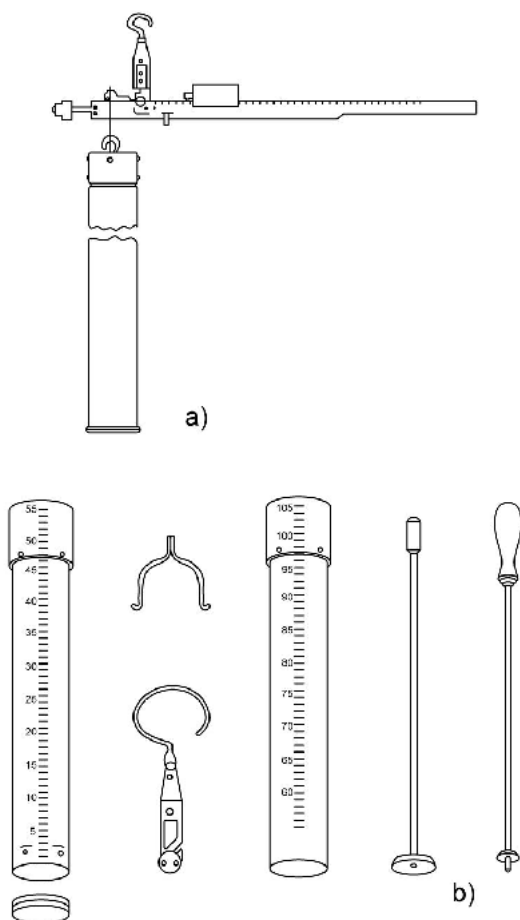
Vodní hodnotou celkové sněhové pokrývky se rozumí množství vody obsažené ve sněhové pokrývce, které vznikne jejím úplným rozpuštěním a udává se v milimetrech vodního sloupce (s přesností na desetiny milimetru).

### **Měřicí přístroj**

K měření vodní hodnoty celkové sněhové pokrývky používáme velkou srážkoměrnou nádobu a skleněnou odměrku. Na vybraných stanicích (převážně s vysokou sněhovou pokrývkou) se používá váhový sněhoměr.

Váhový sněhoměr jsou v podstatě nerovnoramenné váhy, které mají na delším rameni posuvná závaží pro hrubé a jemné vyvažování. Na kratší rameno se zavěšuje odběrný válec, který je 1 m (pro horské stanice až 2 m) dlouhý s plochou průřezu  $50 \text{ cm}^2$ , dále je na tomto rameni vyvažovací závaží k vyvážení vah před začátkem měření (při prázdném odběrném válci). Celý přístroj se zavěšuje na hák. Kompletní vyvážený přístroj je na obr. 4-24.





Obr. 4-24. Váhový sněhoměr

a) váhový sněhoměr sestavený a připravený k měření, b) rozložený odběrný válec a píst na pěchování sněhu

### Měření vodní hodnoty celkové sněhové pokrývky

Vodní hodnota souvislé sněhové pokrývky se zjišťuje každé pondělí v termínu 07 po ukončení ostatních měření a pozorování. Měření se provádí v případě výskytu souvislé sněhové pokrývky o výšce 4 cm a více (pro účely hydrologické předpovědní služby měří vybrané stanice již při výskytu souvislé sněhové pokrývky). V případě nesouvislé sněhové pokrývky se vodní hodnota neměří.

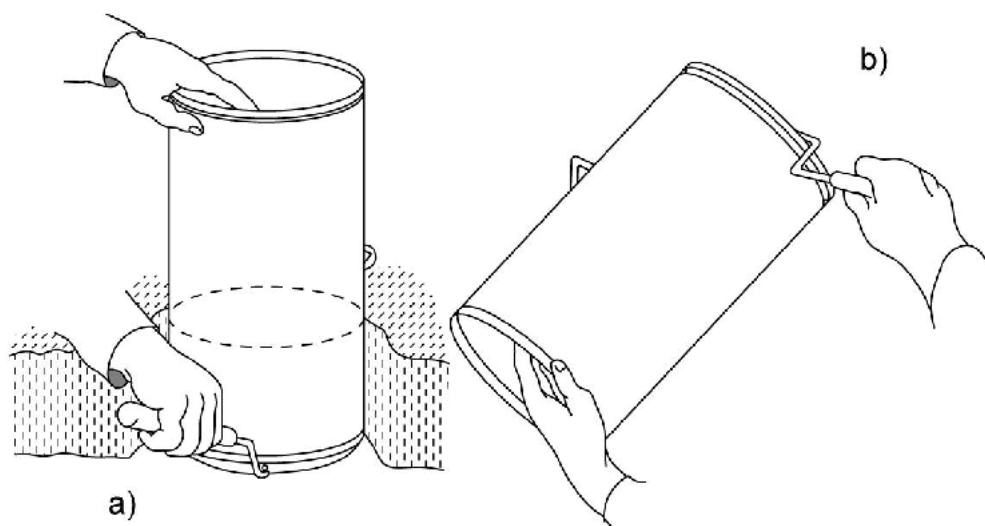
### Měření pomocí velké srážkoměrné nádoby

Vzorek sněhové pokrývky se odebere na místě s neporušenou rovnoměrnou sněhovou vrstvou tak, že se z ní pomocí volné srážkoměrné nádoby vyřízne svislý válec až k povrchu země (obr. 4-25).

Pak se odhrabe ze stran vykrojeného válce sníh, pod válec se zasune lopata či velká poklice (k srážkoměru se nedodává), nádoba se obrátí dnem dolů a sebere se do ní zbytek sněhu pod válcem. Nemí-li možné změřit celou vrstvu vysoké sněhové pokrývky najednou, provádí se měření po částech.

Dále se postupuje jako při měření tuhých srážek. Je potřebné předcházet ztrátám vypařováním.

Je-li sníh proložen zledovatělými vrstvami, které nelze prorazit srážkoměrnou nádobou, můžeme si výjimečně pomoci tím, že sněhovou pokrývku kolem dokola sněhového válce rýčem prořežeme a nádobu pak protlačíme k zemi.



Obr. 4-25. Odběr vzorku sněhové pokrývky-měření vodní hodnoty srážkoměrnou nádobou  
a) vyříznutí, odhrabání a podebrání vzorku, b) obrácení srážkoměrné nádoby

### Měření pomocí váhového sněhoměru

Po sestavení přístroje a zavěšení odběrného válce (i s víčkem spodního konce) za háček na kratší rameno vah se sněhoměr pověsí za hák na delší skobu tak, aby jazýčky vah byly přibližně v úrovni očí a obě ramena i visící odběrný válec byl volně pohyblivý. Obě závaží na delší straně vahadla se posunou do nulové polohy. Pak se sněhoměr vyváží závažím na kratším rameni vahadla. Po vyvážení se opatrně sejme odběrný válec, sejme se víko z jeho spodní části a v místě s neporušenou sněhovou pokrývkou se odebere její vzorek. Vzorky se smí odebírat ve vzdálenosti nejméně 2 m od instalovaných meteorologických přístrojů v místech, kde nedošlo k navátí ani odvátí sněhu větrem. Vzorek odebíráme tak, že se spodní konec válce, opatřený břitem nebo ozubením, zarazí kolmo dolů do sněhové pokrývky až k půdě. Při tvrdším nebo zledovatělem sněhu, kdy nelze sníh prorazit pouhým tlakem, je nutno zaražení opakovat, nebo při současném tlaku válcem pootáčet. Po dosažení povrchu půdy přečteme na vnější straně válce celkovou výšku sněhové pokrývky a zapíšeme ji, sníh ve válci se udusá skládacím pístem dodávaným s přístrojem. Pak se válec opatrně vytáhne a jeho dolní konec se uzavře víkem. Válec se zavěsí na váhy a vyváží se závažím na delší straně vahadla (trojhran velkého posuvného závaží musí zapadnout do drážky v horní stupnici, pak se dováží jemným závažím). Údaje horní stupnice jsou v tisících a stovkách gramů, spodní stupnice v desítkách a jednotkách gramů. K získání správného výsledku v gramech stačí zapsat za sebou údaje na horní a dolní stupnici.

Vodní hodnota celkové sněhové pokrývky se vypočítá podle vztahu:

$$H = P/5,$$

kde H je vodní hodnota celkové sněhové pokrývky v milimetrech,

P je váha vzorku sněhu v gramech.

Pokud je výška sněhové pokrývky větší než délka odběrného válce a do odběrného válce se ani po stlačení sněhu pístem nevejde celý vzorek, je potřebné provést odběr nadvrát a výsledky sečíst. Výpočet vodní hodnoty se provede pro celou výšku sněhové pokrývky najednou. Je potřebné dbát na to, aby se po prvním odběru sníh nesespál do vyříznutého otvoru.

Měření (odběr vzorků) je potřebné provádět v nejméně třech různých místech. Z výsledků měření se vypočítá aritmetický průměr - průměrná vodní hodnota sněhové pokrývky.

Průměrné údaje vodní hodnoty mají být v souladu s udávanou výškou sněhové pokrývky. Pokud se na stanici měří výška sněhové pokrývky pomocí pevné sněhoměrné latě, pak porovnáme tuto výšku s průměrnou výškou sněhové pokrývky zjištěnou při měření vodní hodnoty. Odběr vzorku sněhu přímo v prostoru umístění latě je nepřipustný. Nepřesahuje-li rozdíl obou výšek v absolutní hodnotě 2 cm, pak zjištěná průměrná vodní hodnota platí i pro výšku sněhové pokrývky u latě. Pokud je rozdíl výšek větší než 2 cm, provádí se redukce na výšku sněhové pokrývky u latě podle vztahu:

$$H = H_p ( h_1/h_2 ),$$

Kde H je redukovaná vodní hodnota v milimetrech k výšce sněhové pokrývky u latě,  
H<sub>p</sub> je průměrná vodní hodnota, vypočtená z výsledků měření minimálně na třech místech,  
h<sub>1</sub> je výška sněhové pokrývky u pevné latě,  
h<sub>2</sub> je průměrná výška sněhové pokrývky (aritmetický průměr výšek čtených na sněhoměru při odběrech vzorků).

### **Zápis naměřené vodní hodnoty celkové sněhové pokrývky**

Při měření vodní hodnoty celkové sněhové pokrývky váhovým sněhoměrem zapisujeme do Denního záznamníku pro jednotlivá měření do příslušných okének zjištěnou výšku sněhové pokrývky a váhu sněhového vzorku. Na stanici pak provedeme příslušné výpočty.

Při měření vodní hodnoty sněhové pokrývky pomocí velké srážkoměrné nádoby se provádí pouze jedno měření a výsledek se zaznamenává do okénka pro vodní hodnotu redukovanou k výšce sněhové pokrývky u sněhoměrné latě.

### **Shrnutí zásad měření srážek a sněhové pokrývky**

**V mrazovém období**, tedy v období, kdy je pravděpodobný výskyt záporných teplot vzduchu je zapotřebí dodržovat níže uvedené postupy.

1. Na začátku období uložit nálevku a konvici ze srážkoměru, odstavit registrační přístroj a připravit sněhoměrné prkénko, sněhoměrnou tyč a příp. váhový sněhoměr.
2. Vyměnit nádobu, nádobu se sněhem odnést do místnosti, aby zachycený sníh roztál, zde je vhodné připomenout, že tání je v případě potřeby možno urychlit dolitím známého množství teplé vody (od získaného výsledku je pak nutno toto množství vody odečíst),
  - a) množství srážek, naměřené v termínu 07 zapisovat ke včerejšímu dni,
  - b) je-li množství srážek menší než 0,05 mm, zapsat ke včerejšímu dni 0T.
3. Při měření sněhu a sněhových srážek v termínu 07 :
  - a) změřit výšku nového sněhu a zapsat ji ke včerejšímu dni,
  - b) změřit výšku celkové sněhové pokrývky a zapsat ji ke dni měření,
  - c) po roztátí sněhu v nádobě změřit množství vody a zapsat ke včerejšímu dni.

4. Každé pondělí provádět měření vodní hodnoty celkové sněhové pokrývky (při souvislé sněhové pokrývce a zapsat ji ke dni měření).

Poznámka:

- do okénka Nový sníh se píše:
  - výška nového sněhu v cm,
  - 0R, když sníh padal, ale do měření roztál,
  - 0N, když je nesouvislá sněhová pokrývka,
  - 0P, když je poprašek (méně než 0,5 cm),
- do okénka Celková výška sněhové pokrývky se píše:
  - výška celkové sněhové pokrývky v cm,
  - 0N, když je nesouvislá sněhová pokrývka,
  - 0P, když je poprašek (méně než 0,5 cm).

**V bezmrazovém období**, tedy v období, kdy je nepravděpodobný výskyt záporných teplot vzduchu, je zapotřebí provádět měření a dodržovat níže uvedené postupy.

1. Na začátku období vrátit do srážkoměru nálevku a konvici, uvést do činnosti registrační přístroj, odklidit sněhoměrné prkénko, příp. uložit váhový sněhoměr.
2. Množství srážek, naměřené v termínu 07 zapisovat ke včerejšímu dni.
3. Je-li množství srážek menší než 0,05 mm, zapsat ke včerejšímu dni 0T.
4. Uvést do provozu registrační přístroj pro měření srážek:
  - a) tj. uvést jej do činnosti tak, aby pero psalo na nulové čáře pásky,
  - b) jedná-li se o ombrograf, pak denně, po ukončení pozorování v termínu 07, dolít do nálevky vodu tak, aby pero vystoupilo asi o jeden srážkový milimetr,
  - c) ke konci a začátku každé záznamové čáry zapsat datum, hodinu a minutu nastavení,
  - d) jedná-li se o ombrograf, páska se vymění, když pero po nastavení píše v horní polovině pásky nebo když došlo v posledních 24 hodinách k samočinnému vyprázdnění plovákové komory. V případě pluviografu se výměna pásky a nastavení provádí vždy v pondělí.

## **PAMATUJTE!**

1. K předešlému dni se zapisuje:
  - a) množství srážek,
  - b) výška nového sněhu.
2. Ke dni měření se zapisuje:
  - a) výška celkové sněhové pokrývky,
  - b) vodní hodnota celkové sněhové pokrývky.
3. Časové údaje o trvání, druhu a intenzitě srážek se zapisují k příslušnému kalendářnímu dni od 00.00 do 23.59 hodin SEČ i SELČ dle platného aktuálního času.

# Tlak vzduchu

## Měřený prvek

Tlak vzduchu je síla, kterou na pozorovacím místě působí ovzduší na plošnou jednotku, umístěnou v libovolné poloze. Je roven váze svislého vzdušného sloupce od místa měření až po horní hranici atmosféry.

## Měřicí přístroje

### Rtuťový tlakoměr

Rtuťový tlakoměr udává barometrický tlak výškou rtuťového sloupce ve vzduchoprázdné, nahore uzavřené skleněné trubici. Váha rtuti ve sloupci je v rovnováze s váhou ovzduší, která působí na hladinu rtuti v nádobce, do níž je trubice otevřeným koncem postavena.

Výška sloupce rtuti se měří v torrech s přesností na desetiny (torr je 1mm výšky rtuťového sloupce).

### Popis staničního tlakoměru

Nádobka se rtutí, do které zasahuje barometrická trubice, má pevné nepohyblivé dno a stupnice na měření tlaku je redukována. Skleněná barometrická trubice je zasazena v pevném mosazném válcovém pouzdře, v jehož závěsném kruhu je celý přístroj zavěšen. Protože se měří jen v horní části trubice, má zde pouzdro ve předu a v zadu podlouhlý výřez a po straně výřezu je provedeno přesné dělení stupnice.

