

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA FYZIKY

Diplomová práce

Autor: Vladimír Bezděka

Vedoucí práce: RNDr. František Špulák

2007

Měření meteorologických veličin

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a že jsem všechny použité zdroje uvedl v seznamu použité literatury na konci této práce. Zároveň povoluji katedře fyziky PF JU v Č. Budějovicích libovolné využití této práce.

Poděkování

Za nevšední ochotu a pomoc, za cenné rady a konzultace děkuji vedoucímu práce RNDr. Františku Špulákovi. Také bych rád poděkoval zaměstnancům ČHMÚ pobočky České Budějovice, Antala Staška 1177/32 za ochotné poskytnutí informací a dat, která mi pomohla k vypracování diplomové práce. Za cenné rady, informace a data také děkuji Ing. Jiřímu Bezděkovi.

Obsah

ÚVOD	9
1. HISTORIE METEOROLOGIE	10
1.1 Historie meteorologie a její vývoj	10
1.2 Vývoj synoptické meteorologie	12
1.3 Obory meteorologie	13
2. HISTORIE ČESKÉHO HYDRO-METEOROLOGIC. ÚSTAVU	15
2.1 Současné úkoly ústavu.....	16
2.2 Historie a územní působnost pobočky ČHMU v Č. Budějovicích... 17	
2.2.1 Předpovědní a varovná služba	20
2.3 Mezinárodní aktivity ČHMÚ.....	22
2.3.1 Spolupráce ČHMÚ s partnerskými organizacemi v ČR	24
3. ZEMSKÁ ATMOSFÉRA	25
3.1 Složení atmosféry	25
3.2 Vertikální členění zemské atmosféry.....	26
3.2.1 Členění podle průběhu teploty s výškou	26
3.3 Atmosférické fronty	27
3.3.1 Teplá fronta	27
3.3.2 Studená fronta.....	28
3.3.3 Okluzní fronta	29
3.4 Tlakové útvary.....	29
3.4.1 Tlaková níže.....	29
3.4.2 Tlaková výše	30
3.4.3 Brázda nižšího tlaku vzduchu.....	30
3.4.4 Hřeben vysokého tlaku vzduchu	31
3.4.5 Výběžek vysokého tlaku vzduchu	31

4. METEOROLOGICKÉ STANICE	32
4.1 Synoptické stanice	32
4.2 Klimatologické stanice	33
4.3 Stanice srážkoměrné	33
4.4 Zakládání meteorologických stanic a jejich provoz	33
5. FYZIKÁLNÍ PODSTATA METEOROLOGICKÝCH VELIČIN	35
5.1 Tlak vzduchu	35
5.2 Teplota vzduchu.....	36
5.2.1 Celsiova stupnice	37
5.2.2 Absolutní Kelvinova stupnice.....	37
5.2.3 Fahrenheitova stupnice.....	37
5.3 Atmosférické srážky	38
5.3.1 Podmínky vzniku oblaků	38
5.3.2 Vznik srážek.....	38
5.3.3 Vývoj srážek ve smíšených oblacích.....	39
5.4 Vlhkost vzduchu	39
5.4.1 Relativní vlhkost vzduchu	39
5.4.2 Absolutní vlhkost vzduchu	40
5.5 Směr a rychlost větru.....	40
5.6 Oblačnost.....	42
5.7 Dohlednost.....	42
5.8 Sluneční svit.....	42
6. METEOROLOGICKÉ STANIČNÍ PŘÍSTROJE	43
6.1 Pozorovací místo.....	43
6.2 Umístění přístrojů	43
6.3 Pozorovací doba	45
6.4 Meteorologická měření teploty.....	45
6.4.1 Umístění teploměrných přístrojů.....	45
6.4.2 Správné měření a čtení přístroje	46
6.5. Druhy teploměrů	46
6.5.1 Kapalinové teploměry	46

6.5.2	Teploměr maximální	47
6.5.3	Šixův maximo-minimální teploměr	47
6.5.4	Teploměr minimální	48
6.5.5	Bimetalový teploměr	49
6.5.6	Manometrické teploměry	49
6.5.7	Termograf	49
6.6	Měření vlhkosti vzduchu	50
6.6.1	Psychrometrická metoda	50
6.6.2	Psychrometr Augustův	51
6.6.3	Vlasový vlhkoměr	52
6.6.4	Hygrograf	53
6.7	Měření tlaku vzduchu	54
6.7.1	Rtuťový tlakoměr	54
6.7.2	Rtuťový tlakoměr staniční	54
6.7.3	Aneroid	55
6.7.4	Barograf	56
6.7.5	Hypsometr	56
6.8	Měření srážek	56
6.8.1	Srážkoměr	57
6.8.2	Srážkový totalisátor	58
6.8.3	Ombrograf	59
6.8.4	Měření sněhové pokrývky	60
6.8.5	Váhový výparoměr	61
6.9	Měření síly a rychlosti větru	61
6.9.1	Anemometr	61
6.9.2	Přenos údajů směru větru	62
6.10	Měření slunečního svitu	62
7.	DLOUHODOBÉ MĚŘENÍ TEPLoty	64
7.1	Amatérská stanice České Budějovice	64
7.2	Popis funkce a umístění teploměru	64
7.3	Výsledky měření	67

8. DLOUHODOBÉ MĚŘENÍ SRÁŽEK	70
8.1 Amatérská stanice České Budějovice.....	70
8.2 Amatérská stanice Hluboká nad Vltavou	74
8.3 Zhodnocení výsledků měření z amatérských stanic.....	80
8.4 Zhodnocení výsledků měření z profesionální a amatérských stanic..	81
9. PŘEDPOVĚĎ POČASÍ	85
9.1 Synoptická meteorologie.....	85
9.2 Fyzikálně matematická metoda	86
9.3 Druhy předpovědí počasí.....	87
9.4 Meteorologické družice.....	88
9.4.1 <i>Geostacionární meteorologické družice</i>	88
9.4.2 <i>Polární družice</i>	89
9.5 Význam ozónu v atmosféře.....	90
ZÁVĚR	92
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	93
ANOTACE	95

Úvod

Téma diplomové práce Měření meteorologických veličin jsem si vybral, jelikož se jako laik zajímám o meteorologii a v místě svého bydliště mám vybudovanou malou amatérskou meteorologickou stanici, na které měřím maximální denní teploty a denní úhrny srážek.. Cílem práce je vysvětlit a popsat měřicí přístroje a metody používané v meteorologii. Další náplní práce je porovnat výsledky získané z profesionální meteorologické stanice se stanicí amatérskou.

Práce je rozdělena do devíti základních kapitol. Prudký rozvoj fyzikálních disciplín v druhé polovině 19. století významně přispěl k rozvoji meteorologie. Čím dál častěji se spolehlivá předpověď stávala žádanější nejen v průmyslu, ale i v dalších oblastech lidské činnosti, jako je doprava nebo vojenství. První a druhá kapitola je tedy věnována historii meteorologie a jejímu vývoji. Složení atmosféry, atmosférickým frontám a tlakovým útvarům je věnována třetí kapitola. Čtvrtá kapitola je zaměřena na meteorologické stanice, které jsou cennými zdroji informací pro tvorbu předpovědi počasí. Dále je v této kapitole popsána práce spojená s obsluhou jednotlivých typů stanic. Pro tvorbu meteorologických předpovědí je potřeba sledovat řadu meteorologických veličin, jako je tlak vzduchu, teplota vzduchu, atmosférické srážky, směr a rychlost větru, vlhkost vzduchu, oblačnost, dohlednost a sluneční svit. Všem těmto meteorologickým veličinám je věnována pátá kapitola. V šesté kapitole jsou popsány měřicí přístroje používané v meteorologii. Dále se tato kapitola zabývá popisem metod měření meteorologických veličin. Těžiště práce spočívá v dlouhodobém měření maximálních denních teplot a denních úhrnů srážek. V práci jsou vzájemně porovnávány výsledky měření získané jak z profesionální stanice ČHMÚ v Českých Budějovicích, tak ze dvou amatérských stanic s polohou v Českých Budějovicích a Hluboké nad Vltavou. V závěrečné deváté kapitole je popsána předpověď počasí pomocí synoptické meteorologie.

