

Vývoj meteorologické stanice na Vančici od roku 2009 a její přístrojové vybavení

Závěrečná práce

Vedoucí práce:
Ing. Michal Heczko

Autor práce:
Jakub Flám

Zlín 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jste tuto práci napsal samostatně a jen s použitím zdrojů, které v práci uvádím.

Ve Zlíně dne 30. 01. 2015

.....

Obsah

1.	ÚVOD	3
2.	VÝVOJ STANICE V LETECH 2009–2015	4
2.1	Počátky měření (2009–2011).....	4
2.2	Rozvoj stanice (2013–2015).....	4
3.	POZOROVANÉ METEOROLOGICKÉ VELIČINY A PRVKY.....	6
4.	PŘÍSTROJE POUŽÍVANÉ NA VANČICI.....	7
4.1	Sada teploměrů.....	7
4.1.1	Suchý teploměr	7
4.1.2	Vlhký teploměr	7
4.1.3	Maximální teploměr.....	8
4.1.4	Minimální teploměr	8
4.1.5	Přízemní minimální teploměr.....	8
4.1.6	Půdní teploměry	8
4.1.7	Termograf	9
4.2	Přístroje zaznamenávající vlhkost vzduchu	9
4.2.1	Vlasový vlhkoměr	9
4.2.2	Hygrograf	9
4.3	Měření rychlosti a směru větru	10
4.3.1	Anemoindikátor.....	10
4.4	Měření tlaku vzduchu	11
4.4.1	Mikrobarograf	11
4.5	Srážkoměrné a sněhoměrné přístroje	11
4.5.1	Sněhoměrné tyče.....	11
4.5.2	Váhový sněhoměr.....	12
4.5.3	Srážkoměr o záchytné ploše 500 cm ²	12
5.	ZÁVĚR	14
6.	POUŽITÁ LITERATURA.....	15
7.	INTERNETOVÉ ZDROJE	16
8.	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	17

1. Úvod

Jako závěrečnou práci z předmětu Informatika a výpočetní technika jsem si vybral téma s názvem „Vývoj meteorologické stanice na Vančici v letech 2009–2015 a její přístrojové vybavení.“ Toto téma jsem si vybral z důvodu zájmu o meteorologické stanice a měřící techniku používanou ve staniční síti ČHMÚ (Českého hydrometeorologického ústavu). O meteorologii se zajímám již od dětství. Postupem času jsem započal číst literaturu pro nadšence v oblasti pozorování počasí od základních titulů až po tituly pro náročnější čtenáře. Ve 2. ročníku Gymnázia a Jazykové školy s právem státní jazykové zkoušky Zlín se zrodila myšlenka zbudovat meteorologickou stanici v bezprostřední blízkosti mého bydliště, tj. v Držkové u domu č. p. 139. Mým snem bylo a stále je vybudovat v této lokalitě klimatologickou stanici, jež by sloužila pro ČHMÚ.

Pro předpověď počasí je totiž důležitý i rozvoj staniční sítě nejen na území České republiky, ale jak v oblasti Evropy, tak i celého světa. Obecně platí, že čím hustější staniční síť, tím lepší předpověď počasí. Musíme mít však na paměti, že předpověď počasí se nesestává pouze z údajů naměřených na stanicích. Meteorologové z celého světa pracují s velmi přesnými předpovědními modely a již dostupným materiálem vypovídajícím o klimatu v různých zeměpisných šířkách. Náš dík patří právě jim, protože počasí je nedílnou součástí našeho života, na němž závisí naše každodenní aktivity.

2. Vývoj stanice v letech 2009–2015

2.1 Počátky měření (2009–2011)

Meteorologická pozorování na kopci zvaném Vančica (510 m n. m.) byla započata v roce 2009 za pomoci domácí meteorologické stanice. K výraznějšímu posunu došlo 16. května roku 2011, kdy byla instalována „profesionální“ meteorologická stanice, jež měřila rychlost a směr větru, srážky, teplotu a vlhkost vzduchu.