Pro přesné zjištění vrcholu rtuti se ve výřezu posunuje nonius s malým pomocným měřítkem, určeným k přesnému čtení. Nonius je ovládán prostřednictvím pastorku velkým ozubeným knoflíkem na obalu tlakoměru.

Teplota tlakoměru se zjišťuje teploměrem umístěným na obalu tlakoměru.

Ve víku teploměrné nádoby je otvor uzavřený šroubkem. Povoláním šroubku se zajistí volné spojení mezi ovzduším a hladinou rtuti v nádobce. Šroubek zůstává v závitě, aby do nádoby nevnikaly nečistoty. Při přenášení tlakoměru se šroubek pevně utáhne.

Uprostřed nádoby je velký šroub, který se pro delší transport nahrazuje zvláštním pojistným šroubem uzavírajícím ústí trubice.

### Umístění tlakoměru

Tlakoměr se umísťuje v místnosti, kde se teplota mění jen pozvolna, kde je chráněn před přímým slunečním zářením a mělo by se dbát, aby nebyl v přímém kontaktu se zdroji tepla v místnosti.

Tlakoměr se může chránit proti poškození, prachu a vlhkosti umístěním do dřevěné prosklené skříňky, pevně uchycené na zdi.

Tlakoměr se uchyťí na skobu ve výšce asi 2 m nad zemí tak, aby se na tlakoměr nepřenášely mechanické otřesy. Tlakoměr musí viset úplně volně.

### Barograf

Pro nepřetržitý záznam průběhu tlaku vzduchu se používá registrační přístroj – barograf. Základem je vzduchoprázdné kovové těleso, tzv. Vidiova dóza. Pohyby celé série Vidiových dóz, ke kterým dochází vlivem změn tlaku vzduchu, se značně zvětšené přenášejí na raménko s registračním perem. Pero píše na pásek, navinutý na bubnu poháněné hodinovým strojkem.

Staniční barografy zapisují tlakové rozdíly, v jakém je udávají rtuťové tlakoměry, tj. změně tlaku o 1 torr na tlakoměru odpovídá milimetrová výchylka na barografu. Novější modely barografu registrují změny v měřítku dvojnásobném, proto se nazývají mikrobarografy.

### **Umístění barografu**

Barograf se umísťuje v místnosti, kde se teplota mění jen pozvolna, kde je chráněn před přímým slunečním zářením a dbá se, aby nebyl v přímém kontaktu se zdroji tepla v místnosti.

Aby čára barografu nebyla rušena otřesy, staví se přístroj na pevnou policičku zavěšenou na zdi nebo s ní stavebně spojenou.

### **Nařizování a obsluha barografu**

Registrační barografické pásky nemají předtištěnou očíslovanou stupnici, protože atmosférický tlak se rychle mění s nadmořskou výškou.

Barograf nařizujeme tak, aby tlak kolísal kolem střední čáry pásky, která potom přibližně odpovídá průměrnému tlaku na pozorovacím místě. O přesné nařízení absolutních hodnot tlaku zde nejde, protože se barografem určují většinou jen změny tlaku.

Stanice v nižších polohách dostanou barograf již nařízený pro svou nadmořskou výšku

Změna stavu pera se provádí malým zvýšením nebo snížením sloupce Vidiových dóz.

Časovou značku děláme poklepem na víko zavřené skříňky. Některé barografy mají na pravé straně skříňky zvláštní knoflík, při jehož zmáčknutí se raménko vychýlí a zaznamená časovou značku.

### **Měření tlaku vzduchu**

Při měření rtuťovým tlakoměrem dodržujeme tento postup:

Čteme nejprve teplotu na teploměru umístěném na obalu přístroje s přesností na desetiny stupně. Lehce poklepeme na ochranný obal tlakoměru. Rtuť utvoří čerstvý vrcholek. Pomocí přenosné nebo pevné lampičky (svítilny) osvětlíme pozadí za stupnicí.

Nastavíme dolní hranu nonia na vrcholek rtuti (okraj nonia by měl tvořit tečnu k vrcholku rtuti v trubici). Na stupnici přístroje odečteme hodnotu tlaku v celých torrech, na noniu desetiny torru. Při správném nastavení nonia nesmí být světlá mezera mezi noniem a vrcholkem rtuti ani nesmí spodní hrana nonia rtuť protínat.

Při celé manipulaci se tlakoměr nesmí vychýlit ze svislé polohy.

Poté je zapotřebí provést opravu na 0 °C pomocí převodních tabulek. Redukce tlaku na 0 °C se provádí pro srovnání různě umístěných tlakoměrů. Oprava na nulovou teplotu je při kladných teplotách na tlakoměru záporná, při teplotách pod nulou kladná.

K redukované hodnotě je zapotřebí připočíst stálou opravu tlakoměru, která je uvedena v tabulce, která je k přístroji přiložena. Stálá oprava tlakoměru se skládá ze zjištěné přístrojové chyby a z opravy na zeměpisnou šířku (redukce údajů na zeměpisnou šířku 45°).

Výsledná hodnota tlaku vzduchu v torrech se přepočte na hPa (hektopascal):

$$\text{Tlak v hPa} = (\text{Naměřená hodnota v torrech}) \times 4/3$$

### **Záznam naměřených hodnot**

Do denního záznamníku zapisujeme údaje o teplotě vzduchu, čtené na tlakoměru, čtený tlak a jeho opravy, kde také provádíme veškeré výpočty.

Tlak vzduchu se zapisuje do Měsíčního výkazu pozorování v klimatických termínech 07, 14 a 21 hodin. Uvádí se v hektopascalech a zapisuje se s přesností na jedno desetinné místo.

## Výpar

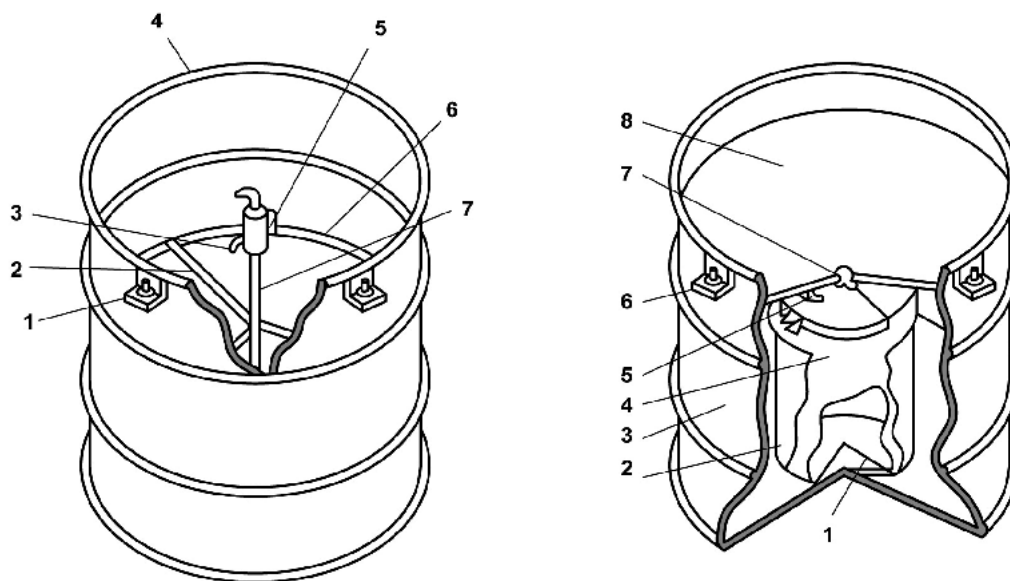
Výpar vody představuje množství vody, které se vypaří z volné vodní hladiny za 24 hodin, vyjádřené v milimetrech.

### Měřicí přístroj

K měření výparu z volné hladiny se používá výparoměr GGI-3000. Výparoměr se skládá z :

- vlastního výparoměru,
- srážkoměru,
- odběrné nádoby,
- kalibrované odměrky (jsou dodávány dva druhy),
- teploměru (standardní staniční teploměr).

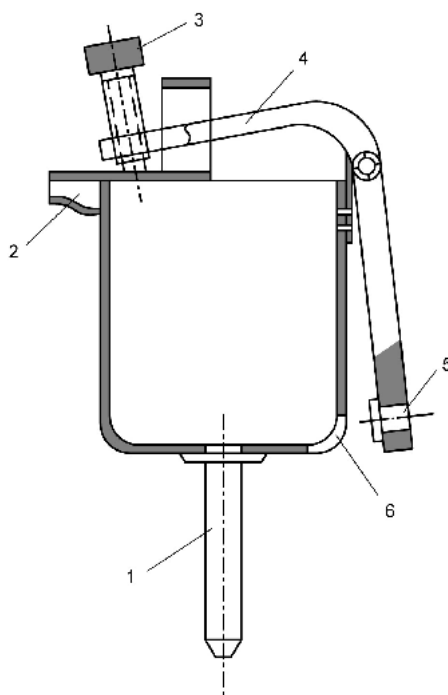
Výparoměr je válcovitá nádoba z ocelového plechu (popř. z plastu) s kónusovým dnem. Uprostřed nádoby je upevněna vodící trubka pro nasazení odběrné nádoby. Na trubce je upevněna stavová jehla nebo stavoznak pro udržování stálé výšky hladiny vody ve výparoměru. Plocha vodní hladiny výparoměru je 3000 cm<sup>2</sup>.



Obr. 4-26. Výparoměr GGI 3000 (souprava)

Výparoměr: 1 - patka, 2 - vyztužovací tyč, 3 - stavoznak, 4 - výparoměrná nádoba, 5 - odběrná nádoba,  
6 - vyztužovací kruhy, 7 - nosná trubka (tyč)

Srážkoměr: 1 - kříž, 2 - obal, 3 - vnější nádoba, 4 - vnitřní nádoba, 5 - držadlo, 6 - patka, 7 - ústí nálevky,  
8 - nálevka



Obr. 4-27. Odběrná nádobka výparoměru

1 - tyčka, 2 - hubice nádoby (nálevka), 3 - zajišťovací šroub, 4 - páka, 5 - gumová zátka, 6 - vstupní otvor

Srážkoměr je rovněž válcovitá nádoba z ocelového plechu (popř. z plastu) s kónusovým dnem. Na nádobu se nasazuje nálevka se záchytnou plochou 3000 cm<sup>2</sup>. Zachycené srážky jsou sváděny do sběrné nádoby ve spodní části srážkoměru. Součástí srážkoměru je i kalibrovaná odměrka k měření množství zachycených srážek.

Odběrná nádobka slouží k přesnému stanovení výšky vodní hladiny ve výparoměru. Na plochém dnu nádoby je upevněn čep pro nasazení nádoby na vodící trubku výparoměru. V boční stěně nádoby u dna je otvor, uzavíratelný gumovou zátkou pomocí pákového mechanismu. V horní části nádoby je hubice k přelití zachycené vody do odměrky.

Kalibrovaná odměrka slouží ke změření množství vody odebrané odběrnou nádobkou z výparoměru. Dodávají se zpravidla dvě odměrky, první s rozsahem stupnice 5 až 30 mm (používá se při velkém výparu a malých srážkách), druhá se stupnicí s rozsahem 15 až 30 mm (pro malý výpar a velké množství srážek). Stupnice obou odměrek umožňují odečet množství vody s přesností na desetinu milimetru. Každá kalibrovaná nádobka má svoji tabulku oprav, kterou je nutno při měření brát v úvahu.

Teploměr používaný pro měření teploty vody při hladině ve výparoměru je shodné konstrukce jako staniční teploměr. Teplota se odečítá s přesností na desetinu stupně.

### Umístění výparoměru

Výparoměr se na měrném pozemku umísťuje na místě, které není zastíňováno jinými přístroji nebo okolními překážkami. Výparoměr i srážkoměr se zapouštějí do země tak, aby byly jejich okraje 75 mm nad povrchem země ve vodorovné rovině, vzdálené od sebe 1 m.

Pokud je výparoměr instalován tak, že by k němu měla volný přístup drůbež nebo jiná zvířata, musí být kolem výparoměru instalována dostatečně vysoká drátěná ohrádka.



## Měření výparu a zápis naměřených hodnot

### Termíny měření

Měření se provádí v bezmrazovém období roku v termínu 07 po ukončení všech meteorologických pozorování, ale vždy do 7 hodin 30 minut SEČ (8 hodin 30 minut SELČ), vždy ve stejnou dobu. Pokud se v době, kdy má být prováděno měření výparu, na stanici vyskytnou silnější srážky, změří se výpar i srážky ve srážkoměru výparoměrné soupravy až po ukončení srážek, nejspíše však v nejbližším termínu klimatologických pozorování (měření srážek standardním srážkoměrem se provádí vždy v termínu 07). V takovém případě se hodnota výparu označí a do poznámky se napíše skutečný čas měření. Při slabém dešti nebo mrholení se měření na pozdější dobu neodkládá.

V zimním období se měření výparu neprovádí. Pokud se v přechodném období vytvoří led, který pokrývá hladinu výparoměru v době pravidelného měření, uskuteční se měření až po jeho rozpuštění (čas měření se zapíše do poznámky). Pokud se na podzim ledová vrstva nerozpustí po tři po sobě jdoucí dny, ukončí se měření výparu. Na jaře se měření výparu obnoví po ukončení období pravidelných mrazů (podle místních podmínek konec března, případně začátek dubna).

### Způsob měření výparu

Po instalaci výparoměru a srážkoměru se výparoměr se naplní čistou vodou tak, aby hladina vody po uklidnění byla přesně v úrovni hrotu stavové jehly, nebo střední rysky stavoznaku. Pak se pomocí odběrné nádoby změří počáteční výška hladiny ve výparoměru. Měření se provádí celkem 4krát. První měření je pouze informativní, slouží k ovlhčení odběrné nádoby a odměrky a nezapisuje se. Další tři měření se v denním záznamníku zapisují v části výparoměr GGI-3000 do sloupce H<sub>1</sub> ke dni měření. Měření konečného stavu se provádí následující den v termínu 07 opět 4krát (první měření se opět nezapisuje). Naměřené hodnoty se zapíší do sloupce H<sub>2</sub> (silně orámovaného) z předchozího dne. Každá naměřená hodnota výšky vodní hladiny ve výparoměru se před zápisem opraví o hodnotu opravy použité odměrky.

### Měření výšky vodní hladiny ve výparoměru a zápis naměřených hodnot

Odběrná nádoba s otevřeným vstupním otvorem u dna (ovládací šroub zcela uvolněn) se nasadí na vodící trubku výparoměru tak, že dno odběrné nádoby dosedne na konec vodící trubky. Po vyrovnání hladiny v nádobce a ve výparoměru (asi za 1 minutu) se uzavře (dotážením ovládacího šroubu) vstupní otvor odběrné nádoby a ta se opatrně sejme. Odebraná voda se přelije do kalibrované odměrky a na její stupnici se s přesností na desetinu mm odečte výška hladiny ve výparoměru. Přelévání vody z odběrné nádoby do odměrky se musí provádět zásadně nad výparoměrem pro případ rozlití. Pokud dojde k rozlití, měření nedokončujeme, všechnu vodu vrátíme do výparoměru a měření opakujeme. Pokud nestačí obsah odměrky ke změření celého obsahu odběrné nádoby, změří se obsah po částech a dílčí měření se sečtou. Po odečtu se všechna voda vrátí do výparoměru a provede se další měření.

Pokud je, při velkých srážkách, celá odběrná nádoba při měření ponořena do vody tak, že do ní teče voda horním otvorem, je nutno snížit hladinu vody ve výparoměru. Hladinu snižujeme o celé desítky mm. Pro snížení hladiny o 10 mm je potřebné odebrat z výparoměru 3 l vody, tj. 6 odměrek staničního srážkoměru naplněných k výšce 10 mm. Hladina vody ve výparoměru se sníží tak, aby bylo možno provést měření normálním způsobem. Hodnota, o kterou byla hladina snížena, se pak k naměřené hodnotě připočítá. Výpočet výparu se pak provede obvyklým způsobem.