1. Historie meteorologie

Meteorologie je věda o zemské atmosféře, o jejím složení, vlastnostech, dějích a jevech v ní probíhajících. Slovo meteorologie vzniklo spojením slova meteoros (vznášející se ve výši) a logia (nauka). Název meteorologie pochází ze 4. století př. n. l., kdy se pojmem „meteora“ rozuměly všechny věci ve vzduchu.

1.1 Historie meteorologie a její vývoj

Počátky studia atmosférických jevů, lze hledat již ve starověkém Řecku. Přírodní vědy se tehdy těšily značnému zájmu a ne jinak tomu bylo také s meteorologií. Ačkoli tehdy meteorologie ještě nebyla chápána jako samostatný vědní obor, už od 6. století př. n. l. se sledování počasí těšilo velké oblibě a bylo prováděno s jistou pravidelností. O praktické využití poznatků pramenících z pečlivého a dlouhodobého pozorování počasí byl totiž velký zájem, což dosvědčuje i množství tehdejších tzv. parapegmat, nebo-li kalendářů pro hospodáře, které byly již od 5. století př. n. l. vyvěšovány pro poučení lidu na veřejných místech. Největší sbírku povětrnostních pravidel sestavil Aristotelův žák Theofrastos a jeho dílo neslo název Kniha znamení. Tu z větší části převzal později do svého básnického díla Georgica římský básník Vergilius. Ve svém díle podává hospodářům návod, jak sledovat polní práce. Řecká a římská pravidla byla postupně doplněna o poznatky Arabů a Židů.

V době starověku meteorologie existovala pouze jako okrajový obor tehdejší astronomie a astrologie. Vždyť právě hvězdáři k obloze vzhlíželi nejčastěji a všímali si též počasí. Díky těmto vazbám se však ještě dlouhá staletí přisuzoval nebeským tělesům vliv na počasí a na překonání tohoto dogma bylo nutné počkat až do vynálezu prvních meteorologických přístrojů, které umožnily exaktní popis a studium počasí. Postupné sledování dějů probíhajících v atmosféře, se stalo základem pro jejich vlastní výklad a pochopení.

Doba středověku byla charakterizována zvláště lidovými knížkami, které obsahují v souhrnu soudobého lidského vědění i kapitoly o povětrnosti. Jednou z těchto knih byla Kniha přírody od Konráda z Megenbergu. Zvláště pak v 16. století byly velmi rozšířenými knihy tzv. selských praktik, jistou obdobou starořeckých parapegmat, převedených do srozumitelné řeči pranostik. Základem byla tzv. vánoční pranostika, která dávala návod jak předpovídat povětrnost měsíců příštího roku z počasí 12-ti dní

nebo nocí okolo Božího hodů. Ke skutečnému zlomu v meteorologii došlo teprve v 17. století, kdy byl vynalezen teploměr a tlakoměr. Předními proletáři tehdy byli: Galilei, Torricelli, Viviani, Santorio a holanďan Drebbel. Od té doby nebyla meteorologie již závislá jen na subjektivních pozorováních, což byl prvopočátek moderního přístupu ke studiu počasí. Začátkem 19. století (1820) přichází Heinrich W. Brandes s poznatkem o rozdělení tlaku vzduchu v Evropě. Spolu s Robertem Fitzroyem, byť nezávisle, vytvořili první synoptické povětrnostní mapy, čímž překonali jistě svou dobu a položili tak skutečné základy moderní synoptické meteorologie. Bohužel však po Fitzroyově náhlé smrti (spáchal z přepracování sebevraždu) v jeho pokrokovém bádání nikdo nepokračoval, a tak jeho poznatky upadly na dlouho v zapomenutí. Trvalo celých 50 let, než na ně navázala norská meteorologická škola v čele s prof. Vilhelmem Bjerknesem, který je dnes chápán jako zakladatel fyzikální hydrodynamiky.

Prudký rozmach fyzikálních disciplín v druhé polovině 19. století výrazně přispěl též k rozvoji meteorologie. K tomuto trendu se též přidal postupně fakt, že spolehlivá předpověď počasí se stávala čím dál žádanější, zvláště s ohledem na roztáčející se kola průmyslové revoluce. Důležitost kvalitní předpovědi počasí se ukázala zvláště po fatálním ztroskotání slavného anglo-francouzského loďstva, které bylo zničeno za Krymské války dne 14. 11. 1854 silnou bouří v Černém moři.

Od roku 1856 se mohla Francie pochlubit první pravidelnou meteorologickou službou v Evropě, které předcházelo postupné a zdlouhavé zřizování sítě meteorologických stanic. Na ni navázaly v letech 1857 USA a roku 1860 také Anglie. Postupně stále více bylo využíváno nejnovějších výtěžků techniky, ke kterým patřil zvláště telegraf, který se velmi osvědčil pro rychlý přenos dat na velké vzdálenosti, což předpovědi zase o notný kus zlepšilo. Pro studium fyzikálních dějů probíhajících v atmosféře začaly ke konci 19. století vznikat vysokohorské observatoře a také se započalo s vypouštěním výzkumných balónů.

Od poloviny 20. století hrají největší roli družice umístěné na orbitu kolem Země. Využívá se družic geostacionárních, které obíhají ve výšce cca 36 000 km a setrávají neustále nad stejným místem planety, a dále polárních, které jsou ve výšce 800 až 1500 km a obíhají Zemi podél poledníků přes póly, takže Země se pod nimi jakoby podtácí. Spojením výsledků z obou těchto typů dostáváme velmi ucelený pohled na vývoj povětrnosti na celé Zemi. Mimoto družice umožňují sledovat povrch Země

hned v několika kanálech najednou – infračerveném oboru, viditelném oboru a na vlnové délce vody (pro zjišťování vertikálního profilu rozložení vlhkosti v atmosféře).

1.2 Vývoj synoptické meteorologie

V dosynoptickém období se organizovalo systematické pozorování počasí na více stanicích různých zemích. Byly objeveny zákonitosti v rozložení směru větru (pasáty), sestaveny první mapy větrů a první schémata všeobecné cirkulace atmosféry.

Přípravné období (1826 - 1860) trvalo od sestavení prvních synoptických map (publikoval ji H.W.Brandes roku 1826) do organizování pravidelné povětrnostní služby. V následujícím období se povětrnostní mapy kreslily jen příležitostně a postupně se zdokonalovaly.

První období (1860 - 1920) trvalo od organizování povětrnostní služby do zavedení atmosférických front při analýze synoptických map. Po „Balaklavské vichřici“, která se rozpoutala na Černém moři 14.11.1854 a potopilo se mnoho lodí anglicko-francouzské flotily bojující proti Rusku, vyslovil francouzský vědec U. Leverrier domněnku, že vichřici bylo možné předpovídat, kdyby byli známé meteorologické údaje. Tento závěr odstartoval shromažďování meteorologických dat a zřizování povětrnostních služeb ve více zemích. Mezinárodní výměna těchto informací se však mohla uskutečnit až po uzavření míru mezi Francií a Ruskem roku 1856. Na organizaci povětrnostních služeb mělo zájem především námořnictví, protože v té době převládaly plachetnice. V prvním období rozvoje synoptické meteorologie byly odhaleny zákonitosti přemísťování cyklon, anticyklon a rozpracovány první způsoby předpovídání počasí. Hlavní pozornost byla věnována analýze barických systémů. Velmi rozšířenou se staly konvektivní a termická teorie cyklon. Během první světové války (1914-1918) byla výměna meteorologických dat přerušena, kromě skandinávských zemí, kde vznikla hustá síť meteorologických stanic. To umožňovalo sestavit podrobnější povětrnostní mapy. Pomocí těchto map se vědcům podařilo objevit atmosférické fronty (Bergenská škola). K tomuto období se řadí i 1. neúspěšný pokus o numerickou předpověď počasí provedený L. Richardsonem v roce 1922.

Druhé období (1920-1940) je charakteristické zavedením analýzy atmosférických front a používáním radiosond v operativní synoptické praxi. S.P.Chromov shrnul ve své publikaci „Úvod do synoptické analýzy“ (1934) metody „nové“ synoptiky. Předpovědi počasí se staly konkrétnější, podrobnější a

kvantitativnější. V roce 1930 byla v Moskvě založena první vysoká škola na přípravu odborníků s vysokoškolskou kvalifikací.