2.2 Rozvoj stanice (2013–2015)

Touha vytvořit meteorologickou stanici, jež by sloužila pro ČHMÚ přišla v roce 2013 zejména díky inspiraci nedaleké stanice Hošťálkové-Marušky nacházející se v katastru obce Hošťálkové.

Za vřelé pomoci pana Milana Čermáka z Hošťálkové, jenž stanici na Marušce obsluhuje, byla pro mou stanici získána a zakoupena meteorologická budka standardních rozměrů, používána v síti stanic ČHMÚ, a přístroje na zapisování teploty a vlhkosti vzduchu v průběhu celého týdne (termograf a hygrogaf). Po instalaci přístrojů mohla budka 8. září 2013 zahájit svůj částečný provoz. Díky obětavé práci zaměstnankyně ČHMÚ pobočky v Brně paní Lenky Zezulové se stanice výrazným způsobem rozrůstala. Stanice byla obohacena o registrační pásky do přístrojů, teploměry a další potřebné vybavení pro měření meteorologických veličin. K pátému prosinci 2013 byla budka již plně vybavena a po opatření deníku 12. prosince na zapisování veškerých hodnot mohlo být zahájeno měření i přízemní teploty v 5 cm nad zemským povrchem.

Výše zmíněný pan Milan Čermák napomohl rozvoji držkovské stanice také dodáním registračního přístroje na tlak vzduchu a přístroje na měření vodní hodnoty sněhové pokrývky. Právě díky němu byl navázán kontakt s pracovníky ČHMÚ Ostrava a Brno.

Také rok 2014 byl ve znamení pokroku na stanici Vančica. Díky pracovníkům ČHMÚ Praha byla stanice opatřena srážkoměrem o zachytné ploše 500 cm², dalšími teploměry a registračními páskami. ČHMÚ Ústí nad Labem nám umožnil zahájit měření půdní teploty ve třech hloubkách a také měření rychlosti a směru větru pomocí anemoidikátoru. ČHMÚ Ostrava poskytl v tomto roce příslušenství na měření srážek. Vůbec největším úspěchem bylo získání desetimetrového stožáru od ČHMÚ z Českých Budějovic.

14. dubna 2014 byl tak zahájen provoz plně vybavené základní klimatologické stanice Vančica, kterou obsluhuje Jakub Flám.

V dalších měsících roku 2014 byl vyměněn půdní teploměr a zhotoven chodník k přístrojům.

Taktéž v roce 2015 se stanice rozvíjela. V lednu byly zaslány z Ústí nad Labem a Prahy hygrogaf, vlhkoměr, hloubkové půdní teploměry a jedna sněhoměrná tyč. Na stanicích ČHMÚ se však používají dvě sněhoměrné tyče, protože výška sněhové pokrývky není ve

všech místech stejná. Druhá tyč byla získána od ČHMÚ Ostrava. Velký dík patří opět panu Milanu Čermákovi, který zaslaný hygrogaf z Ústí nad Labem opravil a napomohl tak lepšímu měření vlhkosti vzduchu v průběhu celého týdne.

Dále byla na budku instalována halogenová lampa pro lepší viditelnost při měření meteorologických veličin a kolem přístupové cesty LED světla.

Stanice prozatím není zařazena do sítě stanic ČHMÚ, ale za pomoci pracovníků se ji tam určitě brzy podaří zahrnout a bude moci poskytovat nejen cenná data pro ČHMÚ, ale zároveň se zlepší předpověditelnost počasí pro oblast Zlínského kraje, což v mnohých případech přispěje k lepší přípravě občanů před hrozícím nebezpečím meteorologického jevu (povodně, silný vítr...)