Po čtvrtém odečtu výšky hladiny ve výparoměru se změří množství srážek ve srážkoměru výparoměrné soupravy obdobně jako se měří srážky staničním srážkoměrem. K měření srážek používáme dodanou odměrku. Ta však není kalibrovaná na zachytnou plochu 3000 cm<sup>2</sup>. K získání skutečné hodnoty zachycených srážek v mm dělíme odečtenou hodnotu číslem 60. K

měření množství srážek lze použít odměrku staničního srážkoměru, pak odečtenou hodnotu dělíme číslem 6. Získaný údaj zapisujeme v Denním záznamníku s přesností na desetiny mm do okénka Srážky, části výparoměr GGI-3000, k předcházejícímu dni. Pokud sběrná nádoba srážkoměru přeteče, vysaje se pomocí balónku všechna přeteklá voda a také se změří. Jestliže jsou ve srážkoměru nepatrné srážky z rosy nebo mlhy, je nutno je změřit a zapsat, ale pro výpočet výparu se neberou v úvahu.

### **Měření teploty vody u hladiny a zápis naměřených hodnot**

Teplota vody u hladiny se měří třikrát denně v termínech 07, 14 a 21 staničním teploměrem, který se při měření opatrně vloží do vody ve výparoměru. Teploměr musí plavat na hladině tak, že teploměrná nádobka je celá ponořená ve vodě. Teploměr vlastním stínem bráníme proti oslunění. Asi po 5 minutách lze číst údaj teploty vody, teploměr se při čtení nesmí vyjmát z vody. Dodržujeme obecné zásady pro čtení teploty.

Naměřené teploty se zapisují k příslušnému termínu do Denního záznamníku. Z nich se vypočítá denní průměr tak, že součet termínových teplot vydělíme třemi, výsledek se zaokrouhlí na desetiny. Při vyjímání teploměru musíme nechat okapat všechnu vodu zpět do výparoměru.

Je-li hladina vody ve výparoměru pokryta ledem, teplota vody se neměří a do výkazu se zapíše teplota 0,0 °C.

### **Výpočet výparu a jeho zápis**

Ze tří naměřených hodnot počátečního ( $H_1$ ) a konečného ( $H_2$ ) stavu výšky vodní hladiny ve výparoměru se vypočítají průměrné hodnoty počátečního a konečného stavu výšky vodní hladiny. Výpočet výparu se provede podle vzorce:

$$V = H_1 + S - H_2$$

kde S je hodnota spadlých srážek a V je výpar .

Pokud se v období mezi dvěma měřeními výparu srážky nevyskytly, zůstanou okénka pro srážky a součet počáteční hodnoty a srážek prázdná.

Naměřené a vypočítané hodnoty výparu a teploty vody ve výparoměru se zapisují do zvláštního měsíčního výkazu pozorování.

### **Obsluha a údržba výparoměru**

Vždy po ukončení měření výparu se zkontroluje výška hladiny vody ve výparoměru. Pokud poklesne hladina o 5 mm nebo více pod úroveň hrotu stavové jehly, je potřebné vodu do výparoměru dolít. Je-li hladina o 10 mm nebo více výše než hrot jehly, je potřebné vodu z výparoměru odebrat. V případě, že je výparoměr vybaven stavoznakem, upravuje se hladina vždy, pokud překročí horní, nebo poklesne pod spodní červenou rysku. Hladina vody ve výparoměru se nastavuje přesně na hrot stavové jehly nebo na střední (černou) rysku stavoznaku.

Po každé úpravě výšky hladiny ve výparoměru se musí změřit počáteční stav výšky hladiny vody ( $H_1$ ) podle výše uvedených zásad (3krát) a zapíše se ke dni měření. Pokud nebyla výška hladiny upravována, je konečné měření ( $H_2$ ) současně počátečním stavem ( $H_1$ ) pro příští měření.

Celou výparoměrnou soupravu je nutné udržovat v čistotě. Nečistoty z hladiny je však možno odstraňovat pouze po měření, při úpravě výšky hladiny vody. Je-li voda ve výparoměru značně špinavá, je lépe ji vybrat, výparoměr vyčistit a znovu naplnit vodou. Rovněž usazené nečistoty je nutno občas odstranit.

Na podzim, po definitivním ukončení měření výparu, se výparoměr spolu se srážkoměrem vyprázdní, vyjmou ze země a vyčistí, popř. vhodně uskladní. Podle potřeby se natřou bílou fermežovou barvou. Proveďte se kontrola, zda nejsou nádoby porušeny. Pro tuto kontrolu se obě nádoby naplní na suchém místě vodou. Ani po několika hodinách se u nich nesmí projevit stopa po vytékající vodě. Pokud je některá z nádob, porušena musí se dát opravit, nebo vyměnit.

Soustavně vysoké hodnoty výparu, které neodpovídají počasí (nejsou vysoké teploty, nízká relativní vlhkost ani silný vítr), signalizují proděravění výparoměru. V tom případě je nutno výparoměr vyjmout ze země, provést jeho kontrolu a podle potřeby opravit.

Vzhledem k tomu, že odpařovací plocha výparoměru je na úrovni terénu, je vhodné, v případě možnosti ovlivnění hladiny např. zvířaty, jej chránit jednoduchou vhodnou drátěnou či dřevěnou konstrukcí.

## 5. METEOROLOGICKÁ POZOROVÁNÍ

### Oblačnost

Všechny oblaky na obloze, bez rozdílu jejich druhu, tvaru a výšky, nazýváme oblačností. Veškeré meteorologické stanice zaznamenávají v klimatických termínech množství oblačnosti.

Při pozorování na meteorologických stanicích, které mají program zaměřený na potřeby synoptické a letecké meteorologie, se v příslušných termínech pozoruje kromě zmíněného množství oblačnosti, dále druh a tvary oblaků, výšku jejich základny apod. Pro tato pozorování jsou stanice vybaveny návodem a předpisy a příručkami (např. Mezinárodní atlas oblaků, Mezinárodní meteorologické kódy spolu s jejich lokalizovanými národními verzemi).

### Odhad množství oblačnosti

Množství oblačnosti vyjadřuje, jakou celkovou část oblohy, pro klimatologické potřeby vyjádřenou v desetinách (pro synoptické účely v osminách), oblačnost pokrývá.

Množství oblačnosti odhadujeme z místa, které umožňuje přehlédnout celou oblohu. Roztroušená oblaka si představíme seskupena tak, aby se nepřekrývala, ale aby mezi nimi nebyly mezery. Pak odhadujeme, kolik desetin oblohy je zakryto oblaky, případně mlhou. Je-li pozorovatel zcela obklopen hustou mlhou, posuzuje se mlha jako oblačnost.

### Zápis množství oblačnosti

Odhadnutý počet desetin pokrytí oblohy zapisujeme celým číslem od 0 do 10. Množství oblačnosti 0 se zapisuje pouze tehdy, když je obloha bez jediného obláčku. Jsou-li viditelné i malé stopy oblaků, tedy také tehdy, když je méně než 1/10 oblohy pokryta oblaky, musí být udán stupeň pokrytí oblohy 1. Množství oblačnosti 9 se uvádí i tehdy, když jsou při zcela zakryté obloze v oblačnosti jen zcela malé modré mezery. Číslo 10 značí, že obloha je zcela zakryta oblačností nebo hustou mlhou a není vidět ani kousek modré oblohy nebo hvězdného nebe. Množství 2 až 8 se odhaduje co nejpřesněji podle desetin skutečného pokrytí oblohy.

### Stav počasí

Stav počasí slouží k zaznamenání výskytu atmosférických jevů, které jsou v příslušném termínu pozorovány, k jejich vyjádření se používá definovaných kódových čísel.

### Zápis stavu počasí

Stav počasí zaznamenáváme podle následující tabulky:

0	Jasno (množství oblačnosti 0 až 2 desetin)
1	Polojasno (množství oblačnosti 3 až 7 desetin)
2	Zataženo (množství oblačnosti 8 až 10 desetin)
3	Zvířený sníh nebo prach
4	Mlha
5	Mrholení
6	Déšť
7	Sníh nebo sníh s deštěm
8	Přeháňka
9	Bouřka blízká nebo vzdálená

Kódová čísla 0 až 2 musí souhlasit s údajem o množství oblačnosti. Kódová čísla 3 až 9 musí odpovídat zápisu v poznámkách o průběhu počasí. Pokud se vyskytuje několik jevů současně, zapíše se jev s nejvyšším kódem.

## Stav půdy

Stavem půdy rozumíme konsistenční vlastnosti povrchové vrstvy půdy (nikoliv porostu). V bezmrazovém období určují stav půdy především kapalná srážka, v zimním období mráz, který způsobuje mrznutí půdy (přesněji vody obsažené v půdě), dále sněhová pokrývka a její kvalita.

### Pozorování a zápis stavu půdy

Pozorování stavu půdy se koná na pozemku stanice a jejím nejbližším okolí ve všech pozorovacích termínech. Pozorovatel určuje a zapisuje pomocí definovaných kódových čísel stav půdy podle uvedené tabulky.

0	Povrch půdy suchý
1	Povrch půdy vlhký
2	Povrch půdy mokrá (rozmočený – voda stojí v menších nebo větších kalužích)
3	Povrch půdy holý a zmrzlý
4	Půda pokryta náledím nebo ledovkou, avšak bez sněhu nebo tajícího sněhu
5	Sníh nebo tající sníh (s ledem nebo bez ledu) pokrývá půdu méně než z poloviny
6	Sníh nebo tající sníh (s ledem nebo bez ledu) pokrývá půdu více než z poloviny, nikoliv však úplně
7	Sníh nebo tající sníh (s ledem nebo bez ledu) pokrývá půdu úplně
8	Suchý sypký sníh pokrývá půdu více než z poloviny, nikoliv však úplně
9	Suchý sypký sníh úplně pokrývá půdu

Kódová čísla 0 - 3 zjišťujeme na vybraném rovném kousku půdy bez porostu. Při určení kódového čísla 2 si můžeme vypomoci prohlídkou nejbližšího okolí stanice. Není dovoleno se však řídit stavem silnic nebo asfaltových cest, kde může voda zůstat v kalužích delší dobu. Při určování hodnot kódového čísla 4 - 9 prohlédneme celé okolí stanice včetně vozovek a chodníků (místa s uměle narušenou sněhovou pokrývkou nebereme v úvahu). Číslo 0 se udává, je-li povrch půdy vyloženě suchý, nikoliv však zmrzlý. Půdní částice se při mačkání drolí na prach, vítr zvedá prach z půdy.

Kódové číslo 1 se udává tehdy, když je povrch půdy (nikoliv porostu !) vlhký (ve značném rozpětí), již se nepráší, ale kaluže se ještě neobjevují.

Kódové číslo 2 znamená, že povrch půdy je rozmočený a spodní vrstvy již nevsakují vodu. Voda stojí v menších nebo větších kalužích.

Za holomrazu se stav půdy značí číslem 3 (nikdy 0!).

Při určování stavu pomocí čísla 4 bereme v úvahu i vozovky a chodníky.

Leží-li v okolí stanice sníh, používají se čísla 5 - 9 bez bližšího určení, zda půda pod sněhem je zmrzlá či nikoliv.

Kódové číslo 5 se používá jen tehdy, když se uvádí nesouvislá sněhová pokrývka (v okénku Sněhová pokrývka je uvedeno 0N).

Kódová čísla 6 - 9 se používají i při poprašku (v okénku Sněhová pokrývka je uvedeno 0P nebo výška sněhové pokrývky v cm).

## Atmosférické jevy

Většinu atmosférických jevů shrnujeme pod pojem meteory. Atmosférické jevy, které nelze pod tento pojem zařadit, ale které je rovněž nutné pozorovat, nazýváme Jiné jevy.

Meteorem nazýváme úkaz pozorovaný v atmosféře nebo na zemském povrchu s výjimkou oblaků. Může mít charakter srážek, suspenzí a usazenin pevných nebo kapalných částic; může jím být také jev povahy optické nebo elektrické. Meteory se mohou vyskytovat od povrchu země (např. rosa) až do vysokých vrstev atmosféry (polární záře).

Pod pojem meteory ve smyslu meteorologickém nezahrnujeme meteory astronomické (tělesa kosmického původu).

Podle složení a podmínek vzniku třídíme meteory do skupin: hydrometeory, litometeory, fotometeory a elektrometeory.

Atmosférické jevy se sledují pokud možno soustavně, tedy i mimo pozorovací termíny.

U atmosférických jevů zaznamenáváme:

- vlastní atmosférický jev,
- vzdálenost místa výskytu jevu od místa pozorování,
- intenzitu jevu,
- časové údaje o době začátku a konci jevu.

### Záznam atmosférického jevu

Atmosférické jevy zaznamenáváme pomocí mezinárodních značek (symbolů). Značky atmosférických jevů jsou uvedeny v denním záznamníku a dále v tomto návodu vždy u popisu každého jevu.

Za den pozorování se považuje časový úsek od 00.00 do 23.59 hodin SEČ i SELČ v souladu s aktuálně platným časem. V tomto smyslu se zapisují do výkazu poznámky o průběhu počasí a určuje se výskyt meteorologických jevů.

### Záznam vzdálenosti místa výskytu jevu od místa pozorování

- Jev se vyskytuje přímo na stanici - příslušná značka jevu bez bližšího označení.
- Jev se vyskytuje do vzdálenosti 5 km od stanice, ne však na pozemku stanice - příslušnou značku jevu dáme do kulatých závorek, např. (R) nebo (V), s případným udáním směru, ve kterém je jev pozorován.
- Jev se vyskytuje ve vzdálenosti větší než 5 km od stanice - příslušnou značku jevu dáme do obrácených kulatých závorek, např. R(s udáním směru, ve kterém je jev pozorován).

### Záznam intenzity atmosférických jevů

Intenzitu atmosférických jevů zaznamenáváme podle následující stupnice:

00	velmi slabý jev
0	slabý jev
1	mírný jev
2	silný jev
3	velmi silný jev

Označení intenzity píšeme jako index malými číslicemi vpravo nahoře u příslušného symbolu, např. ☼<sup>2</sup>. Specifikace použití jednotlivých stupňů bude uvedena při popisu příslušného jevu. Přejít na intenzitu jevu je možno značit např. ☼<sup>1-2</sup> nebo ☼<sup>3-2</sup>.

## Záznam časových údajů

Časové údaje se zaznamenávají s přesností na minuty. Zapisují se v aktuálním čase (SEČ, SELČ). Pokud z nějakého důvodu není znám přesný začátek nebo konec jevu, použije se pro zápis následujících mezinárodních časových zkratk:

na – od půlnoci do rána	00 – 07	p – odpoledne	12 – 19
ma – časně ráno	04 – 07	v – večer	19 – 22
d – den	07 – 19	np – od večera do půlnoci	19 – 24
a – dopoledne	07 – 12	i – občas	

Zde je nutno připomenout a zdůraznit, že meteorologické jevy jsou zaznamenávány za časový úsek od 00.00 do 23.59 hodin SEČ nebo SELČ (tj. den pozorování), dle platného aktuálního času. Pokud jev trvá přes půlnoc do dalšího dne, je zapotřebí jej prvního dne ukončit - časovou značkou – np (23.59 hod.), a v dalším dnu zapsat jev znovu a jako počátek použít časovou značku – na (00.00 hod.).

V záznamu o výskytu jevu by se neměla objevit 2x časová zkratka, jeden z časových údajů by měl obsahovat konkrétní čas.