Třetí období (1940-1960) se vyznačuje používáním výškových synoptických map a numerických předpovědních metod v synoptické praxi. Výzkum se věnoval především synoptickým objektům, všeobecné cirkulaci atmosféry a vlivem orografie na atmosférické děje. Významné pokusy v numerických dlouhodobých předpovědích začala v roce 1943 E.N.Blinovová.

Čtvrté období (1960-do současnosti) je charakteristické používáním meteorologických družic a výstupů numerických modelů v běžné praxi. Věnuje se zvýšená pozornost studiu všeobecné cirkulaci atmosféry v souvislosti vzájemného vlivu oceánu na pevninu a naopak. Výsledky těchto studií mají velký význam pro dlouhodobé předpovědi počasí. [9]

1.3 Obory meteorologie

Aerologie je obor meteorologie zabývající se atmosférou v jejím vertikálním směru. K tomu používá speciální nosiče meteorologické měřicí techniky: rakety, balóny, letadla. Radiosondy obvykle přímo měří atmosférický tlak, teplotu vzduchu a vlhkost vzduchu. Ze změny polohy radiosondy a změny tlaku v průběhu výstupu sondy se odvozuje rychlost a směr větru v jednotlivých výškách, resp. tlakových hladinách. Aerologie se také věnuje i výzkumu ozonu, radioaktivity a některých složek dlouhovlnného záření.

Bioklimatologie je obor studující vlivy prostředí na životní procesy v živých organizmech.

Dynamická meteorologie je obor studující statiku, dynamiku a termodynamiku atmosféry zejména za účelem početní (numerické) předpovědi počasí.

Fyzikální meteorologie je souhrnné označení pro fyziku oblaků a srážek, tzn. nauka o záření v atmosféře, atmosférické optice, akustice a elektřině.

Hydrometeorologie je obor zabývající se oběhem vody v přírodě z meteorologických hledisek.

Klimatologie je věda o klimatu (meteorologických jevech), o podmínkách a příčinách jeho utváření, o působení klimatu na objekty činnosti člověka a na různé přírodní děje.

Nauka o meteorologických přístrojích – zabývá se konstrukcí a funkcí meteorologických přístrojů a systémů měření.

Synoptickou meteorologií je obor studující atmosférické procesy zpravidla velkého měřítka, které jsou synchronně pozorovány na zvoleném území především pomocí synoptických map. Hlavním cílem synoptické meteorologie je diagnóza a předpověď počasí. [6], [9]

2. Historie českého hydro-meteorologického ústavu

V ČR se začalo počasí systematicky pozorovat přístroji na začátku 18. století. Za nejstarší záznamy se považují pozorování J.A.Reimana z roku 1717 – 1720. Pozornost počasí věnovaly také hvězdárny, které se nacházely v Praze – Klementinu a Trnavě.

Základ dnešního ústavu vznikl 1. 1. 1920 usnesením ministerské rady Československé republiky. Tímto rozhodnutím byl vytvořen československý Státní ústav meteorologický s úkolem "shromažďovati a vědecky zpracovati pozorování meteorologická z celé oblasti státu československého, pěstovati a všemožně podporovati bádání meteorologická, účastniti se mezinárodních výzkumů v oboru meteorologie, činiti denně na vědeckém podkladě předpověď' povětrnosti a vydávati úřední dobrozdání na dotazy úřadů a soukromníků."

Spojením původního meteorologického ústavu s hydrologií vznikl dnešní hydrometeorologický ústav. Stalo se tak vládním nařízením Československé republiky č. 96/1953 Sb. s účinností od 1. 1. 1954.

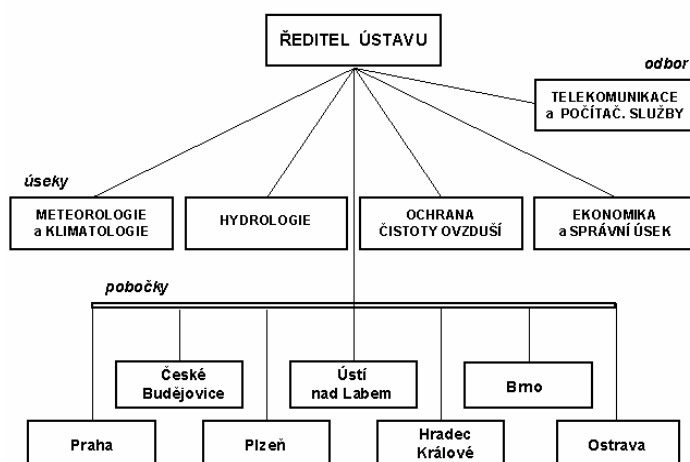
V souvislosti s růstem významu ochrany životního prostředí byl v roce 1967 do ústavu začleněn třetí obor - ochrana čistoty ovzduší.

Od roku 1955 se postupně vytvořila pracoviště s náplní aerologickou, hydroprognózní, publikační a knihovnickou, radioaktivity ovzduší, klimatologickou a technickou. Vznikl i hydrologický odbor pro povodí Moravy a laboratoř ochrany ovzduší. Pro zajišťování datové základny byla zřízena strojní početní stanice, která se stala základem pozdějšího výpočetního a telekomunikačního centra.

Podle rozhodnutí nadřízeného ministerstva byla v roce 1963 zahájena výstavba hydrologických středisek v Brně, Ostravě, Ústí n. Labem, Praze, Hradci Králové, Českých Budějovicích a Plzni, která vytvořila základ dnešních sedmi oborově komplexních poboček ústavu.

V roce 1969 došlo v rámci federativního uspořádání státu k vytvoření Českého a Slovenského hydrometeorologického ústavu se sídlem v Praze a v Bratislavě. Rozvoj Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) kontinuálně pokračoval. Činnost zahájila observatoř v Praze-Libuši, která je součástí mezinárodní radiosondážní a radiolokační sítě. Zde se získávají i snímky z meteorologických družic. Za přítomnosti generálního sekretáře Světové meteorologické organizace bylo uvedeno do provozu Regionální telekomunikační centrum v Praze. Byla vybudována nákladná síť

automatizovaného imisního monitoringu. Do provozu byl uveden meteorologický radar v lokalitě Skalky na Moravě.



Obr. 2-1 Organizační schéma ústavu

2.1 Současné úkoly ústavu

Základním účelem příspěvkové organizace ČHMÚ je vykonávat funkci ústředního státního ústavu České republiky pro obory čistota ovzduší, hydrologie, jakost vody, klimatologie a meteorologie, jako objektivní odborné služby poskytované přednostně pro státní správu.

Předmětem činnosti ČHMÚ v uvedených oborech je:

- ✓ racionálně, věcně a ekonomicky integrovat výkon státní služby;
- ✓ zřizovat a provozovat měřicí stanice a sítě s využíváním telekomunikačních sítí (státní pozorovací sítě pro sledování kvalitativního a kvantitativního stavu atmosféry a hydrosféry a příčin vedoucích k jejich znečišťování nebo poškozování);
- ✓ odborně zpracovávat výsledky pozorování, měření a monitorování;
- ✓ vytvářet a spravovat databáze;
- ✓ poskytovat předpovědi a výstrahy;
- ✓ provádět a koordinovat vědeckou a výzkumnou činnost

2.2 Historie a územní působnost pobočky ČHMÚ v Českých Budějovicích

V první polovině 60.let bylo v Č. Budějovicích zřízeno pracoviště operativní hydrologické služby, jehož úkolem byl každodenní sběr dat o stavu jihočeských řek, vytváření situačních hydrologických zpráv a rutinní předpovědi přítoku do vodního díla Orlík na Vltavě. Kromě toho zde byla zpracovávána historická data a vznikla tak řada cenných prací z oboru operativní hydrologie pro jihočeský region. Název tohoto tehdejšího pracoviště měl podivnou zkratku KPVIS, což znamenalo "Krajská předpovědní vodohospodářská a informační služebna". Organizačně byla tato jednotka nesamostatným detašovaným pracovištěm pražského Hydrometeorologického ústavu. Její sídlo bylo zpočátku v pronajaté kanceláři podniku Povodí Vltavy. Teprve později, na počátku 70. let se podařilo získat do pronájmu a zadaptovat bývalou zubní ordinaci Dr. Prázneho na náměstí 1. máje 11, dnešním Senovážném náměstí. HMÚ tak měl v Č. Budějovicích k dispozici dvě nevelké kanceláře, minimální skladovací prostor a minimální sociální zázemí.