3. Pozorované meteorologické veličiny a prvky

Na stanicích ČHMÚ se používá celá škála meteorologických přístrojů. Právě jimi jsou měřeny důležité meteorologické veličiny, jako jsou teplota, vlhkost vzduchu, směr a rychlost větru, tlak vzduchu, srážky, půdní teploty...

V současné době najdeme v síti stanic ČHMÚ již profesionální měřicí techniku, velmi přesné, automatizované přístroje, jimiž naměřené hodnoty se odesílají každých deset minut do centrálního pracoviště ústavu. Kdokoli může sledovat vývoj měřených prvků na jednotlivých stanicích na stránkách ČHMÚ (www.chmi.cz).

Na meteorologické stanici Vančica se měří již výše uvedené veličiny manuálními přístroji. Zároveň jsou pozorovány různé meteorologické jevy vyskytující se v našich zeměpisných šířkách. Mezi ně se řadí déšť, sněžení, mlha, rosa, námraza, ledovka, náledí... U každého jevu se určuje jeho intenzita a odrůda dle Návodu pro pozorovatele meteorologických stanic, jenž vydal Ing. Dušan Židek a Ing. Pavel Lipina v roce 2003.

4. Přístroje používané na Vančici

Na stanici na Vančici se používají následující meteorologické přístroje:

- sada teploměrů (suchý, vlhký, maximální a dva minimální, půdní teploměry), termograf
- přístroje zaznamenávající vlhkost vzduchu (vlasový vlhkoměr, hygrogaf)
- měření rychlosti a směru větru (anemoindikátor)
- měření tlaku vzduchu (mikrobarograf)
- srážkoměrné a sněhoměrné přístroje (sněhoměrné tyče, váhový sněhoměr, srážkoměr o záchytné ploše 500 cm²)

4.1 Sada teploměrů

4.1.1 Suchý teploměr

Suchý teploměr je umístěný v dřevěné nebo plastové meteorologické budce standardních rozměrů. Slouží pro měření teploty vzduchu. Stupnice je dělená po 0,2 °C. Nejprve se odečítají celé stupně, posléze desetiny, protože teplotu vzduchu můžeme ovlivnit teplotou těla, dechem, ve večerních hodinách i světlem.

4.1.2 Vlhký teploměr

Vlhký teploměr je umístěný rovněž v meteorologické budce. Slouží pro měření vlhké teploty vzduchu. Konec teploměru je obalen bavlněnou punčoškou ponořenou do nádobky s destilovanou vodou. Společně se suchým teploměrem slouží pro psychrometrické vyhodnocení vlhkosti vzduchu pomocí předem stanovených tabulek.



Obrázek 1 - Měření teploty a vlhkosti v meteorologické budce

4.1.3 Maximální teploměr

Maximální teploměr je skleněný rtuťový teploměr podobné konstrukce jako lékařský, se stupnicí dělenou po 0,2 °C nebo 0,5 °C. Umístěn je v meteorologické budce v držáku téměř vodorovně. Měrná nádobka je poněkud níže než opačný konec teploměru. Každý den se v 21 h SEČ sklepe na aktuální teplotu. Tím jej přichystáme na záznam maximální teploty na další den.

4.1.4 Minimální teploměr

Minimální teploměr je taktéž extrémní teploměr plněný alkoholem. V teploměru se volně pohybuje skleněná tyčinka zvaná index. Je uložen v meteorologické budce pod maximálním teploměrem. Zaznamená nejnižší, tj. minimální teplotu za 24 hodin. Stejně jako maximální teploměr se i tento musí přichystat na další den. Přichystáme jej tak, že mírně nakloníme nádobku teploměru a necháme sklouznout index až ke konci kapalinového sloupce.

4.1.5 Přízemní minimální teploměr

Na stanici se používá ještě jeden minimální teploměr pro měření přízemní minimální teploty v 5 cm nad volným povrchem.

