

Dokumentace k automatickému systému pro sběr meteorologických dat

Příručka uživatele

1. Základní technický popis	4
1.1. Složení systému	4
1.2. Automatická měřicí stanice	9
1.2.1. Popis hardware	9
1.2.1.1. Technická specifikace procesorové desky	9
1.2.1.2. Deska analogových vstupů	10
1.2.1.3. Skříň stanice	11
1.2.2. Systémové programové vybavení stanice	12
1.3. Desetimetrový sklopný stožár	15
1.4. Napájení systému a přenos dat	18
1.4.1. Napájení systému	18
1.4.2. Zdroj napájení ZDR 03	20
1.4.3. Přenos dat na pobočku ČHMÚ	22
2. Technický popis - snímače	23
2.1. Snímač teploty	23
2.1.1. Popis a princip měření	23
2.1.2. Uložení půdních snímačů teploty do země	24
2.2. Snímač relativní vlhkosti vzduchu a teploty	25
2.2.1. Princip funkce	25
2.2.2. Technické parametry	26
2.2.3. Montáž snímače - radiační kryt MetCover3	27
2.3. Snímač rychlosti větru	29
2.3.1. Princip funkce	29
2.3.2. Technické parametry	30
2.4. Snímač směru větru	31
2.4.1. Princip funkce	31
2.4.2. Technické parametry	33
2.4.3. Montáž snímačů rychlosti větru a směru větru	34
2.5. Srážkoměr	37
2.5.1. Princip funkce	37
2.5.2. Technická data	40
2.5.3. Montáž srážkoměru MR3H	41
2.5.3.1. Montáž stojanu s betonovou základovou dlaždicí	41
2.5.3.2. Montáž srážkoměru MR3H	42
2.6. Detektor přímého slunečního záření	44
2.6.1. Princip funkce a popis detektoru	44
2.6.1.1. Základní vlastnosti a použití	44
2.6.1.2. Princip funkce	44
2.6.1.3. Popis snímače	46
2.6.1.4. Elektrické zapojení snímače	48
2.6.2. Technická data	49
2.6.3. Montáž detektoru	50
3. Programové vybavení	53
WinMeteoClima	53
3.1. Úvod	53
3.2. Instalace	55
3.3. Základní popis programového vybavení	56
3.3.1. Hlavní soubory programu	56
3.3.2. Spuštění programu, menu "STANICE"	57
3.3.2.1. Aktuální hodnoty	57
3.3.2.2. Přetažení dat uložených v paměti stanice	59
3.3.2.3. Servisní činnost - heslo	59
3.3.2.4. Režim ANSI Terminál	60
3.3.3. Menu "Zobrazit"	61
3.3.3.1. Okno s číselnou databází	61

3.3.3.2.	Okno s grafickým zobrazením dat.....	62
3.3.3.3.	Stavový řádek.....	63
3.3.4.	Menu "Soubor".....	64
3.3.4.1.	Exportovat data.....	64
3.3.4.2.	Smazat data.....	64
3.3.5.	Vkládání jevů.....	65
3.3.5.1.	Denní výkaz.....	65
3.3.5.2.	Vkládání jevů.....	68
3.3.5.2.1.	Padající srážky, usazené srážky a ostatní jevy.....	68
3.3.5.2.2.	Bouřkové jevy.....	70
3.3.5.3.	Poznámky.....	71
3.3.6.	Zpráva INTER.....	72
3.3.7.	Přenos dat do centra.....	73
3.3.8.	Soubor WinMETEO.INI.....	74
3.3.8.1.	Nastavení portu počítače.....	76
3.3.8.2.	Nastavení času automatické aktualizace.....	76
3.3.8.3.	Výběr prvků pro zobrazení v grafu.....	76
4.	Návod pro obsluhu.....	77
4.1.	Bezpečnost práce.....	77
4.2.	Provoz systému.....	78
4.2.1.	Měřicí stanice a přenos dat.....	78
4.2.2.	Kontrola spuštěného telefonického přístupu.....	84
4.3.	Údržba.....	86
4.3.1.	Srážkoměr MR3H.....	86
4.3.1.1.	Údržba a kalibrace.....	86
4.3.1.2.	Seznam náhradních dílů.....	87
4.3.2.	Detektor přímého slunečního záření SD5.....	89
4.3.2.1.	Běžná údržba.....	89
4.3.2.2.	Autokalibrace.....	89
4.3.2.3.	Seznam náhradních dílů.....	90
4.3.3.	Ostatní kontrola.....	91
4.3.4.	Sklápění stožáru MM10.....	92

1. Základní technický popis

1.1. Složení systému

Automatický měřicí meteorologický systém je složen z následujících částí:

- měřicí stanice se systémovým programovým vybavením
- potřebných snímačů meteorologických prvků
- desetimetrového sklopného stožáru se zemněním (případně soustavou více stožárků), potřebnou kabeláží, skříní pro umístění měřicí stanice, radiačního krytu pro snímač teploty a relativní vlhkosti vzduchu
- akumulátorového zdroje s automatickým dobíjením
- komunikačních prostředků
- programového vybavení pro personální počítač, které tvoří:
 - programové vybavení pro komunikaci mezi počítačem a měřicí stanicí
 - programové vybavení pro řízení přepočtu naměřených dat podle kalibračních přímk
 - programové vybavení pro zobrazení a uložení naměřených dat
 - programové vybavení pro ukládání dat na pozadí jiné práce na počítači
 - programové vybavení pro vkládání a kontrolu pozorovaných jevů
 - programové vybavení pro vytvoření a doplnění zprávy INTER
 - programové vybavení pro přenos zprávy do regionálního centra přes veřejnou telefonní síť nebo síť GSM
- personálního počítače v místě obsluhy dobrovolnické stanice
- počítače a tiskárny v regionálním centru
- programového vybavení pro příjem dat a zpracování v regionálním centru

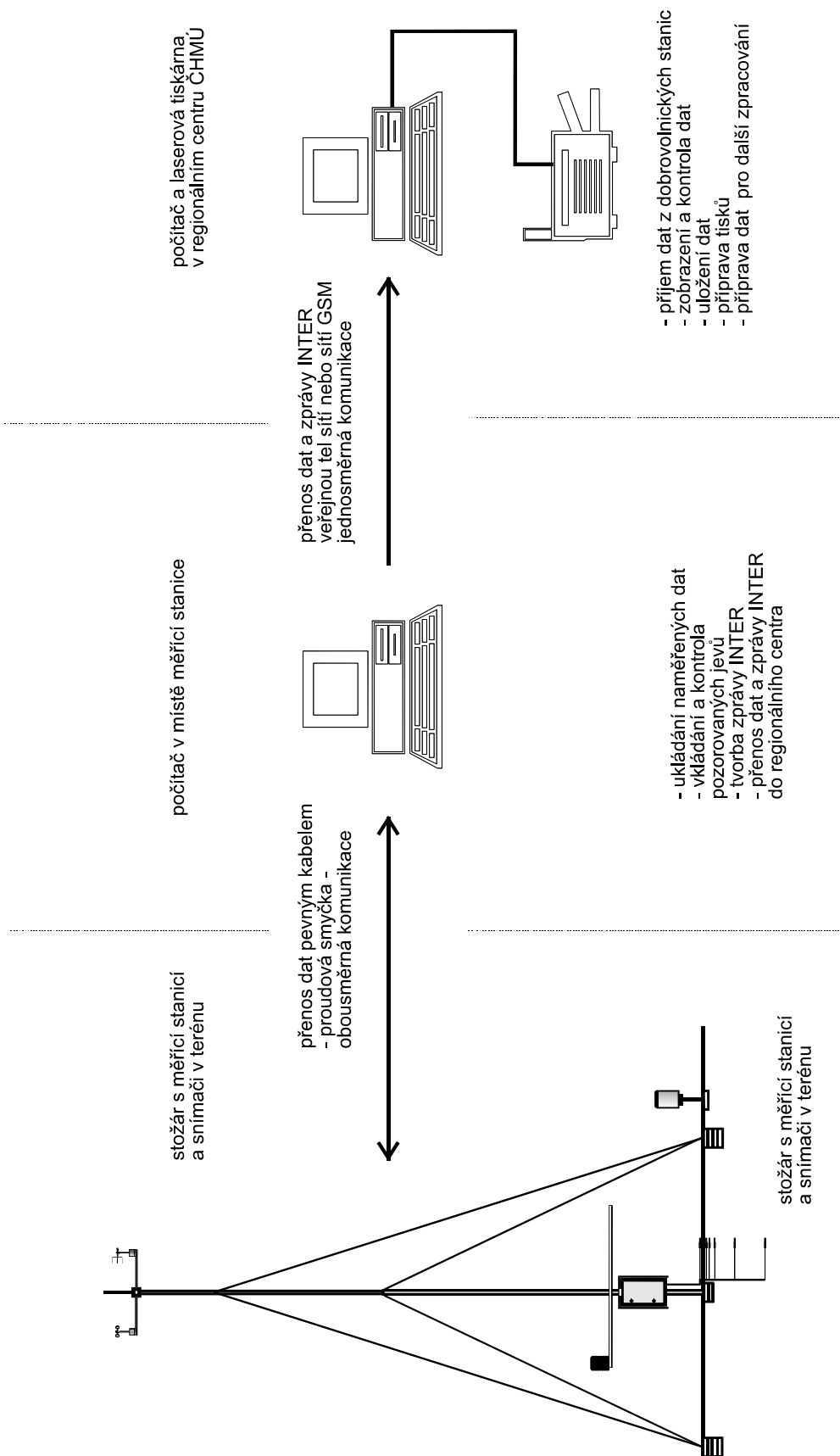
Na následujícím obrázku (Obr.1 - 1) je schématické znázornění rozmístění jednotlivých částí systému. Obrázek odpovídá standardnímu provedení (především desetimetrový stožár), které nemusí odpovídat zcela skutečnému stavu. Snímače mohou být rozmístěny na více stožárech a místech v areálu uživatele - střecha domu apod. Skutečné provedení je uvedeno v Příloze 2.

Stanice, postavená v terénu, je propojena kabelem s počítačem, umístěným v přilehlém objektu. Mezi stanicí a počítačem probíhá obousměrná komunikace, řízená počítačem. Stanice ukládá naměřená data do své vnitřní paměti v číslicovém tvaru, na vyžádání jsou data zaslána na počítač, přepočtena na reálné meteorologické hodnoty podle kalibračních přímk uložena na disk počítače.

Na obrazovce počítače jsou zobrazována aktuální naměřená data, v počítači jsou ukládána naměřená data v pravidelných patnáctiminutových intervalech. Obsluha zde vkládá meteorologická pozorování a doplňuje zprávu INTER pro odeslání do regionálního centra ČHMÚ. Vkládaná pozorování jsou kontrolována vzájemně mezi sebou a srovnávána s naměřenými daty. Tím je zajištěna prvotní kontrola vkládaných dat již na místě jejich vložení. Obsluha je vedena programem a upozorňována na chyby nebo nemožné či nepravděpodobné jevy.

Počítač je připojen modemem na veřejnou telefonní síť nebo na síť GSM a tímto způsobem je realizován pravidelný přenos nové zprávy INTER a kompletního souboru naměřených dat do regionálního centra ČHMÚ. Přenos je proveden každý den buď zásahem obsluhy nebo automaticky. Mimo tento režim přenosu zprávy INTER umožňuje program vysílat do regionálního centra každé tři hodiny pouze data naměřená automatickým měřicím systémem.

Zde, tedy na pobočce ČHMÚ je možné data prohlédnout, archivovat, vytisknout. Zároveň jsou z dat vytvořeny konverzní soubory pro jejich přenos do dalších programů.

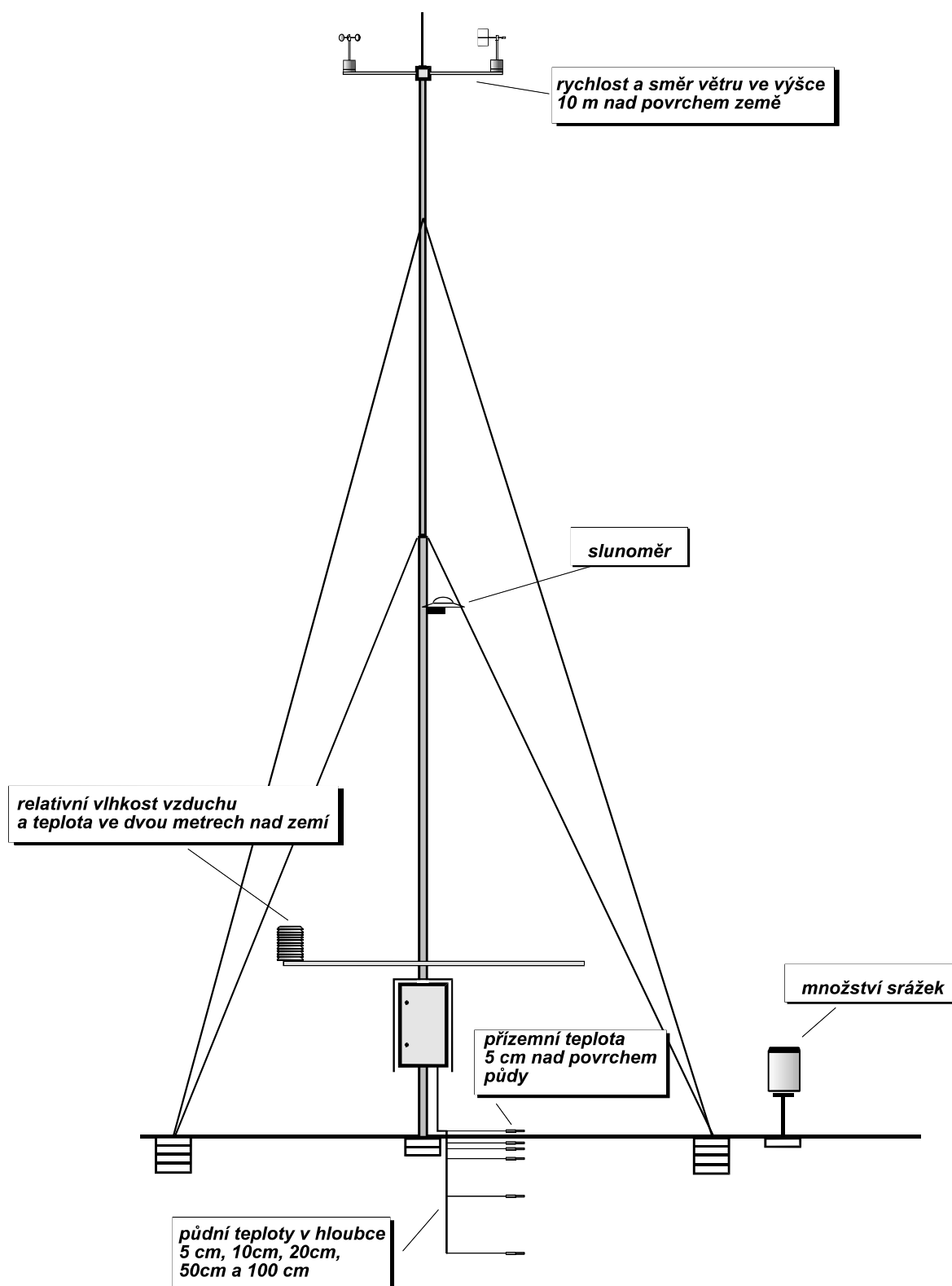


Obr. 1 - 1 - schématické uspořádání měřícího systému

Podle dalšího Obr. 1 - 2 je dodaný systém vybaven následujícími snímači:

- snímačem pro měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu ve výšce 2 m nad povrchem země
- snímačem pro měření teploty vzduchu ve výšce 5 cm nad povrchem země
- snímačem pro měření teploty půdy v hloubce 5 cm pod povrchem
- snímačem pro měření teploty půdy v hloubce 10 cm pod povrchem
- snímačem pro měření teploty půdy v hloubce 20 cm pod povrchem
- snímačem pro měření teploty půdy v hloubce 50 cm pod povrchem
- snímačem pro měření teploty půdy v hloubce 100 cm pod povrchem
- snímači pro měření rychlosti a směru větru 10 m nad povrchem země (snímač WAA 151 a snímač WAV 151 firmy Vaisala -Finsko)
- snímačem pro měření přímého slunečního záření (detektor SD5 - výrobce METEOSERVIS v.o.s.)
- snímačem pro měření množství srážek (srážkoměr MR3H - výrobek firmy METEOSERVIS v.o.s.)

System je připraven pro připojení ještě některých dalších snímačů. U některých aplikací jsou na systém připojeny tři snímače půdní vlhkosti.



Obr. 1 - 2 - Rozmístění snímačů měřicího systému

1.2. Automatická měřicí stanice

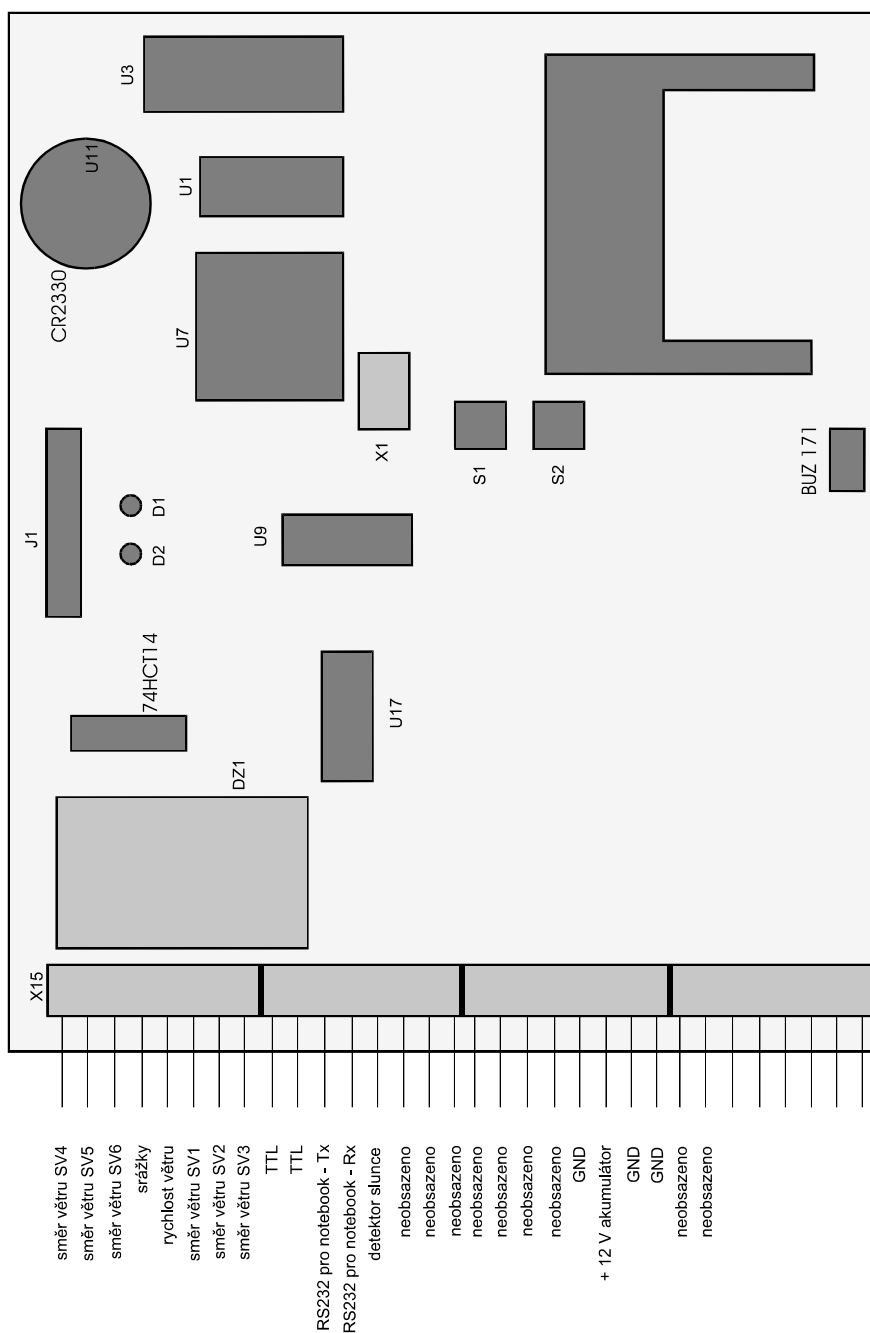
1.2.1. Popis hardware

Hardware automatické měřicí stanice tvoří dvě vzájemně propojené desky plošných spojů - procesorová deska a deska analogových vstupů. Obě jsou uloženy v instalační skřínce průhledným předním krytem. Spodní deska je deska analogových vstupů, horní deska je procesorová.

1.2.1.1. Technická specifikace procesorové desky.

Procesor	80C522
Paměti	RAM 512kB - pro průběžně počítané hodnoty, např. klouzavé průměry, výpočet maxim apod. EPROM 512kB- pro řídicí program systému PCMCIA-paměťová SRAM karta 512 kB pro ukládání dat (minimální kapacita pro danou aplikaci je 2 měsíce a 10 dní dat)
Vstupy	digitální -pro snímač směru větru WAV 151 (firma Vaisala)- 6-ti bitový Grayův kód pulzní - pro snímač rychlosti větru WAA151 nebo 251 (Vaisala) I/O - pro srážkoměr a detektor slunečního záření
Výstup	přepínací kontakty relé - neobsazeno
Komunikace	TTL, RS 232 tel. linka (připraveno - v dané aplikaci neosazeno) vysílačka (DTMF - připraveno - v dané aplikaci neosazeno)
Napájení	8 - 15 V ss

Obr. 1 - 3 - Schéma orientačního uspořádání a popis hlavních součástek na procesorové desce

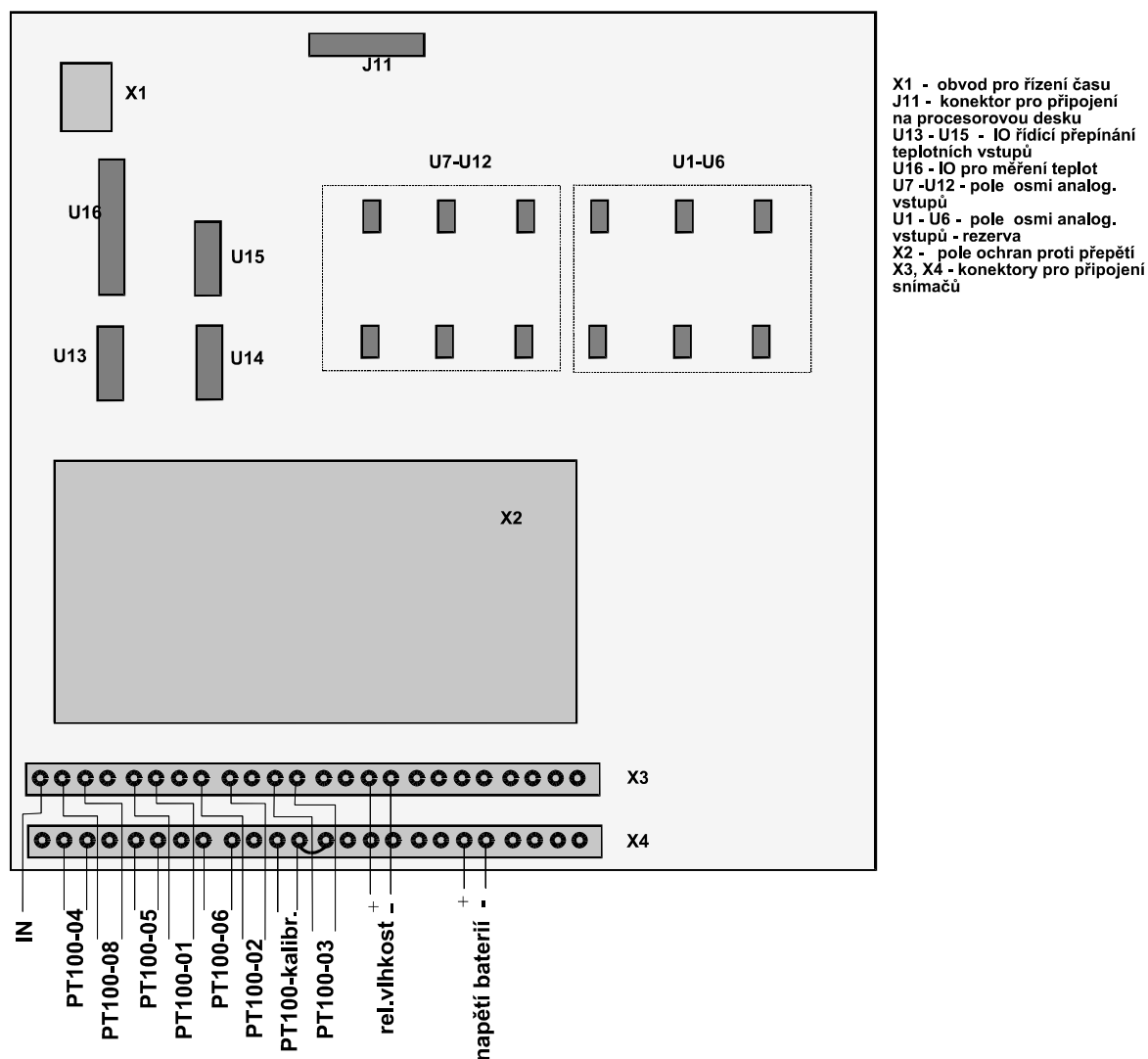


1.2.1.2. Deska analogových vstupů.

Deska analogových vstupů slouží k připojení snímačů s analogovým výstupem t.j.

teplotních snímačů PT100 či jiných analogových snímačů např. 0-1 V 4 -20 mA atd. V dané aplikaci se jedná o snímač HMP45D pro snímání teploty a relativní vlhkosti vzduchu, snímačů globálního a difúzního záření, měření napětí baterií.. Vstupů pro teplotní snímače PT100 je 8, jeden z nich má autokalibrační funkci. Napěťových vstupů je rovněž 8, deska umožňuje po úpravě programového vybavení rozšíření na 16 analogových vstupů. Jeden z analogových vstupů je využit pro sledování napětí akumulátoru systému. na následujícím obrázku je tento vstup označen jako „napětí baterií“.

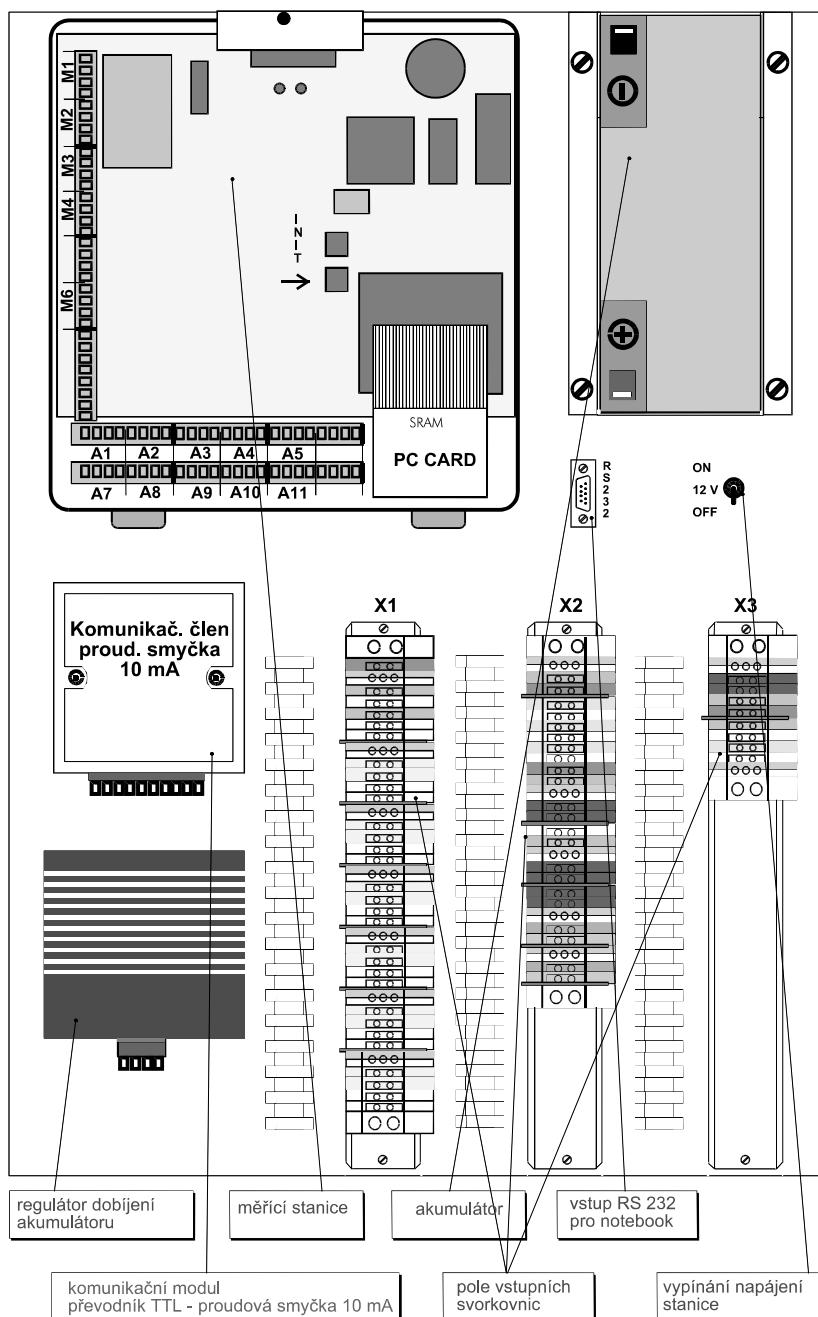
Obr. 1 - 4 - Schématický pohled rozmístění hlavních součástek na desce analogových vstupů (pohled po otevření skříně stanice a odstranění procesorové desky)



1.2.1.3. Skříň stanice

Měřicí stanice (procesorová a analogová deska) je umístěna spolu se svou instalační

skříňkou s průhledným krytem v uzamykatelné skříni 600 x 400 x 235 mm (V x Š x H). Ve skříni jsou umístěny svorkovnice pro připojení snímačů, komunikační prostředky, akumulátor s automatikou dobíjení, příp. další části systému. Vstup kabelů do skříně je ve spodní části průchodkami. Na následujícím obrázku Obr. 1 - 5 je pohled do vnitřku stanice po otevření dvířek. V případě větší vzdálenosti mezi skříní stanice a snímačem SD5 je vloženo do trasy signálu modul digitálního oddělení - rovněž uložen ve skříni stanice.