V roce 1980 byl změnou organizační struktury HMÚ položen základ pro vznik budoucího samostatného pracoviště. KPVIS byla přejmenována na pobočku ČHMÚ Č. Budějovice. Ve zkratce názvu ústavu přibyla Č, protože dřívější HMÚ s celorepublikovou působností se po federalizaci také rozdělil na Český a Slovenský. Pro českobudějovické pracoviště tak vyvstala řada úkolů - sehnat a zaučit nové pracovníky, získat pro ně pracovní prostory a postupně převést všechny pracovní agendy z Prahy tak, aby postupem doby dostálo svému novému názvu a stalo se skutečně samostatným jihočeským regionálním pracovištěm ČHMÚ.

Jako první agenda byly z Prahy převzaty hydrologické posudky. Tzn., že k operativní hydrologii přibyla hydrologie režimová, bylo třeba zabývat se vyhodnocováním a interpretací dat, především jako návrhových veličin pro potřeby vodohospodářské praxe. Protože tyto služby ČHMÚ jsou placené (na rozdíl od operativního zpravodajství), rozšířila se i ekonomická agenda o evidenci a fakturaci. Dále následovalo převzetí odpovědnosti za zpracování klimatologických a fenologických pozorování a hydrologických dat podzemních vod. Rozšíření činnosti bylo spojeno s nárůstem počtu pracovníků, v jednom kritickém období se ve dvou malých kancelářích tísnilo 6 lidí a veškerá spojovací a komunikační technika. Tato

situace byla neúnosná, přechodným řešením byl pronájem kanceláře v budově Inspektorátu čistoty ovzduší. V roce 1982 se podařilo získat podnájem v administrativní budově dnešních laboratoří Povodí Vltavy v ul. M. Gorkého (dnešní název E. Pitterra). Pobočka se tak na dobu dalších deseti let rozdělila na dvě pracoviště, operativní služba zůstala v malých kancelářích na nám. 1.máje, větší zbytek včetně vedoucího pak v šesti kancelářích v M. Gorkého, kde byla i místnost pro relativně slušný archiv.

Rozdělení pracovišť přinášelo v následujících letech řadu problémů, ale byl tak získán alespoň minimální prostor pro další rozvoj, pro přebírání dalších agend a postupné završování funkce samostatné pobočky. V té době bylo do Č.Budějovic přiděleno první služební vozidlo, vysloužilá Škoda 1203, se kterou bylo více starostí než užitku. Ale předávání agend tak mohlo pokračovat. Od roku 1983 začala pobočka kompletně obhospodařovat i veškeré měřicí objekty v terénu včetně náročných hydrometrických prací ve staniční síti povrchových vod. Součástí staniční sítě byly i profesionální meteorologické stanice (Churáňov a Kocelovice) řízené dříve pobočkou ČHMÚ v Praze. I péče o jejich provoz a rozvoj byla převedena do Č.Budějovic. V téže době již existoval záměr vybudovat velkou meteorologickou observatoř v blízkosti staveniště jaderné elektrárny v Temelíně. Aby bylo v uvedeném místě včas zahájeno pozorování, byla tam instalována provizorní maringotka, kde pracovník pobočky přechodně bydlel a prováděl potřebná měření. Ve druhé polovině 80. let pak za účasti pobočky byla vybudována velkoryse pojatá observatoř na obrovském pozemku, kde bylo zahájeno pravidelné měření. Vzhledem k dostatku prostoru v budově observatoře se uvažovalo i o přestěhování celé pobočky z Budějovic do Temelína. Naštěstí se tak nestalo. Koncem 80. let vznikla také potřeba meteorologického zajištění leteckého provozu na malém letišti v Hosíně u Č.B. Pobočka tam zřídila a provozovala specializovanou synoptickou stanici.

Po revolučních událostech byla v roce 1990 přijata změna v koncepci organizačního členění ČHMÚ. Namísto systémového členění na odbory operativních informací, režimových informací a staniční sítě, které platilo po celá 80. léta se ústav navrátil ke starému osvědčenému členění oborovému, tedy znovu se zformovaly odbory meteorologie a klimatologie, odbor hydrologie, odbor čistoty ovzduší a odbor technického zabezpečení. Ve stejném duchu byly členěny i pobočky jen s tím rozdílem, že na některých z nich zůstalo v platnosti oddělení operativních informací. Tento stav trval až do konce roku 1998, kdy bylo rozhodnutím ředitele ČHMÚ sjednoceno

organizační členění tak, že každá pobočka má od 1.1.1999 oddělení meteorologie a klimatologie, oddělení hydrologie a samostatné oddělení operativních informací, jehož správný název je regionální předpovědní pracoviště. Kromě sjednocení byla důvodem tohoto rozhodnutí prioritou operativních informací ve vztahu k jejich vnějším uživatelům a snaha o zlepšení komunikace mezi meteorologickou a hydrologickou složkou těchto služeb.

Součástí organizačních změn na počátku 90. let bylo opětovné zařazení profesionálních stanic do systému centrálního řízení z Prahy. Letecká stanice na Hosíně byla zrušena v souvislosti s celkovými problémy malého zemědělského letectva.

Kromě profesionálních stanic ČHMÚ existovaly na území jihočeského kraje ještě vojenské meteorologické stanice na letištích v Bechyni a v Č. Budějovicích. V souvislosti s omezením činnosti vojenských letišť v 90. letech přestaly tyto stanice plnit svou funkci. Stanice na letišti v Č. Budějovicích je od roku 1997 nahrazena civilní automatickou stanicí umístěnou přímo v objektu budějovické pobočky ČHMÚ.

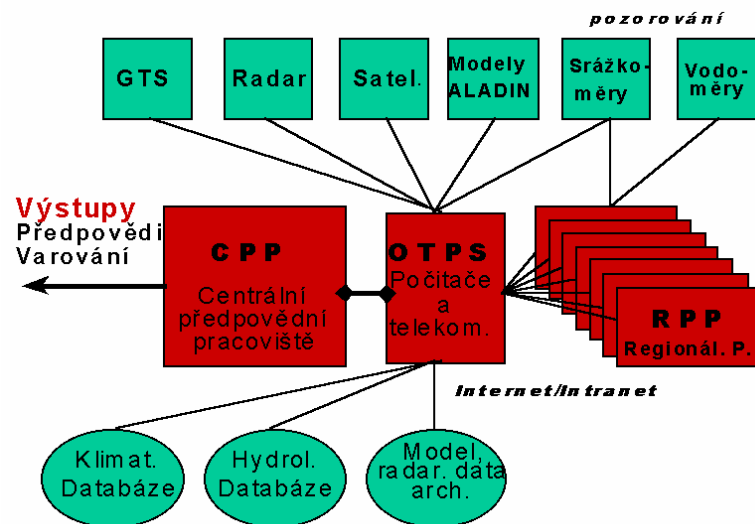
Pobočce v Č. Budějovicích tak kromě vlastního pracoviště zůstala kompletní dobrovolnická staniční síť, která čítá zhruba na 300 pozorovacích objektů. Technický rozvoj a bouřlivé uplatňování výpočetní techniky v 90. letech zásadně změnilo způsob práce s napozorovanými daty a ve druhé polovině 90. let umožnilo zahájit první kroky v postupné automatizaci vybraných pozorovacích stanic.