4.1.6 Půdní teploměry

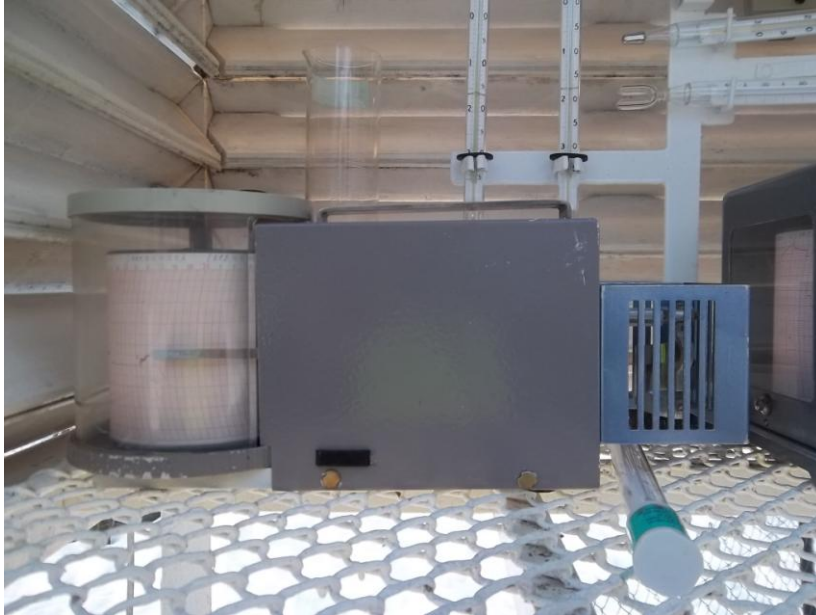
Půdní teploměry se používají pro měření teploty půdy. Tato teplota se měří nejčastěji v pěti hloubkách (5, 10, 20, 50, 100 cm). Pro hloubky 50 a 100 cm se používají teploměry hloubkové umístěné ve speciálních krytech.



Obrázek 2 - Půdní teploměry

4.1.7 Termograf

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



Obrázek 3 - Termograf

4.2 Přístroje zaznamenávající vlhkost vzduchu

4.2.1 Vlasový vlhkoměr

Vlasový vlhkoměr se používá k měření relativní vlhkosti vzduchu. Je umístěn v meteorologické budce. Princip přístroje je založen na vlastnostech lidského vlasu. Tyto vlasy jsou odmaštěny a zbaveny nečistot. S rostoucí vlhkostí vzduchu se prodlužují a s klesající zkracují. Svazek vlasů je upevněn na pružině, v dolní části na krátké jednoramenné páce, která svazek napíná. Stupnice přístroje je dělena od 0% do 100%. 100% úplné nasycení, 0% úplně suchý vzduch.

4.2.2 Hygrograf

Hygrograf slouží pro nepřetržitý záznam vlhkosti vzduchu. Vlhkoměrným tělesem tohoto přístroje je obvykle svazek lidských vlasů.



Obrázek 4 - Hygrograf

4.3 Měření rychlosti a směru větru

4.3.1 Anemoindikátor

Anemoindikátor se sestává z hlavice a z indikačního přístroje s přepínačem a tlačítkem. Hlavice se umísťuje na sklopný ocelový stožár. Indikační přístroj je propojen s hlavicí kabelem. Umísťuje se v místnosti, případně v meteorologické budce, do vzdálenosti 50 m od stožáru. Přístroj slouží k určování rychlosti a směru větru. Při určování směru větru se postupně přepínají polohy přepínače, dokud indikátor nezačne ukazovat rychlost větru. Pokud ukazuje indikátor rychlost větru pouze v jedné poloze, je tato totožná se směrem větru. Rychlost větru lze přečíst rovněž přímo po stisknutí tlačítka. Součástí anemoindikátoru je i větrná směřovka.