Obr. 1 - 5 - Celkový pohled do otevřené skříně stanice

1.2.2. Systémové programové vybavení stanice.

Programové vybavení stanice tvoří řada úloh, které řeší komunikaci s nadřazeným systémem, kontrolu a řízení nastaveného času, diagnostiku systému, ale především provádí měření, zpracování a uložení naměřených dat. V následující tabulce TAB. 1 - 1 je popsána činnost jednotlivých měřících úloh při daném sortimentu snímačů a to v **základním patnáctiminutovém měřícím intervalu**. V TAB. 1 - 2 pak soupis všech měřených meteorologických prvků, jednotka ve které jsou ukládány do databáze a jejich název v databázi obsluhy i v databázi regionálního centra ČHMÚ.

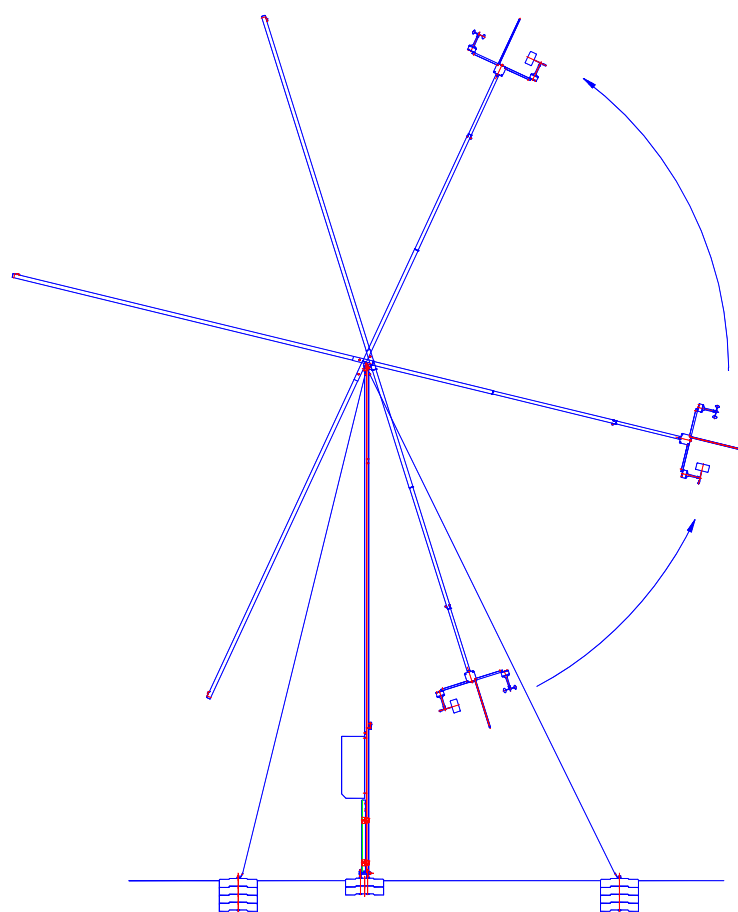
TAB.1 - 1 - Popis činnosti měřících úloh	
Měření teplot	naměřené hodnoty na všech teplotních vstupech jsou aktualizovány každých 20 sekund. U měření teploty vzduchu ve dvou metrech nad zemí je nově získaná hodnota porovnávána s naposled získanou minimální a maximální hodnotou v právě probíhajícím základním patnáctiminutovém časovém intervalu. Je uložena nižší resp. vyšší hodnota. Na konci základního intervalu je uložena poslední okamžitá hodnota a maximum a minimum teploty ve dvou metrech nad zemí za uplynulý základní měřící interval. U měření teplot je systémem prováděna hardware-software korekce naměřených hodnot vzhledem k měnícím se podmínkám měření.
Měření relativní vlhkosti vzduchu	naměřené hodnoty jsou aktualizovány každé dvě sekundy. Na konci základního měřícího intervalu je uložena okamžitá hodnota.
Měření rychlosti a směru větru	hodnoty jsou aktualizovány každé dvě sekundy. Úloha ve všech zpracováních (mimo získání dráhy větru a zjištění maxima rychlosti větru) respektuje vektorový charakter měřeného prvku. Za těchto podmínek jsou zpracovávány průběžné (klouzavé) dvouminutové průměry, patnáctiminutový průměr, vyhledáváno maximum rychlosti větru. Na konci každého základního patnáctiminutového intervalu je uložen poslední dvouminutový průměr, patnáctiminutový průměr, maximální rychlost větru, směr a čas (v sekundách od počátku daného základního intervalu) tohoto maxima rychlosti a patnáctiminutová dráha větru (průměrná patnáctiminutová rychlost větru bez ohledu na jeho směr - výpočet nebere v úvahu vektorový charakter větru). Měřící úloha je schopna zjišťovat i náraz větru místo maxima rychlosti větru (vektorový výpočet; v požadované konfiguraci není využito - neměří se).
Měření srážek	hodnota je aktualizována každou sekundu. Úloha provádí sumarizaci za každou minutu základního intervalu a celkově za celý základní interval. Na konci základního patnáctiminutového intervalu je uložena celková suma srážek za interval a sumy za jednotlivé minuty v intervalu
Měření doby přímého slunečního záření	hodnota je aktualizována každou sekundu. Na konci základního měřícího intervalu je uložena doba trvání slunečního svitu v sekundách za daný základní patnáctiminutový interval (tedy max. 900).
Měření půdní vlhkosti	na konci základního měřícího intervalu je uložena okamžitá hodnota (pouze u stanice Gajer)

TAB. 1 - 2 - Měření meteorologické prvky

Č.	Meteorologický prvek	Označení v databázi	Jednotka	Poznámka
1	okamžitá teplota vzduchu naměřená ve dvou metrech nad zemí na konci základního patnáctiminutového intervalu	TEP2M	st. C	
2	minimální teplota vzduchu ve dvou metrech nad zemí naměřená za posledních 15 minut	TEP2M_I	st. C	
3	maximální teplota vzduchu ve dvou metrech nad zemí naměřená za posledních 15 minut	TEP2M_X	st. C	
4	minimální teplota vzduchu v 5 cm nad zemí naměřená za posledních 15 minut	TEP5C_I	st.C	
5	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 5 cm pod povrchem	TEPH05	st. C	
6	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 10 cm pod povrchem	TEPH10	st.C	
7	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 20 cm pod povrchem	TEPH20	st. C	
8	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 50 cm pod povrchem	TEPH50	st. C	
9	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 100 cm pod povrchem	TEPH100	st. C	
10	okamžitá relativní vlhkost vzduchu ve dvou metrech nad zemí	VLVZD	%	
11	okamžitá globální sluneční radiace	RADCE	W/m2	v této verzi snímač nezapojen
12	integrovaná globální sluneční radiace	RADCE_P	kJ/m ²	v této verzi snímač nezapojen
13	vlhkost půdy v 10 cm pod povrchem	VLPU1	%	u některých instalací nezapojen
14	vlhkost půdy v 40 cm pod povrchem	VLPU2	%	u některých instalací nezapojen
15	vlhkost půdy v 90 cm pod povrchem	VLPU3	%	u některých instalací nezapojen
16	doba trvání slunečního svitu	SLSVIT	s	
17	průměrná rychlost větru za poslední dvě minuty měřená v 10-ti metrech nad zemí	RYCHV	m/s	výpočet respektuje vektorový charakter měřeného prvku
18	průměrný směr větru za poslední dvě minuty měřený v 10-ti metrech nad zemí	SMERV	st	výpočet respektuje vektorový charakter měřeného prvku
19	maximální rychlost větru naměřeného v 10-ti metrech nad zemí za posledních 15 minut	RYCHV_X	m/s	
20	směr větru v okamžiku změření maximální rychlosti větru naměřeného v 10-ti metrech nad zemí za posledních 15 minut	SMERV_X	st.	
21	čas, kdy byl naměřena maximální rychlost větru naměřeného v 10-ti metrech nad zemí za posledních 15 minut	CASV_X	s	měřeno v sekundách od počátku uplynulého 15-ti minutového intervalu
22	průměrná rychlost větru za posledních 15 minut měřená v 10-ti metrech nad zemí	RYCHV_P	m/s	výpočet respektuje vektorový charakter měřeného prvku
23	průměrný směr větru za posledních 15 minut měřený v 10-ti metrech nad zemí	SMERV_P	st.	výpočet respektuje vektorový charakter měřeného prvku
24	množství srážek za posledních 15 minut	SRAZKY	mm	
25a ž 39	množství minutových srážek	SRA01 až SRA15	mm	množství srážek v 1. až 15. minutě za posledních 15 minut
40	dráha větru za posledních 15 minut	DRAHAV	m	skalární veličina - reprezentuje průměrnou rychlost větru bez ohledu na směr větru
41	napětí akumulátoru	NABAT	V	nemeteorologický prvek - slouží pro diagnostiku systému

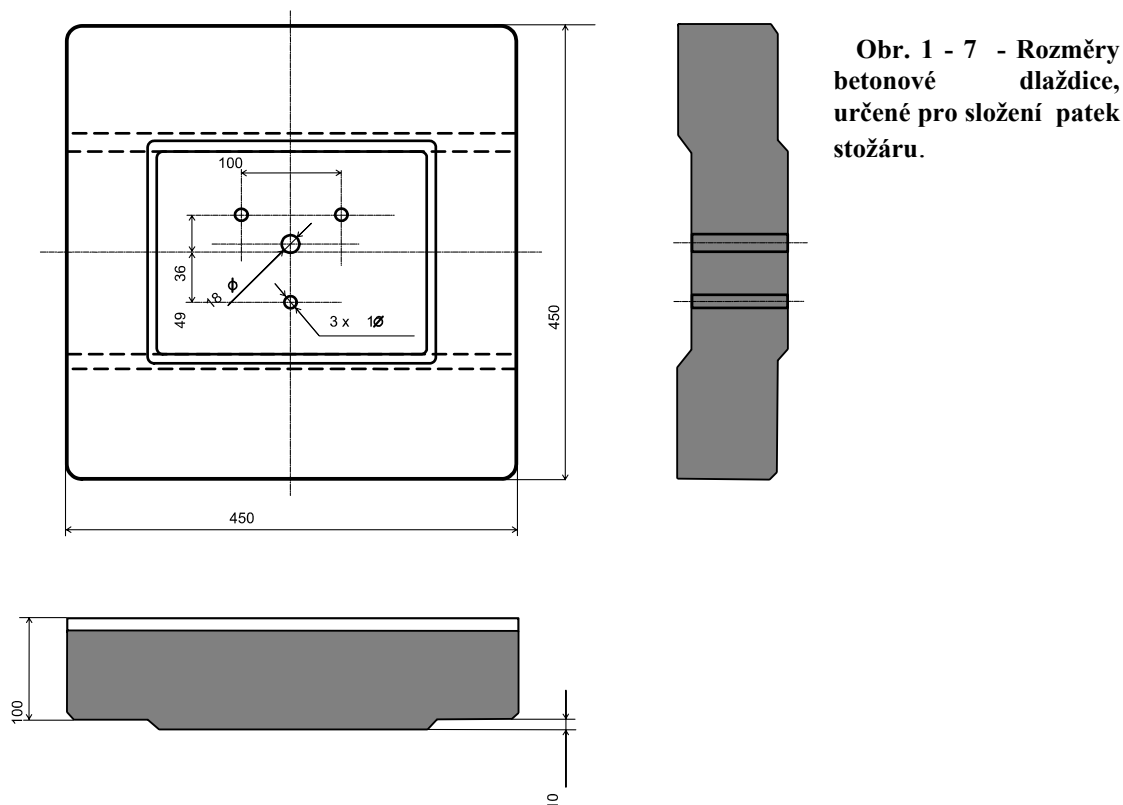
1.3. Desetimetrový sklopný stožár

Desetimetrový meteorologický stožár MM10 (viz Příloha 2) - výrobce METEOSERVIS v.o.s. - je vyroben ze železných profilů s povrchovou úpravou zinkováním s konečným nátěrem bílé barvy. Jedná se o sklopný stožár s otočným bodem sklápění ve výšce 5,8 m nad terénem. Veškeré spoje jsou provedeny nerezovými šrouby, výjimečně šrouby s antikorozní povrchovou úpravou.



Obr. 1 - 6 - Princip sklápění stožáru

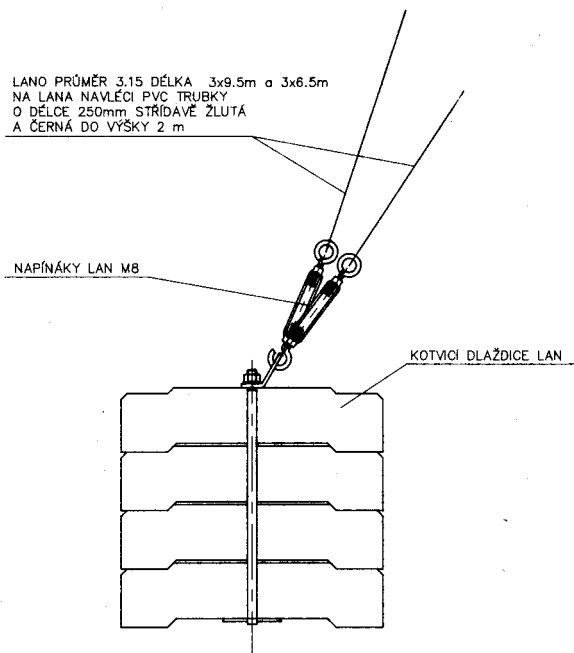
Stožár je kotven ocelovými lanky průměru 3,15 mm (pro aplikace ve výšce nad 700 m.n.m. je průměr lan 6,3 mm) ve dvou patrech do třech směrů Z bezpečnostních důvodů jsou na lanka navlečeny trubičky z umělé hmoty střídavě žluté a černé barvy až do výšky 2 m nad terénem. Pod tělem stožáru je patka tvořená dvěma betonovými dlaždicemi 45 x 45 x 10 cm o váze cca 45 - 50 kg. (Obr.1 - 7).



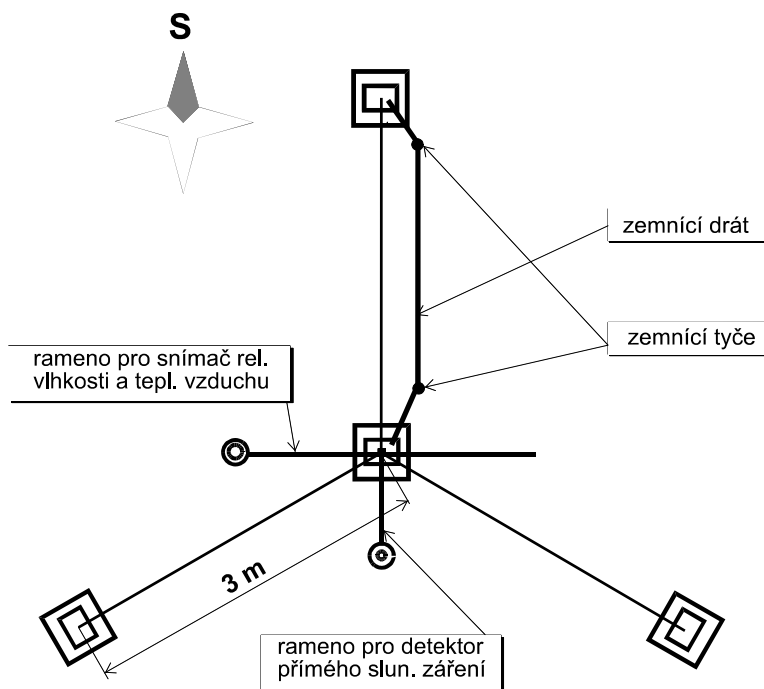
Obr. 1 - 7 - Rozměry betonové dlaždice, určené pro složení patek stožáru.

Obr. 1-8 - kotevní patka stožáru, tvořená betonovými dlaždicemi

Tři patky pro ukotvení napínavých lan jsou rovněž složeny ze stejných betonových dlaždic - každá patka ze 4 ks dlaždic o celkové váze cca 200 kg (pro aplikace ve výšce nad 700 m.n.m. je patka tvořena sedmi dlaždicemi o váze cca 350 kg). Dlaždice jsou staženy šroubem, procházejícím jejich středem a ukončeným okem pro uchycení lan. Sestava dlaždic je zapuštěna do vykopané jámy 45 x 45 cm o hloubce 30 až 40 cm (pro aplikace ve výšce nad 700 m.n.m. 50 - 70 cm). Toto řešení ukotvení stožáru je zvoleno s ohledem na možné dočasné instalace a umožňuje co nejmenší zásah do terénu v místě instalace. Stožár je snadno rozebiratelný a přemístitelný do jiné lokality.



Veškerá kabeláž od snímačů k měřicí stanici je vedena uvnitř těla stožáru, který tím tvoří i mechanickou ochranu a stínění kabelů. V sestavě stožáru je i rameno pro upevnění snímačů rychlosti a směru větru a rameno pro snímač detektoru slunce.



Obr.1 - 9 - Půdorys stožáru, jeho orientace vzhledem ke světovým stranám

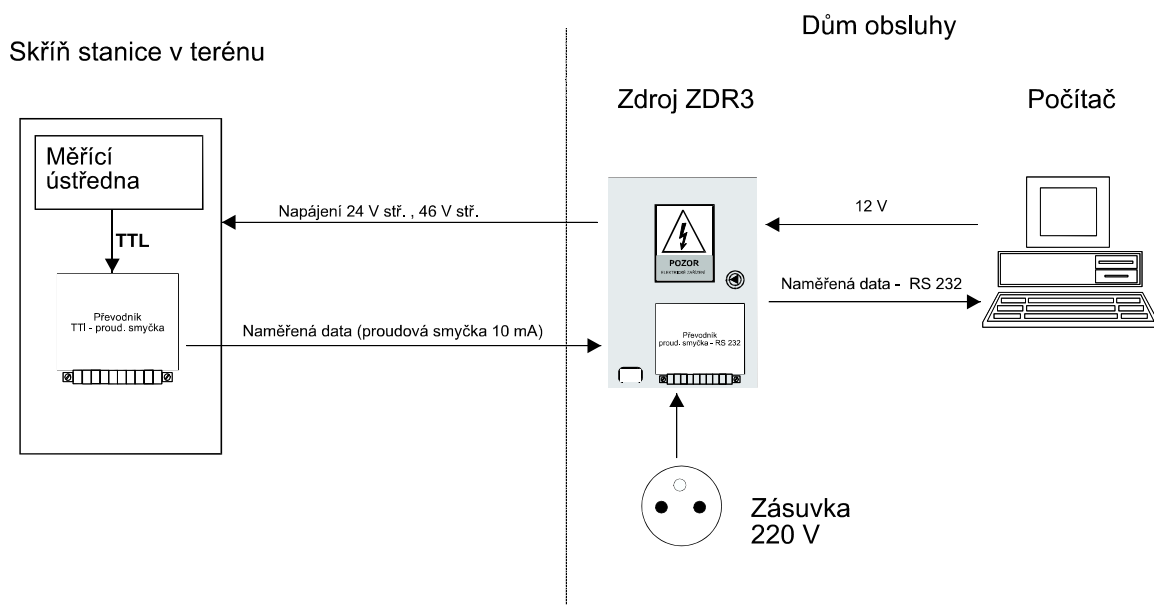
Ochrana před atmosférickým přepětím je provedena zemnicím vodičem vedeným od hromosvodové tyče na vrcholu stožáru po jednom z lan k zemi a připojeným na zemnicí tyče v okolí stožáru. Tyče jsou spojeny zemnicím drátem. Sestava stožáru byla navržena podle odborného statického výpočtu s ohledem na použití v nadmořských výškách přicházejících v úvahu na území České republiky.

Montáž stožáru vzhledem k protahování kabelů je náročnější, z tohoto důvodu provádí montáž společnost METEOSERVIS v.o.s.

1.4. Napájení systému a přenos dat

1.4.1. Napájení systému

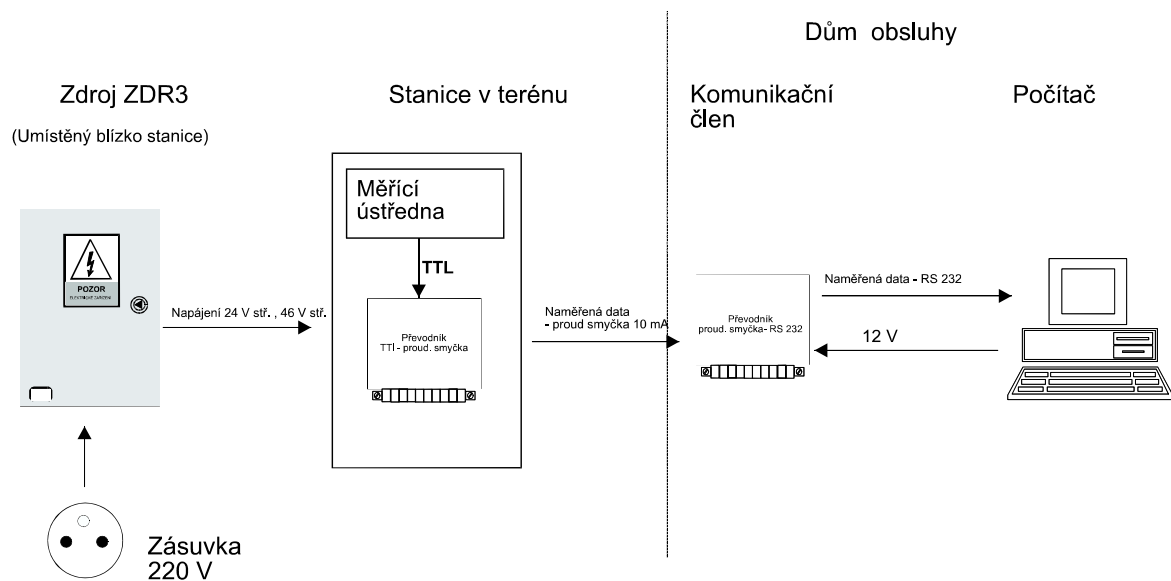
Celý systém je řešen tak, aby ve skříni stanice v terénu bylo pouze bezpečné napětí. Na Obr. 1 - 10 a Obr. 1 - 11 je schématické zobrazení dvou variant napájení. Zároveň je zde zakreslen i způsob přenosu dat ze stanice na počítač.



Obr. 1 - 10 - Napájení systému a přenos dat na počítač – varianta A

V první variantě (varianta A) je využita zásuvka nn 220 V v blízkosti počítače. Na ni je připojen zdroj ZDR3 (viz následující kapitola), ze kterého jsou získána napětí 24 V~ pro dobíjení akumulátoru stanice a 46 V~ pro vytápění snímačů rychlosti a směru větru a srážkoměr.

Naměřená data jsou ze stanice v TTL formátu vedena do komunikačního převodníku ve skříni stanice, kde jsou transformována pro přenos proudovou smyčkou 10 mA. Ze skříně stanice je vedena proudová smyčka opět na komunikační převodník umístěný ve skříni zdroje ZDR3, kde je proudová smyčka převedena na signál RS232 pro připojení na port počítače. Převodník získává potřebné napětí + 12 V pro svou funkci ze skříně počítače.



Obr. 1 - 11 - Napájení systému a přenos dat na počítač – varianta B

Častější varianta B (Obr. 1 - 11) počítá s umístěním zdroje ZDR3 u zásuvky nn 220 V co nejblíže stanici v terénu. Využívá se zde zdroje nn napětí buď u pozorovatele nebo u jiného subjektu. Způsob získání potřebných napětí je zde stejný jako u varianty A. Naměřená data jsou ale v této variantě vedena kabelem na svorkovnici krabičky převodníku, která je umístěna v blízkosti počítače.

Komunikační člen (převodník) obsahuje obvody pro přenos dat z úrovně TTL na proudovou smyčku 10 mA a naopak, respektive z proudové smyčky na RS 232 a naopak. Strana proudové smyčky je napájena z galvanicky odděleného zdroje DC/DC měnič 2.5 kV. V převodníku je na straně proudové smyčky vstup i výstup oddělen optočlenem PC 900 5 kV. Každý ze čtyř vodičů proudové smyčky je chráněn transilem, který svádí přepětí na jednotlivých vodičích na zem.

Ve skříni stanice je bezúdržbový gelový olověný akumulátor 12 V/17 Ah, který slouží k napájení měřicí elektroniky systému. Akumulátor je v běžném provozu automaticky dobíjen ze zdroje ZDR3. Automatika dobíjení je umístěna ve skříni stanice (viz Obr. 1 - 5). **V případě výpadku proudu je odpojeno napětí pro vytápění snímačů a stanice je napájena z akumulátoru. V tomto případě je stanice schopna měřit po dobu asi 2 - 3 dnů. Pokud je výpadek delší než cca 1 den, pozorovatel je informován zprávou na monitoru počítače, že napětí akumulátoru kleslo pod kritickou mez 11,5 V. Od tohoto okamžiku by měl pozorovatel kontrolovat napětí akumulátoru (uloženo v databázi jako poslední údaj - sloupec) a v případě poklesu pod 10 V, akumulátor ve stanici odpojit, aby nedošlo k jeho nevratnému poškození. Data jsou od tohoto okamžiku zálohována baterií v paměťové kartě.**

1.4.2. Zdroj napájení ZDR 03

Zdroj ZDR 03 slouží k nepřetržitému napájení meteorologické stanice typ METEOS 4 včetně vytápění čidel k ní připojených.



Obr. 1 - 12 Vnitřek skříně zdroje ZDR03

Dvojitý jistič

Elektroměr

Transformátor

Skleněné pojistky

Výstupní svorky

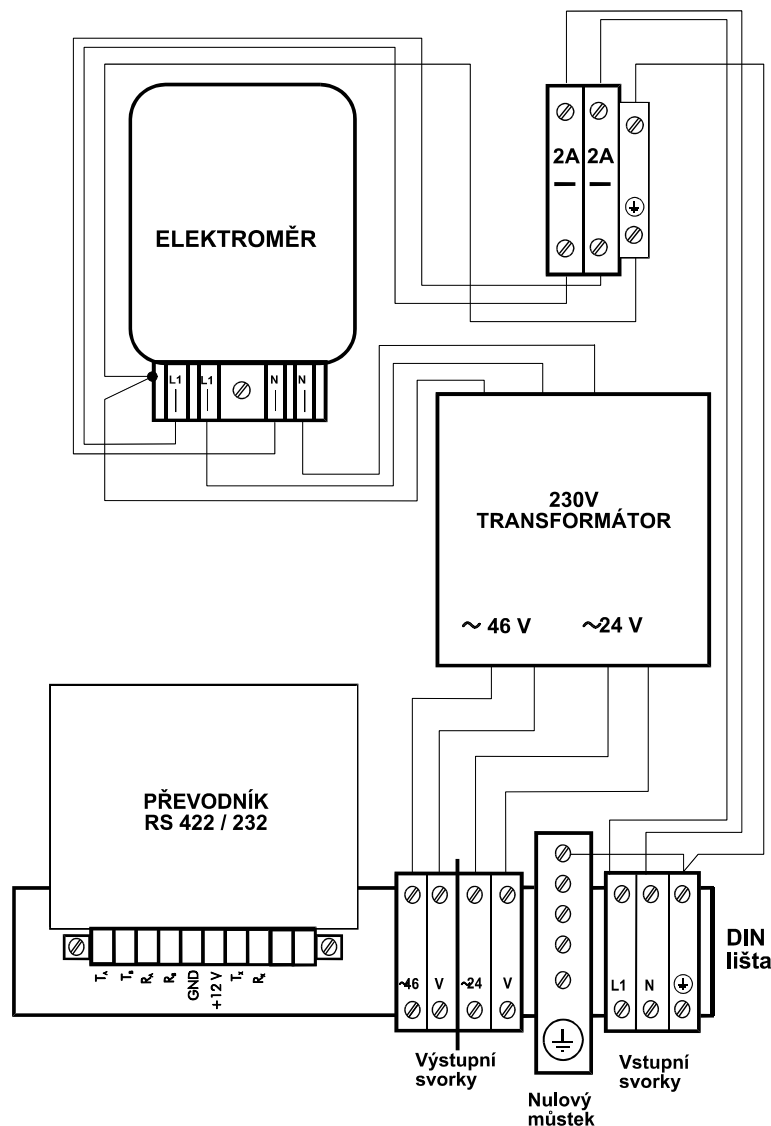
Vstupní svorky

Tab. 1 - 3 - Technická data zdroje ZDR 03	
Vstupní napájecí napětí	230 V stř., 50 Hz
Výstupní napětí	Pro dobíjení 24 v stř. (1,0 A) Pro vytápění 46 V stř. (2,5 A)
Příkon zdroje	180 VA
Stupeň krytí skřínky zdroje	IP 65
Kategorie přepětí	II
Rozměr skřínky (LUCA systém)	350x250x160 mm
Provozní teplota	-30 až +40 st. C

Umístění zdroje je možné ve vnitřním i vnějším prostředí. Zdroj odpovídá svým provedením požadavkům normy ČSN EN 61010-1:95 + A2:97. Žlutočerný trojúhelník s bleskem, umístěný na dvířkách zdroje, značí, že ve zdroji se nachází na primární straně transformátoru nebezpečné napájecí střídavé napětí 230 V. Zdroj se připojuje k soustavě nízkého napětí pohyblivým příívodem v trojžilovém provedení.