Zvláštní případ záznamu časových údajů nastává ve chvíli, kdy se vyskytuje během dne časté střídání atmosférických jevů (přeháňky, slabý občasný déšť apod.) tak, že není možné určit přesné časové intervaly s daným jevem a bez něj nebo pokud intervaly bez daného jevu nepřesahují 20 minut a počet intervalů s daným jevem je roven alespoň 3. V takovém případě je jev pokládán za občasný, do poznámek uvedeme začátek a konec výskytu jevu a mezi ně zapíšeme „i“ (např. ☼<sup>1</sup> 9.00 - i - 12.10).

## Popis atmosférických jevů, jejich značky a intenzita

### Hydrometeory

Hydrometeory jsou meteory tvořené soustavou vodních částic ve stavu kapalném nebo tuhém, padajících nebo vznášejících se v atmosféře nebo zdvižených větrem z povrchu země, nebo usazených na předmětech na zemi či ve volné atmosféře.

#### ● **Déšť,** ☼ **Dešťová přeháňka**

Srážka skládající se z vodních kapek o průměru obvykle větším než 0,5 mm. Pokud se vyskytují kapky menšího průměru, jsou rozptýleny tak, že jsme schopni rozeznat jednotlivé kapky. Kapky deště po sobě zanechávají na dlažbě nebo na prkně zřetelnou stopu a při jejich dopadu na vodní hladinu se tvoří kola.

Dešťová přeháňka se od deště především rychlostí kolísání jevu, náhlostí výskytu, rychlým střídáním oblačnosti s krátkým vyjasněním a obvykle malým územním rozsahem jednotlivé přeháňky. Při přeháňkovém počasí bývá dobrá dohlednost, která v samotné přeháňce může být značně zhoršena.

Intenzitu deště (dešťové přeháňky) rozlišujeme podle následujících příznaků:

00	Velmi slabý	Neměřitelné množství. Ojedinelé kapky, které nesmočí souvisle celý exponovaný povrch (země, chodníky, střechy apod.) bez ohledu na dobu trvání.
----	-------------	---

0	slabý	0,1 až 2,5 mm.h <sup>-1</sup> . Jednotlivé kapky deště se dají snadno rozeznat, avšak neodrážejí se od dlaždic, střech apod.; nejdříve za 2 minuty stačí déšť navlhčit dlaždice a podobný suchý povrch; louže se tvoří velmi pomalu; zvuk deště dopadajícího na střechu se jeví jako pomalé ťukání; z okapových rour začíná pomalu, ale nepřetržitě odtékat voda.
1	mírný	2,6 až 8,0 mm.h <sup>-1</sup> . Jednotlivé kapky se již nedají jasně rozeznat; nad střechami, dlaždicemi a podobným tvrdým povrchem vidíme odskakující kapky deště; louže vznikají rychle; zvuk deště padajícího na střechu se jeví jako šumění nebo slabý hukot; okapy jsou z jedné čtvrtiny až z poloviny plné odtékající vody.
2	silný	8,1 až 40,0 mm.h <sup>-1</sup> . Déšť se zdá padat v pásech (vidíme pruhy deště, jednotlivé kapky nejsou rozeznatelné); kapky se odrážejí od mokrých dlaždic, střech a louží až do výšky několika centimetrů; rámus deště na střeše se podobá znění bubny nebo jasnému rachotu; okapy jsou více než z poloviny plné; dohlednost je deštěm zřetelně zhoršená.
3	velmi silný	Více než 40,0 mm.h <sup>-1</sup> . Padající déšť tvoří souvislou vodní clonu; voda nestačí odtékat z vodorovného povrchu; dohlednost je velmi zhoršena. Velmi silný jev se vyskytuje v našich zeměpisných šířkách jen zřídka, pouze v přeháňce. Celková doba trvání nebývá delší než hodina, většinou jen několik minut.

### ~ Mrznoucí déšť

Mrznoucí déšť je déšť, jehož kapky okamžitě namrzají při dopadu na zemský povrch nebo na jiné předměty, které nejsou uměle zahřívány nebo ochlazovány. Při mrznoucím dešti dochází buď k namrznání přechlazených vodních kapek při dopadu na zemský povrch nebo na předměty, jejichž teplota je záporná nebo slabě nad 0 °C, a nebo k namrznání nepřechlazených vodních kapek okamžitě při dopadu na zemský povrch nebo na předměty, jejichž teplota je výrazně záporná. Průvodním jevem mrznoucího deště je ledovka. Pro mrznoucí déšť je možné také používat termín namrzající déšť. Intenzita viz déšť.

### 9 Mrholení

Poměrně stejnorodá srážka složená výhradně z jemných vodních kapek (průměr menší než 0,5 mm). Jednotlivé kapky nelze rozeznat. Jsou unášeny i slabými vzdušnými proudy (jako by se vznášely ve vzduchu), proto je pociťujeme na tváři i pod deštníkem. Na dlažbě ani na prkně nezanechávají po sobě zřetelnou stopu a po dopadu na vodní hladinu se netvoří kola.

Intenzitu mrholení posuzujeme podle následující stupnice:

00	velmi slabé	Jednotlivé kapičky, množství neměřitelné bez ohledu na dobu trvání.
0	slabé	Méně než 0,1 mm.h <sup>-1</sup> .
1	mírné	Od 0,1 do 0,2 mm.h <sup>-1</sup> .
2	silné	Od 0,2 do 0,3 mm.h <sup>-1</sup> .
3	velmi silné	Nepoužívá se, neboť potom již mrholení přechází v déšť.

### ~ Mrznoucí mrholení

Mrznoucí mrholení je mrholení, jehož kapičky okamžitě namrzají při dopadu na zemský povrch nebo na jiné předměty, které nejsou uměle zahřívány nebo ochlazovány. Při mrznoucím mrholení dochází buď k namrznání přechlazených vodních kapek při dopadu na zemský povrch nebo na předměty, jejichž teplota je záporná nebo slabě nad 0 °C, a nebo k namrznání nepřechlazených vodních kapek okamžitě při dopadu na zemský povrch nebo na předměty, jejichž teplota je výrazně záporná. Průvodním jevem mrznoucího mrholení je ledovka. Intenzita viz mrholení.



**\* Sněžení,****¶ Sněhová přeháňka**

Srážka složená z ledových krystalků, které většinou vytvářejí hvězdice (sněhové vločky).

Sněhová přeháňka se od sněžení liší rychlostí kolísání intenzity jevu, náhlostí výskytu, rychlostí střídání oblačnosti a obvykle malým územním rozsahem jednotlivé přeháňky. Ve sněhové přeháňce bývá značný pokles dohlednosti, mimo přeháňku bývá dohlednost dobrá.

Intenzitu sněžení (sněhové přeháňky) určujeme podle následujících stupňů:

00	velmi slabé	Jednotlivé vločky, které nepokryjí exponovaný povrch bez ohledu na dobu trvání.
0	Slabé	Výška nově napadlého sněhu do 0,5 cm.h <sup>-1</sup> , neovlivňuje dohlednost.
1	Mírné	Výška nově napadlého sněhu od 0,6 do 4 cm.h <sup>-1</sup> , dohlednost již mírně zhoršena.
2	Silné	Výška nově napadlého sněhu více než 4 cm.h <sup>-1</sup> , dohlednost může být zhoršena až na 500 m.
3	velmi silné	V krátkodobých přeháňkách, kdy dohlednost je zhoršena pod 500 m.

**☉ Déšť se sněhem,****¶ Přeháňka deště se sněhem**

Srážka složená současně z vodních kapek a sněhových vloček se nazývá déšť se sněhem. Intenzitu jevu určujeme dle výše uvedené tabulky pro déšť.

**⚡ Sněhové krupky,****¶ Sněhové krupky v přeháňce**

Srážka se skládá z bílých neprůsvitných ledových zrn. Tato zrna jsou kulovitá, někdy kuželovitá, jejich průměr bývá 2 až 5 mm. Sněhové krupky jsou křehké, dají se snadno stlačovat. Při dopadu na tvrdou plochu odskakují a snadno se tříští. Většinou se vyskytují v přeháňkách. Intenzitu stanovujeme jako při sněžení.

**▲ Sněhová zrna**

Srážka skládající se z velmi malých a neprůsvitných ledových zrn. Tato zrna jsou zploštělá nebo podlouhlá, jejich průměr bývá menší než 1 mm. Při dopadu na zem se netříští a neodskakují. Při stanovení intenzity postupujeme podle stejných pravidel jako při mrholení.

**▲ Zmrzlý déšť**

Srážka je složená z průhledných ledových zrn. Vzniká zmrznutím dešťových kapek nebo sněhových vloček, které během svého pádu téměř roztály a opět zmrzly. Ledová zrna zmrzlého deště mají zpravidla kulovitý nebo nepravidelný, vzácně i kuželovitý tvar. Jejich průměr je menší než 5 mm. Intenzitu stanovujeme jako při sněžení.

**▲ Námrazové krupky,****◆ Námrazové krupky v přeháňce**

Srážka složená z průsvitných ledových zrn převážně kulovitého, zřídka též kuželovitého tvaru o průměru kolem 5 mm. Jsou to sněhová zrnka obalená tenkou vrstvou ledu. Námrazové krupky se vyskytují výhradně v přeháňkách. Intenzitu určujeme jako při sněžení.

**▲ Kroupy,**

Srážka složená z kuliček nebo kusů ledu o průměru 5 až 50 mm, někdy i větším. Jsou buď matné nebo průsvitné, mohou být též složené střídavě z čirých a matných vrstev ledu. Při dopadu se někdy tříští a pak mají ostré hrany. Kroupy se vyskytují výhradně v přeháňkách, nejčastěji

jako průvodní jev silných bouřek. Při stanovení intenzity postupujeme jako u deště s přihlédnutím k množství a velikosti krup.

### → **Ledové jehličky**

Srážka složená z nerozvětvených ledových krystalů ve tvaru jehliček, sloupečků nebo destiček, které jsou tak drobné, že se zdá, že se vznášejí ve vzduchu. Tyto krystalky mohou padat nejen z oblačnosti, ale mohou se vyskytnout i za jasné oblohy. Pravidla pro určení intenzity nejsou přesně stanovena, záleží pouze na subjektivním posouzení pozorovatele.

### ≡ **Mlha**

Suspenze velmi malých vodních kapiček, které zhoršují horizontální dohlednost při zemi pod 1 km. Vzduch při mlze působí sychravým dojmem, relativní vlhkost se blíží 100 %.

V zimě při záporných teplotách, kdy je mlha tvořena přechlazenými vodními kapičkami, vznikají při ní námrazové jevy (jinovatka, námraza, průhledná námraza) a nepozoruje se jiskření světla, nazýváme takovou mlhu přechlazenou nebo mrznoucí. Pro klimatologické účely nerozlišujeme mlhu a přechlazenou (mrznoucí) mlhu. Intenzitu mlhy určujeme podle dohlednosti:

0	slabá	Dohlednost 500 m a více, ale méně než 1000 m.
1	mírná	Dohlednost 200 m a více, ale méně než 500 m.
2	silná	Dohlednost 50 m a více, ale méně než 200 m.
3	velmi silná	Dohlednost méně než 50 m.

### ≡ **Zmrzlá mlha**

Suspenze četných drobnoukých krystalů ledu ve vzduchu, které zhoršují přízemní vodorovnou dohlednost pod 1 km. Vyskytuje se pouze při velmi nízkých záporných teplotách (většinou pod -20°C). Netvoří se při ní žádné námrazové jevy. Rozezná se rovněž podle jiskření světla na ledových krystalech. Nezaměňovat s přechlazenou mlhou (viz výše). Intenzita jako u mlhy.

### ≡ **Přízemní mlha**

Mlha sahající od povrchu země maximálně do výše 2 m. Nad touto vrstvou je dohlednost výrazně lepší. Intenzita se stanoví podle dohlednosti ve vrstvě mlhy (viz výše).

### = **Kouřmo**

Za kouřmo považujeme zhoršení dohlednosti, kdy dohlednost poklesne vlivem vodních kapiček ve vzduchu pod 10 km, nepoklesne však pod 1 km, pak jde již o mlhu. Relativní vlhkost bývá při kouřmu vysoká (jako orientační hodnotu lze uvést rozmezí asi od 70% do 90%). Za začátek kouřma se považuje zhoršení dohlednosti pod 10 km, nebo zlepšení na 1 km a více. Za konec kouřma se považuje zlepšení nad 10 km, nebo zhoršení pod 1 km. Kouřmo se nesmí zaměňovat se zákalem (viz litometeory), při kterém většinou bývá nízká relativní vlhkost.

Intenzitu stanovujeme podle následujících stupňů:

0	slabé	Dohlednost 4 km a více, ale méně než 10 km.
1	mírné	Dohlednost 2 km a více, ale méně než 4 km.
2	silné	Dohlednost 1 km a více, ale méně než 2 km.

### + **Zvířený sníh**

Množství sněhových částic zdvižených nad zemí dostatečně silným a turbulentním větrem. Současné sněžení se může vyskytnout, ale není podmínkou. Zvířený sníh se může vyskytnout při různých stupních pokrytí oblohy oblačností, i při jasné obloze.

Pozoruje-li se sněžení a zvířený sníh současně, zaznamenávají se oba jevy. Pokud nelze rozeznat, zda se jedná pouze o zvířený sníh nebo pouze o sněžení, zaznamenávají se rovněž oba jevy a pro zvířený sníh se použije všeobecná značka.

Podle výšky do které tento jev zasahuje rozeznáváme:

- a) + nízko zvířený sníh. Jev se vyskytuje jen v malé výšce. Sněhové částice jsou váty při zemi, vodorovná dohlednost ve výši oka pozorovatele (180 cm) není znatelně zhoršena.
- b) + vysoko zvířený sníh. Jev zasahuje do značné výšky nad zemí, vodorovná dohlednost ve výšce oka pozorovatele (180 cm) je zpravidla velmi malá.

Intenzitu jevu určíme především podle dohlednosti jako při sněžení.

### ⌋ **Vodní tříšť**

Množství vodních kapiček zdvižených větrem z velké vodní plochy, obvykle z hřebenu vln a přenášených vzduchem na kratší vzdálenosti.

Tento jev se u nás vyskytuje málo, prakticky jen na stanicích položených v blízkosti přehrad a velkých rybníků. Bývá pozorován obvykle při silnějším nárazovitém větru. Jev je místního charakteru a ve vzdálenosti několika set metrů od svého vzniku se zpravidla již nepozoruje.

Pravidla pro určení intenzity jevu nejsou stanovena

### ⌋ **Rosa**

Usazenina vodních kapek na předmětech na zemi nebo blízko povrchu země, vznikající kondenzací vodní páry z okolního vzduchu. Za začátek rosy považujeme první ovlhnutí trávy, předmětů apod., způsobené kondenzací. Za konec rosy považujeme vypaření všech kapek rosy. Někdy kapky rosy mohou zmrznout a v tom případě zaznamenáváme zmrzlou rosou. Kapky vzniklé táním zmrzlé rosy již za rosou nepovažujeme. Konec rosy zaznamenáme i tehdy, když začne déšť, nebo vznikne-li mírná či silná mlha. Při slabé mlze může rosa ještě trvat.

Intenzitu stanovujeme podle následující tabulky:

0	slabá	Není viditelná, lze ji zjistit pouze dotykem.
1	mírná	Tvoří kapky, které se vzájemně nespojí a nestékají nálevkou srážkoměru, neměřitelné množství srážek.
2	silná	Kapky se spojují a stékají nálevkou srážkoměru, vydatnost od 0,1 do 0,2 mm.
3	velmi silná	Vydatnost srážek větší než 0,2 mm.