Tržní prostředí a investiční politika ČHMÚ umožnily na počátku roku 1994 zakoupit vlastní objekt. K urychlení snahy o získání vlastní budovy nemalou měrou přispělo i tržní chování pronajímatelů dosavadních kanceláří pobočky. Zakoupeným objektem byl větší rodinný dům s velkou dílnou a přilehlým pozemkem, přijatelným pro instalaci meteorologické stanice. Koncem prvního pololetí 1994 se obě dosavadní pracoviště pobočky přestěhovala do nové budovy v Českých Budějovicích, Antala Staška 1177/32. Českobudějovická pobočka ČHMÚ se tak po dlouhých letech definitivně zbavila nepříjemné role nájemníka v cizích objektech. Stěhování předcházely drobné stavební úpravy v zakoupené budově. Definitivního vyřešení problému pracovních prostor se pobočka dočkala až v roce 1997, kdy byla dokončena přístavba stávající budovy a prostorová kapacita se tak zhruba zdvojnásobila. Od konce roku 1997 je tedy umístění českobudějovického pracoviště ČHMÚ vyřešeno s dostatkem nutného komfortu v pracovním prostředí i s ohledem na reprezentaci odpovídající významu této státní instituce.

Pobočka ČHMÚ v Č. Budějovicích v současné době vykonává na území své působnosti funkci ústředního státního ústavu České republiky pro obory meteorologie, klimatologie a hydrologie. [18]

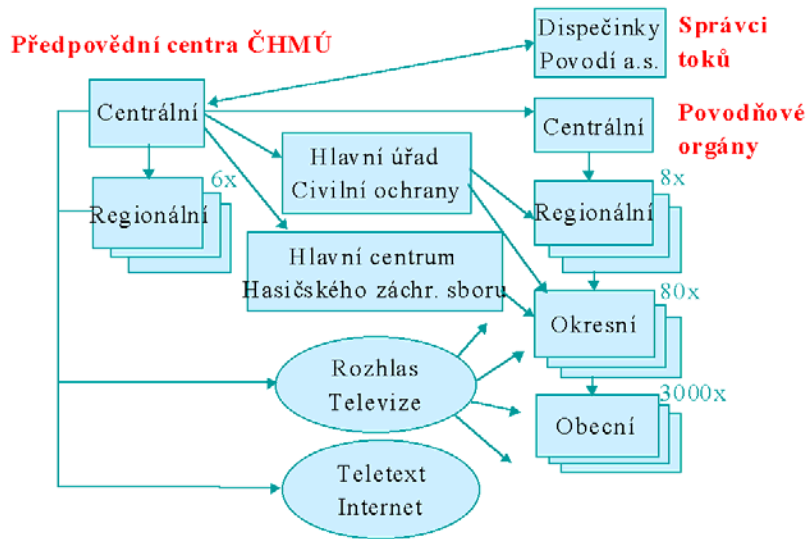
2.2.1 Předpovědní a varovná služba

Tato služba je nejdůležitější činností ČHMÚ pro stát a obyvatelstvo. Bylo nutné tuto službu modernizovat a organizačně zajistit tak, aby byla co nejefektivnější a zároveň aby byly ekonomicky využity všechny drahé přístroje a ostatní prostředky. ČHMÚ proto přistoupil k důležitému kroku - zavedení nového integrovaného systému předpovědních pracovišť ČHMÚ, který se skládá z šesti regionálních předpovědních pracovišť (RPP) na pobočkách spojených s Centrálním předpovědním pracovištěm (CPP) v Praze. Schéma organizace a propojení tohoto systému je na obr. 2.2.1-1



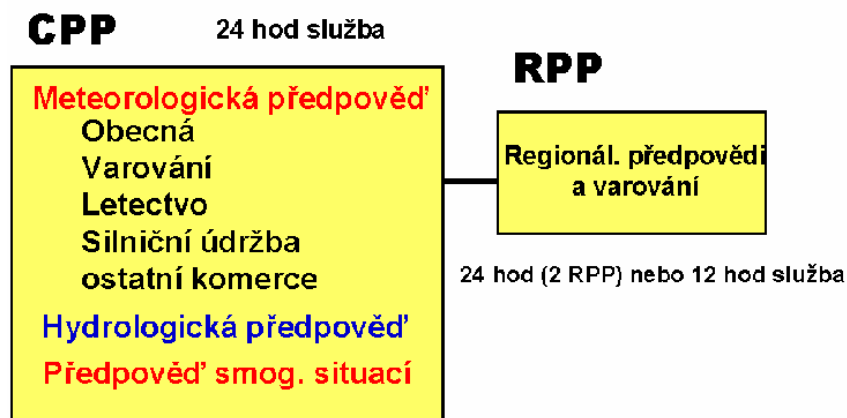
Obr. 2.2.1-1 Povodňový předpovědní a varovný systém

Samozřejmě systém ČHMÚ musí být propojen do celostátního systému povodňové ochrany (obr. 2.2.1-2), kde hrají důležitou roli Hlavní úřad Civilní ochrany, Hlavní centrum Hasičského záchranného sboru, správci povodí (dispečinky Povodí, a.s.) a povodňové orgány (Povodňové komise) všech stupňů.



Obr. 2.2.1-2 Celostátní systém povodňové ochrany

Organizace služeb a činnosti CPP (obdobně i RPP) je zřejmá z obr. 2.2.1-3. Celý systém předpovědních pracovišť CPP-RPP tvoří klíčovou strukturu v ČHMÚ a je charakterizován spojením operativních (předpovědních) pracovníků všech oborů. Znamená to určitou odchylku od jinak striktně oborového členění pracovišť, ale nutnost rychlé reakce a dobré využití nákladných přístrojů i pracovníků v nepřetržitých směnách si tento způsob organizace vynutily. Důležitou roli ve všech havarijních situacích (povodně, vichřice, smogové situace, havárie jaderných zařízení atd.) hrají meteorologové, a proto tvoří meteorologická předpověď základní část tohoto systému.



Obr. 2.2.1-3 Organizace předpovědní služby za "normálních podmínek"

Dobrá koordinace a znalost jednotlivých činností za všech druhů situací si vyžádá zachycení všech těchto možností v provozním řádu pracovišť CPP-RPP, který je před dokončením. CPP a RPP však také hrají důležitou roli v distribuci operativních informací a dat pro komerční účely a to jak pro sdělovací prostředky všech druhů, údržby silnic a dálnic, tak i pro další zákazníky. [18]

2.3 Mezinárodní aktivity ČHMÚ

V letech 1993-1999 významně vzrostla i mezinárodní spolupráce. Po rozdělení ČR vstoupila ČR počátkem roku 1993 znovu do Světové meteorologické organizace (SMO) jako nový stát. Multilaterální spolupráce ČHMÚ s SMO se v průběhu let 1992-1999 stále prohlubovala a na 12. Kongresu této organizace v roce 1995 byl představitel ČHMÚ zvolen do nejvyššího orgánu této organizace - Výkonné rady. Stále větší počet odborníků z ústavu se zapojuje do činnosti komisí a odborných pracovních skupin SMO, což významně přispívá k odbornému růstu pracovníků. ČHMÚ se zapojil i do aktivit spojených s Mezinárodní dekadou pro snižování přírodních katastrof (IDNDR).

Z dalších mezinárodních aktivit lze zmínit podepsání nové smlouvy o spolupráci ČHMÚ s organizací EUMETSAT v roce 1995, která zaručuje přístup k datům z meteorologických družic s vysokým rozlišením a v celém rozsahu produktů. Odborníci z ČHMÚ se stále více zapojují i do evropských výzkumných projektů COST (radary apod.). V posledních letech se pracovníci ústavu podílejí i na společných projektech evropských meteorologických služeb EUMETNET.

Mezinárodní spolupráce ČHMÚ na vývoji a operativním provozu numerického předpovědního modelu ALADIN je velmi významná. Model je společně počítán meteorologickými službami šesti střeoevropských zemí - Chorvatska, Maďarska, Rakouska, Slovenska, Slovinska a České republiky, které se za tím účelem spojily do projektu LACE (Limited Area model for Central Europe). Podle původního projektu měl být model dvakrát denně operativně počítán na společném superpočítači ve Vídni. Po přechodném nezdaru rakouské části projektu a prozatímním počítání společného modelu ALADIN v Météo France v Toulouse se ČHMÚ podařilo v roce 1997 zakoupit nový superpočítač SX-4/3A od japonské firmy NEC a instalovat jej v Komořanech. Model je tak od poloviny roku 1998 počítán operativně v Praze a výsledky jsou každodenně distribuovány do všech zbývajících pěti členských zemí společného projektu LACE. Je to velký úspěch všech členských zemí a zároveň i úspěch ČHMÚ,

který dokázal získat potřebné finanční prostředky na superpočítač a vytvoření centra v Praze a zároveň dát dohromady tým mladých odborníků na numerické modelování počasí.