Napájecí napětí 230 V stříd./ 50 Hz je přivedeno přes vstupní svorky označené L1,N, na dvojitý jistič 2A. Odtud je vedeno do elektroměru a poté na vstupní svorky primární části transformátoru. U některých instalací nemusí být elektroměr osazen. Sekundární část transformátoru má dvě vinutí, která jsou obě jištěna proti zkratu skleněnou trubičkovou pojistkou přímo na výstupních svorkách transformátoru. Dobíjecí střídavé napětí 24 V je

jištěno pojistkou F 3,15A/250V a vyvedeno na příslušně označené výstupní rudé svorky zdroje. Vytápěcí střídavé napětí 46 V je jištěno pojistkou F 4A/250V a vyvedeno na příslušně označené rudé svorky zdroje. Kostra transformátoru, elektroměru i lišty svorek jsou vodivě pospojovány s ochranným žlutozeleným vodičem a nulovým můstkem. Transformátor splňuje parametry pro oddělovací transformátory dle ČSN, EN 60742.

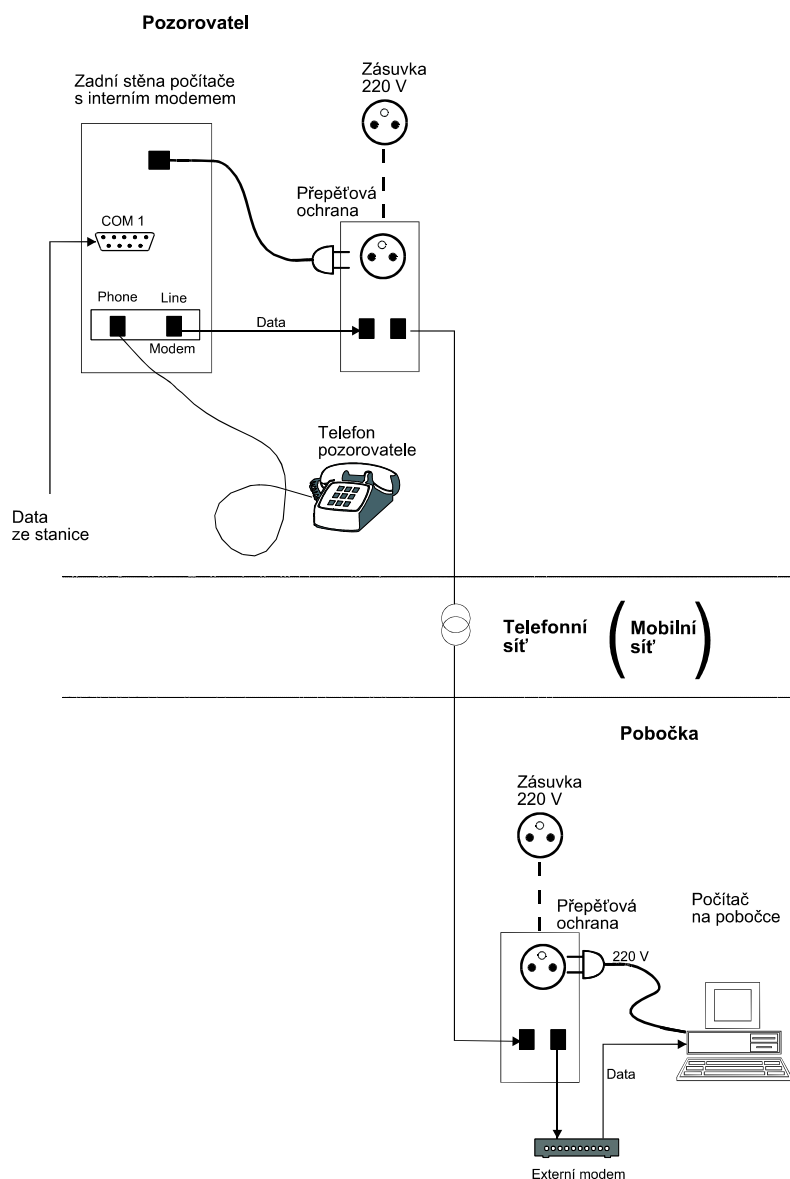


Obr. 1 - 13 - Schéma propojení skříně zdroje ZDR 03

Při některých variantách instalací automatické měřící stanice slouží skříňka zdroje i pro ukončení datového kabelu mezi měřící stanicí a vyhodnocovací jednotkou - počítačem. V takovém případě je v levé spodní části skřínky uložen komunikační převodník, ve kterém jsou rovněž vloženy ochrany datového kabelu proti přepětí.

1.4.3. Přenos dat na pobočku ČHMÚ.

Na následujícím obr. 1-14 je zakreslen přenos dat ze stanice na pobočku ČHMÚ. Data jsou u pozorovatele vedena ze stanice do počítače na příslušný sériový port a odtud externím modemem a veřejnou telefonní sítí (nebo mobilní sítí) do počítače na pobočce. Na pobočce je použit externí modem, který slouží pro příjem zpráv (dat) ze všech stanic spadajících pod danou pobočku. Na obou stranách přenosové cesty (u pozorovatele i na pobočce) je linka vedena přes přepětovou ochranu. Tím je podstatně snížena pravděpodobnost poškození počítačů v důsledku napětových nebo proudových špiček na lince. Přes uvedené ochrany je rovněž připojeno napájecí napětí počítačů 220 V ~ a tím jsou počítače chráněny před napětovými a proudovými špičkami v síti nn.



Obr. 1 - 14 - Přenos dat na pobočku ČHMÚ

2. Technický popis - snímače

2.1. Snímač teploty

2.1.1. Popis a princip měření

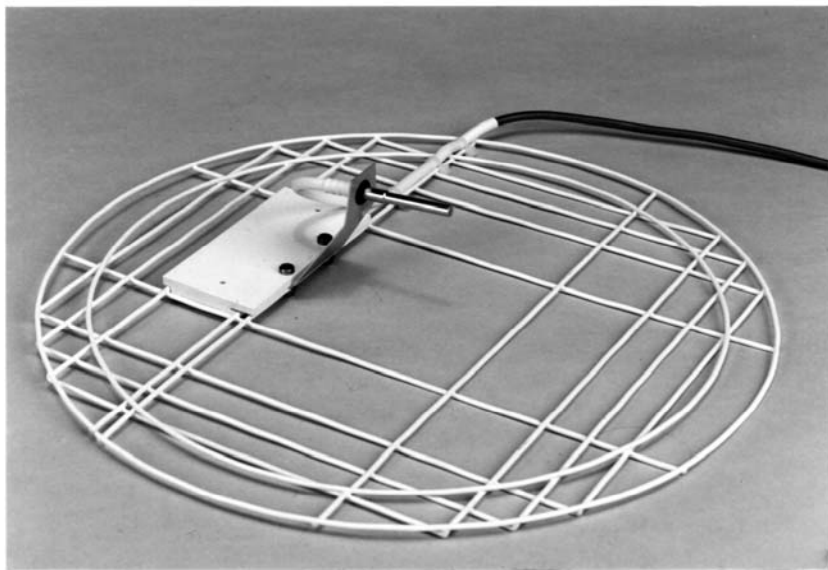
Pro měření půdních teplot a přízemní teploty v 5 cm nad zemí jsou použity snímače Pt 100, výrobce ZPA EKOREG Ústí nad Labem, typ 11281, třída přesnosti A podle ČSN 25 8306. Snímače jsou ve verzi s čtyřvodičovým zapojením s délkou kabelu 4m.

Třída přesnosti A zaručuje výrobcem v námi používaném rozsahu $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ toleranci do $\pm 0.15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Protože každý snímač je kalibrován zvlášť, je přesnost zvýšena na $\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$. V následující tabulce jsou uvedeny informativní jmenovité hodnoty odporu snímačů Pt 100 v závislosti na teplotě.

TAB 2-1 - Informativní jmenovité hodnoty odporu snímače Pt100 v závislosti na teplotě.

Teplota [$^{\circ}\text{C}$]	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
Odpor [Φ]	84.27	88.22	92.16	96.09	100.0	103.90	107.79	111.67	115.54

Snímač je složen z mosazného válcového pouzdra s uzavřeným jedním koncem (odstupňovaný průměr 5 a 6 mm a celková délka 60 mm), ve kterém je fixován měřicí odpor se zapojenými vývody vyvedenými druhým koncem pouzdra kabelem. Na Obr. 2 - 1 je fotografie snímače upevněného v držáku pro měření přízemní teploty.



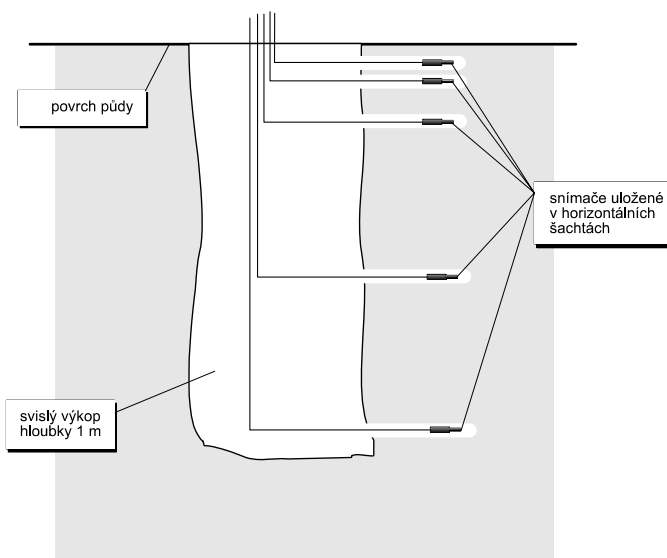
Obr. 2 - 1 - snímač teploty - typ 11281 spolu se sněžnicí

Základnou držáku pro uchycení snímače přízemní teploty je kruhové síto z železných drátů. Povrchová úprava je provedena komaxitováním bílou barvou. Snímač je fixován

nad sítím ve vzdálenosti 5 cm. Tvar síta („sněžnice“) umožňuje obsluhu položení síta i se snímačem na povrch půdy nebo sněhu a tím zajištění měření přízemní teploty ve výšce 5 cm nad povrchem půdy nebo sněhu

2.1.2. Uložení půdních snímačů teploty do země.

Aby při ukládání snímačů půdních teplot nedošlo k porušení vrstvy půdy nad snímači a zároveň následným slehnutím půdy nebyl změněna hloubka uložení t.j. 5,10,20,50 a 100 cm, jsou snímače ukládány do horizontálních šachet vedených z výkopu 1m. Uložení je znázorněno na Obr. 2-2



Obr. 2 - 2 - uložení snímačů půdních teplot

2.2. Snímač relativní vlhkosti vzduchu a teploty.

2.2.1. Princip funkce

Pro měření relativní vlhkosti vzduchu a teploty ve dvou metrech, deseti metrech a ve volitelné výšce nad zemí je použit kombinovaný snímač HMP 45 D firmy Vaisala (Finsko) - viz následující Obr. 2 - 3.



Obr. 2 - 3 - snímač HMP 45 D

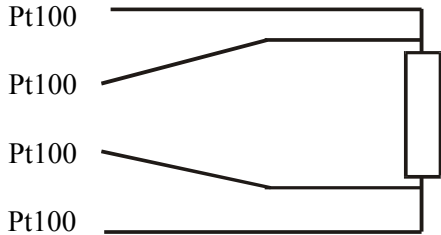
Snímač obsahuje dva snímací prvky - jeden pro snímání teploty a druhý pro snímání relativní vlhkosti vzduchu.

Principem funkce snímače teploty je změna odporu platiny v závislosti na teplotě.

Relativní vlhkost vzduchu je měřena senzorem, u kterého je základem funkce změna kapacity tenké polymerové vrstvy kondenzátoru v závislosti na změně relativní vlhkosti vzduchu.

2.2.2. Technické parametry

V následující tabulce jsou uvedeny základní parametry snímače HMP45 D.

TAB 2 - 2 Technické parametry snímače HMP45 D	
Vlhkost vzduchu:	
Měřicí rozsah	0.8 ... 100 %
Výstup	0 ... 100 % RH odpovídá 0-1 VDC
Přesnost ve + 20 °C (zahrnuje nelinearitu a hysterezi) při nastavení výrobcem při provozním kalibraci	± 1 % ± 2 % (0... 90 %) ± 3 % (90...100 %)
Obvyklá dlouhodobá stabilita	lepší než 1 % za rok
Teplotní závislost	± 0.05 % /°C
Čas odezvy (90 %) v + 20 °C	15 s s membránovým filtrem
Vlhkostní snímač	HUMICAP®180 *
Teplota:	
Měřicí rozsah	- 40 ... + 60°C
Výstupní signál	Odpor v čtyřvodičovém zapojení
Teplotní snímač	Pt 100 IEC 751 1/3 třída B
Technické parametry - obecně - pro oba snímače	
Provozní teplota	-40 ... + 60°C
Skladovací teplota	-40 ... + 80 °C
Napájení	7 ... 35 Vss
Spotřeba	< 4 mA
Zatížení výstupu	> 10 kohm (proti zemi)
Váha	350 g (včetně obalu)
Délka přívodního kabelu	3.5 m
Materiál krytu	ABS plast
Krytí	IP 65
Ochrana senzoru (standardně)	Membránový filtr
Zapojení výstupního kabelu:	
Žlutý	
Bílý	
Zelený	
Černý	
Modrý	
Hnědý	
Fialový	
Rudý	
Šedý	
	 7 .. 35 Vss Výstup 0...1V = 0 ... 100% rel. vlhk. GND GND (testovací) Stínění

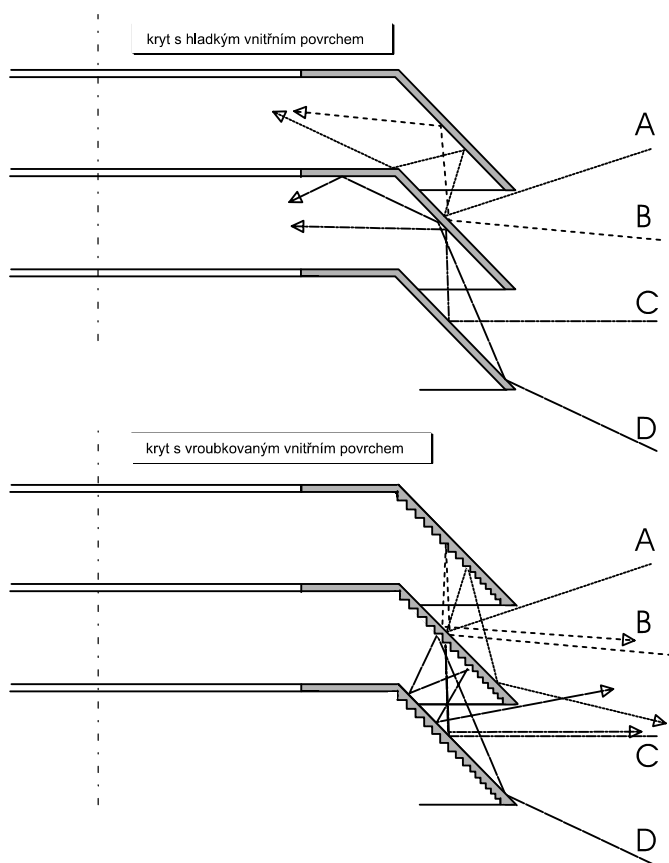
* HUMICAP®180 je registrovaná značka firmy Vaisala (Finsko)

2.2.3. Montáž snímače - radiační kryt MetCover3

Pro umístění snímače HMP 45 D je určen výrobek společnosti METEOSERVIS v.o.s. - radiační kryt MetCover 3.

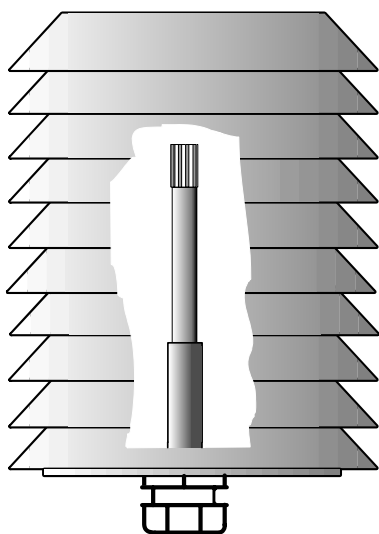


Obr.2 - 4 kryt MetCover3 na ráhne stožáru



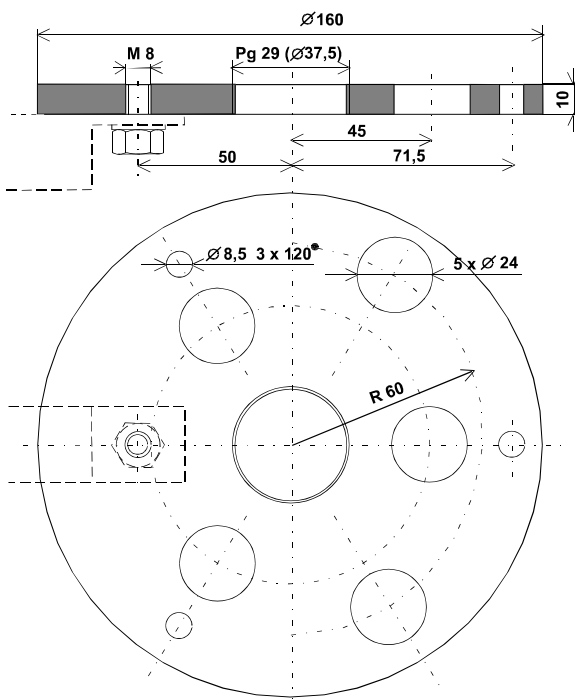
Radiační kryt slouží k zastínění snímače HMP45D před přímým slunečním zářením. Kryt je složen z deseti postupně se překrývajících kuželovitých clon, vytvářejících kolem snímače žaluzie. To umožňuje proudění vzduchu mezi clonami a tím i kolem snímače. Tělo clon je z umělé hmoty, spojovací materiál z nerezového materiálu nebo AL slitin. Pro lepší odstínění světelné resp. tepelné energie je vnitřní povrch clon natřen černou barvou a zároveň není hladký, ale je vroubkován. Kryt je výrobkem společnosti METEOSRVIS v.o.s.

Obr. 2 - 5 Schématické porovnání vlivu vroubkovaného vnitřního povrchu clon na prostup světelné, resp. tepelné energie



Při montáži nejprve upevníme kryt šroubem M8 na spodní straně krytu na konec ráhna stožáru MM10 (ráhno pro instalaci snímačů ve výšce dva metry). Pomocí průchodky na spodní straně krytu upevníme snímač v těle krytu. Kabel snímače protáhneme tělem ráhna směrem ke stožáru, u stožáru jej vyvedeme ven, opět zavedeme do svislé části stožáru směrem dolů, ve spodní části pod skříní stanice vyvedeme ven a průchodkou ve spodní části skříně stanice zavedeme do skříně. Pohledy na stožár MM10 se skříní jsou uvedeny v části v Příloze2 .

Obr. 2 - 6 - umístění snímače HMP 45 D v krytu MetCover3



Obr. 2 - 7 - pohled na spodní část krytu MetCover3 spolu s upevňovacími rozměry a znázorněním principu upevnění

2.3. Snímač rychlosti větru

2.3.1. Princip funkce

Pro snímání rychlosti větru je použit snímač WAA 151 finské firmy Vaisala . Snímač je použitelný celoročně, má vytápěný prostor osy otáčení.



Obr. 2 - 8 snímač WAA 151

Princip funkce snímání rychlosti větru je u tohoto snímače optický. Na hřídel otáčení je připojen disk se zuby na obvodu. Při rotaci větroměrného kříže rotuje i disk a zuby na disku procházejí optickou branou. Frekvence přerušování optické cesty je úměrná rotaci disku a t.j. rychlosti otáčení kříže a tedy i rychlosti větru.

2.3.2. Technické parametry

V následující tabulce TAB 2 - 3 jsou nejdůležitější technické parametry snímače rychlosti větru. Ostatní parametry snímače a další informace jsou uvedeny v příručce firmy Vaisala, která je přiložena v dokladové části.

TAB. 2 - 3 - Technická data WAA 151	
Rozsah měření	0.4 ... 75 m/s
Práh citlivosti	< 0.5 m/s ¹⁾
Distance constant ²⁾	2.0 m
Výstup přibliž. 0 75 m/s	0 ... 750 Hz
přesně - převod. funkce (U= rychlost větru, R= výstup. frekvence)	$U = 0.4054 + 0.09853 \cdot R$
Přesnost (mezi 0.4 ... 60 m/s) - směrodatná odchylka	± 0.17 m/s
Doba odezvy po zapnutí	< 30 s
Provozní napájení	... 15.5 V=, 20 mA
Napájení pro vytápění	20Vss nebo st, 500mA, výkon topení - 10W
Provozní teplota	- 60 ... + 70 ° C
Váha	570 g

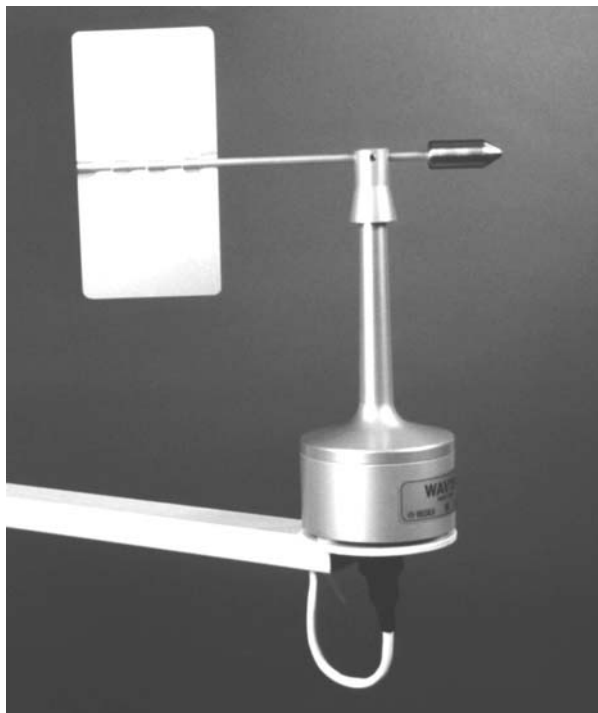
¹⁾ Měřeno při natočení kalíšku snímače v nejméně příznivém směru k proudícímu vzduchu. Při optimálním natočení je práh citlivosti < 0.35 m/s

²⁾ Technická data byla převzata z firemní dokumentace, u některých parametrů byl ponechán původní anglický název, aby nedošlo ke zkreslení srozumitelnosti v terminologii parametrů podle doporučení WMO.

2.4. Snímač směru větru

2.4.1. Princip funkce

Pro snímání směru větru je použit snímač WAV 151 finské firmy Vaisala. Snímač je použitelný celoročně, má vytápěný prostor osy otáčení.

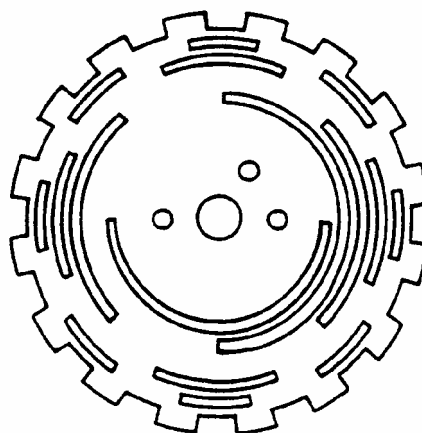


Obr. 2 - 9 - snímač směru větru WAV 151

Princip funkce snímání směru větru je optický. Na hřídel otáčení je připojen kódovací disk s otvory podle obrázku Obr. 2 - 10. Otvory při rotaci procházejí každý jednou optickou branou. Podle natočení korouhvičky snímače, dojde i k natočení kódovacího disku a tím k přerušení optických cest u některých bran. Z kombinace těchto přerušení je získávána informace o natočení korouhvičky a tím o směru větru. Výstup snímače je digitální (šestimístný Grayův kód). V tabulce TAB 2 - 4 je uveden převod mezi kódem a odpovídajícím směrem větru.

TAB. 2 - 4 - převodní tabulka mezi výstupem snímače (kolíky konektoru C ... H) v Grayově kódu a odpovídajícím směrem větru

(°)	CDEFGH	(°)	CDEFGH	(°)	CDEFGH	(°)	CDEFGH
0	0 0 0 0 0 0	90	0 1 1 0 0 0	180	1 1 0 0 0 0	270	1 0 1 0 0 0
6	0 0 0 0 0 1	96	0 1 1 0 0 1	186	1 1 0 0 0 1	276	1 0 1 0 0 1
11	0 0 0 0 1 1	101	0 1 1 0 1 1	191	1 1 0 0 1 1	281	1 0 1 0 1 1
17	0 0 0 0 1 0	107	0 1 1 0 1 0	197	1 1 0 0 1 0	287	1 0 1 0 1 0
23	0 0 0 1 1 0	113	0 1 1 1 1 0	203	1 1 0 1 1 0	293	1 0 1 1 1 0
28	0 0 0 1 1 1	118	0 1 1 1 1 1	208	1 1 0 1 1 1	298	1 0 1 1 1 1
34	0 0 0 1 0 1	124	0 1 1 1 0 1	214	1 1 0 1 0 1	304	1 0 1 1 0 1
39	0 0 0 1 0 0	129	0 1 1 1 0 0	219	1 1 0 1 0 0	309	1 0 1 1 0 0
45	0 0 1 1 0 0	135	0 1 0 1 0 0	225	1 1 1 1 0 0	315	1 0 0 1 0 0
51	0 0 1 1 0 1	141	0 1 0 1 0 1	231	1 1 1 1 0 1	321	1 0 0 1 0 1
56	0 0 1 1 1 1	146	0 1 0 1 1 1	236	1 1 1 1 1 1	326	1 0 0 1 1 1
62	0 0 1 1 1 0	152	0 1 0 1 1 0	242	1 1 1 1 1 0	332	1 0 0 1 1 0
68	0 0 1 0 1 0	158	0 1 0 0 1 0	248	1 1 1 0 1 0	338	1 0 0 0 1 0
73	0 0 1 0 1 1	163	0 1 0 0 1 1	253	1 1 1 0 1 1	343	1 0 0 0 1 1
79	0 0 1 0 0 1	169	0 1 0 0 0 1	259	1 1 1 0 0 1	349	1 0 0 0 0 1
84	0 0 1 0 0 0	174	0 1 0 0 0 0	264	1 1 1 0 0 0	354	1 0 0 0 0 0

Obr. 2 - 10 - tvar a rozmístění otvorů na kódovacím disku snímače WAV 151

2.4.2. Technické parametry

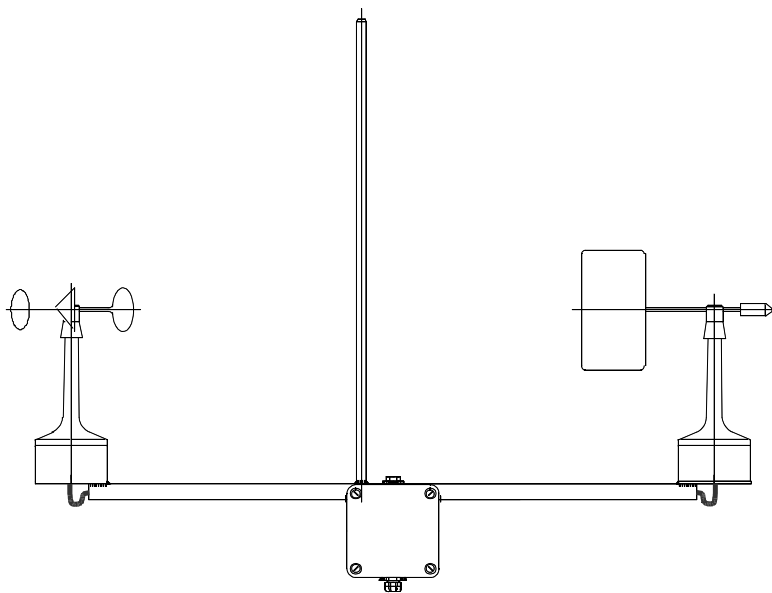
V následující tabulce TAB 2 - 5 jsou nejdůležitější technické parametry snímače směru větru. Ostatní parametry snímače a další informace jsou uvedeny v příručce firmy Vaisala, která je přiložena v dokladové části.

TAB. 2 - 5 - Technická data WAV151	
Rozsah měření	0 ... 360 °
Práh citlivosti	< 0.4 m/s
Rozlišení	5.6 °
Damping Ratio ²⁾	0.14
Overshoot Ratio ²⁾	0.65
Delay Distance ²⁾	0.4 m
Přesnost	± 3 °
Provozní napájení	9.5 ... 15.5 V=, 20 mA
Napájení pro vytápění	20Vss nebo st, 500mA, výkon topení - 10W
Výstup	6-bitový, paralelní Grayův kód
Provozní teplota	- 50 ... + 55 ° C
Váha	660 g

²⁾ Technická data byla převzata z firemní dokumentace, u některých parametrů byl ponechán původní anglický název, aby nedošlo ke zkreslení srozumitelnosti v terminologii parametrů podle doporučení WMO.

2.4.3. Montáž snímačů rychlosti větru a směru větru

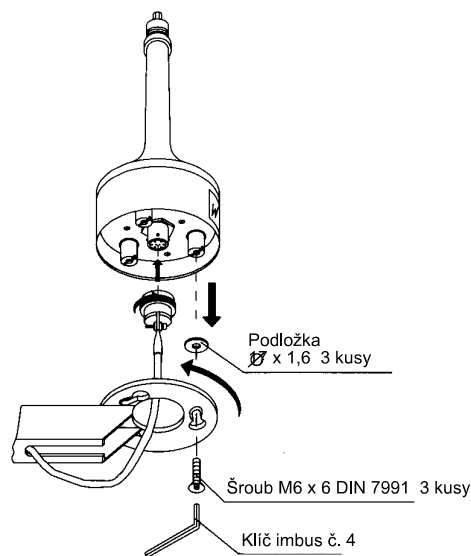
Ve výšce 10 m jsou oba snímače WAA 151 i WAV 151 umístěné na ráhnu stožáru MM10. Toto ráhno tvoří jeden celek spolu s hromosvodovou tyčí, s instalační krabičkou se svorkovnicí pro připojení kabelů, s kabely ukončenými konektory pro připojení snímačů, protaženými rameny ráhna až do svorkovnice v krabici. Zde je i termostat řídicí spínání vytápění obou snímačů. Topný systém se uvede v činnost při poklesu okolní teploty na cca 4 °C.