### ⌋ **Zmrzlá rosa**

Bílá usazenina zmrzlých kapek rosy, nikdy nemá krystalickou strukturu. Nesmí se zaměňovat s jiným (viz níže). Za konec jevu se považuje okamžik, kdy všechen led roztaje. Intenzitu určujeme podle množství srážek obdobně jako u rosy.

### ⌋ **Jíní (šedý mráz)**

Bílá krystalická usazenina ledových částic, která je nejčastěji ve tvaru šupin, jehliček, peříček nebo vějířků. Vzniká analogickým způsobem jako rosa, ale při záporných teplotách na předmětech na zemi nebo blízko povrchu země. Pevná kritéria pro určování intenzity nejsou stanovena.

### ∨ **Jinovatka**

Jinovatka (krystalická námraza) je složena z jemných jehel, sloupků, kornoutků nebo trsů se zřetelnou krystalickou strukturou. Tvoří se sublimací z přechlazené mlhy nebo kouřma při nasy-

cení nebo přesycení vzduchu vodní párou na všech stranách exponovaných předmětů. Jev vzniká při teplotách nižších než  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  (většinou pod  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Mlha se většinou vyskytuje, není však pro vznik jinovatky nutná.

Při delším trvání příznivých podmínek může značně narůst a vytvořit pohádkové vzezření přírody. Jinovatku lze snadno odstranit poklepem, při zesílení větru sama opadá. Není nebezpečná pro rostlinstvo ani pro elektrické vedení. Konec jinovatky zaznamenáme, když se všechna roztaje nebo zanikne sublimací. Pro stanovení intenzity nejsou pevná kritéria.

### ▼ **Námraza**

Námraza (zrnitá námraza) je složena ze sněhobílých trsů vláknité struktury. Útvary jsou neprůhledné, zrnitá struktura je dobře patrná. Jev se tvoří rychlým zmrznutím přechlazených kapiček mlhy nebo oblaků při větru na předmětech na zemském povrchu. Tvoří se většinou při teplotách  $-2$  až  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  převážně na návětrných stranách předmětů. Námraza je značně přilnavá, může však být ještě od předmětu, na kterém se tvoří, odtržena. Při delším trvání může námraza narůst do tak silných vrstev, že svou váhou láme větve, trhá elektrické a telefonní vedení. Pro toto nebezpečí je pozorování a podrobné zaznamenání námrazy velmi důležité.

Konec námrazy zaznamenáme tehdy, když všechen led roztaje nebo opadne. Začne-li se na vrstvě námrazy tvořit ledovka, zaznamená se začátek ledovky, nikoliv konec námrazy.

Intenzitu námrazy určujeme podle tloušťky vrstvy (kolmá vzdálenost od podkladu, na kterém se tvoří k povrchu jevu) v následujících stupních:

0	slabá	Méně než 1 cm.
1	mírná	Od 1 do 3 cm.
2	silná	Více než 3 cm.

### ✕ **Průsvitná námraza**

Průsvitná námraza je kompaktní, obvykle průhledná usazenina, která vzniká pomalým zmrznutím přechlazených kapiček mlhy nebo oblaků většinou při teplotách  $0$  až  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Povrch průsvitné námrazy je drsný. Pomalé mrznutí kapiček umožňuje proniknutí vody mezi zrnky ledu, tím je způsobena kompaktnost a přilnavost průsvitné námrazy. Průsvitná námraza odolává i silnějšímu větru, někdy i vichřici. Od předmětu, na kterém se tvoří, může být oddělena pouze rozbitím nebo táním. Dále platí vše jako u námrazy zrnité, včetně stanovení intenzity. Nesmí se zaměřovat s ledovkou.

### ~ **Ledovka**

Ledovka je homogenní ledová vrstva, která vzniká při mrznoucím mrhnutí nebo mrznoucím dešti. Ledovka se tvoří buď zmrznutím přechlazených vodních kapek okamžitě při dopadu na zemský povrch nebo na předměty, jejichž teplota je záporná nebo slabě nad  $0^{\circ}\text{C}$  a nebo namrznutím nepřechlazených vodních kapek okamžitě při dopadu na zemský povrch nebo na předměty, jejichž teplota je výrazně záporná. Ledovka se tvoří jak na vodorovných, tak na svislých či šikmých plochách, na větvích i kmenech stromů, na drátech, tyčích, na povrchu země, na chodnících, vozovkách atd. Nesmí se zaměřovat s náledím.

Při déletrvajících podmínkách pro tvoření ledovky může tloušťka ledové vrstvy dosáhnout až několika centimetrů. Váha ledu je pak tak velká, že láme silné větve i celé stromy, trhá vedení, láme sloupy a podobně.

Konec ledovky zaznamenáme, když všechen led roztaje nebo opadne. Slabá ledovka může zaniknout i procesem sublimace (při záporných teplotách) Začne-li se na vrstvě ledovky tvořit námraza, zaznamená se začátek námrazy, nikoliv konec ledovky.

Intenzita ledovky se určuje podle tloušťky vrstvy:

0	slabá	Méně než 0,5 cm.
1	mírná	Od 0,5 do 1,0 cm.
2	silná	Více než 1 cm.

### ⚡ **Lepkavý sníh**

Lepkavý sníh je námrazkový jev, který vzniká při intenzivním sněžení, kdy se vločky velkých rozměrů, vypadávající při teplotách blízkých 0°C, usazují na předmětech. Lepkavý sníh se tvoří jak na vodorovných, tak na svislých či šikmých plochách, na drátech, tyčích atd. Pokud tento námrazkový jev vytváří silnou vrstvu, může svou tíhou způsobit škodu. Konec lepkavého sněhu zaznamenáme, když celá sněhová vrstva roztaje nebo opadne.

Intenzita lepkavého sněhu se stanoví podle shodných pravidel jako u ledovky.

### ☒ **Náledí, zmrázky**

Náledí je ledová vrstva pokrývající zemi, která vzniká:

- jestliže voda z mrholení či deště (nemrzoucího) později na zemi zmrzne nebo
- jestliže voda z úplně nebo částečně roztátého sněhu na zemi opět zmrzne nebo
- jestliže vlivem provozu na cestách sníh ztvrdne a zledovatí.

Formy náledí b) a c) bývají označovány termínem zmrázky.

Náledí bývá často podobné ledovce, se kterou se nesmí zaměňovat. Náledí nebývá tak silná jako ledovka, děletrvající srážky nebo oteplení ledovou vrstvu obvykle rozpustí.

Vzhledem k praktickému dosahu náledí i zmrázek oba jevy zaznamenáváme stejným symbolem. Pro stanovení intenzity jevu neexistují pevná pravidla.

### ⊗ **Tromba (smršť), tornádo**

Vzduchový vír s jinou než horizontální osou a průměrem řádově jednotek, desítek a v našich podmínkách výjimečně stovek metrů.

- malá tromba - tvoří se od země vzhůru v silně přehřátém vzduchu nad zemí a dosahují do výšek několika desítek až stovek metrů. V letních měsících je možno ji zaznamenat i v našich zeměpisných šířkách, projevuje se jako prachový nebo písečný vír.
- velká tromba - tvoří se ve vyšších vrstvách ovzduší, vychází ze základny bouřkového oblaku (kumulonimbu), projevuje oblačným kuželem nálevkovitého tvaru (ve tvaru dlouhého chobotu) a postupuje s tímto oblakem a je často velmi prudká. Bývá doprovázena bouřkou s velmi silnou dešťovou nebo kroupovou přeháňkou. Dojde-li, v průběhu existence tohoto silně rotujícího vzduchového víru (se zhruba vertikální osou), k prokazatelnému kontaktu se zemským povrchem a byl-li vír natolik silný aby způsobil hmotné škody, označujeme jev jako tornádo. Vzduchový vír při svém postupu zvedá nejen prach a písek, ale i těžší předměty, vyvrací stromy, strhává střechy apod.

Výskyt velké tromby, popř. tornáda musí pozorovatel neprodleně oznámit příslušnému pracovišti ČHMÚ. V mimořádném hlášení v měsíčním výkazu podrobně dokumentuje průběh a následky jevu, podle možnosti doplní fotografie a nákresy.

### **Litometeory**

Litometeor je meteor vytvořený soustavou částic, které jsou většinou tuhého skupenství a nepocházejí z vody. Tyto částice jsou více méně suspendovány ve vzduchu nebo jsou z povrchu země zdviženy větrem.

## ∞ Zákal

Zákal je rovnoměrné, suché zakalení vzduchu, které v rozsáhlé oblasti činí obraz krajiny matnější. Relativní vlhkost vzduchu při zákalu bývá obvykle velmi nízká (na rozdíl od kouřma). Zákal je způsoben přítomností mikroskopicky malých částic prachu, kouřových zplodin městských a průmyslových oblastí nebo lesních požárů atd. ve vzduchu. Nesmí se však zaměňovat s kouřem tvořeným výhradně kouřovými zplodinami. Od kouřma se liší nižší relativní vlhkostí, dohlednost bývá zhoršená přítomností vodních kapiček.

Před tmavým pozadím mívá zákal obvykle modravý tón, před světlejším nahnědlý nažloutlý nebo narůžovělý, kouřmo je šedé.

Intenzitu určujeme podle dohlednosti:

0	slabý	Dohlednost větší než 4, ale menší než 10 km.
1	mírný	Dohlednost 2,1 až 4,0 km.
2	silný	Dohlednost 1,0 až 2,0 km.
3	velmi silný	Dohlednost menší než 1 km.

## S Prachový zákal

Suspenze malých částíček prachu nebo písku, které byly z povrchu země zdviženy prachovou nebo písečnou vichřicí. Vzhledově se neliší od zákalu, zaznamenává se pouze tehdy, následuje-li po prachové nebo písečné vichřici. U nás se vyskytuje velmi zřídka.

Intenzitu určujeme jako u zákalu.

## Γ Kouř (zakouření)

Litometeor velmi podobný zákalu, avšak složený výhradně z kouřových zplodin. Na rozdíl od zákalu se zaznamenává v omezených oblastech v blízkosti zdrojů kouře, které lze vždy s jistotou určit. Nejčastěji se vyskytuje nad městy, průmyslovými oblastmi a při lesních požárech. Nesmí se zaměňovat s místním zhoršením dohledností v kouři jednotlivých domovních nebo továrních komínů v bezprostřední blízkosti zdrojů kouře.

Intenzita se určuje jako při zákalu.

## \$ Zvířený prach nebo písek

Množství prachu nebo písku zdviženého v místě pozorování nebo jeho okolí z povrchu země dostatečně turbulentním větrem do malých nebo středních výšek. Tento jev se u nás může vyskytovat pouze při déletrvajícím období sucha, kdy vítr může zvedat z půdy suché částice a přenášet je na značné vzdálenosti.

Podle výšky, do které jev zasahuje, rozeznáváme:

- a) \$ - nízko zvířený prach nebo písek, kdy vodorovná dohlednost ve výšce oka (180 cm) pozorovatele není zřetelně zhoršena - prach nebo písek je zdvižen do malé výše nad zemí;
- b) \$ - vysoko zvířený prach nebo písek, kdy prach nebo písek je zdvižen do značných výšek -dohlednost ve výšce oka pozorovatele je značně zhoršena.

Intenzitu určujeme jako při zákalu.

## § Prachová nebo písečná vichřice

Množství prachu nebo písku prudce zvedaného silným a turbulentním větrem do velkých výšek. Přední strana prachové nebo písečné vichřice může nabýt tvaru gigantické prachové nebo písečné stěny.

Tento jev je u nás vzácný, jeho nutnou podmínkou vzniku jsou rozsáhlé oblasti vysušené půdy pokryté prachem nebo pískem. Prach nebo písek zvednutý větrem může být přenášen na vzdálenosti až několika set kilometrů, a tak může být prachová nebo písečná vichřice pozorována výjimečně i v oblastech, kde nejsou podmínky pro její vznik.

Při výskytu prachové nebo písečné vichřice zašle pozorovatel mimořádnou zprávu ČHMÚ, podrobně jev popíše ve výkazu meteorologických pozorování a podle možnosti připojí fotografie a nákresy.

Kritéria pro určení intenzity nejsou stanovena.

### ☼ Prachový nebo písečný vír

Množství částic prachu nebo písku, někdy i s jinými lehkými částicemi, zdviženými z povrchu země v podobě vířivých sloupů malého průměru a proměnlivé výšky s osou, která je přibližně svislá.

Jev má lokální charakter a vyskytuje se v omezených oblastech s vhodným půdním podkladem. U nás vzniká za stejných předpokladů jako zviřený prach nebo písek. Ani tento jev nemá pevná kritéria pro určení intenzity.

### Fotometeory

Fotometeor je světelný jev vyvolaný odrazem, lomem, rozptýlením nebo interferencí slunečního nebo měsíčního světla.

U fotometeorů zaznamenáváme časové údaje o jejich trvání a intenzitu jevu podle následujících stupňů:

0	slabý jev
1	mírný jev
2	silný jev

### ⊕ Sluneční halo

Skupina optických jevů vyskytujících se v podobě světelných prstenců, oblouků, sloupů nebo skvrn, které vznikají lomem nebo odrazem světla na ledových krystalech suspendovaných v atmosféře (vysoké průsvitné oblaky - cirry, zmrzlá mlha aj.).

Nejčastějším halovým jevem je malé kolo kolem Slunce, je to prsteneček o poloměru 22 stupňů, který má slabě zřetelný červený vnitřní okraj a velmi zřídka fialový vnější okraj. Méně časté a méně jasné bývá velké kolo kolem Slunce, prsteneček má poloměr 46 stupňů.

Halové jevy se v plné nádheře u nás vyskytují velmi zřídka, často se vyskytují pouze zlomky kruhů nebo části ostatních jevů.

### ⊙ Měsíční halo

Pro měsíční halové jevy platí vše, co bylo uvedeno pro sluneční halové jevy. Z měsíčních halových jevů jsou rovněž nejčastější malé a velké kolo kolem Měsíce. Měsíční halové jevy nebývají tak tvarově ani barevně bohaté jako sluneční halo.

### ☽ Korona kolem Slunce,

### ☾ Korona kolem Měsíce

Fotometeor v podobě jednoho nebo několika soustředných prstenců malého průměru, těsně přilehlých k obvodu Slunce nebo Měsíce. Prstence jsou různě zbarvené a vcelku tvoří kruh. Vnitřní nejjasnější část korony, zvaná též aureola, má uvnitř barvu modrobílou, na okraji červenavě hnědou. Korona kolem Měsíce bývá bez barevných kruhů.

Od halových jevů se korona rozezná podle menšího rozměru (5 - 6, zřídka až 10 stupňů) a obráceného sledu barev. Nejbližší světelného zdroje je modrá, pak zelená, žlutá, červená. Série barev se může opakovat až třikrát, na vnějším okraji je však vždy červená barva. Korona je častěji viditelná kolem Měsíce než kolem Slunce.

#### ☉ **Irizace**

Zbarvení vyskytující se na oblacích. Barvy někdy splývají, jindy jako barevné pásy lemují obrysy oblaků. Převládá barva zelená a růžová, často s pastelovými odstíny.

#### ☽ **Gloriola**

Pozoruje se na cloně mlhy nebo oblaku, je-li Slunce nebo Měsíc nízko nad obzorem. Pozorovatel je mezi zdrojem světla a clonou mlhy nebo oblaku. Gloriola je jen jedna nebo několik sérií barevných prstenců, které pozorovatel vidí kolem stínu své postavy na blízkém oblaku nebo mlze.

#### ☺ **Duha**

Swazek soustředných barevných oblouků, ve kterém barvy přecházejí spektrem od fialové k červené. Jev je vyvolán dopadem slunečních, zřídka měsíčních, paprsků na clonu vodních kapek v atmosféře (déšť, mrholení, mlha). Pozorovatel musí být mezi zdrojem světla a clonou vodních kapek.