K nejlepším partnerům v mezinárodní bilaterální spolupráci v meteorologii a klimatologii patří především Francie, Německo, Švýcarsko a další středoevropské státy a také USA. Dlouhodobá spolupráce s Météo France je po celou řadu let velice přínosná, a postupně se rozšiřuje ze spolupráce v numerickém modelování i na další obory s důrazem na využití radarů a výstupů z modelů. S USA spolupracuje ČHMÚ jednak na problematice předpovídání bouřkových situací a v poslední době i na vývoji předpovědních a varovných povodňových systémů.

V hydrologii se zapojil ČHMÚ do spolupráce s SMO v rámci Programu operativní hydrologie a vodních zdrojů, zejména v projektu víceúčelového systému operativní hydrologie HOMS. Pracovníci ústavu též aktivně pracují v mezinárodních komisích pro ochranu Labe, Odry a Dunaje a v programech koordinovaných UNESCO. Kromě této spolupráce existuje i intenzivní bilaterální spolupráce především se sousedními zeměmi (Německo, Polsko, Slovensko) a v posledních letech i s USA, Holandskem, Francií a Dánskem.

V ochraně ovzduší se ČHMÚ v uvedeném období podílel na aktivitách programu globálního sledování atmosféry (GAW) pod patronací SMO, na projektech PHARE pro sledování znečišťování v severních Čechách a Slezsku, na mezinárodních srovnávacích měřeních a na projektech řešících dálkový přenos znečištění ovzduší přes hranice státu organizovaných chemickým centrem EMEP/EHK OSN. Narůstá i spolupráce odborníků z ČHMÚ v rámci projektu PHARE Topic Link. I v oblasti ovzduší existují intenzivní bilaterální spolupráce především s Bavorskem, Saskem, Německem jako celkem, Polskem, Slovenskem a Rakouskem.

Důležitou část mezinárodních aktivit ČHMÚ tvoří od roku 1996 poskytování zahraniční pomoci ČR rozvojovým zemím. V posledních čtyřech letech pořádal ČHMÚ v rámci této pomoci tréninkové kurzy, pomáhal instalovat a kalibrovat přístroje, zejména pro měření ozonu, zavádět databázový systém CLICOM, apod. Při této pomoci spolupracuje ČHMÚ s SMO. [18]

2.3.1 Spolupráce ČHMÚ s partnerskými organizacemi v ČR

Ve svém úsilí o modernizaci postupů zejména v meteorologii a klimatologii se ČHMÚ začal stále více opírat o spolupráci s odborníky z jiných institucí, především z Ústavu fyziky atmosféry AV ČR a z Matematicko-fyzikální fakulty UK. Tato spolupráce, která dříve nebyla na dostatečné úrovni, se postupně zlepšuje a stále více se daří získávání společných grantových projektů, jejichž výsledky neslouží pouze pro "čistou vědu, ale nacházejí uplatnění v každodenní praxi ČHMÚ. Ke kladům patří i velmi dobrá spolupráce ČHMÚ s meteorology z Povětrnostního ústředí (PÚ) Armády ČR. Spolupráce se úspěšně prohlubuje a v roce 1999 vyústila v realizaci výstavby společného radiolokátoru pro oblast Čech na kopci Praha v Brdech.

Nelze zmínit ani další důležitý faktor s pozitivními dopady na kvalitu práce ústavu, a tím je postupující prohlubování spolupráce mezi jeho jednotlivými obory. Ta se projevuje při vyvíjení zlepšeného systému varovné a předpovědní služby zejména pro povodňové situace, budovaném společně meteorology s hydrology. Nezapomnělo se při tom ani na činnosti při vyhledávání smogových situací, kde musí meteorolog úzce spolupracovat s odborníkem na sledování znečištění ovzduší. Vzájemná spolupráce a koordinace postupů se uplatňuje i v dalších oblastech a je nezbytná při plánování modernizace hlavních činností ústavu (pozorovací sítě, datové přenosy, databáze, využívání geografických informačních systémů (GIS) atd.). [18]

3. Zemská atmosféra

Zemskou atmosféru můžeme z hlediska jejího složení rozdělit na tři základní složky.

3.1 Složení atmosféry

a) Suchá a čistá atmosféra

Takzvaná suchá a čistá atmosféra je tvořena směsí plynů, které při běžných teplotách a tlacích je možné považovat za termodynamický ideální plyn tj. plyny řídící se přesně stavovou rovnicí

$$\frac{p}{\rho} = RT \quad (1)$$

kde p značí tlak plynu

ρ hustotu plynu

T teplotu v kelvinech

R měrnou plynovou konstantu

Největší relativní zastoupení mezi těmito plyny v atmosféře má dusík a kyslík. Složení suchého a čistého vzduchu se v podstatě až do výšek 90 až 100 km nemění.

b) Vodní pára a ledové částice

Voda se může za běžných meteorologických podmínek v atmosféře vyskytovat ve třech skupenstvích. Vodní pára se v ovzduší chová jako reálný plyn tzn. řídí se přibližně stavovou rovnicí. Množství vodní páry i vody v ostatních dvou skupenstvích je ve vzduchu prostorově i časově velmi proměnlivé. V atmosférických podmínkách může vodní pára přecházet v kapalnou vodu kondenzací nebo sublimací v led.

c) Znečišťující příměsi

V atmosféře se vyskytují různé příměsi především aerosolové povahy. Atmosférický aerosol tvoří všechny pevné a kapalné částičky vyskytující se v zemském ovzduší. Mezi znečišťující aerosolové příměsi v atmosféře počítáme půdní a prachové částice, jemné krystalky mořských solí, vulkanický popel, kosmický prach proniklý do zemského ovzduší, produkty hoření meteoritů, malá semínka rostlin, pylová zrnka, bakterie, výtrusy, spóry a produkty rozkladů organických látek. Dále se v ovzduší vyskytují aerosolové částice antropogenního původu, které vznikají jako přímé nebo

nepřímé důsledky lidské činnosti, jako např. důlní nebo průmyslové činnosti, produkty související s dopravou, zemědělstvím nebo vytápěním budov. Přesné odlišení přirozených a antropogenních aerosolů není však vždy možné, jelikož aerosolové částice stejných vlastností a téhož složení se do vzduchu dostávají jak přirozenou (přírodní) cestou, tak cestou umělou.

Z aerosolových částic v atmosféře jsou meteorologicky významné především ty, které mohou působit jako kondenzační jádra nebo v roli krystalizačních (ledových) jader. Avšak i ty aerosolové částice, které se přímo neúčastní kondenzace vodní páry nebo zamrzání přechlazených vodních kapek, mívají někdy značný význam, např. v souvislosti se zeslabováním průchodu slunečního záření zemským ovzduším nebo snižování dohlednosti.

3.2 Vertikální členění zemské atmosféry

Zemská atmosféra je vrstva plynů obklopujících planetu Zemi, udržovaných na místě zemskou gravitací.

3.2.1 Členění podle průběhu teploty s výškou

Nejspodnější část zemské atmosféry nazýváme troposférou. Tato atmosférická vrstva dosahuje v našich zeměpisných šířkách přibližně do výšky 11 km nad úrovní moře, u pólů pouze 8 až 9 km a nad rovníkem do výšky asi 17 až 18 km. Příčinou tohoto zploštění v oblasti pólů je zemská rotace. Troposféru charakterizuje převládající pokles teploty s výškou, v našich šířkách se teplota na její horní hranici pohybuje kolem -55°C . Nad rovníkem klesá teplota na horní hranici troposféry až k -80°C , což souvisí s větší tloušťkou této vrstvy nad rovníkem. Troposféra obsahuje podstatnou část vodní páry v ovzduší, vytváří se v ní oblaky, vznikají zde atmosférické srážky apod. Tlak vzduchu dosahuje ve výškách kolem 11 km hodnot blízkých 200 hPa, nad rovníkem klesá v oblasti horní hranice troposféry pod 100 hPa.