Obr. 2 - 11 - ráhno se snímači rychlosti a směru větru

Ráhno bez připojených snímačů na konektory montujeme na stožár MM10 před jeho vztyčením a to i s výstupním kabelem připojeným do krabičky svorkovnice. Nejprve druhý konec tohoto kabelu protáhneme tělem stožáru (tvoří jeho ochranu) až ke skřini stanice a pak nasadíme samotné ráhno na stožár. Po vztyčení stožáru a ukotvení spodní část stožáru trojicí lan můžeme stožár sklopit a pokračovat v montáži připojením snímačů.

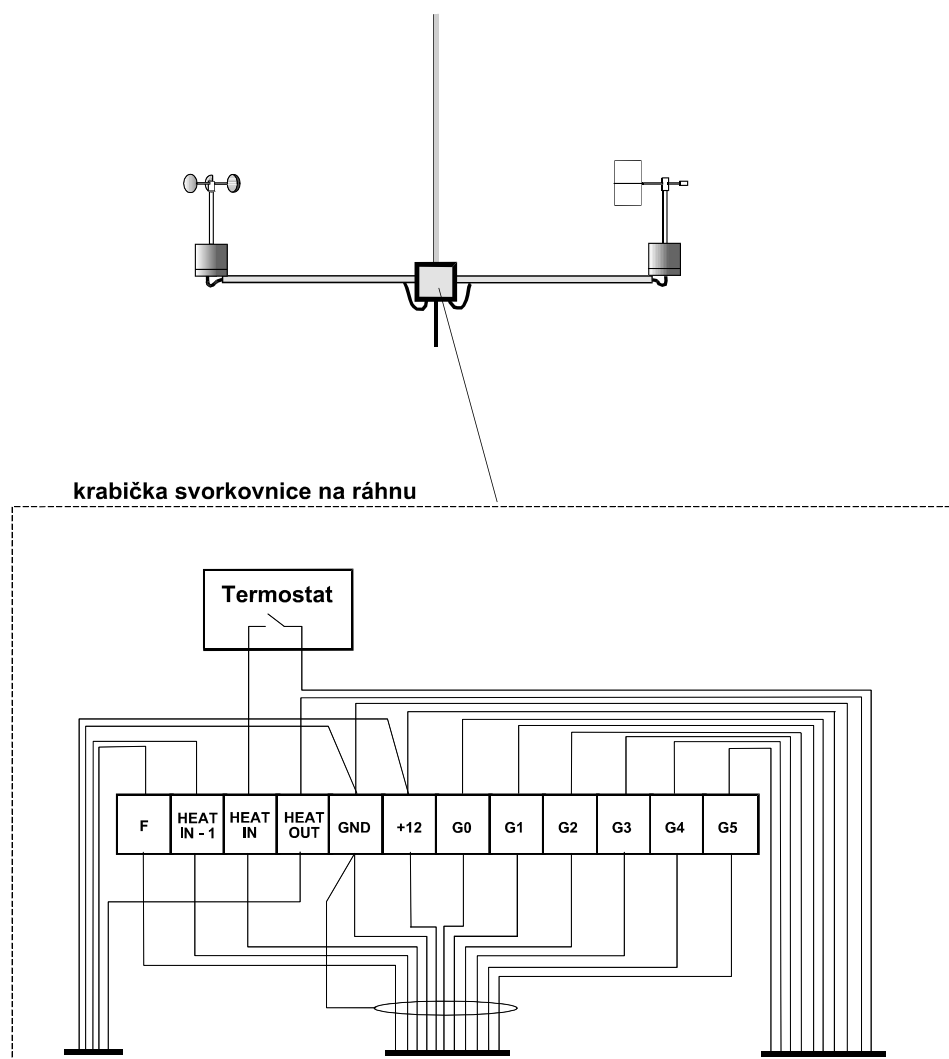
Snímače se upevňují na kruhové základny na koncích ramen ráhna. Snímače jsou svými konektory nezaměnitelné a protože na každém konci ramene je již připraven konec kabelu s konektorem pro připojení snímače, je ihned patrné, jaký snímač kam patří. Na následujícím obrázku je schématicky zobrazen způsob upevnění snímačů na kruhové základny.



Obr. 2 - 12 - připevnění snímačů rychlosti a směru větru na kruhovou základnu

Snímače se umístí na kruhovou základnu tak, aby štítek snímače na jeho těle byl otočen směrem ven od stožáru (hromosvodové tyče). Po upevnění těl snímačů nasadíme a upevníme vrtulku anemometru a korouhvičku snímače směru větru.

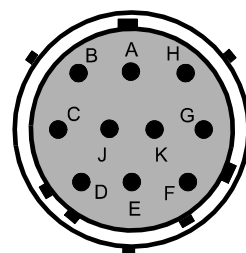
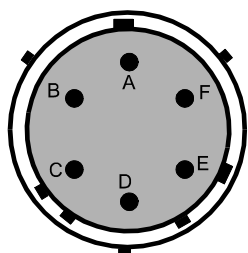
Nyní máme upevněné snímače na ráhnu, které je nasazeno na konci sklopeného stožáru MM10. Pro správnou funkci snímače směru větru musíme dodržet správnou orientaci ráhna vzhledem ke světovým stranám. **Rameno ráhna se snímačem směru větru musí na vztyčeném stožáru směřovat k Severu a tedy druhé rameno se snímačem rychlosti větru k Jihu !!!!**. Při sklopeném stožáru ráhno natočíme do požadované polohy, jemně dotáhneme k šroubem k tělu stožáru. Po vztyčení stožáru zkontrolujeme polohu ráhna pomocí busoly a případně stožár znovu sklopíme a upravíme polohu. Tak postupujeme, dokud není ráhno ve směru Sever-Jih. Na následujícím obrázku je zobrazeno zapojení konektorů obou snímačů a jejich připojení do instalační krabičky na ráhnu spolu s termostatem a výstupním kabelem.



konektor WAA 151

kabel ke stanici

konektor WAV 151



A napájení + 12 V
 B GND (zem)
 C výstupní signál - F
 D vytápění 20 V AC - HEAT OUT
 E vytápění 20 V AC - HEAT IN - 1
 F nezapojen

A napájení + 12 V
 B GND (zem)
 C výstupní signál G5
 D výstupní signál G4
 E výstupní signál G3
 F výstupní signál G2
 G výstupní signál G1
 H výstupní signál G0
 J vytápění 20 V DC - výstup termostat
 K vytápění 20 V DC - HEAT- OUT

Obr. 2 - 13 - připojení snímačů rychlosti a směru větru

2.5. Srážkoměr

2.5.1. Princip funkce

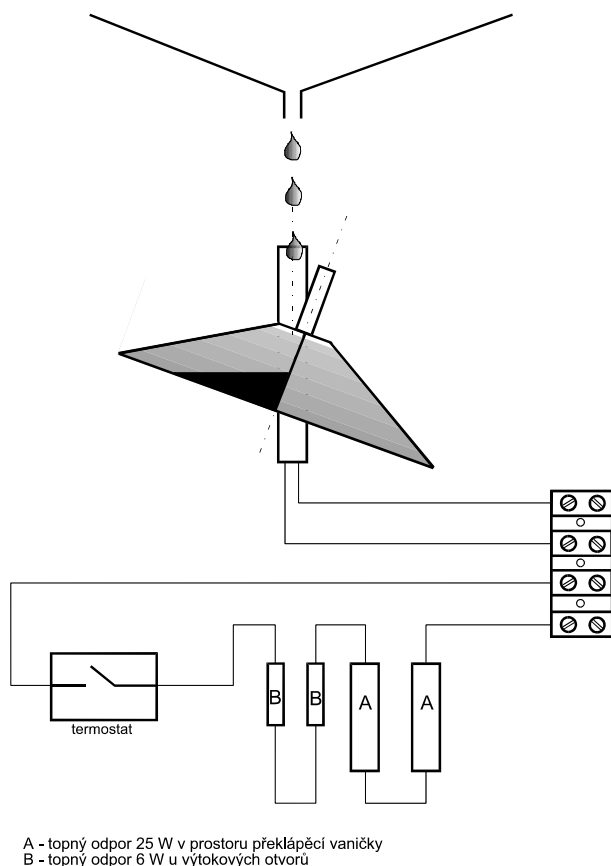
Pro měření srážek je použit vytápěný srážkoměr MR3H, výrobek firmy METEOSERVIS v.o.s. (Obr. 2-14)



Obr. 2-14 srážkoměr MR3H - celkový pohled na srážkoměr se stojanem a dlaždicí.

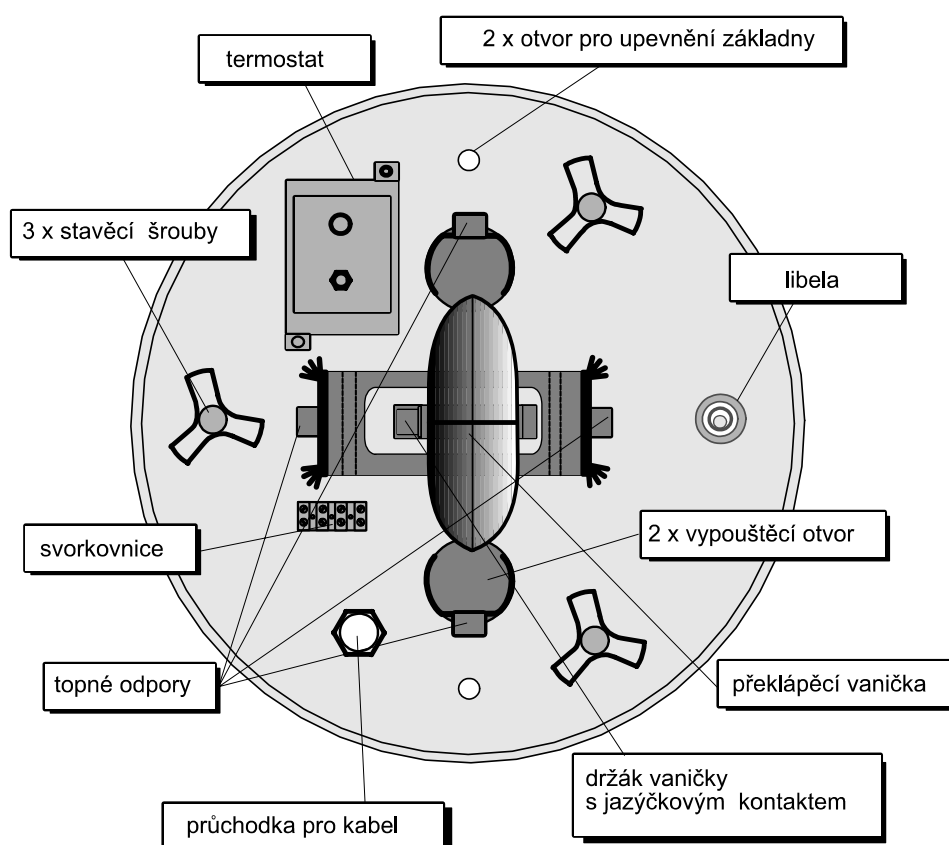
Obr. 2-15 Princip funkce srážkoměru a schéma zapojení

Principem funkce srážkoměru je využití mechanismu „děleného překlápěcího člunku“ pro získání elektrických pulsů a to v závislosti na množství srážek viz Obr. 2 - 15. Dělený překlápěcí člunek je umístěn pod výtokem nálevky. Déšť nebo sníh dopadá otvorem s přesně určenou plochou do nálevky, výtokem vtéká do horní poloviny děleného nakloněného člunku. Když se horní polovina naplní určitým nastavitelným množstvím srážek, člunek se překlápí. Tím současně vyteče voda z nyní spodní poloviny člunku a pod výtok nálevky se umístí druhá polovina děleného člunku. Střídání naplnění a překlápění člunku pokračuje po dobu trvání deště. Magnet zatmelený do těla člunku při každém překlápění sepne kontakt, zalitý v držáku člunku. Spínání kontaktu v závislosti na průtoku definovaného objemu srážek, vytváří možnost registrace počtu překlápění (pulsů) a tím i množství srážek



Vytápěný srážkoměr je vyroben z nekorodujících materiálů. Jeho válcový plášť, nálevka (trychtýř) i kruh v horní části srážkoměru, který vytváří přesnou plochu pro dopadající déšť - aperturu srážkoměru - je zhotoven z hliníkové slitiny. Mechanismus překlápěcího člunku je umístěn uvnitř těla srážkoměru na základně z plastu (OBR. 16), kde je i libela pro kontrolu vodorovné polohy srážkoměru, svorkovnice pro připojení kabelu, aretační šrouby pro kalibraci, dva otvory s mřížkou pro vytékání vody, systém vytápění včetně termostatu a tři stavěcí šrouby pro nastavení vodorovné polohy. Mechanismus člunku (pohyblivé tělo i nepohyblivý držák) je vyroben z plastu, osička člunku z drátu z nerezavějící oceli. Nad výtokovým otvorem nálevky je upevněna pružina, zabráňující hrubým nečistotám vniknout do výtoku. Pružina je prodloužena do "anténky", která svým chvěním rozrušuje vrstvu případných nečistot u výtoku nálevky.

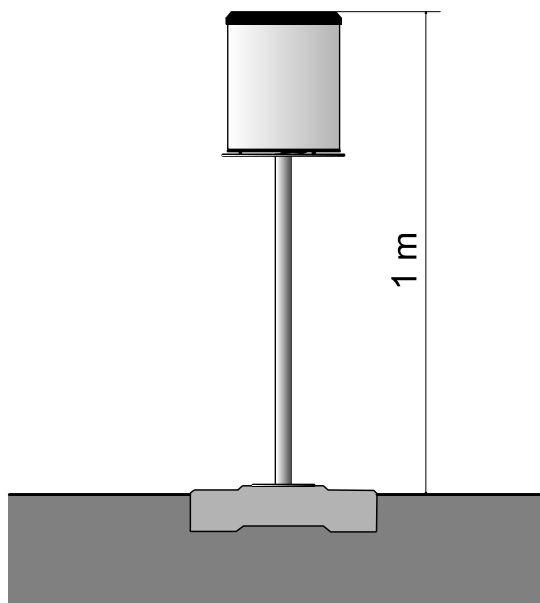
Vytápění je provedeno topnými odpory umístěnými pod nálevkou v prostoru "překlápěcího člunku" na základně srážkoměru. Nálevka je vytápěna sdílením tepla z tohoto prostoru. Zároveň jsou vytápěny topnými odpory výtokové otvory srážkoměru. Zapnutí a vypnutí vytápění srážkoměru je řízeno termostatem, upevněným na základně srážkoměru.



Obr. 2-16 - Schématické uspořádání prvků na základně srážkoměru MR3H

Obr. 2-17 Sestava srážkoměru se stojanem a základovou dlaždicí

Srážkoměr je upevněn do země pomocí stojanu a betonové základové dlaždice tak, aby horní okraj byl ve výšce 1 m nad povrchem země (Obr. 2-17). Podstavec pro srážkoměr tvoří dvě kruhové základny spojené železnou trubkou. Povrchová úprava stojanu je provedena zinkováním a konečným nátěrem bílou barvou. Na jednu kruhovou základnu se připevňuje srážkoměr, druhá je šrouby připevněna k jedné základové dlaždici, zapuštěné do země



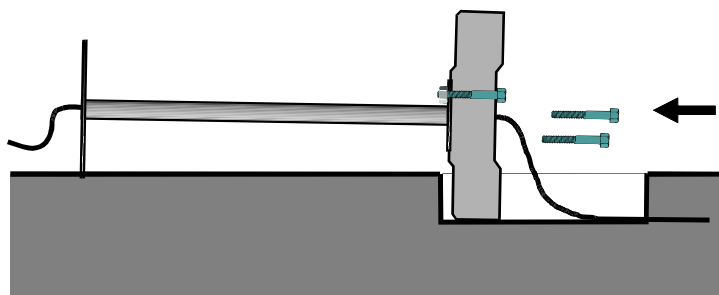
2.5.2. Technická data

TAB. 2-6- Technická data srážkoměru MR3H	
Apertura	500 cm ²
Průměr apertury	252,3 mm
Citlivost (množství srážek na jedno překlopení)	0.1 mm
Rozměry (výška x průměr)	330 mm x 275 mm
Potřebné napětí pro vytápění	40 - 46 V stříd.
Běžný výkon topných prvků	48 - 57 W
Volitelné příslušenství srážkoměrů:	
Stojan pod srážkoměr	Rozměry: výška 650 mm
	Průměr horní základny: 294 mm
	Průměr dolní zákl.: 150 mm
	Váha: 4.3 kg
Základová železobetonová dlaždice pod stojan srážkoměru	Rozměry: 450x450x100 mm
	Váha: 45 - 50 kg

2.5.3. Montáž srážkoměru MR3H

2.5.3.1. Montáž stojanu s betonovou základovou dlaždicí.

- Pro základovou dlaždicí vykopeme jámu 50 x 50 cm a hloubky 10 cm. Pokud chceme vést datový a napájecí kabel středem dlaždice trubkou stojanu vzhůru k základové desce srážkoměru, prohloubíme i prostor pro tento kabel pod dlaždicí.
- Dlaždicí si položíme na bok, ze spodní strany dlaždice zastrčíme do třech stejných otvorů upevňovací), na upevňovací šrouby nasadíme stojan , podložky a vše dotáhneme maticemi. Stojan je nyní připevněn k dlaždicí.
- Velkým středním otvorem dlaždice protáhneme opět zespodu do nohy stojanu napájecí a datový kabel, vyvedeme jej ven a ponecháme v dostatečné délce volný (cca 30 cm) pro připojení na základnu srážkoměru (viz následující obrázek).

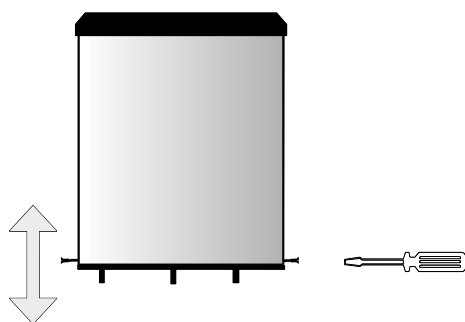


Obr. 2-18 protažení kabelu základovou dlaždicí a stojanem

- Dlaždicí uložíme do připravené jámy tak, aby horní kruhová základna stojanu byla ve vodorovné poloze.

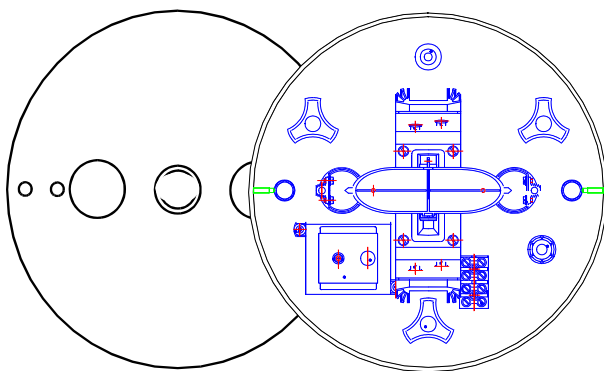
2.5.3.2. Montáž srážkoměru MR3H

- Srážkoměr vyndáme z přepravní krabice a nejdříve oddělíme plášť srážkoměru s trychtýřem od jeho základny. Šroubovákem proto povolíme dva protilehlé šrouby M4x10 na spodním okraji pláště srážkoměru (viz následující Obr. 2 - 19). Přidržíme si základnu srážkoměru a opatrně sejmemě tělo (plášť) srážkoměru tahem směrem od základny.



Obr. 2-19 - oddělení pláště a základny srážkoměru

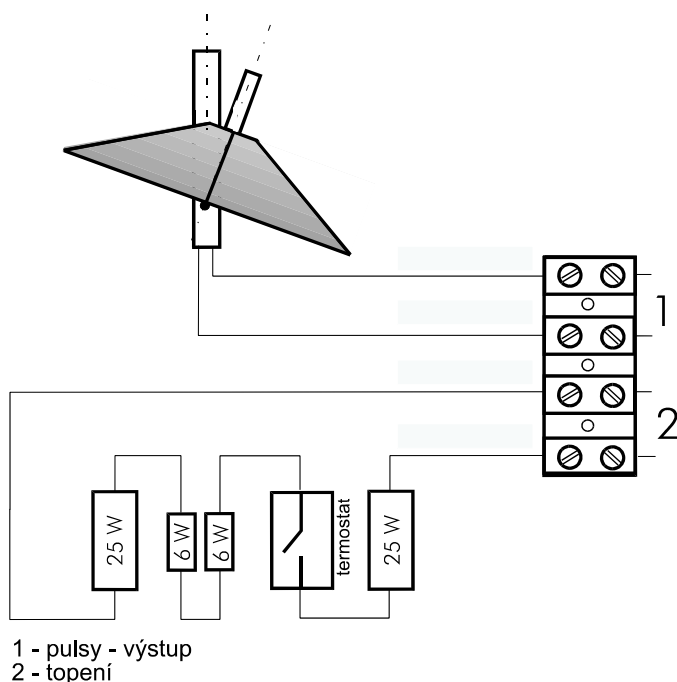
- Základnu orientujeme na připravený stojan podle následujícího obrázku 2 - 20.



Obr. 2-20 - Orientace základny srážkoměru vzhledem k stojanu - pohled shora

- Průchodkou v základně srážkoměru prostrčíme kabel s vodiči pro napájení a přenos pulsů. Odšroubujeme matice a sundáme podložky z upevňovacích šroubů M8, prostrčíme tyto šrouby otvory v kruhové základně stojanu, znovu nasadíme podložky a pouze lehce zašroubujeme samosvorné matice na konce šroubů. Zatím nedotahujeme.
- Povolíme aretační matice na stavěcích šroubech a nastavíme pomocí libely v základně srážkoměru vodorovnou polohu základny. Potom aretační matice na stavěcích šroubech dotáhneme.
- Pozvolna zašroubujeme matice upevňovacích šroubů a jemně je dotáhneme tak, aby základna srážkoměru byla pevně uchycena a přitom nebyla zrušena její vodorovná poloha.

- Podle Obr. 2 - 21 provedeme připojení žil kabelu do svorkovnice základny. Tím je provedeno kompletní upevnění a připojení základny srážkoměru.



Obr. 2-21 - elektrické schéma propojení srážkoměru MR3H

- Odstraníme kousky pěnové hmoty, vložené pod překlápěcí člunek před dopravou. Člunek se uvolní a je připraven k překlápění při srážkách. **Důležité upozornění - nečistíme vnitřní povrch člunku !!!**. Byla by narušena kalibrace srážkoměru a mohla by se poškodit tenká kovová vrstva na člunku.
- Nasadíme plášť srážkoměru s trychtýřem na základnu tak, aby dva protilehlé zářezy na spodním okraji pláště zapadly pod podložky dvou protilehlých šroubů na boku základny a pak oba šrouby dotáhneme. Srážkoměr je připraven plnit svou funkci.

2.6. Detektor přímého slunečního záření.

2.6.1. Princip funkce a popis detektoru

2.6.1.1. Základní vlastnosti a použití.

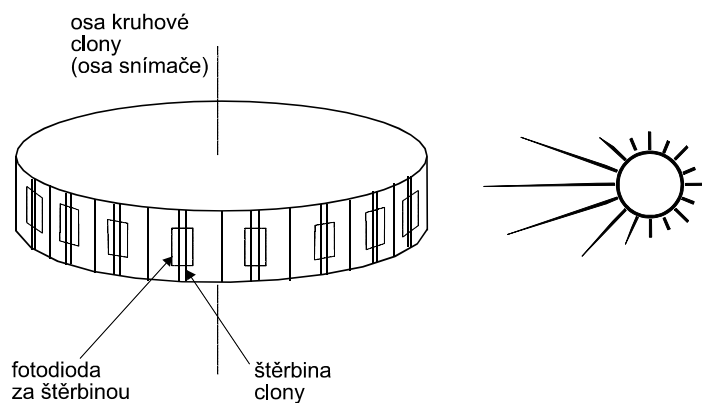
Digitální detektor SD5 je určen pro indikaci přímého slunečního záření a to od hranice dopadajícího výkonu na jednotku plochy 120 W/m^2 . Detektor je vybaven možností autokalibrace na tuto uvedenou hladinu. Pro zamezení námrazy nebo zamlžení optické soustavy a tím vlivu na výsledky měření, je snímač vytápěn. Slunoměr je konstruován tak, aby nahradil slunoměry typu Campbell-Stokes (slunoměrná koule) a sběr dat o průběhu přímého slunečního záření mohl být automatizován.



Obr.2-22 - Pohled na detektor SD5 se stínícím krytem

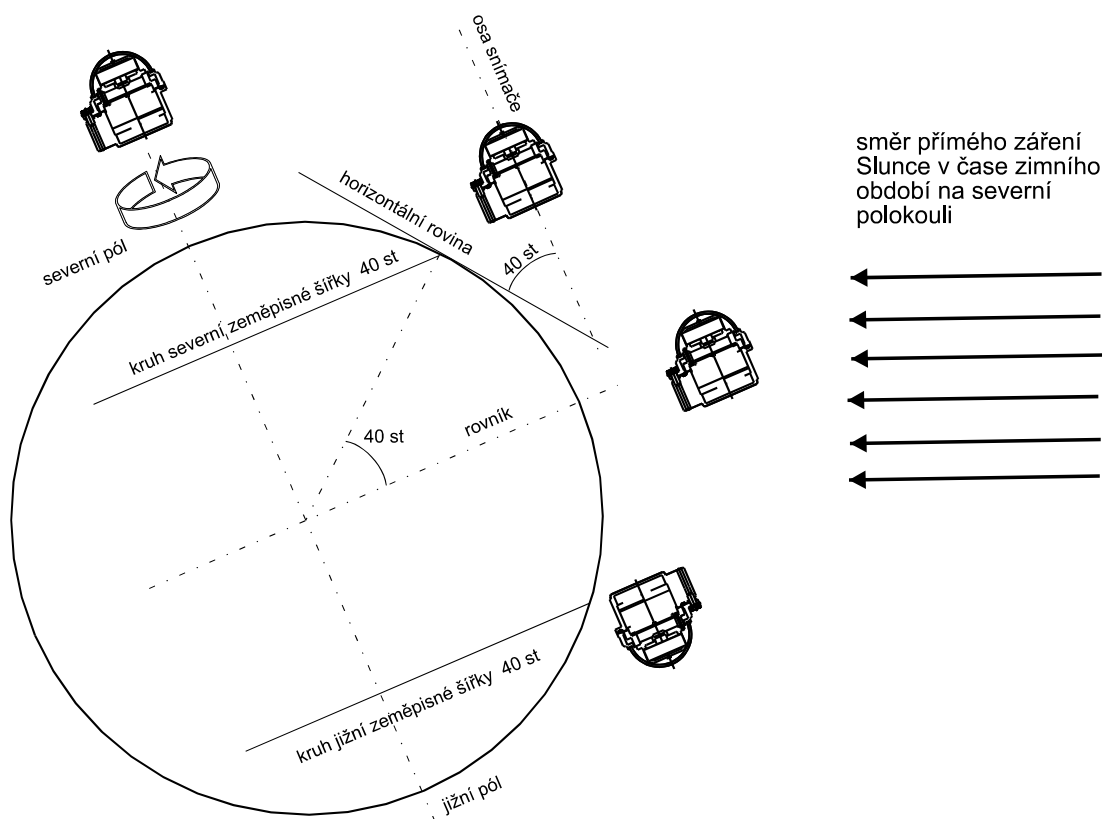
2.6.1.2. Princip funkce.

Princip měření je optický. Základní částí je snímač je kruhová clona (viz následující obrázek) po jejímž obvodu je rovnoměrně rozmístěno 16 štěrbin, za kterými jsou vzájemně odstíněné světlocitlivé prvky - fotodiody. Snímač musí být orientován v daném místě při montáži tak, že osa clony je rovnoběžná s osou rotace země (viz další obrázek). Tato orientace snímače, spolu s pravidelným rozmístěním fotodiód a vhodnou velikostí štěrbin v cloně, umožňuje v jakémkoliv okamžiku pohybu slunce po obloze zachytit pomocí fotodiód jeho záření i záření okolní oblohy.