Hlavní duha má vnitřní oblouk fialové barvy a vnější červené. Poloměr vnějšího oblouku je  $42^\circ$ . Je-li Slunce nad obzorem, duha vytvoří prakticky celý půlkruh. Při zvětšování výšky Slunce nad obzorem se duha zmenšuje a snižuje. Při výšce Slunce nad obzorem více než  $42^\circ$  se stává duha neviditelnou.

Čím jsou kapky, které způsobují vznik duhy větší, tím jsou barvy výraznější a duha užší. Duha vznikající na cloně drobných kapek bývá široká a bledá.

Někdy se vyskytují dvě, výjimečně i několik duh současně. Vedlejší duha má obrácené pořadí barev než duha hlavní a je obvykle méně výrazná.

Měsíční duha se vyskytuje mnohem řidčeji, pouze v úplňku a je velmi bledá, téměř bílá.

#### ☾ **Bílá duha**

Bílá duha je hlavní duha, která vznikla na cloně mlhy nebo kouřma. Jeví se jako bílý pás lemovaný na vnější straně úzkým červeným a na vnitřní straně úzkým modrým proužkem.

#### ☼ **Zrcadlení (fatamorgána, miráž)**

Vyskytuje se hlavně při velkých teplotních rozdílech mezi povrchem země a přilehlou vrstvou vzduchu. Tento jev se nejčastěji vyskytuje v pouštích, polárních oblastech a nad rozsáhlou vodní hladinou. Je způsoben mnohonásobným lomem světelných paprsků.

Podle způsobu lomu paprsků může být obraz přímý, obrácený, případně i vícenásobný. Zdánlivou polohu objektu můžeme vidět nad i pod skutečným objektem, ale také vlevo nebo vpravo od něho. Obraz může být stabilní nebo se chvět. Tento jev je u nás vzácný. Zrcadlení v malém rozsahu můžeme vidět v létě na rozpálené vozovce, kdy se zdá být místy pokryta vodou. Tato vidina mění svoje rozměry a místo, při přibližování se k ní se vzdaluje nebo mizí.

## **Elektrometeory**

Elektrometeor je viditelný nebo slyšitelný projev atmosférické elektřiny.



## ⚡ Bouřka

Nejznámější projev elektřiny v ovzduší. Jeden nebo několik náhlých elektrických výbojů atmosférické elektřiny, projevující se krátkým intenzivním zábleskem (blesk) doprovázeným krátkým, ostrým nebo dunivým zvukem (hřmění).

Každé bouřce v průběhu roku je přiřazeno pořadové číslo (čísluje se vždy od začátku roku, blýskavice se, na rozdíl od hřmění, nečíslují). V případě, že při přechodu přes stanici se vzdálená bouřka mění v blízkou a opět ve vzdálenou, označí se pouze jedním číslem (jedná se o jednu bouřku). V denním záznamníku v okénku druh se však označí jak vzdálená, tak i blízká bouřka. Vyskytne-li se během dne několik bouřek, obdrží každá své pořadové číslo. Pokud trvá bouřka přes půlnoc, pokračuje záznam o bouřce v následujícím dni se stejným pořadovým číslem.

U bouřek sledujeme: vzdálenost od místa pozorování, časové údaje, intenzitu, tah, hlavní náraz větru, srážky a do poznámek se zaznamenávají i škody, pokud byly bouřkou způsobené.

Vzdálenost bouřky od stanice určujeme podle počtu sekund, které uplynou mezi bleskem a hřměním.

- a) ⚡ bouřka na stanici (blízká) - do 10 sekund,
- b) ⚡(⚡) bouřka vzdálená - od 10 do 15 sekund,
- c) ⚡(⚡) bouřka velmi vzdálená - nad 15 sekund.

Zaznamenává se i nejmenší vzdálenost bouřky od stanice, to je nejkratší doba v sekundách od záblesku po hřmění.

Časové údaje o bouřce představují začátek bouřky (čas prvního zahřmění s přesností na 5 minut; pokud není slyšet, jev se označuje jako blýskavice) a konec bouřky (doba posledního zahřmění s přesností na 15 minut; obvykle se zaznamená pokud se neozve během 15 minut zahřmění).

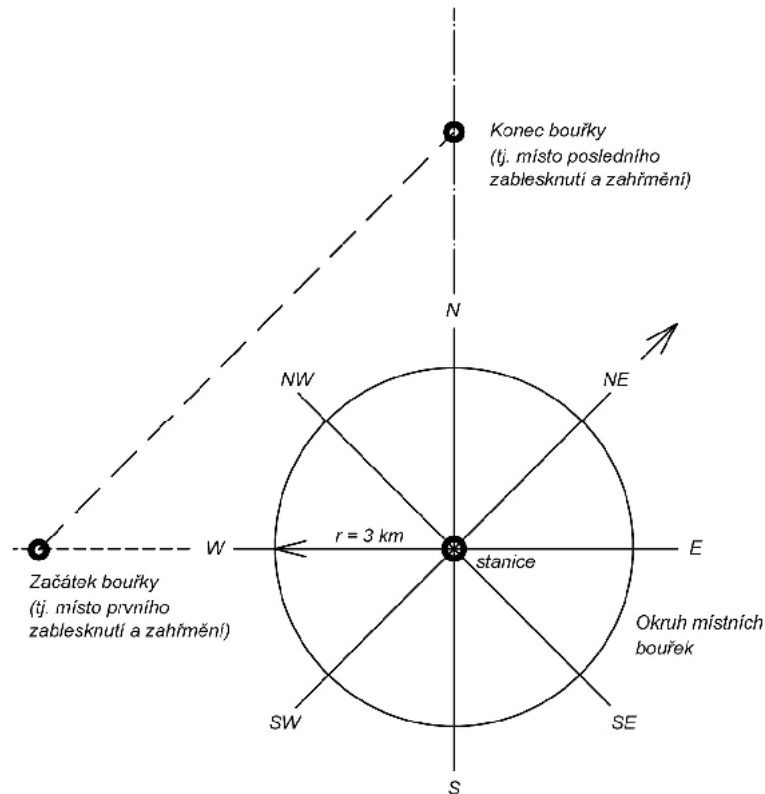
Intenzita bouřky představuje sílu a četnost elektrických výbojů blízké či vzdálené bouřky, nikoliv intenzitu průvodních jevů (srážky, húlava). Rozlišujeme bouřku: slabou (0), mírnou (1) a silnou (2). Přesná kritéria určování intenzity nejsou stanovena.

Tah bouřky je směr, kterým se pozorovaná bouřka pohybuje. Bere se v úvahu pouze pohyb bouřkového oblaku. Tah vzdálené bouřky určíme tak, že zakreslíme skutečnou dráhu a k ní vedeme rovnoběžku přes stanoviště stanice (viz obr. 5-1); podle této přenesené dráhy pak stanovíme tah bouřky. U bouřky, která vznikne a bez pohybu zanikne na místě svého vzniku tah neexistuje. V tomto případě se udává jen jediný údaj, který představuje směr, ve kterém se bouřka vyskytla – směr místa výskytu bouřky.

U bouřky, která vznikne a bez pohybu zanikne na místě svého vzniku, tah bouřky nelze určit. V tomto případě se udává jen jediný údaj, který představuje směr, ve kterém se bouřka vyskytla (směr místa výskytu bouřky).

Hlavní náraz větru představuje směr (v desítkách stupňů), rychlost větru (v  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) a čas jeho výskytu. Tyto údaje se sledují proto, že bouřky často bývají doprovázeny silným větrem (někdy i húlavou) s ničivými účinky. V poznámkách se uvede zda se jednalo pouze o náraz nebo o húlavu, v případě výskytu ničivých účinků se zde popíše.

Srážky, které doprovázejí bouřku se pečlivě zaznamenávají co do množství, intenzity, tvaru i časových údajů. Na stanicích vybavených ombrografem zjistí pozorovatel po ukončení bouřkových srážek podle záznamu množství spadlých srážek. Pokud toto množství překročí stanovenou mez podá mimořádnou zprávu ČHMÚ. Tu zašle i v případě krupobití, zejména pokud způsobilo větší škody.



Obr. 3-1 Tah bouřky

Poznámky o bouřkách mají obsahovat údaje o škodách, které bouřka nebo její doprovodné jevy způsobily. Zapisuje se i výskyt kulového blesku. Při rozsáhlých škodách se zasílá mimořádná zpráva.

#### ⚡ Blýskavice

Jako blýskavici označujeme ty světelné jevy doprovázející náhlé výboje atmosférické elektřiny (blesky), při kterých není slyšet hřmění. Jedná se většinou o velmi vzdálené bouřky. Blýskavice se nejčastěji pozoruje ve večerních a nočních hodinách. Záznam doplňujeme časovým údajem a směrem výskytu. Blýskavici nepřisuzujeme pořadové číslo.

#### T Hřmění

Hřmění je zvukový průvodní jev výboje atmosférické elektřiny. Jako hřmění označujeme vzdálenou bouřku, při které nevidíme blesky, např. v důsledku ozáření bouřkového oblaku Sluncem.

Hřmění zahrnujeme do statistiky bouřek jako vzdálenou bouřku a přiřazujeme mu pořadové číslo.

#### ⚡ Oheň svatého Eliáše

Svítící elektrický výboj na předmětech v atmosféře ve tvaru svazků svítících nití doprovázených soustavným slabým praskáním nebo bzučením. Ve dne většinou nebývají vidět, ale pouze slyšet.

Oheň svatého Eliáše se může vyskytovat nejen při bouřce, ale i při sněhové vánici nebo prachové vichřici, někdy i při mlze, zvláště na horách.

### ☞ **Polární záře**

Světelný jev, který vzniká ve vysoké atmosféře; má tvar pásů, oblouků, drapérií, paprsků, svítících ploch připomínajících vzdálený požár, pohybujících se záclon, pulzujících fantastických tvarů atd. Jednotlivé tvary polární záře se rychle mění, přecházejí jeden v druhý. Mění se jejich intenzita i zabarvení, které bývá velmi rozmanité. Nejčastěji se vyskytuje barva červená, zelená a fialová s nejrůznějšími přechody jemných pastelových barev. Jev někdy působí až fantastickým dojmem.

Polární záře se u nás vyskytují poměrně vzácně, a proto musí být podrobně popsány a doplněny časovými údaji, případně barevnými fotografiemi či nákresey.

## **Jiné jevy**

### ☞ **Silný vítr**

Vítr, jehož průměrná síla podle Beaufortovy stupnice činí 6 až 7 stupňů, to je 10,8 až 17,1 m.s<sup>-1</sup>.

### ☞ **Bouřlivý vítr**

Vítr, jehož průměrná síla podle Beaufortovy stupnice je 8 stupňů a více, to je 17,2 a více m.s<sup>-1</sup>.

### **Nárazovitý vítr**

Vítr, jehož rychlost střídavě vzrůstá a klesá nejméně o 5 m.s<sup>-1</sup> (po případě o 2 stupně Beauforta) a průměrná doba mezi minimem a maximem nepřesahuje 20 sekund. Podle možnosti se udává i hodnota rychlosti maximálního nárazu. Nárazovitý vítr se označuje počínaje rychlostí nárazů 10,8 m.s<sup>-1</sup> (6° B), při průměrné síle větru méně než 6° B se použije značka ☞, při průměrné síle větru 6 - 7° B značka ☞, při průměrné síle 8° B a více značka ☞.

### ☞ **Proměnlivý vítr**

Vítr, jehož směr výrazně kolísá a jeho výkyvy převyšují 45 stupňů. Pro označení síly proměnlivého větru použijeme obdobný způsob jako u nárazovitého větru, tj. ☞, ☞, ☞.

### ☞ **Húlava**

Náhlé a velké, ale krátkodobé zvýšení rychlosti větru (nad 10,8 m.s<sup>-1</sup>, tj. 6 a více stupňů Beauforta), které trvá alespoň 2 minuty, je prostorově omezené, spojené většinou s výraznou přeháňkou nebo bouřkou. Húlava způsobuje často značné škody.

U húlavy, podobně jako u předchozích větrných jevů, značíme počtem per rychlost (sílu) větru: ☞, ☞, ☞.

### 0 **Výborná dohlednost**

Dohlednost při neomezeném obzoru je větší než 50 km.

## **Ostatní pozorování**

### **Mimořádné jevy a události**

Kromě běžného měření a sledování meteorologických prvků a jevů sleduje pozorovatel stanice výskyt extrémních, mimořádných či zvláštních jevů a jejich případných důsledků:

- živelné pohromy (povodně),
- škody způsobené povětrnostními vlivy (vichřice, krupobití, mrazy ve vegetační době),

- denní úhrn srážek nad stanovenou mez,
- výšku nového sněhu nad stanovenou mez,
- teploty extrémních teploměrů nad a pod stanovenou mez
- mimořádné povětrnostní jevy např. tromby, prachové nebo písečné vichřice.

Konkrétní nebezpečné jevy a limitní hodnoty pro hlášení vydává náměstek pro meteorologii a klimatologii formou metodických pokynů. Revizor příslušné stanice, popř. jiný pověřený pracovník seznámí pozorovatele stanice se zněním aktuálního metodického pokynu.

Informaci předává pozorovatel formou mimořádné zprávy ihned. Kromě toho poznámky o škodách, živelných pohromách apod. pozorovatel zaznamenává do měsíčních výkazů meteorologických pozorování, které se odesílají po ukončení běžného měsíce.

### **Doplňková hlášení**

V případě potřeby ČHMÚ s pozorovatelem dohodne zasílání hlášení vybraných meteorologických prvků (vodní hodnota celkové sněhové pokrývky, týdenní úhrn srážek) v požadovaných intervalech. Zprávy se předávají buď telefonicky (na účet volaného), na korespondenčním lístku nebo stejně jako v případě mimořádných zpráv je možno dohodnout jinou formu předání informací (např. elektronická pošta). Hlášení se předává vždy po ukončení týdne, popř. jiného dohodnutého období.

## 6. ZPRACOVÁNÍ ÚDAJŮ NA STANICI

### Vypočítávané charakteristiky

Meteorologická pozorování a měření jsou doplněna o některé vypočítávané charakteristiky. Jedná se především o průměrnou denní teplotu a vlhkost vzduchu podle psychrometrických tabulek (tlak vodní páry, relativní vlhkost).

#### Průměrná denní teplota vzduchu

Pro klimatologické účely se z teplot naměřených suchým teploměrem v pozorovacích termínech vypočítává průměrná denní teplota vzduchu. Výpočet se provádí po pozorování v termínu 21 podle vzorce:

$$(T_{07} + T_{14} + 2 * T_{21}) / 4$$

kde:  $T_{07}$  - opravená suchá teplota z termínu 07  
 $T_{14}$  - opravená suchá teplota z termínu 14  
 $T_{21}$  - opravená suchá teplota z termínu 21

Vypočítanou průměrnou teplotu, po zaokrouhlení na jedno desetinné místo, zapisujeme do příslušné kolonky Denního záznamníku.

#### Psychrometrická vlhkost vzduchu a tlak vodní páry

Na základě hodnot suchého a vlhkého teploměru pozorovatel vyhledá v psychrometrických tabulkách relativní psychrometrickou vlhkost vzduchu a tlak vodní páry.

## Zápis meteorologických pozorování na stanici

### Vybavení stanice tiskopisy

Pro účely záznamu a vykazování naměřených hodnot meteorologických prvků a sledovaných atmosférických jevů jsou všechny typy meteorologických stanic vybaveny příslušným pracovištěm ČHMÚ potřebnými tiskopisy v souladu s pozorovacím programem stanice.