Od horní hranice troposféry do výše přibližně 50 km nad úrovní moře se nalézá stratosféra. V její spodní polovině se teplota vzduchu s výškou výrazněji nemění, ve vyšších hladinách dokonce s výškou roste tak, že u horní hranice stratosféry může dosahovat i kladných hodnot ve stupních Celsia. Součástí stratosféry je ozónosféra. Tato vrstva s relativně vysokým obsahem ozonu, který silně absorbuje ultrafialové

sluneční záření a umožňuje tak existenci života na Zemi. Hladina atmosféry s maximálním obsahem ozonu se ve středních zeměpisných šířkách nalézá ve výši 22-25 km nad úrovní moře, zvýšený obsah ozonu však začíná již ve výškách kolem 15 km, někdy i níže, a zasahuje do výšek nad 30 km.

Vrstva atmosféry ve výškách přibližně od 50 do 80 km se nazývá mezosféra a vyznačuje se ostrým poklesem teploty s výškou, v oblasti její horní hranice dosahuje teplota -80 až -100°C . Odtud směrem vzhůru se nalézá termosféra, jejíž horní hranice se většinou uvažuje ve výškách kolem 500 km. Teplota v termosféře nejprve výrazně roste, potom zůstává přibližně konstantní a řádově dosahuje stovek $^{\circ}\text{C}$.

Poslední vrstva zemské atmosféry, která plynule přechází v meziplanetární prostor, se nazývá exosféra. [1], [5]

3.3 Atmosférické fronty

Rozhraní mezi dvěma vzduchovými hmotami se nazývá frontální plocha. Jde o relativně tenkou přechodovou vrstvu vyznačující se velkými prostorovými změnami hustoty, teploty, vlhkosti, popř. dalších meteorologických prvků. Průsečnice frontálních ploch se zemským povrchem pak představují atmosférické fronty (frontální čáry), které se zakreslují smluvenými symboly do meteorologických map.

Vzduchové hmoty se v atmosféře mohou pohybovat a proudit z oblastí svého vzniku, přičemž spolu s nimi se pohybují i jednotlivé frontální plochy a fronty. V synoptické meteorologii uvažujeme o atmosférické frontě především z hlediska teplotního rozdílu mezi vzduchovými hmotami, jež oddělují, a rozlišujeme je podle toho, zda aktivnější vzduchová hmota je teplejší nebo studenější vůči druhé vzduchové hmotě. V případě, kdy relativně teplejší vzduchová hmota postupuje v horizontálním směru a zatlačuje studený vzduch, mluvíme o teplé frontě, v opačném případě, kdy studenější vzduch vytlačuje teplejší vzduchovou hmotu jde o frontu studenou.

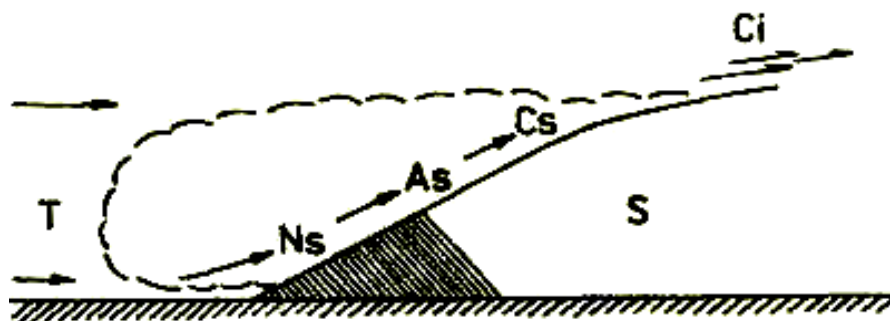
3.3.1 Teplá fronta

Na obr. 3.3.1-1 je schematicky znázorněn vertikální řez atmosférou v případě teplé fronty. Teplý vzduch (T) postupuje ve směru šipky a zatlačuje studený vzduch zakreslený v pravé části obrázku. Rozhraní mezi oběma vzduchovými hmotami (frontální plocha) svírá velmi malý úhel s horizontální rovinou, lehčí teplejší vzduch se nad studený

vzduch postupně částečně nasouvá, vystupuje podél frontální plochy vzhůru, čímž se rozpíná a přibližně adiabaticky ochlazuje. V důsledku toho se vytváří typická oblačnost teplé fronty. Nejvýše a v největší vzdálenosti před frontou vznikají oblaky druhu cirrus (Ci) a cirrostratus (Cs), níže a blíže k frontě se vytvářejí oblaky druhu altostratus (As), které jsou vystřídány druhem nimbostratus (Ns), z něhož zpravidla vypadávají srážky trvalejšího charakteru.

Šířka celého oblačného pásu teplé fronty dosahuje řádově stovek km a srážky vypadávají převážně v předfrontální oblasti.

Základními projevy počasí na teplé frontě je tedy existence popsaného oblačného systému a vypadávání srážek trvalého charakteru (s dobou vypadávání obvykle alespoň několik hodin). Intenzita projevů však závisí na řadě faktorů, mimo jiné na teplotním rozdílu mezi vzduchovými hmotami, na rychlosti postupu fronty, vlhkosti vzduchových hmot, na tvaru reliéfu zemského povrchu, přes který fronta přechází. Lze tedy konstatovat, že teplé fronty jsou u nás nejvýraznější v zimě, kdy přinášejí rychlé oteplení. Zimní teplé fronty obvykle vznikají při pronikání teplého mořského vzduchu nad podchlazené kontinenty.



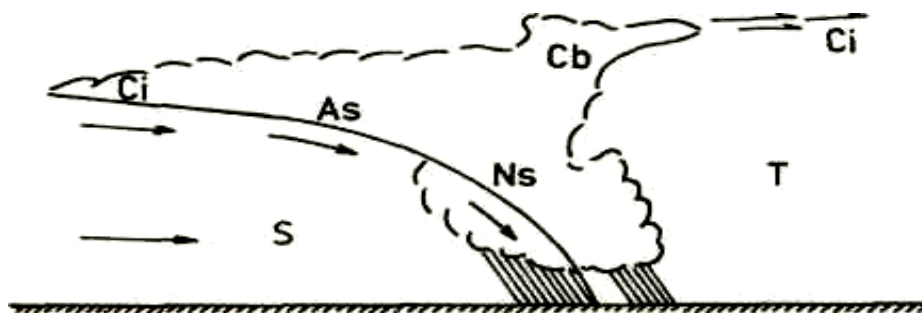
Obr. 3.3.1-1 Vertikální řez teplou frontou

3.3.2 Studená fronta

Na obr. 3.3.2-1 je vertikální řez atmosférou a je zde zobrazena studená fronta. Těžší studený vzduch se podsouvá pod teplejší vzduchovou hmotu, zatlačuje ji v horizontálním směru a přitom nadzvedává. Postup studeného vzduchu je u zemského povrchu bržděn třením, a proto má frontální plocha v nejnižších hladinách značný sklon vůči horizontální rovině. Vynucené vzestupné pohyby v teplém vzduchu mají za následek vytvoření oblačného systému studené fronty, jehož prvním projevem bývají oblaky druhu cirrus (Ci) předcházející někdy ve značných vzdálenostech přechodu

fronty. Vlastní oblačný pás obsahuje mraky druhu nimbostratus (Ns), altostratus (As) a cirrostratus (Cs), ale v opačném pořadí než u teplé fronty.

Šířka oblačného pásu bývá obvykle značně menší. Na přední straně oblačného pásu studené fronty se zpravidla vyskytují bouřkové mraky druhu cumulonimbus (Cb). Srážky na studené frontě mají obvykle přeháňkový charakter, s lijáky a bouřkami.



Obr. 3.3.2-1 Vertikální řez studenou frontou

3.3.3 Okluzní fronta

Okluzní fronta je systém vznikající tehdy, jestliže studená fronta dostihne pomaleji postupující teplou frontu a dojde k jejich spojení. V tomto okamžiku je teplý vzduch vytlačován do vyšších hladin.

Je-li vzduchová hmota, která původně postupovala za studenou frontou, teplejší než vzduchová hmota před teplou frontou, vzniká okluzní teplá fronta (teplá okluze). Tato fronta se projevuje podobně jako fronta teplá. Je-li vzduchová hmota za studenou frontou chladnější než vzduchová hmota před teplou frontou, vzniká okluzní studená fronta (studená okluze). Tato fronta se v našich zeměpisných šířkách vyskytuje jen v letním období a projevuje se podobně jako fronta studená.