Obr.2 - 23 - Schématické zobrazení disku s fotodiodami

Obr.2 -24 - Schématické zobrazení orientace snímače (osy kruhové clony s fotodiodami) vzhledem k ose rotace Země a to při instalaci v různých zeměpisných šířkách

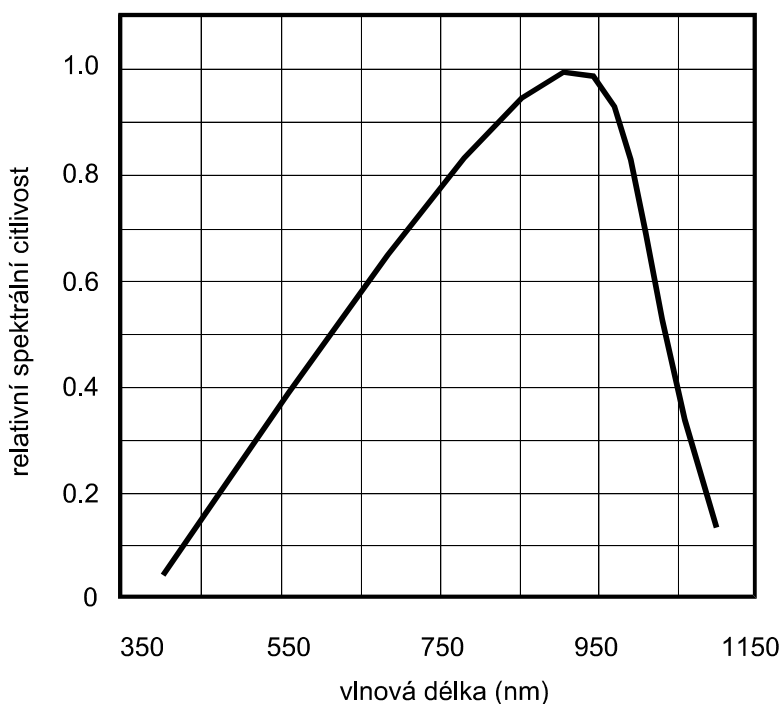


Záření ze Slunce a oblohy, prostupující skleněnou kopulí, prochází osvícenými

šěrbinami a dopadá na fotodiody. Každá z fotodiód je připojena na vyhodnocovací elektroniku snímače. Porovnáním intenzit osvětlení jednotlivých fotodiód pak řídící program snímače vyhodnotí, zda na snímač dopadá pouze rozptýlené záření (Slunce je za oblačností, v mlze apod.) nebo i přímé sluneční záření nad úroveň 120 W/m^2 . Výstupem je tedy dvoustavová informace "ANO- NE" (svítí - nesvítí). Snímač je určen pro připojení na vhodnou registrační jednotku, umožňující sledovat stav výstupu snímače v čase a tím získat informaci o průběhu přímého slunečního záření během vybraného období. Významnou výhodou snímače je skutečnost, že neobsahuje žádnou pohyblivou část.

2.6.1.3. Popis snímače.

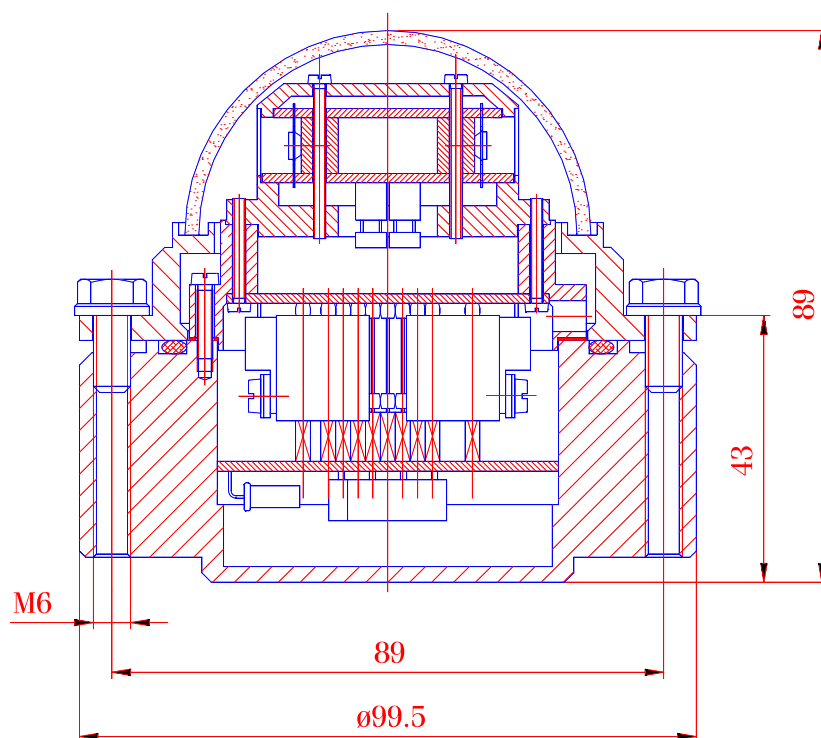
Tělo snímače, tvořící ochranu optického systému a elektroniky, je zhotoveno ze slitiny hliníku a veškerý spojovací materiál je v nerezovém provedení. Nad optickým systémem (clonou s fotodiodami) je umístěna skleněná kopule, umožňující průchod slunečních paprsků a zároveň zabezpečující vodotěsnost vnitřního prostoru snímače. Použitá fotodioda je typu BPW34 a průběh její spektrální citlivosti je na následujícím obrázku.



Obr. 2 -25 - Relativní spektrální citlivost použitého typu fotodiody

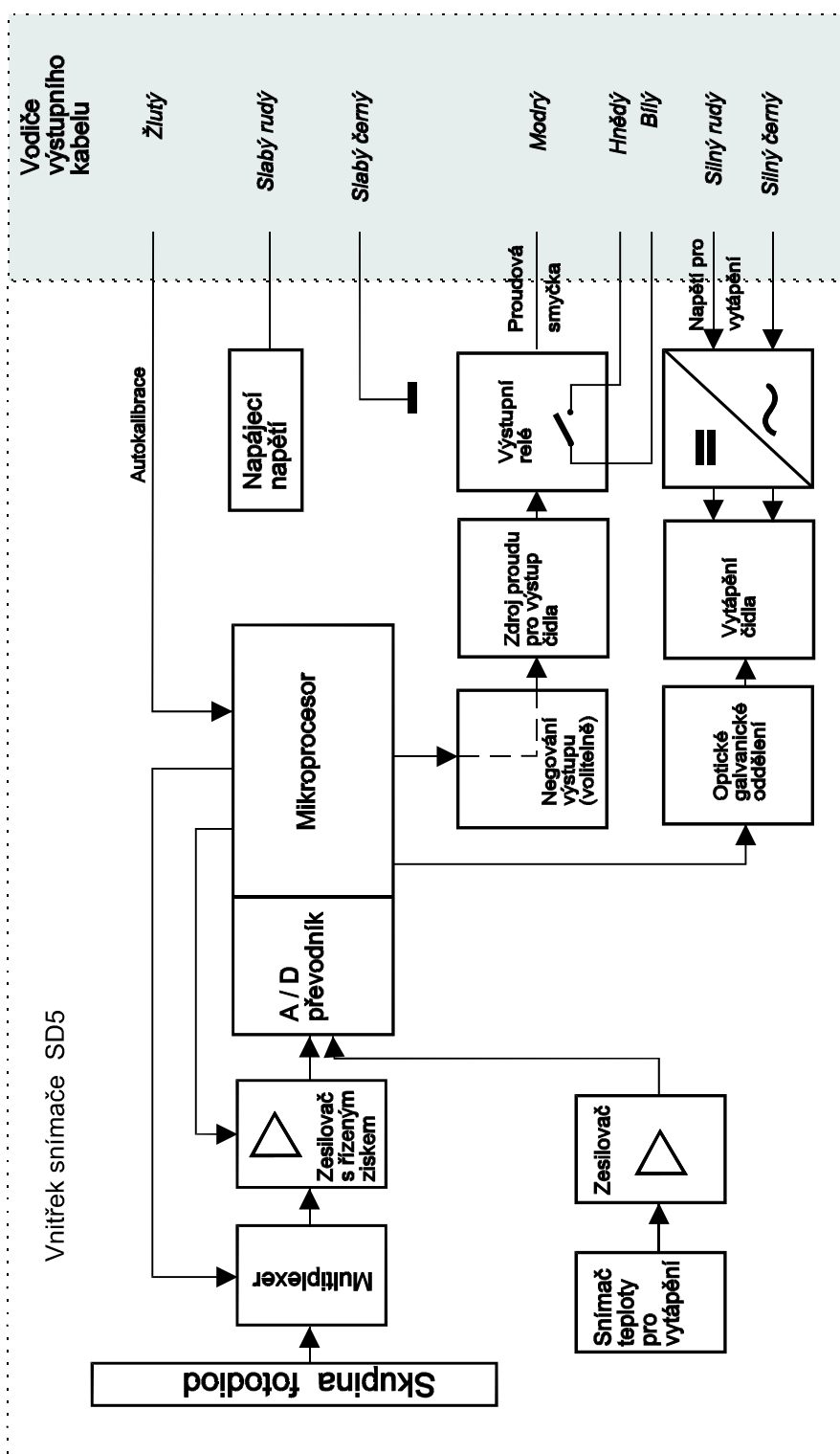
Pro jímání vnitřní vlhkosti je snímač vybaven výměnným pouzdrem naplněným silikagelem.

Na následujícím obrázku jsou uvedeny základní rozměry snímače, včetně rozměrů montážních otvorů.



Obr. 2 -26 - Detektor SD5 - základní rozměry detektoru

2.6.1.4. Elektrické zapojení snímače.



Obr. 2 - 27 - Blokové schéma snímače SD5 spolu s popisem vodičů výstupního kabelu

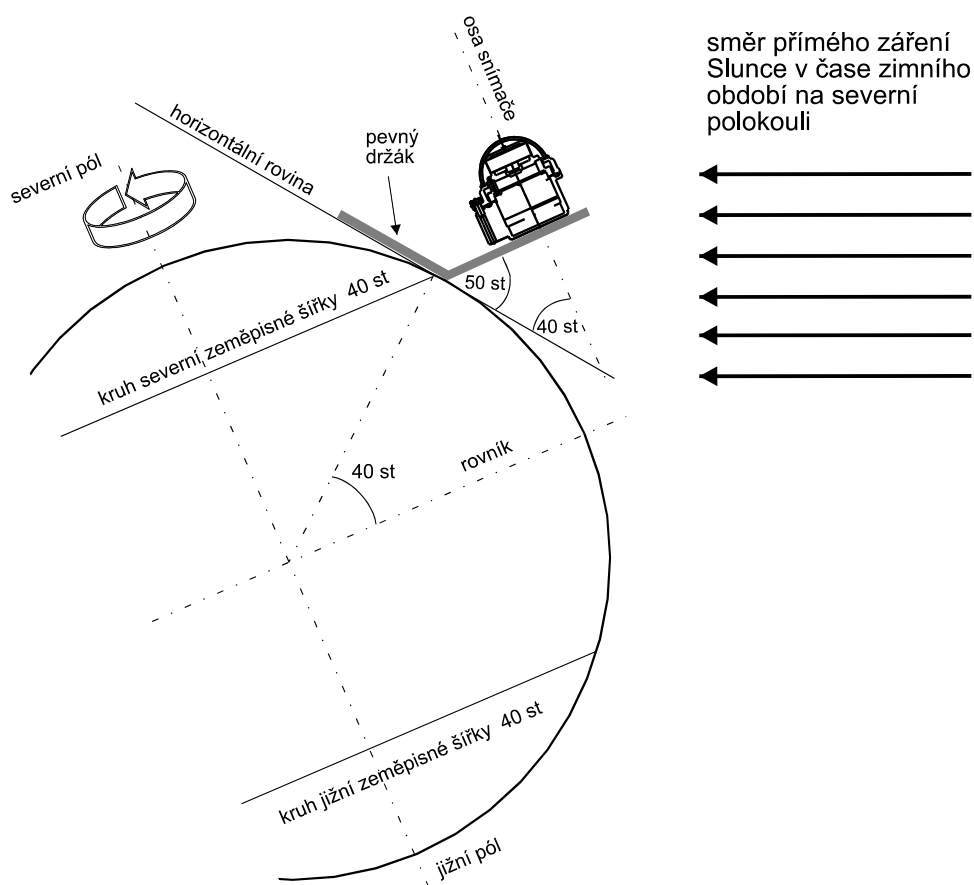
2.6.2. Technická data

TAB 2-7 - Technická data detektoru SD5	
Rozsah měřeného výkonu dopadajícího záření na m ²	0 .. 1400 W/m ²
Nastavený interval měření	< 1 s
Rozsah spektrální citlivosti měřících prvků	$\lambda_{0,5} = 600 \dots 1050 \text{ nm}$
Maximální spektrální citlivost při	$\lambda_p = 900 \text{ nm}$
Napájecí napětí	10 .. 24 VDC
Proudový odběr při 12V	23 .. 40 mA
Standardní výstup	- Proudová smyčka 0 .. 14 mA (při svitlu slunce teče proud do výstupu) Napětí otevřené smyčky je rovno napájecímu napětí. - Na přání může výrobce zajistit logiku výstupu čidla negativní. - Na přání proudová smyčka a současně kontakty výstupního relé.
Zapojení připojovacího kabelu pro standardní výstup - proudová smyčka	Rudý slabý napájecí napětí Černý slabý přístrojová zem Modrý výstup OUT Žlutý autokalibrace +12V Rudý silný napětí pro vytápění Černý silný napětí pro vytápění
Výstup - relé *	Kontakty jsou galvanicky odděleny od elektroniky čidla Maximální spínaný proud 0.5A Maximální spínané napětí 100V
Zapojení připojovacího kabelu pro výstup - kontakty relé	Rudý slabý napájecí napětí Černý slabý přístrojová zem Žlutý autokalibrace + 12V Modrý výstup OUT Hnědý kontakt relé Bílý kontakt relé Rudý silný napětí pro vytápění Černý silný napětí pro vytápění
Vytápění čidla - napětí pro vytápění - proud	Regulace vytápění je prováděna na konstantní výkon 12 .. 48V AC/ DC 1.1 .. 0.5 A
Délka připojovacího kabelu	Podle přání zákazníka – standardně 2.5 m
Materiál těla snímače	Al-Mg5, ČSN 424415
Rozměry (průměr x výška)	Ø 200 mm x 110 mm
Způsob upevnění polohovacího držáku a čidla	Držák se upevňuje šrouby M5 na rozteči 89 mm Čidlo na držák se upevňuje třemi šrouby M5 na roztečné kružnici o průměru 89 mm po 120°
Váha	1080 g
Krytí	IP 68
Provozní teplota	- 40.. + 60 °C
Skladovací teplota	- 40.. + 80 °C
Příslušenství	Zemnicí kabel s kabelovým očkem a vějířovou podložkou Pevný nebo nastavitelný držák pro zajištění provozní polohy snímače Kalibrační přípravek

* Pozn. : Pro výstup relé je nutné uzemnit OUT - připojit na přístrojovou zem - modrý spojit se slabým černým.

2.6.3. Montáž detektoru

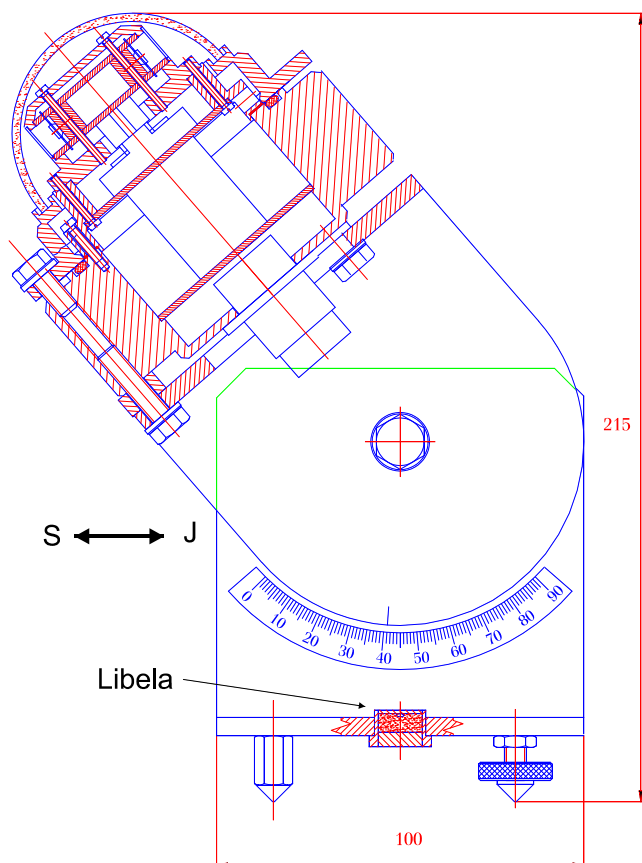
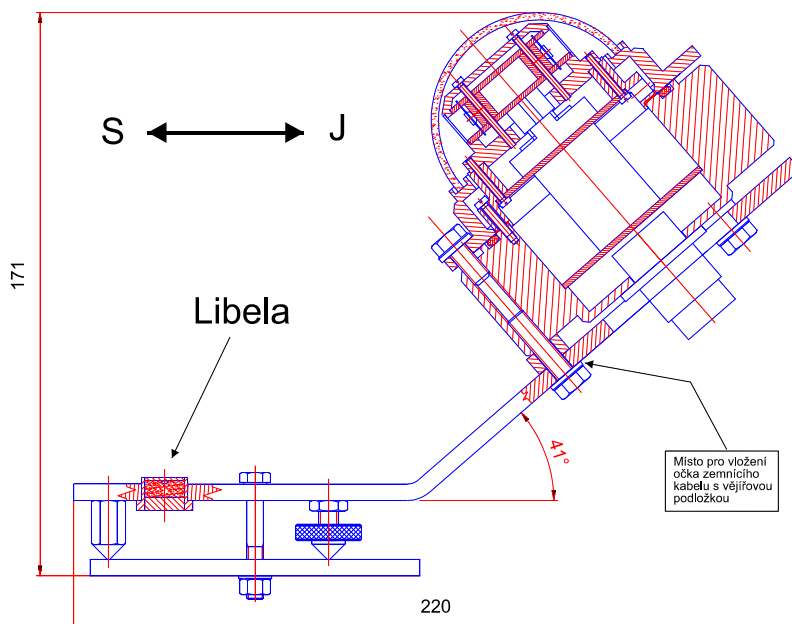
1. Pro instalaci snímače je nutné vybrat místo, které není zastíněno žádným předmětem, terénní nerovností nebo porostem v průběhu celého dne a to každý den roku. Podle doporučení WMO (Světová meteorologická organizace) jsou tolerovány štíhlé překážky (antény, lana stožárů apod.) nad vodorovnou rovinou procházející tělem snímače, jejichž obraz na obloze nepřeruší dráhu Slunce v úhlu (viděno z místa snímače) větším jak 2° . Je třeba připomenout, že čidlo takovouto překážku zaregistruje a pokud je momentální intenzita přímého slunečního záření v blízkosti prahové hodnoty, dojde k přepnutí výstupu čidla do stavu $OUT = 0$. V takovém případě je vhodné zdokumentovat velikost a čas zastínění spolu s odhadem velikosti chyby, kterou toto zastínění může způsobit. Zároveň by v okolí místa instalace neměly být velké světlé plochy, které by odražením dopadajícího záření opět mohly naměřené hodnoty ovlivnit.
2. Podle předchozího odstavce pro severní polokouli Země platí, že směrem na Jih, Východ a Západ by okolí místa instalace snímače mělo být bez stínících překážek. Jak jsme již uvedli, při správné montáži snímače musíme orientovat jeho osu rovnoběžně s osou rotace Země. Abychom toho dosáhli, musíme **naklonit snímač určený pro severní (resp.jižní) zeměpisnou šířku směrem k Severu (resp. k Jihu) tak, aby osa snímače byla svírala s vodorovnou rovinou tolik stupňů, kolik stupňů je zeměpisná šířka v místě montáže a to s tolerancí ± 1 stupeň**. Z tohoto důvodu je ke snímači volitelně dodáván nastavitelný držák nebo pevný držák s přednastavenou polohou pro zvolené místo montáže (Obr 2-29 a Obr. 2-30). Na následujícím obrázku je uveden příklad montáže na 40° st. severní zeměpisné šířky. Použitý pevný držák musí být v tomto případě ohnut na úhel, který se rovná rozdílu 90° a zeměpisné šířky v daném místě. Pro náš případ tedy $90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$. Tolerance pro umístění snímače ve směru Sever- Jih je ± 2 stupně.



Obr. 2 - 28 - Orientace snímače SD5 vzhledem k ose rotace Země a světovým stranám

- Pro ochranu snímače před atmosférickým přepětím doporučujeme snímač zemnit a to pomocí zemnicího kabelu s nasazeným očkem, které navlékneme spolu s vějířovou podložkou na upevňovací šroub (podložka je mezi očkem a tělem snímače). Druhý konec zemnicího kabelu připojíme na vhodném místě zemního potenciálu.

Obr. 2-29 - Pevný držák snímače SD5 s nastaveným úhlem sklonu 41° , t.j. pro montáž na 49° severní nebo jižní šířky (rozměry jsou v mm), s vyznačením orientace ke světovým stranám při montáži na severní polokouli a s označením místem pro připojení zemního vodiče.



Obr. 2-30 - Nastavitelný (pohyblivý) držák snímače SD5 pro montáž kdekoliv na zeměkouli (rozměry jsou v mm). V našem případě je vyznačena jeho orientace vzhledem ke světovým stranám při montáži na severní polokouli.

- Po upevnění snímače do správné polohy připojíme jednotlivé vodiče kabelu snímače podle Obr. 2-27 na vyhodnocovací zařízení (datalogger, měřící ústředna)

3. Programové vybavení

WinMeteoClima

3.1. Úvod

Software WinMeteoClima je určen pro dobrovolnickou klimatologickou síť Českého hydrometeorologického ústavu. Je základním programovým souborem pro práci obsluhy - pozorovatele dobrovolnické stanice na osobním počítači. Je vytvořen pro prostředí operačního systému Win98 a vyšší verze. Oproti původnímu programovému vybavení je zde pro pozorovatele velký rozdíl, a to práce s okny. Tento text předpokládá znalost práce v prostředí operačního systému Windows a jeho posláním je být pomůckou pro pozorovatele při práci s programem WinMeteoClima. Proto se v něm o obecném ovládání programů v prostředí Windows nehovoří.

Program slouží pro komunikaci osobního počítače s automatickou meteorologickou stanicí, pro přetažení dat z vnitřní paměti této měřicí stanice a jejich uložení na osobním počítači. Naměřená data jsou ve vnitřní paměti stanice ukládána v "kódovaném- digitálním " tvaru, teprve při přetažení na osobní počítač jsou přepočtena na reálné meteorologické hodnoty, pomocí konfiguračního souboru, který je součástí programu.

Program dále dovoluje zobrazení uložených dat v numerické i grafické podobě i zobrazení aktuálních, právě měřených dat. Pomocí programu pozorovatel vkládá pozorované jevy, vytváří zprávu INTER a zasílá ji na regionální pobočku.

Při komunikaci s regionální pobočkou program spolupracuje s programem CENTRUM na pobočce. Program dovoluje nejen pravidelné automatické nebo ruční zasílání zpráv z místa dobrovolnické stanice, ale dokáže i reagovat na požadavek ze strany pobočky a zaslat aktuální zprávu.

Před dalším pokračováním v popisu programu je nejdříve nutné připomenout následující skutečnosti:

- **Automatická stanice nepřetržitě měří meteorologické parametry ve svém okolí (např. rychlost a směr větru měří každé 2 s), tato data průběžně zpracovává (maxima., minima, sumy, vektory apod.), a ukládá do své vnitřní paměti v patnáctiminutových intervalech. Těmto intervalům budeme říkat "základní měřicí interval " - dále jen ZMI. V následující tabulce TAB 3-1 jsou uvedeny meteorologické prvky, které jsou v ZMI ukládány.**
- **Data jsou ukládána do vnitřní paměti stanice ne jako reálné meteorologické hodnoty, ale v kódovaném číselném tvaru. Teprve při přetažení dat z paměti stanice na disk počítače jsou data přepočtena na reálné meteorologické hodnoty a jsou již v reálném tvaru uložena na disk. Převodní koeficienty jsou uloženy v konfiguračním souboru v příslušném adresáři na disku počítače.**

TAB. 3 - 1 - Měřené meteorologické prvky

Č.	Meteorologický prvek	Označení v databázi	Jednotka	Poznámka
1	okamžitá teplota vzduchu naměřená ve dvou metrech nad zemí na konci základního patnáctiminutového intervalu	TEP2M	st. C	
2	minimální teplota vzduchu ve dvou metrech nad zemí naměřená za posledních 15 minut	TEP2M_I	st. C	
3	maximální teplota vzduchu ve dvou metrech nad zemí naměřená za posledních 15 minut	TEP2M_X	st. C	
4	minimální teplota vzduchu v 5 cm nad zemí naměřená za posledních 15 minut	TEP5C_I	st.C	
5	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 5 cm pod povrchem	TEPH05	st. C	
6	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 10 cm pod povrchem	TEPH10	st.C	
7	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 20 cm pod povrchem	TEPH20	st. C	
8	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 50 cm pod povrchem	TEPH50	st. C	
9	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 100 cm pod povrchem	TEPH100	st. C	
10	okamžitá relativní vlhkost vzduchu ve dvou metrech nad zemí	VLVZD	%	
11	okamžitá globální sluneční radiace	RADCE	W/m2	v této verzi snímač nezapojen
12	integrovaná globální sluneční radiace	RADCE_P	kJ/m ²	v této verzi snímač nezapojen
13	vlhkost půdy v 10 cm pod povrchem	VLPU1	%	
14	vlhkost půdy v 40 cm pod povrchem	VLPU2	%	
15	vlhkost půdy v 90 cm pod povrchem	VLPU3	%	
16	doba trvání slunečního svitu	SLSVIT	s	
17	průměrná rychlost větru za poslední dvě minuty měřená v 10-ti metrech nad zemí	RYCHV	m/s	výpočet respektuje vektorový charakter měřeného prvku
18	průměrný směr větru za poslední dvě minuty měřený v 10-ti metrech nad zemí	SMERV	st	výpočet respektuje vektorový charakter měřeného prvku
19	maximální rychlost větru naměřeného v 10-ti metrech nad zemí za posledních 15 minut	RYCHV_X	m/s	
20	směr větru v okamžiku změny maximální rychlosti větru naměřeného v 10-ti metrech nad zemí za posledních 15 minut	SMERV_X	st.	
21	čas, kdy byl naměřena maximální rychlost větru naměřeného v 10-ti metrech nad zemí za posledních 15 minut	CASV_X	s	měřeno v sekundách od počátku uplynulého 15-ti minutového intervalu
22	průměrná rychlost větru za posledních 15 minut měřená v 10-ti metrech nad zemí	RYCHV_P	m/s	výpočet respektuje vektorový charakter měřeného prvku
23	průměrný směr větru za posledních 15 minut měřený v 10-ti metrech nad zemí	SMERV_P	st.	výpočet respektuje vektorový charakter měřeného prvku
24	množství srážek za posledních 15 minut	SRAZKY	mm	
25a ž 39	množství minutových srážek	SRA01 až SRA15	mm	množství srážek v 1. až 15. minutě za posledních 15 minut
40	dráha větru za posledních 15 minut	DRAHAV	m	skalární veličina - reprezentuje průměrnou rychlost větru bez ohledu na směr větru
41	napětí akumulátoru	NABAT	V	nemeteorologický prvek - slouží pro diagnostiku systému

3.2. Instalace.

Software WinMeteoClima je určen pro personální počítač s operačním systémem Windows98 a vyšším. Je dodáván na CD disku a současně s ním může být dodán aktuální konfigurační soubor WinMeteo.INI na disketě. Vlastní instalace pak probíhá následujícím způsobem:

- I. Vložte CD disk do počítače s pusťte program SETUP. Program uživatele vede a obvyklou formou instalace pod systémem Windows dovoluje zvolit adresář pro uložení programové části a adresář pro ukládání dat. Na ploše obrazovky je umístěna ikona programu WinMeteoClima.
- II. Vložte do disketové mechaniky počítače přiloženou disketu a zkopírujte z diskety soubor WinMETEO.INI do vytvořeného adresáře s programem WinMeteo.EXE

3.3. Základní popis programového vybavení

3.3.1. Hlavní soubory programu

Název WinMeteoClima je souhrnným názvem řady souborů, které umožňují práci pozorovatele automatické dobrovolnické meteorologické stanice na personálním počítači.

V adresáři s programovým vybavením jsou umístěny následující hlavní soubory:

- WinMETEO.EXE - programový soubor
- WinMETEO.INI - konfigurační a kalibrační soubor
- WinMETEO.DLL - knihovna procedur

V adresáři pro ukládání dat (podadresář \DATA) jsou následující hlavní soubory:

- METEO.DBF - datový soubor naměřených meteorologických dat (archiv)
- BOURE.DBF - datový soubor bouřkových jevů
- JEVYP.DBF - datový soubor jevů z oblasti padajících srážek
- JEVYU.DBF - datový soubor jevů z oblasti usazených srážek a ostatních jevů
- TEXTY.DBF - datový soubor obsahující zasílané poznámky
- VYKAZ.DBF - datový soubor obsahující data meteorologického výkazu
- INTER.DBF - datový soubor zprávy INTER
- METIM.DBF - stále se obnovující jednořádkový datový soubor - obsahuje "okamžitá data" (viz dále) - data naměřená za poslední minutu
- Soubory s příponou .CDX jsou indexové soubory k příslušným datovým souborům

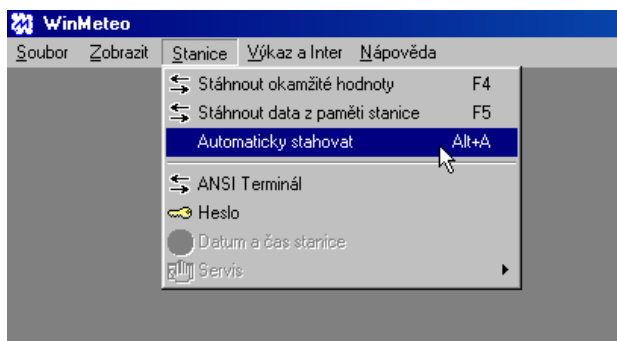
Na tomto místě musíme zdůraznit opatrnost při případné práci se souborem WinMETEO.INI !!! Tento soubor je základním konfiguračním souborem systému a jsou v něm rovněž obsaženy přepočítávací kalibrační koeficienty pro každý ze snímačů. Z toho je zřejmé, že jakýkoliv necitlivý či chybný zásah do tohoto souboru může mít za následek výpadek práce na PC nebo ještě hůře poznatelné zkreslení naměřených dat. Proto před jakoukoliv úpravou souboru (viz dále - nastavování parametrů) doporučujeme vytvoření záložní kopie souboru WinMETEO.INI a její archivaci.