1. Klimatologická základní stanice – stanice je standardně vybavena Denním záznamníkem meteorologických pozorování a Měsíčním výkazem meteorologických pozorování, skládajícím se z příloh 1 a 2 tohoto návodu. Dále bývá obvykle v souladu s programem pozorování a rozsahem činností vybavena měsíčními výkazy Sluneční svit, Teplota půdy, Promrzání půdy a Výpar vody. K běžným tiskopisům patří ještě pásky do samopisných přístrojů, korespondenční lístky pro mimořádná hlášení, služební obálky apod.
2. Klimatologická srážkoměrná stanice – stanice je standardně vybavena Denním záznamníkem srážkoměrné stanice a Měsíčním výkazem meteorologických pozorování skládajícím se z přílohy 1 tohoto návodu. K běžným tiskopisům patří ještě pásky do samopisných přístrojů (pokud je vybavena registračním přístrojem), korespondenční lístky pro mimořádná hlášení, služební obálky apod.

Konají-li vybrané stanice jiná pozorování, o nichž podávají pravidelná hlášení, bývají jim k tomu přidělovány příslušné zvláštní tiskopisy spolu s patřičnými návody.

Na klimatologických stanicích se pozorování a měření meteorologických prvků a jevů zaznamenává do Denního záznamníku meteorologických pozorování. Z tohoto Denního záznamníku se požadované údaje přepisují do Měsíčního výkazu meteorologických pozorování. Obsluha auto-

matizované stanice údaje přepisuje do příslušných formulářů programu na řídicím počítači. Podle vybavení stanice mohou být na stanici zpracovávány i jiné měsíční výkazy, např. výkaz Sluneční svit.

## **Denní záznamníky**

### **Denní záznamníky meteorologických pozorování**

Záznamník slouží k zapisování údajů meteorologických přístrojů naměřených v pozorovacích termínech a zjištěných atmosférických jevů i mimo pozorovací termíny. Pro každý den je určena jedna dvoustrana. Je zásadou, že na dvoustranu označenou příslušným dnem se zapisují měření podle předepsaných termínů za běžný den. Údaje v silně orámovaných rubrikách se zapisují k předchozímu dni. Neprovádí-li se na stanici některá měření, ponechají se příslušná okénka prázdná.

Denní záznamník má okénka pro výpočet některých hodnot, jak je určeno předtiskem. Pro přístrojové opravy všech teploměrů jsou rovněž určena zvláštní okénka. Na měrném pozemku pozorovatel zapisuje pouze skutečně naměřené a napozorované údaje, opravy a výpočty se provádějí a zapisují až na stanici.

Záznamník zůstává na stanici.

### **Denní záznamník srážkoměrné stanice**

Záznamník slouží k zapisování údajů naměřených v pozorovacím termínu a zjištěných atmosférických jevů i mimo pozorovací termíny. Pro každý den je určena jedna strana. Je zásadou, že na jednu stranu označenou příslušným dnem se zapisují měření za běžný den. Údaje v silně orámovaných rubrikách se zapisují k předchozímu dni.

Záznamník zůstává na stanici.

## **Měsíční výkaz meteorologických pozorování**

Je určen pro přehledné uspořádání všech meteorologických pozorování uskutečněných během daného měsíce. Výkaz je doplněn různými pomocnými tabulkami.

Měsíční výkaz meteorologických pozorování klimatologické stanice obsahuje titulní list, dále je rozdělen na pět částí. Měsíční výkaz je zakončen prostorem pro mimořádná hlášení za kalendářní měsíc.

Měsíční výkaz meteorologických pozorování srážkoměrné stanice obsahuje titulní list, dále je rozdělen na dvě základní části. Měsíční výkaz je zakončen prostorem pro mimořádná hlášení za kalendářní měsíc.

### **Titulní list**

Zásady vyplňování titulního listu podrobně projde s pozorovatelem pracovník ČHMÚ. Sdělí mu indikativ stanice (Stanice-ID), oficiální název stanice v souladu se Statistickým lexikonem obcí (nebo obdobnou publikací), zeměpisné souřadnice, povodí a nadmořskou výšku stanice. Při zřizování stanice nebo její revizi určí nadmořské výšky přístrojů. Termíny pozorování v obou časech stanoví rovněž odpovědný pracovník. Je bezpodmínečně třeba, aby pozorovatel zapisoval do příslušných kolonek platný čas v daném měsíci (SEČ nebo SELČ), případně datum a hodinu jeho změny.

### **Část 1 - trvání a intenzita atmosférických jevů**

Údaje o padajících srážkách z Denního záznamníku se přepisují do levé poloviny, informace o ostatních atmosférických jevech do pravé poloviny. Časové údaje se zapisují v platném čase

(SEČ nebo SELČ). Změní-li se během doby trvání jevu používaný čas, je začátek i konec zapsán v odpovídajících (různých) časech.

Meteorologické jevy se zaznamenávají v příslušném dni pozorování (jedná se o časový úsek od 00.00 do 23.59 hodin SEČ nebo SELČ dle platného aktuálního času). Jev trvajících přes půlnoc do dalšího dne se časovou značkou np ukončí a v dalším dnu jev začne časovou značkou na.

## **Část 2 - srážky, sněhová pokrývka, vodní hodnota celkové sněhové pokrývky**

Obsahuje denní úhrn srážek, výšku nově napadlého sněhu (nový sníh), výšku celkové sněhové pokrývky, vodní hodnotu celkové sněhové pokrývky.

Při zápisu srážek (úhrn srážek, nový sníh a celková sněhová pokrývka) se používají v specifických případech tzv. příznak, který slouží ke zpracování dat. Příznaky se zapisují jako velká písmena do označených sloupců. U denního úhrnu srážek se jedná o označení neměřitelného množství příznakem T. Zápis 0T vyjadřuje, že denní úhrn srážek je roven 0, ale srážky se vyskytly. Pokud je ve výkazu v meteorologických jevech zapsána jakákoliv padající srážka, musí být vyplněn k příslušnému dni srážkový úhrn. Minimálně tedy neměřitelné množství srážek.

U výšky celkové sněhové pokrývky zápis 0 s příznakem P (0P, používá se i pro nový sníh) znamená poprašek. Zápis 0 s příznakem R (0R) u nového sněhu znamená, že sníh padal, ale do termínu měření roztál. Tento příznak se u celkové výšky sněhové pokrývky nepoužívá. Pokud leží nesouvislá sněhová pokrývka, používá se zápis 0 s příznakem N (0N).

## **Část 3 - bouřkové jevy**

Přepisují se sem údaje o pozorování bouřkových jevů z Denního záznamníku. Blýskavice se zapisuje bez pořadového čísla.

## **Část 4 - teplota a vlhkost vzduchu**

Sem se přepisují z denního záznamníku opravené teploty, podle kalibračních listů, z příslušných pozorovacích termínů. Pokud byl na punčošce vlhkého teploměru led, zapíše se značka / (lomítko) do příslušného sloupce (led). Z vlhkostních charakteristik se přepisuje relativní vlhkost vzduchu podle vlasového vlhkoměru. Pozorovatel provede výpočet průměrné denní teploty vzduchu a podle psychrometrických tabulek doplní relativní vlhkost vzduchu a tlak vodní páry.

## **Část 5 - vítr, oblačnost, stav počasí, sluneční svit, stav půdy**

U větru se přepisují z denního záznamníku průměrné hodnoty směru (v desítkách stupňů) a rychlosti (v  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ). Analogicky se zapisuje množství oblačnosti v desetínách pro každý termín. Stav počasí a stav půdy se do měsíčního výkazu zapisuje kódem podle příslušných tabulek.

Při vyplňování Měsíčního výkazu meteorologických pozorování platí zásada, že kolonky pro meteorologické prvky a jevy, které daná stanice nepozoruje nebo se nevyskytly, zůstanou prázdné. U všech prvků, které se uvádějí na desetiny dané jednotky, je ve výkazu vyznačen příslušný sloupec, do něhož se desetiny zapisují. Desetinná čárka se nepoužívá (mimo tlaku vodní páry podle psychrometrických tabulek). Měsíční výkaz meteorologických pozorování je vhodné doplňovat průběžně každý den, a to po ukončení pozorování v termínu 07.

Zde je na místě zopakovat velmi důležité zásady, které již byly v tomto návodu uvedeny v části zabývající se měřením srážek.

### **PAMATUJI**

K předešlému dni se zapisuje:

- a) množství srážek,
- b) výška nového sněhu.

Ke dni měření se zapisuje:

- a) výška celkové sněhové pokrývky,
- b) vodní hodnota celkové sněhové pokrývky.

### **Hlášení mimořádných událostí za kalendářní měsíc**

Tato poslední strana měsíčního výkazu slouží pro zápis mimořádných událostí za celý kalendářní měsíc. Slouží pro popisy, schémata, obrázky, novinové výstřižky, atd. mající souvislost s projevy počasí v okolí stanice.

Jsou zde rovněž uvedeny všechny používané časové zkratky. Pro klimatologické stanice je uvedena tabulka pro zápis stavu.

### **Obecné zásady vyplňování Měsíčních výkazů pozorování**

Po zápisu posledního dne v měsíci do Měsíčního výkazu meteorologických pozorování sečte pozorovatel hodnoty v příslušných sloupcích a součet zapíše do řádku v dolní polovině částí 1 až 3, označených  $\Sigma$ . Sloupce s příznaky nebo s indikací výskytu ledu se nesčítají. Nevyskytnou-li se v daném sloupci hodnoty, napíše se jako součet 0 (nula). Provádění součtů je třeba věnovat velkou pozornost, protože slouží jako kontrola při zpracování dat výpočetní technikou.

Před odesláním výkazu je třeba do posledního řádku částí 1 a 2 zapsat hodnoty, platné pro první den následujícího měsíce.

Po skončení kalendářního měsíce pozorovatel ihned zasílá řádně vyplněný Měsíční výkaz meteorologických pozorování na příslušné regionální pracoviště ČHMÚ. K Měsíčnímu výkazu pozorovatel přikládá výkazy Sluneční svit a Teplota půdy, registrační pásky používaných přístrojů, sejmutou vysušenou punčošku vlhkého teploměru. V případě potřeby může, z provozních důvodů, ČHMÚ požadovat zasílat výkaz pozorování 2x měsíčně.

Pro snazší pochopení složitějších případů průběhu počasí jsou příklady vyplňování Měsíčního výkazu meteorologických pozorování uvedeny v přílohách 1 a 2.

### **Příklad vyplnění Měsíčního výkazu meteorologických pozorování**

První číslice udává den (datum) ve vzorovém měsíci:

- 2. - po půlnoci se vytvořila rosa o intenzitě 1. V termínu měření 7 hod. bylo zjištěno neměřitelné množství srážek (OT) a zapsáno ke včerejšímu dni. Rosa skončila, když začalo pršet. Pršelo od 08,30 do 10,50 hod. Déšť o intenzitě 0-1.
- 3. - v termínu 7 hod. byl změřen úhrn srážek 3,2 mm a zapsán ke včerejšímu dni.
- 4. - od časného rána byla silná mlha o intenzitě 3. Ta trvala do 11.30 hod. V termínu byl změřen úhrn srážek 0,2 mm a zapsán ke dni včerejšímu.
- 5. - v termínu měření bylo zjištěno neměřitelné množství srážek ze včerejší mlhy. Příznak OT byl zapsán ke včerejšímu dni
- 6. - od časného rána mrholilo. V termínu 7 hod. bylo zjištěno množství srážek 0,4 mm a zapsáno ke dni včerejšímu. Mírné mrholení skončilo v 09.15 hod. Od časného rána byla rovněž mlha o intenzitě 1. Mlha skončila v 10.30 hod. a přešla do kouřma o intenzitě 2-0, které skončilo ve 12.20 hod.
- 7. - v termínu 07 hod. byly naměřeny srážky 0,2 mm a zapsány ke dni včerejšímu.
- 9. - od 14.15 byla pozorována vzdálená bouřka, která se přibližovala a ve 14.40 již byla na stanici. Tah bouřky byl od západu na východ, největší blízkost bouřky 2 sekundy. Zároveň s tím začaly padat kroupy o intenzitě 1. Krupobití ustalo po 6 minutách. Bouřka skončila ve 14.55. Od 14.05 do 15.20 se vyskytoval silný nárazovitý vítr. V době od 14.30 hod. do 15.15 hod byla zaznamenána dešťová přeháňka o intenzitě 2-0.



10. - ráno byl změřen úhrn srážek 8,3 mm a zapsán ke dni včerejšímu. Vzhledem k tomu, že včera padaly kroupy (tuhá srážka) a ráno po nich nezůstalo ani stopy, musí být ke dni včerejšímu do pole nového sněhu zaznamenáno "0R".
12. - v době od 11.10 do 16.30 byly zaznamenány dešťové přeháňky o intenzitách 0-2 jako přerušovaný jev. V době 22.15 – 22.40 hod. byla zaznamenána blýskavice o intenzitě 2.
13. - v termínu měření 07 hod. byl změřen úhrn srážek 21,3 mm a zapsán ke včerejšímu dni.
16. - od 09.45 do 10.20 padal sníh o velmi slabé intenzitě.
17. - v termínu měření nebyl zaznamenán žádný úhrn srážek, ale vzhledem k tomu, že včera padal sníh, tak bylo ke dni včerejšímu zapsáno do sloupce úhrn srážek "0T". V sloupci nový sníh bylo ke dni včerejšímu zaznamenáno "0R" (tj. sníh padal, ale do měření v 7 hod. roztál).
18. - od 17.30 hod. do půlnoci slabě sněžilo. V noci byla rovněž pozorována mlha o intenzitě 1.
19. - v ranním termínu pozorování byla vyměněna srážkoměrná nádoba. Po roztátí sněhu byl změřen úhrn srážek 0,4 mm a zapsán ke dni včerejšímu. Byl rovněž zaznamenán na prkénku nový sníh - a to poprašek (tj. do 0,5 cm) a zapsán ke dni včerejšímu. Ke dni měření byla zapsána výška celkové sněhové pokrývky "0P" (poprašek).
21. - někdy k ránu začalo sněžit. V ranním termínu pozorování (v 07 hod.) byla vyměněna srážkoměrná nádoba. Byla změřena výška nového sněhu 6 cm a zapsána ke dni včerejšímu. Byla rovněž změřena výška celkové sněhové pokrývky. Její hodnota 6 cm byla zapsána ke dni měření. Po roztátí sněhu byl změřen úhrn srážek 4,8 mm a zapsán ke dni včerejšímu. Sněžení o intenzitě 1 ustalo v 13.35 hod.
22. - v ranním termínu měření změřen úhrn srážek 2,3 mm a výška nového sněhu 3 cm. Zápis ke dni včerejšímu. Změřena výška celkové sněhové pokrývky 6 cm a zapsána ke dni měření. Protože bylo pondělí a celková výška sněhové pokrývky byla 4 cm a více byla změřena rovněž vodní hodnota celkové sněhové pokrývky. Naměřená hodnota byla 9,7 mm.
23. - celková výška sněhové pokrývky poklesla na 5 cm. Sníh dále taje.
24. - celková výška sněhové pokrývky poklesla na 2 cm. Sníh dále taje.
25. - sněhová pokrývka se do ranního termínu pozorování stala nesouvislou.
26. - dne 26. ráno se měnil letní na středoevropský čas. V čase 2.15 hod. SELČ začala sněhová přeháňka o intenzitě 1, která trvala 50 minut.
27. - v termínu měření bylo zjištěno 0,2 mm srážek a sněhový poprašek
29. - v předchozím dni a ráno mrzlo. Proto, když začalo pršet, v době 12.00 – 15.15, tak kapky při dopadu na přechlazený zemský povrch okamžitě mrzly. Jedná se o mrznoucí déšť mírné intenzity. Tvoří se ledovka a trvá až do dalšího dne. Intenzita ledovky klesá oteplováním od 1 do 0.
30. - v termínu měření byl zaznamenán úhrn srážek 2,3 mm a zapsán k předešlému dni
1. - prvního dne následujícího měsíce bylo zaznamenáno časně ráno sněžení které skončilo v 6.30 hod. Zápis meteorologických jevů zapíšeme na spodní, oddělený řádek. V termínu měření byl zjištěn sněhový poprašek a srážkový úhrn 0,2 mm

## Měsíční výkaz Sluneční svit

Měsíční výkaz slunečního svitu je určen pro záznamy denního průběhu slunečního svitu.