Obrázek 5 - Anemoindikátor

4.4 Měření tlaku vzduchu

4.4.1 Mikrobarograf

Mikrobarograf se používá pro nepřetržitý záznam tlaku vzduchu. Zaznamenává jeho průběh v dvojnásobném měřítku, odtud název mikrobarograf. Základem tohoto přístroje je dvanáct Vidiových dóz, z nichž je vypuštěn veškerý vzduch. V závislosti na změně tlaku vzduchu se dózy deformují a tento pohyb se přenáší na raménko s registračním perem.

4.5 Srážkoměrné a sněhoměrné přístroje

4.5.1 Sněhoměrné tyče

Sněhoměrné tyče slouží k měření celkové výšky sněhové pokrývky. Na stanici se používají celkem dvě tyto tyče, protože výška sněhové pokrývky není nikdy ve všech místech stejná. Celková sněhová pokrývky se zaokrouhluje na celé cm.



Obrázek 6 - Sněhoměrná tyč

4.5.2 Váhový sněhoměr

Váhový sněhoměr se skládá z nerovnoramenných vah, které mají na delším rameni posuvná závaží pro hrubé a jemné vyvažování. Na kratší rameno se zavěšuje odběrný válec. Dále je na tomto rameni vyvažovací závaží k vyvážení vah před začátkem měření. Celý přístroj se zavěšuje na hák. Tímto přístrojem se měří vodní hodnota sněhové pokrývky v mm (milimetrech).

4.5.3 Srážkoměr o záchytné ploše 500 cm²

Tento srážkoměr se skládá ze dvou srážkoměrných nádob, nálevky, konvice a kalibrované odměrky. Umisťuje se do stojanu na volné prostranství tak, aby okraj nádoby byl ve výšce 1 m nad zemí.



Obrázek 7 - Srážkoměr o záchytné ploše 500 cm²

5. Závěr

Meteorologická stanice na Vančici plní svůj účel. Za dobu její funkce byly naměřeny zajímavé hodnoty teplot vzduchu, rychlosti větru, tlaku vzduchu a dalších meteorologických veličin.

Občané obce Držková jsou rádi, že zde stanice funguje. V případě výskytu extrémních meteorologických jevů a veličin budou tyto zaznamenány a uloženy v příslušné dokumentaci.

Jeden z mnoha příkladů je velmi silná bouřka, jež zasáhla obci a její přilehlé okolí 26. května 2014, kdy za 35 minut spadlo 48,8 mm srážek. Takové množství srážek vedlo k lokálnímu zatopení sklepů a níže položených míst.

Tato práce zabrala asi 3 hodiny čistého času a podává přehledně informace o vývoji stanice v Držkové a jejím přístrojovém vybavení.

6. Použitá literatura

- [1] Prof. Dr. SCHNEIDER, Rudolf, em. přednosta Státního ústavu meteorologického. Pozorujeme počasí. 1. vyd. Praha: Orbis–Praha, 1947, 127 s.
- [2] KARAS, Pavel. Skoro jasno: průvodce televizní předpovědí počasí. Vyd. 1. Praha: Česká televize, 2007, 206 s. ISBN 978–80–85005–78–3
- [3] Počasí: zemská atmosféra, srážky, meteorologie, klimatická pásma, životní prostředí. 1. Vyd. Praha: Fortuna Print, 2003, 128 s. ISBN 80–7321–062–2

7. Internetové zdroje

[1] http://www.truhlmark.cz/meteo/data/jak_pozorovat_pocasi.pdf

[2] <http://www.drzkova.cz/meteorologicka-stance/>

8. Seznam obrázků

Obrázek 1 - Měření teploty a vlhkosti v meteorologické budce	7
Obrázek 2 - Půdní teploměry	8
Obrázek 3 - Termograf	9
Obrázek 4 - Hygrograf	10
Obrázek 5 - Anemoindikátor	11
Obrázek 6 - Sněhoměrná tyč	12
Obrázek 7 - Srážkoměr o záchytné ploše 500 cm ²	13