3.3.2. Spuštění programu, menu "STANICE"

3.3.2.1. Aktuální hodnoty

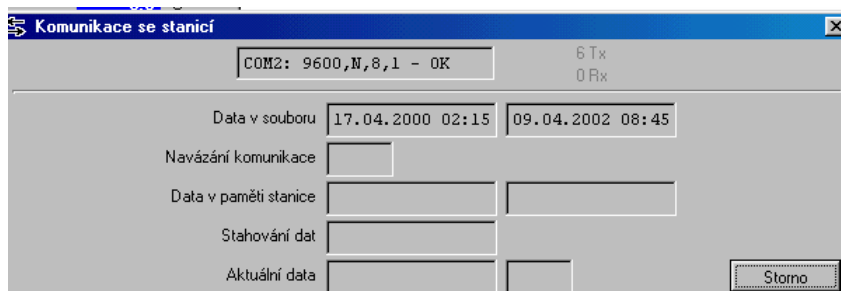
Po připojení počítače s programem WinMETEO.EXE k měřicí stanici a spuštění programu se na monitoru objeví základní obrazovka s horní ovládací lištou. Vždy po svém spuštění je program vzhledem k připojené stanici ve stavu "Automaticky aktualizovat". Pokud si v tomto okamžiku otevřeme menu "Stanice" (viz následující obrázek), vidíme, že volba "Automaticky stahovat" je vybrána (odpovídá stisku kláves ALT+A). V tomto režimu program čeká po určitou dobu (např. 1 minuta) - je možné nastavit v konfiguračním souboru - viz dále) na činnost pozorovatele. Pokud nedojde v tomto časovém intervalu k stisknutí žádné klávesy, pohybu myši po otevřeném okně a pod., program automaticky naváže komunikaci se stanicí a přetáhne data ze . Tato data jsou stará maximálně jednu minutu a jsou zobrazena v okně aktuálních dat (viz dále). Ubíhající čas, který zbývá do automatického stažení hodnot se objevuje ve spodním stavovém řádku.

Výběr "Automaticky aktualizovat" nebo stisk kláves ALT+A funguje jako přepínač. Pokud je zapnut, následujícím stiskem je vypnut, automatická aktualizace je potlačena a komunikaci se stanicí můžeme provést pouze ručně pomocí kláves F4, F5 nebo odpovídajícím výběrem položky v menu "Stanice". Pozorovateli je tedy dána možnost po spuštění programu přepnout komunikaci se stanicí na ruční režim bez automatické aktualizace a není ve své práci zdržován přetahováním dat.



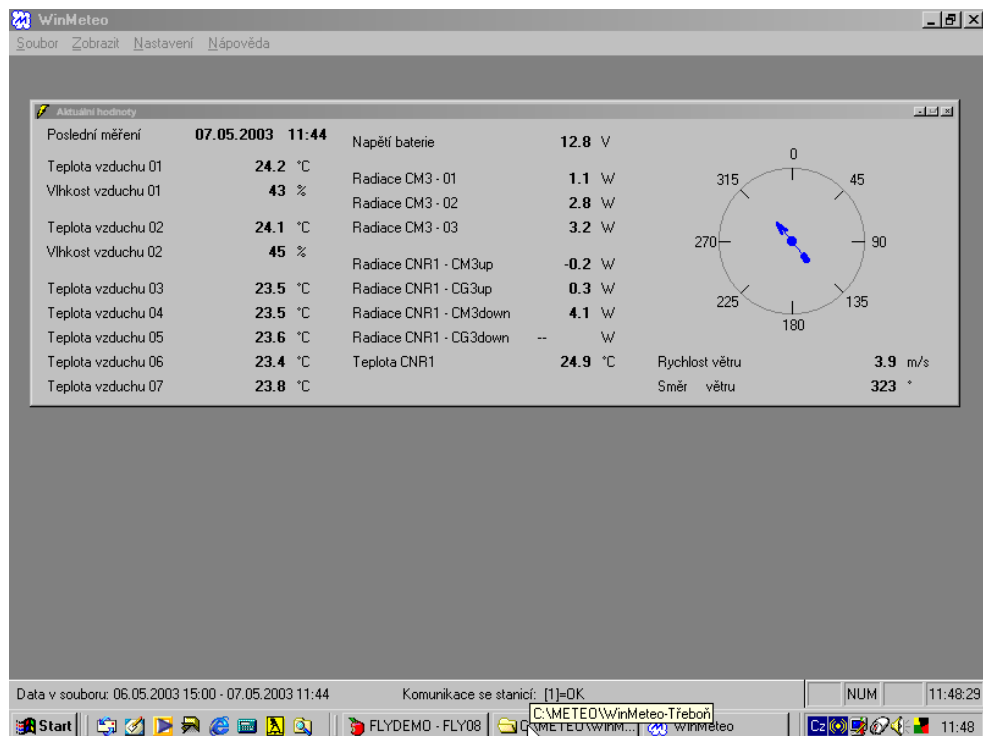
Obr. 3-1 - Menu "Stanice"

V menu stanice jsou dále dvě možnosti ručního stahování dat ze stanice. Výběrem první volby "Stáhnout okamžité hodnoty" nebo stiskem klávesy F4 je navázána komunikace se stanicí, je zobrazen průběh komunikace se stanicí (viz následující obrázek)



Obr. 3-2 - průběh komunikace se stanicí

a po ukončení stahování je zobrazeno okno "Aktuální hodnoty" podobné oknu na následujícím obrázku.



Obr. 3 - 3- Zobrazení aktuálních hodnot

V okně jsou zobrazeny okamžité hodnoty vybraných meteorologických prvků, tj. hodnoty, které jsou staré nejvýše cca 1 minutu (nebo i méně - dá se nastavit v souboru WinMETEO.INI) a to včetně napětí baterií. **Upozorňujeme, že tato naměřená data nejsou všechna ukládána do databáze na disk počítače, ale slouží pouze k okamžité informaci uživatele.**

Aktuální hodnoty mohou být automaticky aktualizovány **průběžně**, pokud v menu "Stanice" na horní liště základní obrazovky vybereme volbu "Automaticky aktualizovat" (Alt + A) - viz předchozí text.

Při tomto nastavení se v pravidelných intervalech objeví na obrazovce okno komunikace se stanicí - viz Obr. 3 - 2, které na několik vteřin přeruší práci uživatele po dobu komunikace. V okně je zachycen průběh komunikace a stahování dat.

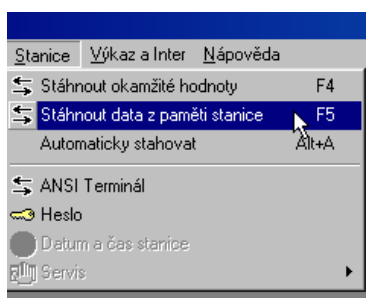
V okně "Aktuální hodnoty" je zobrazena i větrná růžice, která graficky zobrazuje směr a rychlost větru a to průměrné hodnoty za poslední dvě minuty, tj. dá se říci "aktuální hodnoty". Po obvodu kruhu jsou hodnoty ve stupních nebo je možné kliknutím myši na kruh změnit tyto hodnoty na zkratky názvů jednotlivých světových stran. Pod růžicí je aktuální hodnota v číselné podobě.

Pozor!!! Šipka ve větrné růžici ukazuje na směr odkud vane vítr. Velikost je úměrná rychlosti větru a od hodnoty 10 m/s zůstává stejná, tj. dlouhá přes celý kruh růžice .

V horní části okna je zobrazován průběžně datum a čas, poslední zobrazenou hodnotou je aktuální stav napětí akumulátoru ve voltech.

3.3.2.2. Přetažení dat uložených v paměti stanice

Základní funkcí automatické stanice je sledovat meteorologické prvky ve svém okolí, zpracovat tato data a uložit je do své vnitřní paměti. Ukládání je prováděno v základním patnáctiminutovém intervalu (viz dále - zobrazení databáze). Přetažení těchto uložených data je umožněno výběrem volby "Stáhnout data z paměti stanice"



Obr. 3 - 4- Přetažení dat uložených ve vnitřní paměti stanice

Je navázána komunikace se stanicí, program porovná datum a čas naposled uložených dat v souboru METEO.DBF na počítači s datem a časem dat uložených ve vnitřní paměti stanice a na počítač jsou uloženy chybějící data. V průběhu ukládání se objeví okno komunikace s průběžným zobrazením ukládání patnáctiminutových hodnot.

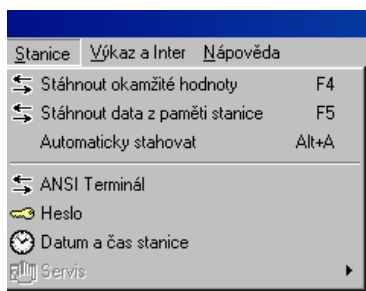
Stejného výsledku docílíme i stiskem klávesy F5.

3.3.2.3. Servisní činnost - heslo

Další část menu "Stanice" slouží především pro základní nastavení systému, které může provádět i uživatel a pro další servisní činnost. Zadání hesla je dvoustupňové.

Zadáním hesla: **meteo**

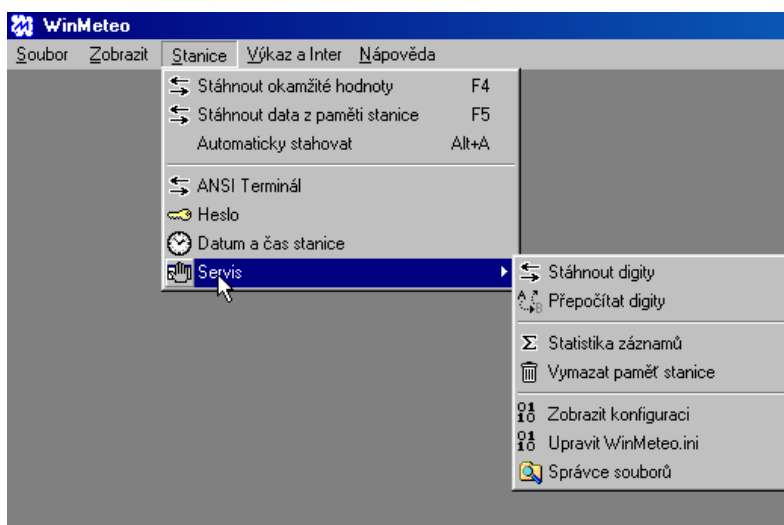
Je uživateli dána možnost změnit datum a čas stanice



Obr. 3 - 5- menu "STANICE" po zadání hesla "meteo"

Protože měřicí ústředna připojuje k naměřeným a uloženým datům svůj aktuální datum a čas, je nutné, aby čas v ústředně byl přesný. Protože může po nějaké době dojít k jeho významnému posunutí, je zde uvedena volba, která umožní manuální nastavení správného datumu a času v ústředně. Po výběru této volby můžeme do zobrazeného okénka zadat správný čas a datum a zaslat do měřicí ústředny. Upozorňujeme zde na problematiku "letního času". Ve stanici je nutné ponechat stále středoevropský čas, tedy neměnit čas na "letní".

Druhé heslo slouží čistě pro servisní činnost a pro pozorovatele zůstává v běžném provozu neznámé. Pouze je-li to nutné při závadě, je pozorovatel např. po telefonu instruován o znění hesla a může podle instrukcí provádět další kontroly nebo změny v systému. Pro informaci uvádíme na následujícím obrázku menu, které se objeví při zadání druhého hesla.



Obr. 3 - 6 - menu "STANICE" po zadání servisního hesla

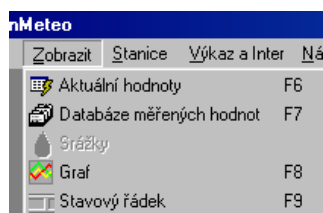
3.3.2.4. Režim ANSI Terminál

Tento režim je určen pouze pro diagnostiku systému a proto s ním běžně uživatel nepřijde do styku. Z tohoto důvodu zde uvádíme pouze několik poznámek.

Při spuštění režimu je navázán trvalý kontakt se stanicí a je možné sledovat, jak jsou hodnoty na jednotlivých vstupech stanice obnovovány. Jedná se pouze o digitální nepřepočtené hodnoty.

Pomocí režimu je možné provádět na systému některé změny a sledování, které by přicházeli v úvahu v případě nesprávného chování systému. V takovém případě by byl uživatel např. telefonicky nebo E-mailem instruován o postupu práce s tímto režimem a požádán o zaslání výsledku před případným vlastním zásahem dodavatele.

3.3.3. Menu "Zobrazit"



První volbou tohoto menu je volba "Aktuální hodnoty". Ta slouží pouze k zobrazení okna aktuálních hodnot - viz předchozí obrázek Obr. 3 - 3

3.3.3.1. Okno s číselnou databází

Výběrem druhé volby nebo stiskem klávesy F7 zobrazíme na obrazovce uložená data v souboru METEO.DBF v numerickém tvaru. Na následujícím obrázku Obr. 3 - 7 je ukázka okna s daty uloženými do této databáze. Jsou to data ukládaná do vnitřní paměti ústředny a přetažená na disk počítače. O jaká data se jedná, je vysvětleno v tabulce TAB 3- 1. Data jsou ukládána do vnitřní paměti stanice **každých 15 minut** - zde nazváno jako základní měřicí interval - ZMI.



Obr. 3 - 7 - Okno s číselnou databází

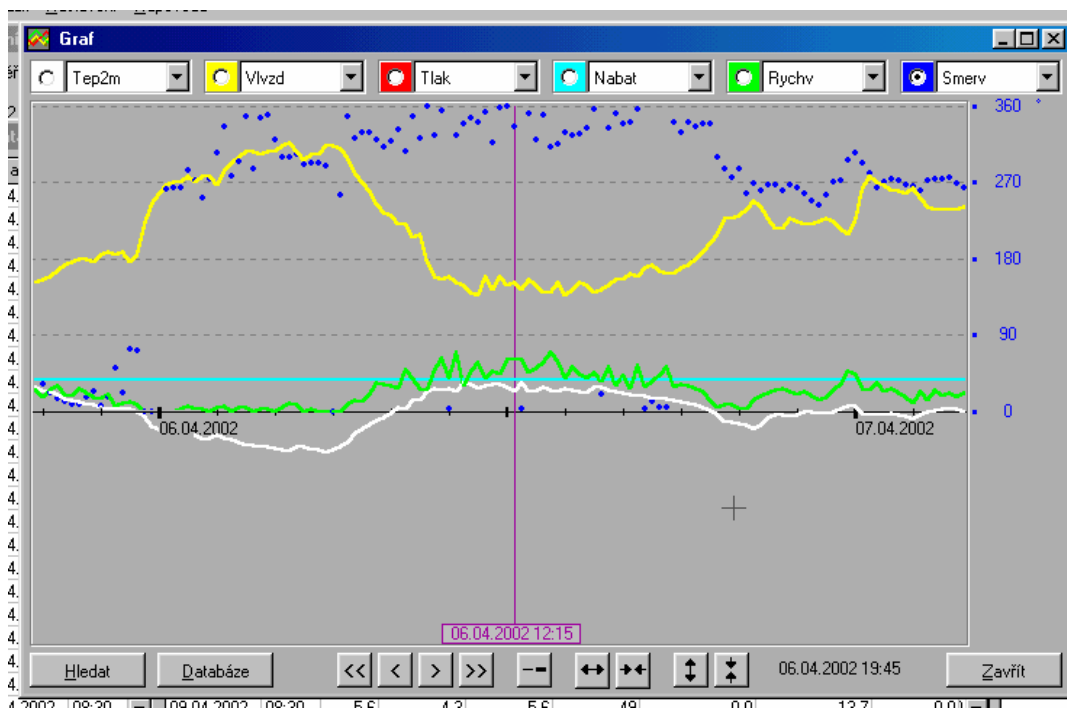
Data jsou v databázi uložena do sloupců a řádek. Každá řádka určuje datum a čas uložení hodnot do paměti stanice t.j. konec základního měřicího intervalu - 15 minut. První sloupec je datum, druhý čas a následují sloupce jsou jednotlivé naměřené meteorologické prvky označené v horní části okna zkratkami podle tabulky TAB 3 - 1.

Pro pohyb v okně, jeho nastavení (dvě části, velikost) atd. platí zásady pro práci s okny v systému Windows. Kliknutím myši na tlačítko "Hledat" nám program umožní přejít rychle v rozsáhlé databázi na data ze dne, který nás zajímá.

Stiskem tlačítka "Graf" je možné přejít do okna grafického zobrazení dat.

3.3.3.2. Okno s grafickým zobrazením dat

Po otevření okna grafického zobrazení (přechodem z okna databáze nebo stiskem klávesy F8 nebo výběrem v menu "Zobrazit" se na obrazovce objeví okno podle následujícího Obr.3 - 8 (V obrázku jsou použita data z jiné instalace).



Obr. 3 - 8 - Okno s grafem

V pravé části okna je svislá osa Y, která je osou pro vybrané naměřené hodnoty a středem grafu prochází vodorovná osa X - časová osa. Čas zde ubíhá zprava doleva, t.j. naposledy uložené hodnoty jsou u osy Y.

Současně je možné v grafu zobrazit šest různých meteorologických prvků z databáze. Jejich výběr můžeme provést pomocí barevně označených roletek v horní části okna.

Barva roletky odpovídá barvě křivky v grafu. Kliknutím myši na barevné kolečko na roletce přepneme měřítko osy Y na hodnoty pro odpovídající vybraný meteorologický prvek (na obrázku je vybráno měřítko pro směr větru).

Průběh hodnot všech meteorologických prvků v čase je graficky zobrazen jako spojitá křivka, která spojuje naměřené body. Jedinou výjimkou je směr větru, kde jsou vzhledem k nespojitosti hodnot v bodě $360^{\circ} - 0^{\circ}$ zvoleny pro zobrazení hodnot jednotlivé body.

Na časové ose jsou vyznačeny jednotlivé dny datumem, jeden dílek osy představuje dvě hodiny. Pomocí tlačítek  je možné se pohybovat po časové ose a

tedy i v databázi naměřených hodnot do historie a zpět. Tlačítko  zvýrazňuje tloušťku

čar. Tlačítka  "zhušťují" měřítko na časové ose tak, že je možné zobrazit průběhy až za dobu cca 5 dní současně resp. roztahují časovou osu tak, že je možné

zobrazit na celé ose cca polovinu dne. Obdobnou funkci mají tlačítka  pro osu Y.

Tlačítko  slouží pro zesílení čar v grafu a to ve třech stupních.

Kurzor myši má v grafu tvar nitkového kříže. Pokud jím klikneme na nějaké místo v ploše grafu je tímto místem vedena svislá fialová čára přetínající časovou osu v bodě, který je identifikován datumem a časem v rámečku na spodním konci čáry. Tak můžeme pro jednotlivé body grafu okamžitě zjistit jejich datum a čas, kdy byly hodnoty naměřeny. Jestliže po tomto výběru určitého datumu a času se přepneme pomocí tlačítka "Databáze" do okna databáze číselných hodnot (viz předchozí odstavec) je kurzor umístěn na vybraném řádku (datum a čas) podle postavení fialové čáry v grafu.

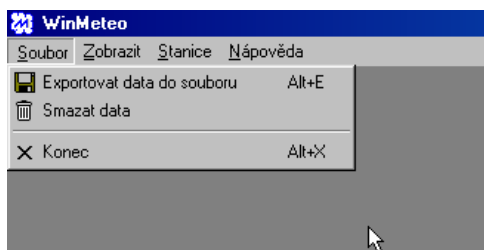
Stiskem tlačítka "Hledat" v okně grafu je možné zase rychle přejít v rozsáhlé databázi na grafické zobrazení dat z datumu, který nás zajímá.

3.3.3.3. Stavový řádek

Výběr této volby nebo stisk klávesy F9 je přepínač pro zobrazení stavového řádku na ve spodní části obrazovky. Nestavovém řádku jsou zobrazeny zleva následující informace:

- ☒ Data které obsahuje soubor METEO.DBF na počítači od - do ve tvaru DD.MM.RRRR HH:MM - DD.MM.RRRR HH:MM
- ☒ Počet vteřin, které zbývají do další komunikace se stanicí , pokud je nastaven "Automatické stahování" v menu "Stanice". Chybová zpráva pokud dojde při komunikaci k chybě.
- ☒ Stav přepnutí klávesnice NUM Lock a aktuální čas.

3.3.4. Menu "Soubor"

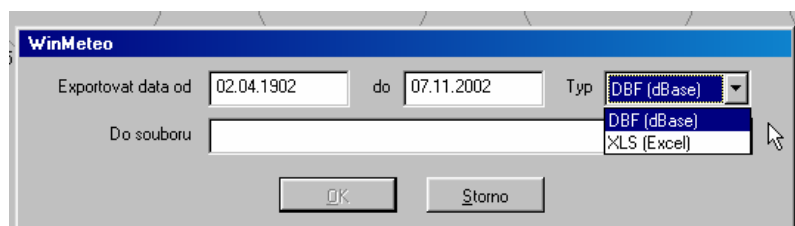


Obr. 3 - 9 - Menu soubor

Pomocí tohoto menu, můžeme exportovat data v potřebných formátech nebo smazat část databáze.

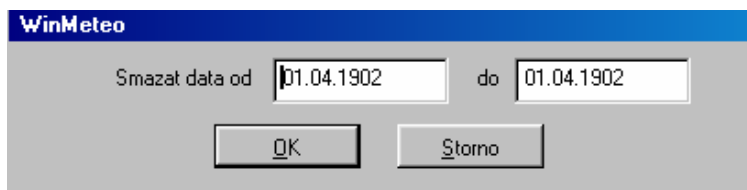
3.3.4.1. Exportovat data

Pomocí volby můžeme exportovat vybraná data podle datumu od-do do vybraného souboru na disku počítače nebo na disketu. Soubor dat můžeme exportovat ve tvaru dBase nebo EXCEL (. XLS)



Obr. 3 - 10 - Okno Exportovat data

3.3.4.2. Smazat data

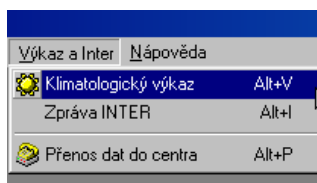


Obr. 3 - 11 - Okno "Smazat data"

Výběr volby "Smazat data" v menu "SOUBOR" umožňuje odstranit z databáze na disku přenosného počítače vybraná data. Tato funkce je velmi výhodná, pokud si uvědomíme, že při spuštění programu jsou z měřicí ústředny přetažena pouze chybějící data, tedy data od poslední komunikace s měřicí ústřednou. Pokud máme archiv dat na disku již velký, můžeme provést jeho zálohu a aktuální soubor na disku zmenšit pomocí této volby tak, aby obsahoval pouze pár posledních řádek. Pokud bychom jej smazali celý, program by začal přetahovat celou vnitřní paměť měřicí ústředny.

3.3.5. Vkládání jevů

Doposud jsme popisovali ovládání programu při přetahování dat z vnitřní paměti stanice, při zobrazování dat a při vybraných servisních činnostech. V další části se budeme věnovat popisu ovládání programu při vyplňování meteorologických výkazů, vkládání pozorovaných meteorologických jevů a tvorbě a zaslání zprávy INTER. Tomu slouží menu "Výkaz a Inter".



Obr. 3 - 12 - menu "Výkaz a Inter"

Výběrem volby "Klimatologický výkaz" z menu Výkaz a Inter se na obrazovce monitoru zobrazí tři záložky - Výkaz (denní výkaz - záložka je otevřena), Jevy a Poznámky. Na následujícím obrázku je otevřena záložka "Výkaz"

3.3.5.1. Denní výkaz

Výkaz		Jevy			Poznámky
Datum		TMA	TMI	TPM	
30.04.2004	Teploty extrémní	-3.0	-19.2	-27.8	
01.05.2004		07	14	21	
02.05.2004	Teplota vzduchu	-17.5	-4.1	-10.1	
03.05.2004	Vlhkost vzduchu	84	46	87	
04.05.2004	Směr větru	34	15	7	
05.05.2004	Rychlost větru	1	1	1	
06.05.2004	Obláčnost	0	2	10	
07.05.2004	Stav počasí	0	0	2	
08.05.2004	Stav půdy	9	9	9	
09.05.2004	Srážky	0.4			
10.05.2004	Nový sníh	3			
11.05.2004	Celkový sníh	68			
12.05.2004	Vodní hodnota	0.0			
13.05.2004					
14.05.2004					
15.05.2004					
16.05.2004					
17.05.2004					
18.05.2004					
19.05.2004					
20.05.2004					
21.05.2004					

Sluneční svit: 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 SSV

0 0 0 0 0 0 8 8 10 10 5 9 0 0 0 0 0 0 5.0

Hledat Upravit záznam Zavřít

Data v souboru: 09.01.2004 00:00 - 15.05.2004 13:45 Komunikace se stanicí: [1]=Err-9 NUM 16:52:58

Obr. 3 - 13 - Okno "Denní výkaz"

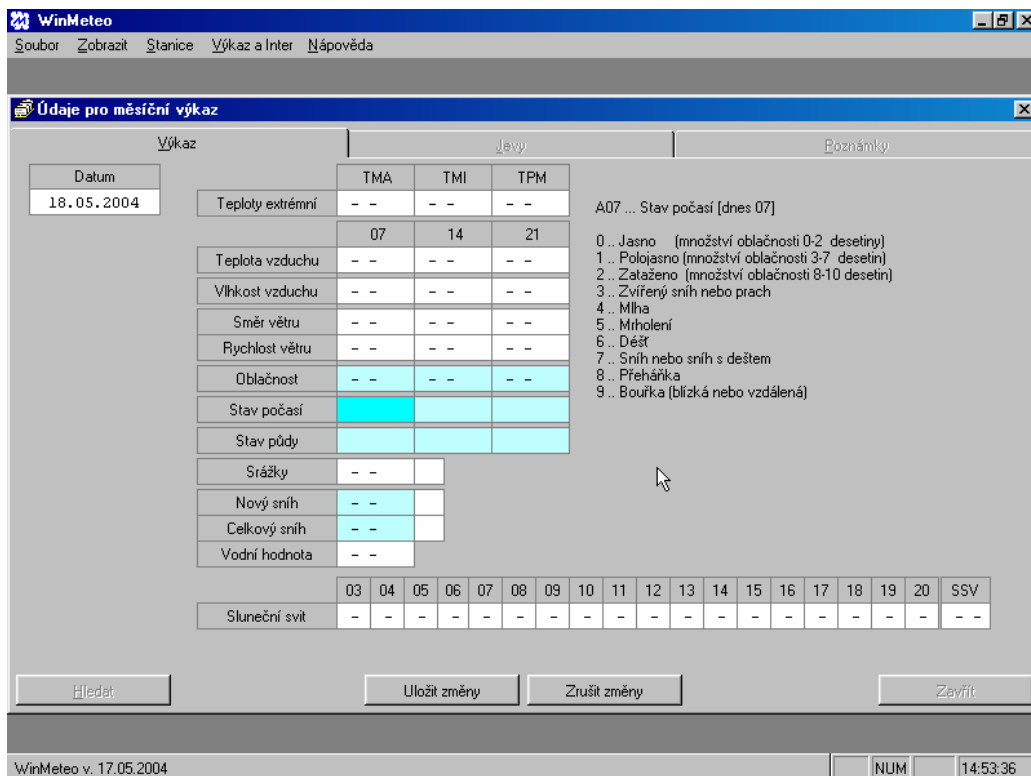
Denní výkaz představuje vlastně náhled do databáze denních údajů. Při pohybu po řádcích nahoru dolů v levém okně se v pravé části zobrazují naměřené hodnoty pro daný den a to

- TMA – maximální denní teplota (měřená hodnota)
- TMI – minimální denní teplota (měřená hodnota)
- TPM – minimální přízemní teplota (měřená hodnota)
- dále naměřené hodnoty v termínech 7, 14, a 21 hodin
- a rovněž údaje vysledované pozorovatelem

V levém okně jsou šedou barvou vyznačeny dny, které byly již odeslány a pozorovatel tyto dny již nemůže editovat. Vybereme-li i tedy jeden den, který je v bílém poli, dostaneme se na ještě neodeslaný den a zde lze záznam upravit kliknutím myši na tlačítko „Upravit záznam“.

Zpřístupní se pouze ty hodnoty, které má pozorovatel změnit. Na následujícím obrázku je vidět stav záložky denního výkazu při vyplňování . Přístupná pole jsou na monitoru vyznačena světle modrou barvou, tmavší barvou je vyznačeno pole, které se právě vyplňuje. V tomto poli bliká kurzor.

Tam, kde je to možné, je do programu vložena kontrola vkládání dat tak, aby nemohlo dojít k vložení jiných znaků, než které by v daném políčku měly být. Např. písmena místo číslíc, počet číslíc apod. V chybném případě problikne na obrazovce po dobu několika sekund upozornění a políčko se vysvítlí červeně.



Obr. 3 - 14 - Okno " Denní výkaz" - vyznačení políček pro vyplnění

Pokud přesuneme kurzor myši na příslušné pole, objeví se nápověda pro dané pole. Vedle vpravo na volné ploše se ukazuje další nápověda – je zde opět název aktuálního místa do kterého zapisujeme a je zde i např. kódovací tabulka, pokud se toto místo kóduje – viz předchozí obrázek.

Zde tedy můžeme zapisovat pozorované veličiny Oblačnost, Stav počasí, Stav půdy v daných termínech 7,14 a 21 hodin. Dvě pomlčky v políčku představují hodnotu NUL. Nejedná se o nulovou hodnotu, ale o „žádnou hodnotu“. Toto políčko není tedy vyplněno žádnou hodnotou. Pokud by pozorovatel chtěl z nějakého důvodu vrátit tuto hodnotu do již vyplněného políčka, lze to provést stiskem kláves CTRL + 0.

Do políčka "Srážky" dodává hodnotu automatická stanice, pouze pokud je naměřena hodnota 00, tedy nejsou měřitelné srážky, ale pozorovatel nějaké minimální srážky ve svém okolí viděl (neměřitelné množství), kóduje se T.

Nový sníh a Celkový sníh – opět při zadání hodnoty 0 lze ještě kódovat příznaky.