Každý den, po vyčíslení slunoměrné pásky podle pravidel uvedených ve stati Sluneční svit, se přepíše údaje z pásky k příslušnému datu podle hodinových intervalů. Údaje se zapisují v dese-

tinách hodiny (bez desetinné čárky). Do sloupce Součet se zapíše součet všech hodinových hodnot, tedy úhrnný sluneční svit za tento den v hodinách s přesností na desetiny hodiny (s desetinnou čárkou).

Po ukončení měsíce se provedou součty za jednotlivé hodinové intervaly v desetinách hodiny (bez desetinné čárky) a součet úhrnného denního svitu v hodinách s přesností na desetiny hodiny (s desetinnou čárkou). Provede se kontrola. Musí souhlasit součet úhrnného denního svitu (poslední sloupec) se součtem sum slunečního svitu v hodinových intervalech (poslední řádek).

Hodnoty v řádku průměr se vypočítají jako podíl sum hodinového svitu (denních úhrnů slunečního svitu) ku počtu dnů v měsíci.

Měsíční výkaz Sluneční svit je uveden v příloze 3.

### **Ostatní výkazy**

Podle přístrojového vybavení stanice mohou být na stanici zpracovávány i jiné měsíční výkazy, např. měsíční výkaz Teplota půdy nebo Promrzání půdy. V takovémto případě je pozorovatel zvláště seznámen se způsobem vyplňování požadovaných výkazů.

## **Zápis meteorologických pozorování na stanici**

V souladu s technickým vybavením a možnostmi pozorovatele a po vzájemné shodě poskytne ČHMÚ program, který slouží k pravidelnému každodennímu ukládání manuálně získaných dat a sledovaných meteorologických jevů. Program zahrnuje základní kontrolu meteorologických údajů na stanici, jejich archivaci, možnost sestavit zprávu INTER, vkládání termínových dat a hodinových průběhů meteorologických prvků, prohlížení a export dat pro další zpracování v ČHMÚ (Příloha č. 5).

Podle programu pozorování stanice jsou přístupné jednotlivé formuláře pro zápis. Při vkládání dat a jevů jsou příslušná pole opatřena nápovědou. V programu jsou u vybraných prvků nastaveny povolené vstupní limity a vybrané zápisy jsou opatřeny systémem prvotních kontrol vložených dat.

Pozorovatelé vkládají pouze základní data, veškeré výpočty provádí programové vybavení.

Export dat ze stanice se provádí zpravidla v měsíčním cyklu (pokud není dohodnut interval kratší). Příslušnému regionálnímu pracovišti ČHMÚ se data odesílají na disketě poštovní zásilkou spolu s registračními páskami nebo je po dohodě možno využít elektronické pošty a poštovní zásilkou zaslat pouze registrační pásky.

## 7. KONTAKTNÍ ADRESY A TELEFONNÍ ČÍSLA

Adresa pobočky ČHMÚ : .....

Odpovědná osoba (revizor stanice) ČHMÚ : .....

Telefon : .....

e-mail : .....

Mimořádná hlášení, informace o extrémních jevech - služba mimo běžnou pracovní dobu:

Dny : .....

Hod. : od .... hod. do ..... hod.

Telefon : .....

e-mail : .....

Hlášení závad - služba mimo běžnou pracovní dobu:

Dny : .....

Hod. : od .... hod. do ..... hod.

Telefon : .....

e-mail : .....

Poznámky:

## 8. LITERATURA

- [1] Anleitung für die Beobachter an den Klimahauptstationen des Deutschen Wetterdienstes (BAK). Offenbach a. M., DWD 1986.
- [2] Guide on the Global Observing System. WMO-No. 488. Geneva, 1989.
- [3] Guide to Instruments and Methods of Observation. WMO-No. 8. Geneva, 1996
- [4] *Hrubeš, P. - Kocourek, F.:* Návod pro pozorovatele povětrnostních stanic meteorologické služby v ČSR. Praha, Hydrometeorologický ústav 1955.
- [5] *Janiszewski, F.:* Wskazówki dla posterunków meteorologicznych Warszawa, IMGW 1988.
- [6] *Kocourek, F.:* Měřicí metody v meteorologii spodních vrstev ovzduší. Praha, Hydrometeorologický ústav 1956.
- [7] *Slabá, N.:* Návod pro pozorovatele meteorologických stanic ČSSR. Sborník předpisů, svazek 7. Praha, Hydrometeorologický ústav 1972.
- [8] Mezinárodní atlas oblaků. Zkrácené vydání pro pozorovatele meteorologických stanic. Praha, Hydrometeorologický ústav 1965.
- [9] *Fišák, J.:* Návod pro pozorovatele meteorologických stanic. Praha, Český Hydrometeorologický ústav 1994.
- [10] Meteorologický slovník výkladový terminologický. Academia, MŽP ČR, Praha 1993.

# Český hydrometeorologický ústav

V Praze dne 10. února 2004

č. j.: M - 21 / 2004

## Metodický pokyn NMK č. 2 / 2004

(výťah pro pozorovatele meteorologických stanic)

### Hlášení výskytu nebezpečných meteorologických jevů a výskytu výsledků měření překračujících stanovené limity ze staniční sítě ČHMÚ

#### Úvod

Tento metodický pokyn je určen pozorovatelům srážkoměrných a klimatologických. Stanice, které jsou vybaveny automatickou meteorologickou stanicí s datovým přenosem nezpracovávají informaci o úhrnech srážek. Pozorovatelé na profesionálních a leteckých stanicích a observatořích ČHMÚ mohou příslušná hlášení rovněž zasílat podle níže uvedených pokynů. V případě výskytu níže popsaných meteorologických situací, jevů a v případě překročení limitních hodnot měřených prvků jsou pozorovatelé povinni informovat příslušné oddělení ČHMÚ. Za správně sestavenou a předanou informaci přísluší dobrovolnému pozorovateli odměna v souladu se Sazebníkem odměn dobrovolných pozorovatelů.

#### Přehled nebezpečných meteorologických jevů

1. Nárazovitý vítr s výskytem škod na majetku (zkratka jevu NV).
2. Bouřka s výskytem škod na majetku (zkratka jevu BB).
3. Výskyt kulového blesku (zkratka jevu KB).
4. Výskyt tornáda (kondenzačního chobotu) (zkratka jevu TO).
5. Krupobití s výskytem škod na majetku (zkratka jevu KR)
6. Výskyt ledovky (LE) náledí (NA) nebo závějí (ZA) způsobující kalamitní dopravní situaci.
7. Silné dešťové srážky s výskytem škod (poškození hospodářských plodin, sesuvy půdy, lokální zatopení apod.) (zkratka jevu SR).

#### Srovnávací limity pro výsledky měření prvků

1. Úhrn srážek > 30 mm změřený kdykoliv během dne, nejpozději v pravidelném termínu měření (zkratka prvku SRA).
2. Výška nového sněhu > 20 cm změřená kdykoliv během dne, nejpozději v pravidelném termínu měření (zkratka prvku SNO).
3. Teplota maximální > 30 °C (zkratka prvku TMA), teplota minimální < -20 °C (zkratka prvku TMI) nebo teplota přizemní minimální < -20 °C (zkratka prvku TPM).

V případě výskytu výše popsaných meteorologických situací, jevů a v případě překročení limitních hodnot měřených prvků jsou tito pozorovatelé povinni informovat příslušnou pobočku ČHMÚ ihned po výskytu jevu, nejpozději však při ranní termínu měření dalšího dne.

### Způsob předávání informace do ČHMÚ

1. Telefon (pevná linka)
2. Mobilní telefon - SMS zpráva
3. e-mail

Vzor e-mailové zprávy:

typ	stanice	zkratka	datum výskytu	čas začátku	čas konce	hodnota	příklad
jevy	id stanice	KR	dd.mm.yyyy	hh:mm	hh:mm	-	O1FREN01 KR 15.6.2003 15:15 15:25
	id stanice	BB	dd.mm.yyyy	hh:mm	hh:mm	-	O1FREN01 BB 18.6.2003 16:15 15:35
prvky	id stanice	SRA	dd.mm.yyyy	hh:mm	hh:mm	mm	O1FREN01 KR 15.7.2003 15:15 16:25 40,2
	id stanice	SNO	dd.mm.yyyy	hh:mm	hh:mm	cm	O1FREN01 BB 18.6.2003 16:15 15:35 35

Pro tyto mimořádná hlášení se již nepoužívají korespondenční lístky.

Za předanou zprávu o výskytu nebezpečných jevů a nadlimitní výskyt meteorologických prvků, podle tohoto pokynu, přísluší pozorovateli odměna 18,- Kč za předanou zprávu. Odměna bude vyplacena poletně při vyplácení odměn za pozorování.

Tento metodický pokyn platí dnem vydání a ruší MP NMK č.9/2003.

RNDr. Radim Tolasz  
náměstek ředitele pro meteorologii a klimatologii

# OBSAH

## PŘEDMLUVA

## ÚVOD

1	VŠEOBECNÉ ZÁSADY	1-1
1.1	Struktura staniční sítě	1-1
1.2	Pozorovací termíny	1-1
1.2.1	Světový, středoevropský a místní střední sluneční čas	1-1
1.2.2	Den pozorování	1-2
1.2.3	Synoptické stanice	1-2
1.2.4	Klimatologické základní stanice	1-2
1.2.5	Klimatologické srážkoměrné stanice	1-3
1.3	Umístění stanice, měrný pozemek	1-3
1.4	Povinnosti pozorovatele a ČHMÚ	1-3
1.4.1	Obecná ustanovení	1-3
1.4.2	Povinnosti dobrovolného pozorovatele	1-4
1.4.3	Povinnosti ČHMÚ	1-4
1.5	Doporučené zásady bezpečnosti práce	1-4
2	PROGRAM POZOROVÁNÍ	2-1
2.1	Pozorovací termín 07	2-1
2.2	Pozorovací termín 14	2-2
2.3	Pozorovací termín 21	2-2
2.4	Ostatní pozorování	2-3
3	TECHNICKÉ A PŘÍSTROJOVÉ VYBAVENÍ	3-1
3.1	Meteorologická budka	3-1
3.1.1	Popis meteorologické budky	3-1
3.1.2	Vybavení meteorologické budky přístroji	3-2
3.1.3	Údržba meteorologické budky	3-2
3.2	Ostatní měřicí technika	3-3
3.3	Registrační přístroje	3-3
3.3.1	Obecný princip	3-3
3.3.2	Obsluha registračních přístrojů	3-4

3.3.3	Údržba registračních přístrojů	3-4
4	METEOROLOGICKÁ MĚŘENÍ	4-1
4.1	Teplota vzduchu	4-1
4.1.1	Měřený prvek	4-1
4.1.2	Měřicí přístroje	4-1
4.1.3	Suchá teplota	4-5
4.1.4	Vlhká teplota	4-5
4.1.5	Maximální teplota	4-6
4.1.6	Minimální teplota	4-8
4.1.7	Přízemní minimální teplota	4-9
4.2	Vlhkost vzduchu	4-10
4.2.1	Měřený prvek	4-10
4.2.2	Měřicí přístroje	4-10
4.2.3	Odečet relativní vlhkosti vzduchu z vlasového vlhkoměru	4-14
4.2.4	Záznam naměřených hodnot	4-14
4.3	Přízemní vítr	4-14
4.3.1	Měřené prvky	4-14
4.3.2	Měřicí přístroje	4-14
4.3.3	Určování směru větru	4-17
4.3.4	Určování rychlosti větru	4-17
4.3.5	Záznam naměřených hodnot	4-18
4.4	Sluneční svit	4-19
4.4.1	Měřený prvek	4-19
4.4.2	Měřicí přístroj	4-19
4.4.3	Vyhodnocení záznamu slunečního svitu	4-20
4.4.4	Záznam naměřených hodnot	4-21
4.5	Teplota půdy	4-21
4.5.1	Měřené prvky	4-21
4.5.2	Měřicí přístroj	4-21
4.5.3	Odečet teploty půdy	4-23
4.5.4	Záznam naměřených hodnot	4-23
4.6	Hloubka promrznutí půdy	4-24
4.6.1	Měřený prvek	4-24
4.6.2	Měřicí zařízení	4-24
4.6.3	Měření hloubky promrznutí půdy	4-25
4.6.4	Záznam naměřených hodnot	4-25



4.7	Srážky	4-25
4.7.1	Měřený prvek	4-25
4.7.2	Měřicí přístroj	4-25
4.7.3	Měření množství srážek	4-29
4.7.4	Záznam naměřených hodnot	4-30
4.8	Sněhová pokrývka	4-30
4.8.1	Měřené prvky	4-30
4.8.2	Výška nově napadlého sněhu (nový sníh)	4-30
4.8.3	Celková výška sněhové pokrývky	4-31
4.8.4	Vodní hodnota celkové sněhové pokrývky	4-32
4.8.5	Shrnutí zásad měření srážek a sněhové pokrývky	4-35
4.9	Tlak vzduchu	4-37
4.9.1	Měřený prvek	4-37
4.9.2	Měřicí přístroje	4-37
4.9.3	Měření tlaku vzduchu	4-38
4.9.4	Záznam naměřených hodnot	4-38
4.10	Výpar	4-39
4.10.1	Měřicí přístroj	4-39
4.10.2	Umístění výparoměru	4-40
4.10.3	Měření výparu a zápis naměřených hodnot	4-41
4.10.4	Obsluha a údržba výparoměru	4-42
5	METEOROLOGICKÁ POZOROVÁNÍ	5-1
5.1	Oblačnost	5-1
5.1.1	Odhad množství oblačnosti	5-1
5.1.2	Zápis množství oblačnosti	5-1
5.2	Stav počasí	5-1
5.2.1	Zápis stavu počasí	5-1
5.3	Stav půdy	5-2
5.3.1	Pozorování a zápis stavu půdy	5-2
5.4	Atmosférické jevy	5-3
5.4.1	Záznam atmosférického jevu	5-3
5.4.2	Záznam vzdálenosti místa výskytu jevu od místa pozorování	5-3
5.4.3	Záznam intenzity atmosférických jevů	5-3
5.4.4	Záznam časových údajů	5-4
5.4.5	Popis atmosférických jevů, jejich značky a intenzita	5-4
5.5	Ostatní pozorování	5-16

5.5.1	Mimořádné jevy a události	5-16
5.5.2	Doplňková hlášení	5-17
6	ZPRACOVÁNÍ ÚDAJŮ NA STANICI	6-1
6.1	Vypočítávané charakteristiky	6-1
6.1.1	Průměrná denní teplota vzduchu	6-1
6.1.2	Psychrometrická vlhkost vzduchu a tlak vodní páry	6-1
6.2	Zápis meteorologických pozorování na stanici	6-1
6.2.1	Vybavení stanice tiskopisy	6-1
6.2.2	Denní záznamníky	6-2
6.2.3	Měsíční výkaz meteorologických pozorování	6-2
6.2.4	Měsíční výkaz Sluneční svit	6-5
6.2.5	Ostatní výkazy	6-5
6.3	Zápis meteorologických pozorování na stanici	6-5

## KONTAKTNÍ ADRESY A TELEFONNÍ ČÍSLA

## LITERATURA