Ve spodní části záložky je pole pro zadání slunečního svitu. Pokud stanice neměří sluneční svit automaticky, je umožněno pozorovateli zadat do tohoto pole naměřené hodnoty.

Po vyplnění výkazu můžeme provést uložení kompletního výkazu (tlačítko „Uložit změny“) nebo můžeme dalším tlačítkem „Zrušit změny“ vše zrušit a vrátit se na začátek. Dokud není provedeno zrušení nebo uložení změn, nemůžeme přepnout na další záložky.

Pokud pozorovatel odejde od počítače aniž provedl uložení nebo zrušení změn, provede systém zrušení změn automaticky po 3 minutách a systém je schopen automaticky odesílat data.

3.3.5.2. Vkládání jevů

Pokud zvolíme druhou záložku - záložku "Jevy" zobrazí se na monitoru obrazovka podle následujícího obrázku. Je rozdělena na tři části, které pozorovatel vyplňuje podle svých pozorování. První část slouží pro zapsání padajících srážek, druhá pro usazené srážky a ostatní jevy, třetí část je pro popis bouřkových jevů.

WinMeteo
Soubor Zobrazit Stanice Výkaz a Inter Nápověda

Údaje pro měsíční výkaz

Výkaz Jevy Poznámky

Padající srážky

Datum	Jev	int	Začátek	-	Konec	č
11.05.2004	☁	0	00:00	-	01:00	
11.05.2004	☁	00	08:00	-	11:00	
11.05.2004	☁	0	15:30	-	20:00	
12.05.2004	☁	0	06:00	-	18:00	
13.05.2004	☁	0	07:20	-	10:00	

☐ Usazené srážky a ostatní jevy

Datum	Jev	int	Začátek	-	Konec	č
14.03.2004	☁	1	08:00	-	23:59	
15.03.2004	☁	1	00:00	-	08:00	
15.03.2004	☁	1	00:00	-	08:00	
21.03.2004	☁	2	08:00	-	18:00	
27.03.2004	☁	2	00:00	-	12:00	

Bouřkové jevy

Poř.	Datum	Druh	Int	Tah	Začátek	blízk	konec	Náraz	směr	rych	Poznámka	č
12	31.07.2002	☁	0	45 -180	16:00	15	20:15	:				L
13	01.08.2002	☁	0	45 -180	10:55	15	11:40	:				L
14	01.08.2002	☁	0	180-135	16:45	15	17:30	:				L
15	17.08.2002	☁	1	135-225	22:40	3	23:20	:				L
16	30.08.2002	☁	0	225-45	12:20	3	15:10	:				L

Hledat Nový záznam Upravit záznam Zrušit záznam Zavřít

WinMeteo v. 17.05.2004 NUM 14:47:06

Obr. 3 - 15 - příklad vyplněné záložky " Jevy".

Každá z částí má své okno, kde se lze kurzorem pohybovat, vybrat záznam z určitého dne. Nemusí existovat záznam z každého dne a naopak v jednom dni může být více záznamů.

3.3.5.2.1. Padající srážky, usazené srážky a ostatní jevy

Pokud chceme vytvořit záznam v daném okně, stiskneme po výběru daného okna tlačítko "Nový záznam". Objeví se prázdná nevyplněná řádka s dnešním datumem. Datum můžeme upravovat pomocí kláves "+" a "-" . Můžeme přidávat nebo ubírat dny. Po nastavení datumu se stiskem klávesy ENTER posuneme na další políčko záznamu - výběr meteorologické značky. Zde můžeme vybrat značku pohybem šipek nahoru a dolů. V pravé části se nám objevuje nápověda - popis příslušného jevu - viz následující obrázek.

WinMeteo
Soubor Zobrazit Stanice Výkaz a Inter Návod

Údaje pro měsíční výkaz

Výkaz Jevy Poznámky

☐ Padající srážky

Datum	Jev	int	Začátek	Konec	Č
13.05.2004	●	00	11:00	- 22:00	
25.05.2004	▼		-		L

Usazené srážky a ostatní jevy

Datum	Jev	int	Začátek	Konec	Č
13.05.2004	≡	1	08:00	- 20:00	

Bouřkové jevy

Poř.	Datum	Druh	Int	Tah	Začátek	blízk	konec	Náraz	směr	rych	Poznámka	Č
14	18.08.2003	℞	1	22-04	20:00	2	23:59	:				L

Hledat Uložit změny Zrušit změny Zavřít

WinMeteo v. 17.05.2004 NUM 6:56:47

Mrznoucí mhození
je mhození, jehož kapky okamžitě namrzají při dopadu na zemský povrch nebo na jiné předměty, které nejsou uměle zahřívány nebo ochlazovány. Při mrznoucím mhození dochází buď k namrzání přechlazených vodních kapek při dopadu na zemský povrch nebo na předměty, jejichž teplota je záporná nebo slabě nad 0°C nebo k namrzání nepřechlazených vodních kapek okamžitě při dopadu na zemský povrch nebo na předměty, jejichž teplota je výrazně záporná. Průvodním jevem mrznoucího mhození je ledovka.
Intenzitu mhození stanovujeme:
00 - velmi slabé (jednotlivé kapky, množství neměřitelné bez ohledu na dobu trvání)
0 - slabé (méně než 0,1 mm/h)
1 - mírné (od 0,1 do 0,2 mm/h)
2 - silné (od 0,2 do 0,3 mm/h)
3 - velmi silné se nepoužívá (mhození přechází v déšť).

Obr. 3 - 16 - Záložka "Jevy" - příklad vyplňování vyznačených políček s nápovědou v pravé části záložky

Nebo pomocí MEZERNÍKU či kurzorem myši si otevřeme pomocné menu se značkami a jejich názvy, kdy si příslušný jev myší nebo šipkami nahoru a dolů můžeme vybrat (viz následující obrázek)

WinMeteo
Soubor Zobrazit Stanice Výkaz a Inter Návod

Údaje pro měsíční výkaz

Výkaz Jevy Poznámky

☐ Padající srážky

Datum	Jev	int	Začátek	Konec	Č
13.05.2004	●	00	11:00	- 22:00	
25.05.2004	▼		-		L

Usazené srážky a ostatní jevy

Datum	Jev	int	Začátek	Konec	Č
13.05.2004	≡	1	08:00	- 20:00	

Bouřkové jevy

Poř.	Datum	Druh	Int	Tah	Začátek	blízk	konec	Náraz	směr	rych	Poznámka	Č
14	18.08.2003	℞	1	22-04	20:00	2	23:59	:				L

Hledat Uložit změny Zrušit změny Zavřít

WinMeteo v. 17.05.2004 NUM 6:52:56

Značka jevu
šipka nahoru ... předchozí značka
šipka dolů ... další značka
mezerník ... výběr ze seznamu

▼
● Déšť
▼ Déšťová přeháňka
▼ Mrznoucí déšť
▼ Mrznoucí mhození
▼ Sněžení
▼ Sněhová přeháňka

Obr. 3 - 17 - Záložka "Jevy" s otevřeným menu symbolů pro padající srážky

Dále zadáváme kód intenzity jevu - výběr je **pouze** ze seznamu, který si otevřeme myší nebo MEZERNÍKEM. Vpravo je opět nápověda významu intenzity jevu.

Potvrzením klávesou ENTER se dostaneme do políčka "Začátek", kde se zadává začátek pozorovaného jevu. Můžeme zadat přesně začátek ve tvaru **HH:MM** nebo pokud neznáme přesný čas, můžeme použít písmenovou zkratku uvedenou vpravo v nápovědě (např. **a** je dopoledne). Pozor !!! Písmenovou zkratku můžeme použít pouze jednou, buď pro začátek nebo pro konec jevu. Nelze ji použít pro začátek i konec. Jeden z těchto dvou údajů musí být číselný ve tvaru HH:MM. Tato kontrola se provádí při uložení jevu, tehdy je pozorovatel upozorněn vybarvením červenou barvou na chybné zadání a poznámkou v pravé části obrazovky. Pozorovatel se musí v tomto případě vrátit zpět na chybný údaj (tlačítko "Upravit záznam"), opravit ho a znovu uložit.

Důležité upozornění !!! Pro zápis času bude pozorovatel vždy používat čas na svých hodinkách, t.j. v zimě zimní čas (středoevropský), v létě letní čas. V programu je posun času ošetřen podle datumu.

Toto platí pouze pro vkládání jevů (pouze pro tuto záložku), všude jinde (např. u termínovaných hodnot (kapitola 3351 - Denní výkaz), u naměřených hodnot v grafu nebo v databázi) je použit čas stanice, t.j. zimní čas. V době platnosti letního času jsou tedy tyto ostatní hodnoty zobrazeny s vždy s časem o hodinu menším než je na hodinkách. Podle daného datumu je tedy automaticky na konec řádku v případě platnosti letního času doplněno písmenko L.

Stejným způsobem je prováděno i vyplňování záznamů v okně usazených srážek a ostatních jevů.

3.3.5.2.2. Bouřkové jevy

Podobným způsobem jako v předchozí kapitole se vyplňuje i okno pro bouřkové jevy. Údajů je zde ale více a je zde i několik rozdílů.

- Prvním je zadávání pořadového čísla bouřky v prvním sloupci. Číslo není zadáno automaticky, ale zadává je pozorovatel, protože v okamžiku zadání není ještě jasné, zda se jedná o bouřku nebo blýskavici, která se nečísluje. Mohou se i vyskytovat dvě bouřky v jednom čase, každá s různým průběhem. Pozorovatel by měl zaznamenat obě dvě.
- datum lze měnit stejným způsobem jako v předchozím odstavci
- typ bouřky se vybírá ze seznamu
- intenzita opět ze seznamu
- tah bouřky se píše v desítkách stupňů odkud-kam
- čas začátku o konce bouřky lze vyplnit pouze číselně a pět zde platí zadání času stejného jako má pozorovatel na hodinkách
- čas největšího nárazu větru, jeho směr a rychlost - subjektivní údaj - není měřen.

Na konci řádku je opět vyznačen čas, který platí v daném období roku (L - letní).

3.3.6. Zpráva INTER



Výběrem volby INTER v menu "Výkaz a Inter" přejdeme na doplňování formuláře zprávy INTER.

Datum	01	10	02	10	43
21.05.2004	10	//////	10		43
	11	//////	11		44
	12	//////	12		45
	20	///	13		64
	22		14		65
	23		15		66
	24		20		67
	30	// 0	21		68
	31	0	22		69
	32		23		70
	40	/	24		71
	50		25		72
	51		30		73
	52		31		74
	53		32		75
	60		33		76
	61		34		77
	62		35		78
	63		36		79
	64		37		80
					81

1/20 - Průběh počasí [včera 07 - včera 14]

- 0 .. bez bouřek, bez srážek, oblačnost 0-1
- 1 .. bez bouřek, bez srážek, oblačnost 2-5
- 2 .. bez bouřek, bez srážek, oblačnost 6-8
- 3 .. bez bouřek, bez srážek, oblačnost 9-10
- 4 .. bez bouřek, srážky, oblačnost 0-5
- 5 .. bez bouřek, srážky, oblačnost 6-8
- 6 .. bez bouřek, srážky, oblačnost 9-10
- 7 .. bouřky, srážky, oblačnost 0-5
- 8 .. bouřky, srážky, oblačnost 6-8
- 9 .. bouřky, srážky, oblačnost 9-10

WinMeteo v. 17.05.2004 NUM 8:54:45

Obr. 3 - 19 - Formulář zprávy INTER s vyznačením přístupných políček

Tak jako v předchozích odstavcích je pozorovateli umožněn vstup pouze do částí (jsou modře vybarveny), které může měnit , ostatní části jsou doplněny automaticky z měřicí stanice nebo z části o klimatologickém výkazu (denní výkaz a vkládání jevů). **Platí tedy zásada, že každý den před zasláním zprávy INTER na pobočky by mělo být nejdříve provedeno vyplnění meteorologického výkazu , jevů i případně napsání poznámky a teprve potom by měl být doplněn výkaz INTER !!!**

Pokud pozorovatel najede kurzorem myši na jakékoliv políčko, objeví se nápověda, která ho informuje o jakou veličinu se jedná. Pokud je v poli, které může vyplňovat, v pravé části se objeví nápověda , jaké hodnoty může vyplnit. Je to obdobné jako při práci v předchozích částech programu.

3.3.7. Přenos dat do centra

Přenos dat do centra má několik režimů.

- Naměřená data mohou být automaticky přenášena každé tři hodiny. Počítač musí být v takovém případě neustále zapnut se spuštěným programem WinMeteo.
- Vždy po vyplnění klimatologického výkazu a doplnění zprávy INTER je odesílán výkaz i zpráva INTER jednou denně v 7:00 hodin.
- Pozorovatel může ručně provést odeslání například na základě dotazu z pobočky nebo po napsání zprávy v poznámce pomocí volby "Přenos dat na pobočku" v menu Výkaz a INTER (stejnou funkci má stisk kláves ALT+P)



3.3.8. Soubor WinMETEO.INI

V následujícím textu je **pouze příklad** výpisu souboru WinMETEO.INI s vysvětlivkami k některým částem. Budeme se zabývat pouze těmi částmi, které připadají v normálním provozu v úvahu. Pokud z provozu vyplyne potřeba znát další detaily o tomto souboru, obraťte se na firmu METEOSERVIS v.o.s.

```
[main]
Auto =1
Autotim=30
Clima =1
Inter =1
```

nastavení
času
automatické
aktualizace

```
[device1]
Type=MPS
ComPort=1
ComSet=9600,N,8,1
Name=CHMÚ Ostrava Poruba
```

nastavení
portu
počítače

```
[inputs]
;##=Name ,Unit,DBF ,T,N,n,Dev,Pr,Input ,DigMin,DigNul,DigMax, *AAA, +BBB, Max, RefR
;----- MPS -----
101=Teplota vzduchu 2 m ,°C ,Tep2m ,N,6,1,1, ,pt0 ,22000, 0,42000,0.0085530,-256.79100, 99,
102=Teplota vzd.min 2 m ,°C ,Tep2m_I ,N,6,1,1, ,pt0i ,22000, 0,42000,0.0085530,-256.79100, 99,
103=Teplota vzd.max 2 m ,°C ,Tep2m_X ,N,6,1,1, ,pt0x ,22000, 0,42000,0.0085530,-256.79100, 99,
105=Teplota vzd.min 5 cm ,°C ,Tep5c_I ,N,6,1,1, ,pt1i ,22000, 0,42000,0.0085390,-256.08800, 99,

106=Teplota půdy -5 cm ,°C ,TepH05 ,N,6,1,1, ,pt2 ,22000, 0,42000,0.0085390,-257.00000, 99,
107=Teplota půdy -10 cm ,°C ,TepH10 ,N,6,1,1, ,pt3 ,22000, 0,42000,0.0085360,-256.00000, 99,
108=Teplota půdy -20 cm ,°C ,TepH20 ,N,6,1,1, ,pt4 ,22000, 0,42000,0.0085330,-256.00000, 99,
109=Teplota půdy -50 cm ,°C ,TepH50 ,N,6,1,1, ,pt5 ,22000, 0,42000,0.0085300,-256.00000, 99,
110=Teplota půdy -100 cm ,°C ,TepH100 ,N,6,1,1, ,pt6 ,22000, 0,42000,0.0085430,-256.00000, 99,

111=Vlhkost vzduchu 2m ,% ,VIVzd ,N,4,0,1, ,an0 , 1, 0,1020,0.1181395, -3.69826, 100,
115=Vlhkost půdy 1 ,% ,VIPu1 ,N,6,1,1, ,an3 , 20, 0,1020,0.1000000, -0.00000, 100,
116=Vlhkost půdy 2 ,% ,VIPu2 ,N,6,1,1, ,an4 , 20, 0,1020,0.1000000, -0.00000, 100,
117=Vlhkost půdy 3 ,% ,VIPu3 ,N,6,1,1, ,an5 , 20, 0,1020,0.1000000, -0.00000, 100,

119=Sluneční svit ,s ,SISvit ,N,4,0,1, ,sun , 0, 0,900,1.0 , 0 , ,

130=Srážky za 15 minut ,mm ,Srazky ,N,6,1,1, ,rain , 0, 0,999,0.1 , 0 , ,
131=Srážky 1. minuta ,mm ,Sra01 ,N,6,1,1, ,r_01 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
132=Srážky 2. minuta ,mm ,Sra02 ,N,6,1,1, ,r_02 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
133=Srážky 3. minuta ,mm ,Sra03 ,N,6,1,1, ,r_03 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
134=Srážky 4. minuta ,mm ,Sra04 ,N,6,1,1, ,r_04 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
135=Srážky 5. minuta ,mm ,Sra05 ,N,6,1,1, ,r_05 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
136=Srážky 6. minuta ,mm ,Sra06 ,N,6,1,1, ,r_06 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
137=Srážky 7. minuta ,mm ,Sra07 ,N,6,1,1, ,r_07 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
138=Srážky 8. minuta ,mm ,Sra08 ,N,6,1,1, ,r_08 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
139=Srážky 9. minuta ,mm ,Sra09 ,N,6,1,1, ,r_09 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
140=Srážky 10. minuta ,mm ,Sra10 ,N,6,1,1, ,r_10 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
141=Srážky 11. minuta ,mm ,Sra11 ,N,6,1,1, ,r_11 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
142=Srážky 12. minuta ,mm ,Sra12 ,N,6,1,1, ,r_12 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
143=Srážky 13. minuta ,mm ,Sra13 ,N,6,1,1, ,r_13 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
144=Srážky 14. minuta ,mm ,Sra14 ,N,6,1,1, ,r_14 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,
145=Srážky 15. minuta ,mm ,Sra15 ,N,6,1,1, ,r_15 , 0, 0,99,0.1 , 0 , ,

151=Rychlost větru ,m/s ,RychV ,N,6,1,1, ,w2s , 0, 0,999,0.049265, 0.4054, ,
152=Směr větru ,° ,SmerV ,N,4,0,1, ,w2d , 0, 0,360,1.0 , 0 , ,
153=Rych.větru průměr ,m/s ,RychV_P ,N,6,1,1, ,w15s , 0, 0,999,0.049265, 0.4054, ,
154=Směr větru průměr ,° ,SmerV_P ,N,4,0,1, ,w15d , 0, 0,360,1.0 , 0 , ,
155=Rych.větru maxim. ,m/s ,RychV_X ,N,6,1,1, ,wxs , 0, 0,999,0.049265, 0.4054, ,
156=Směr větru maxim. ,° ,SmerV_X ,N,4,0,1, ,wxd , 0, 0,360,1.0 , 0 , ,
157=Čas maxima větru ,s ,CasV_X ,N,4,0,1, ,wxt , 0, 0,900,1.0 , 0 , ,
158=Dráha větru ,m ,DrahaV ,N,5,0,1, ,wpth , 0, 0,65500,0.1 , 0 , ,

199=Napětí baterie ,V ,Nabat ,N,6,1,1, ,an7 , 1, 0,1020,0.0270000, -0.13528, ,
```

pole
kalibračních
koeficientů

```
[correct] ; --- KOREKCE PODLE JINÉ HODNOTY ---
;#=V1      , V2      , AA2 , AAnul, BB2 , BBnul
;01=Tep01  , TepEl_1 , 0.0 , 0.0 , 0.0075 , 20.0
;02=Tep01_I , TepEl_1 , 0.0 , 0.0 , 0.0075 , 20.0
;03=Tep01_X , TepEl_1 , 0.0 , 0.0 , 0.0075 , 20.0
```

```
;V1 = V1 * (1 + AA2*(V2-AAnul)) + BB2*(V2-BBnul)
```

```
;V1 ... veličina, u které, se dělá korekce
```

```
;V2 ... veličina, podle které, se dělá korekce
```

```
;AAnul,BBnul ... hodnota veličiny V2 při které, je korekce=0
```

```
;když AA2=0 a BB2=0 tak se žádná korekce nedělá
```

pole
pro nastavení
korekcí

```
[limits]
```

```
;#=Value , MinR, MaxR,Sound
```

```
01=Nabat , 11.5, 15.0, 1
```

pole
nastavení
limitů

```
[graph]
```

```
;#=Value
```

```
01=Tep2m
```

```
02=Tep5c_I
```

```
03=VIVzd
```

```
04=RychV
```

```
05=SmerV
```

```
06=Srazky
```

pole
nastavení
zobrazení
v grafu

```
[immediate]
```

```
;#=Type , Top,Left,Size,Value1
```

```
11=Item , 30, 10, ,Tep2m
```

```
12=Item , 50, 10, ,Tep5c_I
```

```
13=Item , 70, 10, ,TepH05
```

```
14=Item , 90, 10, ,TepH10
```

```
15=Item , 110, 10, ,TepH20
```

```
16=Item , 130, 10, ,TepH50
```

```
17=Item , 150, 10, ,TepH100
```

```
18=Item , 180, 10, ,VIVzd
```

```
21=Item , 200, 10, ,SISvit
```

```
22=Item , 220, 10, ,Srazky
```

```
31=Vane , 30, 290, ,SmerV ,RychV
```

```
32=Item , 200, 260, ,SmerV
```

```
33=Item , 220, 260, ,RychV
```

```
99=Item , 10, 260, ,Nabat
```

Pole pro nastavení
zobrazení v okně
okamžitých hodnot

Pro běžný provoz jsou důležité pouze tři skupiny z vyznačených sedmi. A to nastavení portu počítače, na který je stanice připojena, nastavení času automatické aktualizace a výběr měřených prvků pro graf. **Do pole kalibračních koeficientů samozřejmě nedoporučujeme zasahovat, aby nedošlo ke zkreslení dat !!!**

Soubor WinMETEO.INI můžeme editovat běžnými textovými editory nebo přímo z programu WinMETEO (volba "Stanice", za použití druhého, servisního hesla). Pole pro nastavení limitů slouží pro nastavení hranic, jejichž překročení je signalizováno na obrazovce monitoru. V našem případě je nastaveno varování v okamžiku kdy napětí akumulátoru vystoupí z intervalu 11.5 - 15V. Pole " immediate" je určeno pro nastavení - co se má zobrazit v okně "Aktuální hodnoty".

3.3.8.1. Nastavení portu počítače

Podle předchozího výpisu souboru a poznámek na okraji se port počítače nastavuje v horní části souboru. Za text

CommPort=

napišeme číslo portu počítače na který je stanice připojena. T.j. pro COM 1 nastavíme

CommPort=1

3.3.8.2. Nastavení času automatické aktualizace

Za text

Autotim =

napišeme čas v sekundách, po kterém chceme provést automatickou aktualizaci hodnot na obrazovce v okně "Aktuální hodnoty" (s větrnou růžicí). Po této době jsou původní hodnoty nahrazeny novějšími. Podotýkáme, že pro rychlost a směr větru nemá menší čas než 1 minuta význam, protože v systému jsou pro tyto meteorologické prvky vždy k dispozici pouze data za poslední dvě minuty (průměry), obnovované po jedné minutě.

3.3.8.3. Výběr prvků pro zobrazení v grafu

V poli označeném **[graph]** můžeme nastavit, který měřený prvek by se měl zobrazit v okně grafických průběhů. Je možno zadat až šest měřených prvků. V našem příkladě se jako první (řádka 01=Tep2m) zobrazuje v grafickém okně okamžitá hodnota teploty Tep2m naměřená na konci každého patnáctiminutového měřicího intervalu (viz tabulka TAB 3-1).

4. Návod pro obsluhu

4.1. Bezpečnost práce

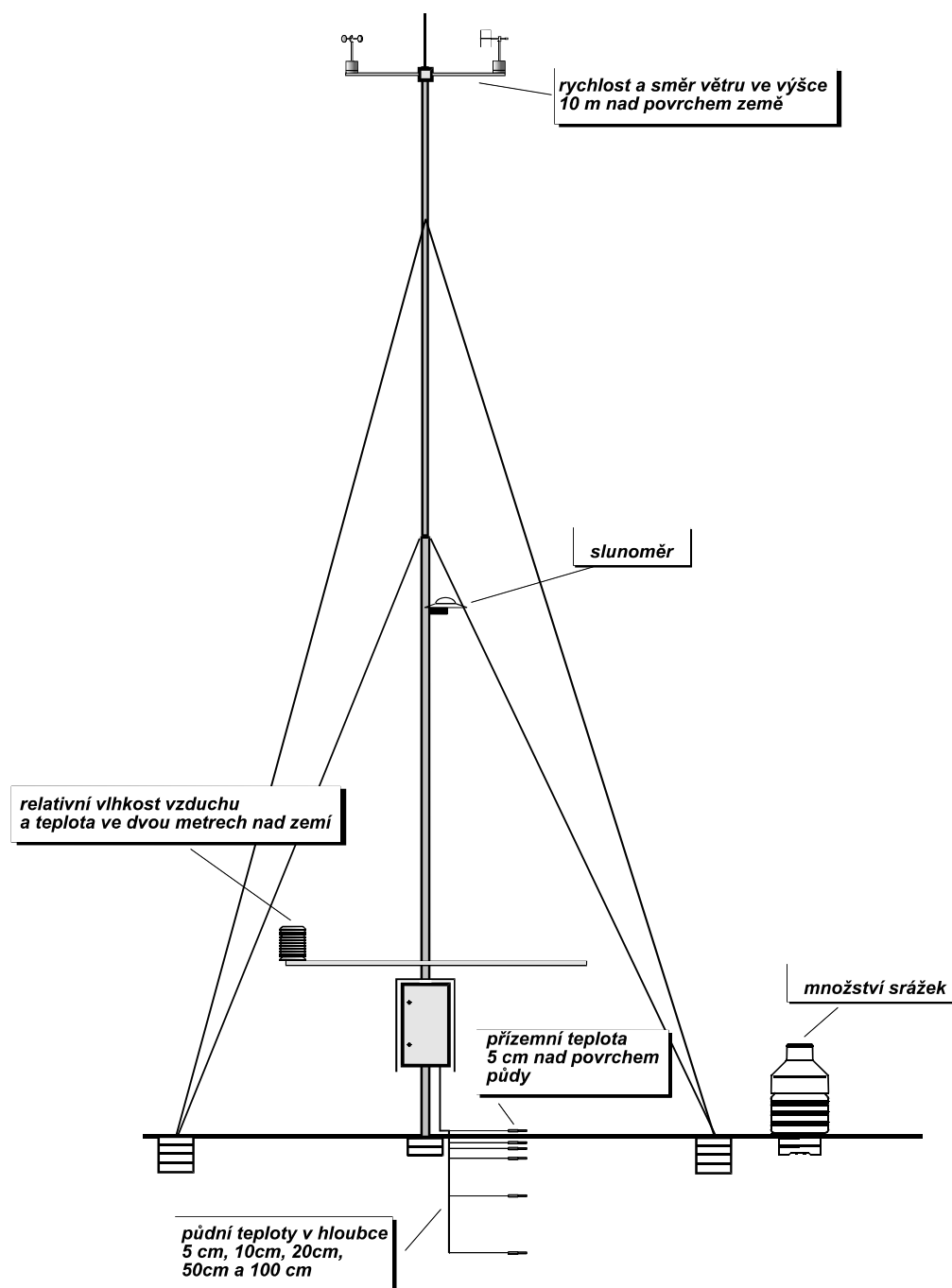
Následující text obsahuje instrukce, které musí být dodrženy při jakékoliv fázi instalace, provozu a údržby. Nedodržení těchto zásad nebo jakýchkoliv upozornění v této dokumentaci může mít za následek snížení bezpečnostních standardů konstrukce, výroby a zamýšleného použití. Společnost METEOSERVIS v.o.s. v takovém případě neodpovídá za důsledky, které budou nedodržením těchto zásad způsobeny.

- **Pracujte vždy na uzemněném zařízení**
- **Nikdy neprovádějte servisní nebo kalibrační činnost osamoceni.**
Z důvodu možného úrazu při opravách nebo údržbě je nutné, aby byla přítomna další osoba pro případnou resuscitaci
- **Držte se stranou živých částí elektrických obvodů.**
Práce na zařízení mohou provádět pouze osoby s potřebnou kvalifikací. To se týká především zdroje ZDR 03, kde je přítomno nn napětí 230 V/50Hz. Výměnu pojistek, kontrolu jističe, a jiné práce při otevřených dvířkách zdroje smí provádět pouze osoba způsobilá podle příslušného paragrafu vyhlášky č. 50/78 Sb
- **Vždy uzamykejte dvířka zdroje ZDR 03**
- **Jakékoliv práce na systému venku, t.j. v blízkosti stožáru a stojanů neprovádějte v době bouřky**
- **Při sklápění stožáru dbejte zvýšené pozornosti pokud se v dosahu sklápěných částí pohybuje více osob**
- **Při pohybu v okolí stožáru dbejte zvýšené pozornosti na lana stožáru, aby nedošlo k vašemu zranění nebo zranění dalších osob.**
- **Nikdy neprovádějte záměnu některé části systému jinou, než k tomu určenou, rovněž neprovádějte žádnou úpravu jednotlivých částí. Vždy kontaktujte výrobce - společnost METEOSERVIS v.o.s.**
- **Před sejmutím horního krytu srážkoměru MRW500 vždy vypněte nejprve zdroj ZDR03 ze zásuvky. Po nasunutí krytu zpět nezapomeňte zdroj opět zapnout.**

4.2. Provoz systému

4.2.1. Měřicí stanice a přenos dat

Standardní konfigurace měřicího systému je uvedena na následujícím obrázku:



Obr. 4 - 1 - Rozmístění snímačů měřicího systému

Automatická meteorologická stanice ve skřini na stožáru nepřetržitě měří meteorologické parametry ve svém okolí. Jednou za 15 minut uloží do své vnitřní paměti požadovaná data. Data jsou v paměti ukládána spolu s časem a datumem měření v tzv. „nepřepočítaném tvaru“ t.j. jako digitální hodnoty, která nejsou reálnými meteorologickými hodnotami. Budeme jim říkat "**základní data**". Frekvence měření na jednotlivých vstupech je uveden v Tab. č. 1:

TAB.4 - 1 - Popis činnosti měřících úloh	
Měření teplot	naměřené hodnoty na všech teplotních vstupech jsou aktualizovány každých 20 sekund. U měření teploty vzduchu ve dvou metrech nad zemí je nově získaná hodnota porovnávána s naposled získanou minimální a maximální hodnotou v právě probíhajícím základním patnáctiminutovém časovém intervalu. Je uložena nižší resp. vyšší hodnota. Na konci základního intervalu je uložena poslední okamžitá hodnota a maximum a minimum teploty ve dvou metrech nad zemí za uplynulý základní měřicí interval. U měření teplot je systémem prováděna hardware-software korekce naměřených hodnot vzhledem k měnícím se podmínkám měření.
Měření relativní vlhkosti vzduchu	naměřené hodnoty jsou aktualizovány každé dvě sekundy. Na konci základního měřicího intervalu je uložena okamžitá hodnota.
Měření rychlosti a směru větru	hodnoty jsou aktualizovány každé dvě sekundy. Úloha ve všech zpracováních (mimo získání dráhy větru a zjištění maxima rychlosti větru) respektuje vektorový charakter měřeného prvku. Za těchto podmínek jsou zpracovávány průběžné (klouzavé) dvouminutové průměry, patnáctiminutový průměr, vyhledáváno maximum rychlosti větru. Na konci každého základního patnáctiminutového intervalu je uložen poslední dvouminutový průměr, patnáctiminutový průměr, maximální rychlost větru, směr a čas (v sekundách od počátku daného základního intervalu) tohoto maxima rychlosti a patnáctiminutová dráha větru (průměrná patnáctiminutová rychlost větru bez ohledu na jeho směr - výpočet nebere v úvahu vektorový charakter větru). Měřicí úloha je schopna zjišťovat i náraz větru místo maxima rychlosti větru (vektorový výpočet; v požadované konfiguraci není využito - neměří se).
Měření srážek	hodnota je aktualizována každou sekundu. Úloha provádí sumarizaci za každou minutu základního intervalu a celkově za celý základní interval. Na konci základního patnáctiminutového intervalu je uložena celková suma srážek za interval a sumy za jednotlivé minuty v intervalu
Měření doby přímého slunečního záření	hodnota je aktualizována každou sekundu. Na konci základního měřicího intervalu je uložena doba trvání slunečního svitu v sekundách za daný základní patnáctiminutový interval (tedy max. 900).
Měření půdní vlhkosti	na konci základního měřicího intervalu je uložena okamžitá hodnota (v této instalaci snímač nezapojen)

Zároveň je stanice připravena zaslat vybraná okamžitá data (minutová) podle požadavku za strany počítače. Kapacita paměti postačuje na cca 2 měsíce dat. Po zaplnění paměti jsou nejstarší data přepisována nejnovějšími. Paměť je tvořena PCMCIA SRAM paměťovou kartou, která má svoji vlastní baterii s životností cca 3-4 roky.

V případě výpadku proudu je odpojeno napětí pro vytápění snímačů a stanice je napájena z akumulátoru 12V/17Ah. V tomto případě je stanice schopna měřit po dobu asi 2 - 3 dnů. **Pokud je výpadek delší než cca 1 den, pozorovatel je informován zprávou na monitoru počítače, že napětí akumulátoru kleslo pod kritickou mez 11,5 V. Od tohoto okamžiku by měl pozorovatel kontrolovat napětí akumulátoru (uloženo v databázi jako poslední údaj - sloupec) a v případě poklesu pod 10 V, akumulátor ve stanici**

odpojit, aby nedošlo k jeho nevratnému poškození a informovat dodavatele. Data jsou od tohoto okamžiku zálohována baterií v paměťové kartě.

Automatická stanice může být přímo připojena na vzdálený počítač pevným kabelem, nebo je možné použít jiné komunikační prostředky k přenosu dat na počítač. Další možností je, že stanice pracuje zcela autonomně, ukládá data (digitální tvar) do své vnitřní paměti a pouze při příchodu obsluhy jsou data přenesena na přenosný počítač. Připojení je provedeno na volitelný sériový port počítače (viz kapitola o programovém vybavení).

Veškerá komunikace mezi stanicí a počítačem je řízena ze strany počítače a probíhá přes vybraný sériový port počítače.

Program pro práci se systémem je spuštěn poklepáním na ikonu WinMeteo v prostředí WINDOWS. Další podrobné informace o programu WinMeteo jsou v sekci 3 - "Program WinMeteoClima".

Program na počítači si po spuštění pravidelně jednou za minutu říká o vybraná okamžitá data pro aktuální informaci obsluhy. Tato data zobrazuje na monitoru v číselné formě. Dále program získává ze stanice uložená "základní data" (v digitální podobě - nejsou reálnými meteorologickými hodnotami) z její paměti následujícím způsobem:

program porovnává datum a čas naposled uložených dat v počítači s aktuálním datem a časem počítače. Pokud uběhlo od naposled uložených dat na počítači 15 minut, program naváže komunikaci se stanicí a požádá o další uložená data. Tato "základní data" (v „nepřepočítaném tvaru“) přenesou do paměti počítače, **kde je pomocí údajů v konfiguračním souboru (WinMeteo.INI) přepočte na reálná meteorologická data**, provede kontrolu úplnosti a logické správnosti dat a data uloží s časem a datem na disk počítače ve tvaru souboru dBase (do souboru METEO.DBF). Tato uložená data mohou být zobrazena na displeji v numerické i grafické formě.

V následující tabulce jsou popsána všechna data, která systém měří i s jejich názvy v databázi:

TAB. 4 - 2 - Měření meteorologické prvky

Č.	Meteorologický prvek	Označ. v databázi	Jednotka	Poznámka
1	okamžitá teplota vzduchu naměřená ve dvou metrech nad zemí na konci základního patnáctiminutového intervalu	TEP2M	st. C	
2	minimální teplota vzduchu ve dvou metrech nad zemí naměřená za posledních 15 minut	TEP2M_I	st. C	
3	maximální teplota vzduchu ve dvou metrech nad zemí naměřená za posledních 15 minut	TEP2M_X	st. C	
4	minimální teplota vzduchu v 5 cm nad zemí naměřená za posledních 15 minut	TEP5C_I	st.C	
5	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 5 cm pod povrchem	TEPH05	st. C	
6	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 10 cm pod povrchem	TEPH10	st.C	
7	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 20 cm pod povrchem	TEPH20	st. C	
8	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 50 cm pod povrchem	TEPH50	st. C	
9	okamžitá teplota půdy naměřená v hloubce 100 cm pod povrchem	TEPH100	st. C	
10	okamžitá relativní vlhkost vzduchu ve dvou metrech nad zemí	VLVZD	%	
11	okamžitá globální sluneční radiace	RADCE	W/m2	v této verzi snímač nezapojen
12	integrovaná globální sluneční radiace	RADCE_P	kJ/m ²	v této verzi snímač nezapojen
13	vlhkost půdy v 10 cm pod povrchem	VLPU1	%	u některých instalací nezapojen
14	vlhkost půdy v 40 cm pod povrchem	VLPU2	%	u některých instalací nezapojen
15	vlhkost půdy v 90 cm pod povrchem	VLPU3	%	u některých instalací nezapojen
16	doba trvání slunečního svitu	SLSVIT	s	
17	průměrná rychlost větru za poslední dvě minuty měřená v 10-ti metrech nad zemí	RYCHV	m/s	výpočet respektuje vektorový charakter měřeného prvku
18	průměrný směr větru za poslední dvě minuty měřený v 10-ti metrech nad zemí	SMERV	st	výpočet respektuje vektorový charakter měřeného prvku
19	maximální rychlost větru naměřeného v 10-ti metrech nad zemí za posledních 15 minut	RYCHV_X	m/s	
20	směr větru v okamžiku změření maximální rychlosti větru naměřeného v 10-ti metrech nad zemí za posledních 15 minut	SMERV_X	st.	
21	čas, kdy byl naměřena maximální rychlost větru naměřeného v 10-ti metrech nad zemí za posledních 15 minut	CASV_X	s	měřeno v sekundách od počátku uplynulého 15-ti minutového intervalu
22	průměrná rychlost větru za posledních 15 minut měřená v 10-ti metrech nad zemí	RYCHV_P	m/s	výpočet respektuje vektorový charakter měřeného prvku
23	průměrný směr větru za posledních 15 minut měřený v 10-ti metrech nad zemí	SMERV_P	st.	výpočet respektuje vektorový charakter měřeného prvku
24	množství srážek za posledních 15 minut	SRAZKY	mm	
25a ž 39	množství minutových srážek	SRA01 až SRA15	mm	množství srážek v 1. až 15. minutě za posledních 15 minut
40	dráha větru za posledních 15 minut	DRAHAV	m	skalární veličina - reprezentuje průměrnou rychlost větru bez ohledu na směr větru
41	napětí akumulátoru	NABAT	V	nemeteorologický prvek - slouží pro diag. systému

Počítač nemusí být zapnut po dobu 24 hodin denně. Po jeho zapnutí a po spuštění programu program sám nejprve zjistí podle času počítače stávající aktuální čas, dále čas poslední uložené zprávy a z těchto údajů po navázání komunikace se stanicí požádá o chybějící *základní data* ze stanice a po jejich obdržení je uloží do databáze. Pak je teprve možná další práce uživatele s programem. Data za jeden den představují (při ukládání jednou za 15 min) 96 zpráv, tedy 96 řádek databáze identifikovatelných příslušným datumem a časem. Upozorňujeme, že ze stanice jsou vždy přenášeny pouze „nepřepočítané“ hodnoty dat. Teprve v počítači jsou přepočteny na reálné meteorologické hodnoty a uloženy do databáze nebo zobrazeny jako aktuální minutové hodnoty na monitoru.

Pozorovatel může kdykoliv po spuštění programu a automatickém přetažení dat ze stanice provádět vkládání pozorování nebo jinou další činnost v programu. Pokud nastane čas přenosu zprávy INTER (po 7⁰⁰ každý den) pozorovatel může zaslat zprávu podle následujícího režimu:

Přenos zprávy INTER na regionální pobočku ČHMÚ je proveden pomocí modemu přes veřejnou telefonní síť. Každý den od 7⁰⁰ je pozorovatel upozorňován textem v červeném rámečku na nutnost doplnit data pro zprávu INTER. Pokud pozorovatel nepracuje s počítačem - nekládá data z klávesnice po dobu jedné minuty - je na monitoru zobrazen uvedený text.. Až do 7³⁵ je umožněno pozorovateli vkládat data i s přestávkami bez toho, že zpráva INTER by byla automaticky odeslána. Pokud do tohoto času (7³⁵) obsluha provede doplnění zprávy INTER, může sama provést tento přenos. Po 7³⁵ systém sleduje práci na klávesnici a pokud není po dobu tří minut prováděna žádná práce, je automaticky proveden přenos zprávy INTER na regionální pobočku ČHMÚ. V tomto případě i neúplné zprávy !!!! Pokud obsluha i po 7⁴⁵ pokračuje v práci s počítačem a přestávka mezi jednotlivými údery do klávesnice není delší než tři minuty, systém toto dovolí bez přerušení. Po ukončení práce je možné aktivovat přenos a tak provést okamžitý přenos nebo nepracovat s klávesnicí po dobu 3 min. a systém přenos automaticky zahájí. .

Jestliže je v programu nastaven „bezobslužný provoz“ program nečeká na čas 7³⁵, kdy je v normálním obslužném provozu programem sledována možnost automaticky zaslat zprávu INTER, ale program zasílá naměřená data a neúplnou zprávu INTER po 7⁰⁰ okamžitě.

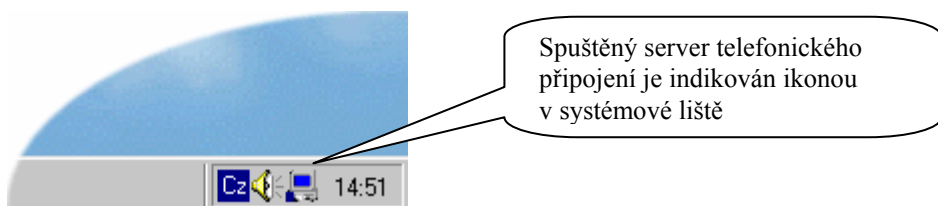
Spolu se zprávou INTER jsou vždy zaslána i všechna naměřená data za období od poslední zaslané zprávy INTER a soubor poznámek. Systém registruje, která data nebo

zprávy INTER byly zaslány a pokud dojde k situaci, že z nějakého důvodu není možné přenos zprávy uskutečnit (nedojde ke spojení nebo je závada na počítači, pozorovatel není přítomen a není zapnut počítač a není spuštěn program METEO.EXE , apod.) a tento stav se nepodaří odstranit do 9 00 daného dne, je příští den zaslána nejen zpráva INTER z aktuálního dne, ale i všechny předchozí zprávy, které nebyly zaslány (naměřená data, poznámky). Z uvedeného popisu je zřejmé, že základním předpokladem pro přenos zprávy INTER na pobočku a to jak v automatickém nebo manuálním režimu, je zapnutí počítače a spuštění programu WinMeteo.EXE v době mezi 7⁰⁰ a 9⁰⁰ každého dne.

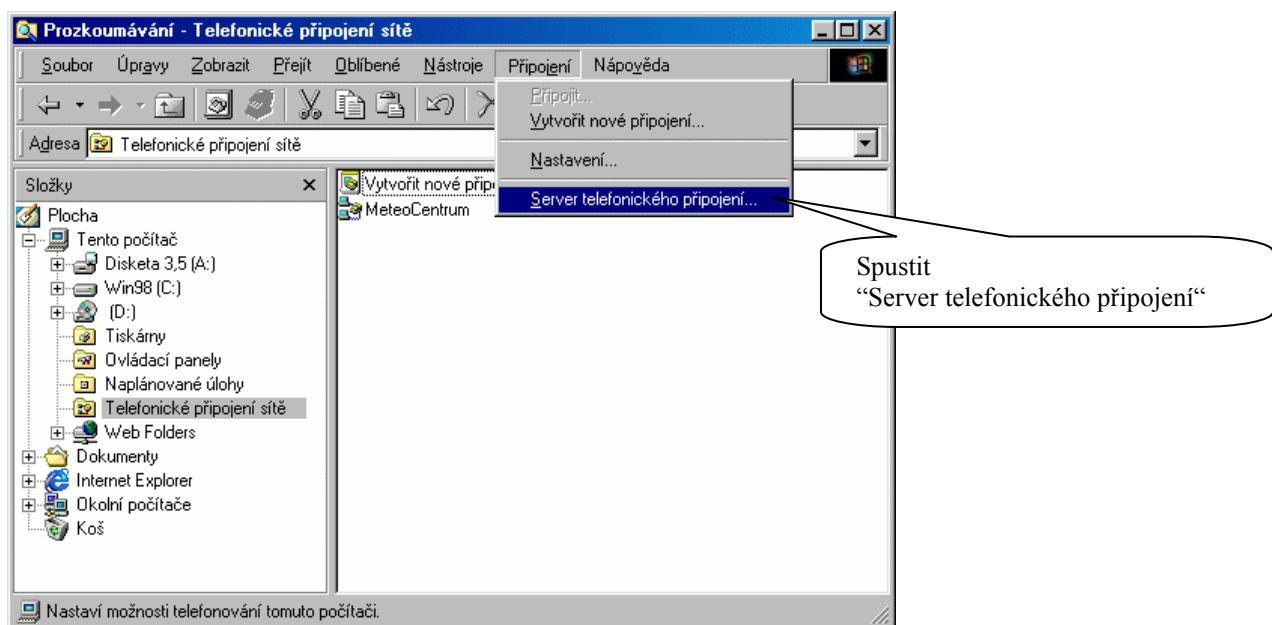
Mimo zprávy INTER dovoluje systém přenášet na pobočku data v tříhodinových pravidelných intervalech, v tomto případě pouze naměřená data automatickou stanicí. T. j. v ideálním případě v 10⁰⁰ v 13⁰⁰, v 16⁰⁰, atd. Obsluha zde nemusí být přítomna, pouze je nutné mít samozřejmě zapnutý počítač a spuštěný program WinMeteoClima. V těchto pravidelných tříhodinových intervalech se pak program pokouší dovolat na pobočku. Pokud se mu to nepovede do 20 minut (např. do 16²⁰), jsou pokusy přerušeny a je v nich pokračováno až v následující určený čas. Pokud se spojení uskuteční, jsou v každém případě přenesena vždy kompletní data - tj. za uplynulé tři hodiny i všechna ostatní, starší, která se v minulých relacích přenést nepodařilo.

4.2.2. Kontrola spuštěného telefonického přístupu

V provozu se může někdy přihodit, že dojde k porušení nastavení telefonického přístupu v řídicím systému počítače. Pro opětovné správné nastavení je uveden následující postup:



Pokud není, v průzkumníku otevřít složku „Telefonické připojení sítě“



Server pro telefonické připojení

IC+ 56k External Data...

☐ Bez vnějšího přístupu
☒ Povolit vnější přístup

Ochrana heslem:

Komentář:

Stav:

Heslo pro telefonické připojení sítě

Původní heslo:

Nové heslo:

Potvrzení nového hesla:

Nastavit heslo:
„Meteo“
(na velikosti písmen záleží)

Nastavit typ serveru: „PPP“

Nastavit podle vzoru

Typy serverů

Typ serveru pro telefonické připojení:

Další možnosti:

☒ Povolit softwarovou kompresi
☐ Žádat zašifrované heslo

4.3. Údržba

Provoz celého systému plně automatický a jednotlivé části systému potřebují pouze kontrolu a zásahy obsluhy podle následujícího textu:

4.3.1. Srážkoměr MR3H

4.3.1.1. Údržba a kalibrace

- Srážkoměr je vyroben z kvalitních materiálů, které dlouhodobě odolávají povětrnostním vlivům. Proto v běžném provozu není třeba výměny nebo opravy jeho částí.
- Je ale nutné kontrolovat stav výtoku trychtýře (doporučujeme především v letním a podzimním období jednou za tři dny). Může dojít k jeho ucpání spadnými listy, náletem hmyzu, exkrementy ptactva apod. V takovém případě je vhodné sundat plášť s trychtýřem (samozřejmě v době bez srážek a prudkého větru), nečistoty vysypat, případně trychtýř propláchnout proudem vody. Při sundání a nasunutí pláště s trychtýřem na základnu musíme postupovat opatrně, aby nedošlo k překlopení člunku a tím k registraci falešných srážek.
- Před nasunutím pláště prohlédneme vnitřek srážkoměru, zda není viditelně některá část poškozena a zda nejsou ve vaničce hrubé nečistoty a zkontrolujeme, případně opravíme podle libely a stavěcích šroubů, vodorovnou polohu základny srážkoměru.
- Zde je důležité upozornění:

Nikdy nestírejte nebo nemyjte vnitřní povrch překlápěcího člunku, pouze odstraňte skutečně velmi hrubé nečistoty !!! Nikdy nepoužívejte k čištění člunku čisticí prostředky !!!

Pro správné měření je důležité, aby na vnitřním povrchu člunku zůstala tenká vrstva znečištění.

- U vytápěného srážkoměru MR3H doporučujeme v zimním období vyndat z trychtýře pružinku s "anténkou", aby se v pružince nezachytával led z mrznoucích srážek. Pružinku vyndáme otáčením doprava (pravotočivý závit) a lehkým tahem v ose pružinky.
- Kalibrace srážkoměru by měla být provedena jednou za rok. Uživatel si může provést přibližnou kontrolu kalibrace sám. U srážkoměrů MR3 a MR3H se jedno překlopení člunku rovná 0.1 mm srážek, což při zachytné ploše srážkoměru 500 cm² odpovídá objemu 5 ml vody. Po protečení tohoto objemu vody srážkoměrem by mělo dojít k překlopení člunku. Nastavení se provádí pomocí kalibračních šroubů (Příloha 2 - pozice 35) pod rameny člunku. Čím více vytočíme šroub na jedné straně výše, tím menší objem vody stačí k překlopení protilehlé poloviny člunku a naopak. U srážkoměru MR2 se jedno překlopení člunku rovná 0.2 mm srážek, což při zachytné ploše 200 cm² odpovídá 4 ml vody.
- Pro přesnou kalibraci ale doporučujeme zaslat srážkoměr výrobcí, firmě METEOSERVIS v.o.s.

4.3.1.2. Seznam náhradních dílů

Čísla pozic odpovídají číslování podle přílohy č. 3 - 5.

Seznam položek			
Číslo pozice	Název - rozměr	Ks	Norma
1	Základová deska	1	
2	Plášť	1	
3	Trychtýř	1	
4	Límec	1	
5	Výtoková tryska	1	
6	Matice trysky	1	
7	Držák chladiče	1	
8	Chladič FISCHER SK1 50 x100	2	
9	Chladič	2	
10	Držák vaničky	1	
11	Osička vaničky l=48	1	
12	Tyčka ložiska l=13	4	
13	Anténka	1	
14	Vanička	1	
15	Sítko	2	
16	Zajišťovací spona	2	
17	Izolace 815x30x5	1	
18	Izolace 815x250x10	1	
19	Distanční trubka 8.2/2 l=8	4	
20	Šroub termostatu	1	
21	Krabička termostatu EI 60/25	1	
22	Plech termostatu	1	
23	Pouzdro termostatu	1	
24	Výztuha držáku vaničky	2	
25	Šroub M2.5x8	9	DIN 7516-86
26	Šroub M3x5	4	DIN 84/A2
27	Šroub 3.5x9.5	2	DIN 7981 C/A2
28	Šroub M4x10	4	DIN 84/A2
29	Šroub M4x10	2	DIN 500/A2
30	Šroub M4x20	4	DIN 84/A2
31	Šroub M5x25	2	DIN 963 A2
32	Šroub M6x60	3	DIN 933/A2
33	Šroub M8x50	2	DIN 933/A2
34	Šroub svorkovnice M3x6	8	DIN 84/A2
35	Seřizovací šroub vaničky M3x16	2	DIN 912/A2
Pozice	Název - rozměr	Ks	Norma
36	Šroub svorkovnice 3.5x19	2	DIN 7981
37	Matice M3	2	DIN 934/A2
38	Matice M4	1	DIN 934/A2
39	Matice M4 uzavřená	1	DIN 1587/A2

40	Matice M6	3	DIN 934/A2
41	Matice M6	3	DIN 439/A2
42	Matice M8 samojistící	2	DIN 985/A2
43	Podložka 3.2	8	DIN 125A/A2
44	Podložka 4 velká	2	DIN 9021/A2
45	Podložka 4.3	14	DIN 125A/A2
46	Podložka 6	3	DIN 125A/A2
47	Podložka 8	4	DIN 125A/A2
48	Hlavice M6	3	
49	Průchodka Pg9 černá	1	
50	Svorkovnice (4 násobná)	1	
51	Termostat typ 926 71	1	
52	Libela kruhová Ø 20	1	
53	Topný odpor 3R3/6W	2	
54	Topný odpor 15/25W	2	
55	Jazyčkový kontakt 2.3x14	1	
56	Magnet vaničky 8x8x2.5	1	
57	Zátka	3	
58	Zátka termostatu	1	
59	Průchodka 5.5x1	2	
60	Kabel dvoužilový l=270	1	
61	Kabel dvoužilový l=310	1	
62	Kabel dvoužilový l=245	1	
63	Vodič	1	
64	Vodič	1	
65	Smršťovací trubička 6.4/3.2 i=16	6	
66	Smršťovací trubička 3.2/16 l=16	8	
67	Eprozin Z40 cca 75 ml	1	
68	Tužidlo P11	1	
69	Silikonový tmel	1	

4.3.2. Detektor přímého slunečního záření SD5

4.3.2.1. Běžná údržba

1. Aby nemohlo dojít ke zkreslení naměřených hodnot je nutné udržet kopulku snímače v čistotě. Proto doporučujeme jednou týdně nebo podle potřeby častěji utírat její povrch.
2. Pro jímání vzdušné vlhkosti pod kopulkou je snímač vybaven pouzdrem se silikagelem. Pokud je náplň funkční je barva silikagelu modrá. V případě, že náplň již není schopna přijímat okolní vlhkost, získá bílou nebo růžovou barvu. V takovém případě je nutné náplň vyměnit nebo vysušit.

4.3.2.2. Autokalibrace

1. Podle doporučení WMO je sluneční svit sumou času v daném časovém úseku (den, týden, měsíc ..), po kterou přímé sluneční záření přesahuje hranici výkonu 120W/m^2 . Autokalibrací rozumíme nastavení této rozhodující hraniční hodnoty výkonu ve snímači.
2. K provedení je ale nutné mít zvláštní vybavení. Firma METEOSERVIS nabízí dodání kalibračního příslušenství (kalibrační držák, lampa, přípravek) které umožňuje nastavit definované osvětlení snímače výkonem odpovídajícím přímému slunečnímu záření o výkonu 120W/m^2 a autokalibraci provést. Po nastavení takto definovaných podmínek osvětlení snímač za pomoci připojeného kalibračního přípravku provede nastavení této prahové hodnoty ve svém řídicím procesoru. Upozorňujeme, že při použití běžně používaných lamp pro kalibraci (např. typ EPI1653 s výkonem 1000W) nedosáhneme uspokojivých výsledků. Je to zapříčiněno relativně úzkými štěrbinami clony, kde se již projevuje velikost a tvar vlastního vlákna lampy.

4.3.2.3. Seznam náhradních dílů

Číslování pozic odpovídá označení pozic na výkresech podle přílohy č 6-8

Seznam položek			
Pozice	Název - rozměr	Ks	Norma/materiál
1	DOLNÍ DÍL	1	SD04001H
2	HORNÍ DÍL	1	SD03002G
3	VLOŽKA	1	SD04003F
4	CLONA	1	SD5013
5	DRŽÁK FOTODIOD	1	SD5005
6	VÍČKO	1	SD5011
7	SKLENĚNÁ KOPULKA	1	SD03004
8	TĚSNĚNÍ	1	SD03015
9	TĚSNĚNÍ - O KROUŽEK 65x3	1	ČSN 02 9281.2/SD03009
10	ZÁTKA	1	SD03011
11	POUZDRO	1	SD03012
12	SILIKAGEL	1	cca 4 cm ³ CoCl ₂
13	PRUCHODKA ECDEP PG13.5	1	CODE 431300
14	PRUCHODKA ECDEP PG 7	1	CODE 430700
15	ŠROUB HORNÍHO DÍLU	3	SD03009
16	PODLOŽKA 6.4	3	DIN 125A A2
17	ŠROUB M2.5x12 HLAVU ŠROUBU NA PRUMER 4	3	DIN 84/A2
18	ŠROUB M2x15	2	DIN 84/A2
19	ŠROUB M2x25	2	DIN 84/A2
20	KONEKTOR	1	
21	ELEKTRONIKA	1	
22	FOTODIODA	16	BPW34S

4.3.3. Ostatní kontrola

Mimo srážkoměr a detektor přímého slunečního záření je vhodné dále provádět následující činnost:

Č	Pravidelná kontrola, zjištění závady	Činnost při závadě
1	vizuální kontrola lan stožáru - prověšení	dotáhnout lana pomocí napínáků s tím, že bude dodržena svislá, neprohnutá poloha stožáru.
2	vizuální kontrola snímačů větru - zda při otáčení nezadrhávají nebo se snímač rychlosti netočí při již citelném vánku	nutnost výměny ložisek a kalibrace - volat METEOSERVIS v.o.s
3	vizuální kontrola snímačů větru v zimním období - zda nejsou zamrzlé	kontrola jističe a pojistek na sekundárním vinutí 46 V ve zdroji ZDR03 případně kontrola stavu a funkčnosti termostatu na ráhne snímačů větru
4	na obrazovce při přetahování dat se objeví výstražná zpráva o nízkém napětí akumulátoru v červeném rámečku	- zkontrolovat stav jističe ve zdroji ZDR 03 - zkontrolovat stav pojistky na sekundárním vinutí 24 V - změřit přítomnost střídavého napětí 24 V na vstupu do bloku regulace dobíjení ve skříni stanice - pokud se nepodaří odstranit závadu podle výše uvedených instrukcí - volat METEOSERVIS v.o.s. - poštou bude zaslán náhradní blok regulace dobíjení - výměna na konektor
5	neprobíhá komunikace se stanicí, nejsou přetahována data	přenosným počítačem zkontrolovat komunikaci na místě, pokud komunikace nefunguje ani zde - volat METEOSEVIS v.o. s., jinak závada na trase

V přehledu jsou uvedeny nejběžnější závady, které se mohou vyskytnout. Doporučujeme rovněž pravidelné sledování dat, i z nich lze často usoudit na závadu nebo blížící se závadu (např. při dlouhodobější - hodiny - absenci hodnot rychlosti větru). Doporučujeme při jakékoliv nejasnosti v chování systému volat společnost METEOSERVIS v.o.s. Po telefonu se pokusíme identifikovat závadu a poradit případný zásah nebo doporučíme kontrolu.

4.3.4. Sklápění stožáru MM10

Tuto činnost může vykonávat obsluha v případě, že je nutná výměna nebo oprava snímačů rychlosti a směru větru. V takovém případě postupuje následovně:

- nejprve povolí napínáky všech tří horních lan a lana spolu s napínáky uvolní
- jedno z uvolněných lan provlékne děleným okem, které je na sklopné části stožáru nad skříní stanice poblíž zajišťovacího šroubu
- konec lana které bylo protaženo okem spojí s koncem některého dalšího uvolněného lana (pro uvedenou práci je možné použít jakékoliv lano horního patra, ale vzhledem k tomu, že po zadním laně je natažen zenímní vodič, je vhodné použít dvě přední lana stožáru - lana před skříní stanice), ke spojení je možné využít sešroubování částí napínáků obou lan
- uvolní jistící šroub
- pomocí spojených lan nyní může tahem za konec, který je upevněn pod ráhmem se snímači větru, sklápět sklopnou část a zároveň tahem za druhý konec, procházející děleným okem, regulovat rychlost sklápění tak, aby nedošlo ke zničení snímačů při převážení horní části.

Po opravě snímačů může obsluha uvést vše do původního stavu opačným postupem .