3.4 Tlakové útvary

Části tlakového pole atmosféry s charakteristickým rozdělením tlaku vzduchu, popsané průběhem izobar a izohyps na povětrnostní mapě.

3.4.1 Tlaková níže

Tlaková níže, nebo též cyklóna, je oblastí s nižším tlakem vzduchu vyjádřená alespoň jednou uzavřenou izobarou. Charakteristické pro tlakovou níži je to, že směrem k jejímu středu klesá atmosférický tlak. Díky této skutečnosti dochází k proudění vzduchu zvenčí směrem dovnitř cyklóny, tj. z oblasti vyššího tlaku do oblasti s tlakem

nižším. Toto proudění však není zcela přímočaré, nýbrž vlivem zemské rotace (Coriolisově síle) dochází k jeho stáčení a to na severní polokouli ve směru proti chodu hodinových ručiček, na jižní polokouli opačně. Uvnitř tlakové níže dochází ke sbíhání těchto vzdušných proudů a jejich výstupu kolmo k zemskému povrchu. Těmto proudům říkáme výstupné a prozradí je mohutná vrstevnatá oblačnost, která vzniká vlivem kondenzace vodních par obsažených ve vystupujícím vzduchu. středu tlakových níží na synoptických mapách se u nás provádí písmenem N.

V tlakových nížích - cyklonách převládá typicky „škaredé“ počasí. Bývají v nich srážky, silný vítr, chladno a vlhko. Tyto určitě negativní vlastnosti má cyklona v létě. V zimě naopak přináší leckdy oteplení, většinou se srážkami, ale tentokrát sněhovými.

3.4.2 Tlaková výše

Tlaková výše, neboli anticyklóna je tlakový útvar v atmosféře, který je vyjádřen alespoň jednou uzavřenou izobarou, jako oblast vyššího tlaku vzduchu. Směrem do středu tlak stoupá. Pro tlakovou výši jsou typické sestupné pohyby vzduchu, při nichž se vzduch otepluje a vysušuje. Při zemi proudění vzduchu směřuje od středu s vysokým tlakem k okrajům s nízkým tlakem a opět se při svém pohybu zakřivuje, podobně jako v případě cyklóny, a to tedy ve směru pohybu hodinových ručiček na severní polokouli, na jižní proti opačně.

Ráz počasí uvnitř tlakové výše určují sestupné proudy, které způsobují, že zde převládá jasné nebo málo oblačné počasí, beze srážek a se slabým větrem nebo bezvětřím. V létě bývá slunečné, suché a teplé počasí, v noci, díky radiačnímu vyzařování tepla, nastává poměrně rychlé ochlazování přízemní vrstvy a tedy výraznější pokles ranních teplot, což vede často ke tvorbě rosy a ranních mlh. V zimě bývá chladné jasné mrazivé počasí (tzv. suché mrazy), nebo naopak typická inverse s jednotvárným oblačným pokryvem oblaku druhu Stratus beze srážek a větru. Na synoptických mapách nalezneme pro tlakovou výši označení V.

3.4.3 Brázda nižšího tlaku vzduchu

Je to pásmo nižšího tlaku vzduchu bez uzavřených izobar, které leží mezi dvěma oblastmi vysokého tlaku a odděluje je. Bývá zpravidla spojena s tlakovou níží a nachází

se v ní buď okluzní nebo studená fronta. Převládá v ní oblačné počasí, občas se srážkami, v létě s bouřkami.

3.4.4 Hřeben vysokého tlaku vzduchu

Je to pásmo vysokého tlaku, oddělující dvě oblasti nízkého tlaku vzduchu. V této oblasti můžeme očekávat podobné počasí jako v tlakových výších. Tedy méně oblačnosti nebo její rozpadávání a slunečno.

3.4.5 Výběžek vysokého tlaku vzduchu

Je to vlastně klín vyššího tlaku vzduchu, který vybíhá z tlakové výše mezi dvě brázdy nízkého tlaku vzduchu nebo mezi dvě podružné tlakové níže. Přináší obvykle na čas vylepšení počasí. [6], [9], [10], [12]

4. Meteorologické stanice

Meteorologické stanice jsou hlavními prostředky světového pozorovacího systému, sloužícího k získávání meteorologických dat v celosvětovém měřítku. Znalost meteorologických dat umožňuje stanovit diagnózu počasí, která je základem k sestavení předpovědi počasí. Tato data také slouží jako podklady pro vědecké zpracování klimatických poměrů na celém světě, pro nejrůznější obory hospodářského života, jako je např. zemědělství, lesnictví, technické obory, pozemní a letecká doprava, energetika, pojišťovnictví, atd. Práce na meteorologických stanicích spočívá v soustavném sledování počasí a jeho změn. Aby data z jednotlivých klimatologických meteorologických stanic byla mezi sebou srovnatelná, tak se pořizují ve stejnou denní dobu v tzv. klimatologických termínech 07, 14, 21 hod. místního středního slunečního času.

Meteorologické stanice dělíme do tří základních druhů a to na synoptické stanice, klimatologické stanice a srážkoměrné stanice.

4.1 Synoptické stanice

Synoptické stanice jsou obsluhovány zaměstnanci Českého hydrometeorologického ústavu. Pozorovací program těchto stanic je nejrozsáhlejší a měření meteorologických prvků se provádí nepřetržitě v hodinových intervalech. Na těchto stanicích se měří a pozoruje prakticky vše, co s průběhem počasí a ději v atmosféře souvisí. Každou hodinu se pomocí PC odesílají data obsahující teplotu vzduchu, vlhkost vzduchu, teplotu rosného bodu, tlak vzduchu, směr a rychlost větru, teploty půdy, stav počasí, průběh počasí, množství oblačnosti, druhy vyskytujících se oblaků, výška základny oblaků, množství a druh srážek a výskyt všech meteorologických jevů přímo do meteorologického centra v Praze Komořanech. Zde se z těchto dat přichozích jak ze stanic v ČR, ale i v rámci mezinárodní spolupráce přichozích i ze stanic okolních států vytvářejí synoptické mapy aktuálního stavu počasí a pomocí PC a zkušeností meteorologů synoptiků se dále tvoří předpověď počasí pro nejbližší hodiny a dny, kterou můžeme sledovat například v televizi v relaci o počasí.

4.2 Klimatologické stanice

Klimatologické stanice jsou obsluhovány dobrovolnými spolupracovníky ČHMÚ. Pozorovatel stanice průběžně sleduje a zaznamenává meteorologické jevy, jejich druh, intenzitu a časový výskyt. Měření a pozorování všech základních met. prvků se provádí třikrát denně v klimatologických termínech 07, 14, 21 hod. SEČ (Středoevropský čas). Kromě toho stanice měří množství spadlých srážek, výšku sněhové pokrývky a její vodní hodnotu. Tyto stanice ještě dělíme na stanice manuální a stanice automatické. Na manuálních stanicích se veškeré měření provádí ručně pozorovatelem, který změřené hodnoty následně vkládá do PC.

Na stanicích automatických jsou veškeré měřitelné hodnoty pomocí elektronických čidel změřeny a uloženy v PC automaticky, pozorovatel do PC vkládá pouze neměřitelné hodnoty z vizuálního pozorování atmosférických jevů.

4.3 Stanice srážkoměrné

Stanice srážkoměrné jsou také obsluhovány dobrovolnými spolupracovníky ČHMÚ. Pozorovatel stanice průběžně sleduje a zaznamenává meteorologické jevy, jejich druh a intenzitu a časový výskyt a samozřejmě množství spadlých srážek, výšky sněhové pokrývky a její vodní hodnoty v klimatologickém termínu 07 hod. SEČ.

4.4 Zakládání meteorologických stanic a jejich provoz

Při zakládání meteorologických stanic se musí dbát především na zajištění jejich dlouhodobé činnosti a reprezentativnosti stanice pro její široké okolí. Proto se nové stanice budují na volném prostranství, kde nestíní měrný pozemek stanice vysoké domy a stromy v okolí. Bohužel růst měst a vesnic i takto vybudované stanice před padesáti léty dnes zcela pohltily a stanice, které byly v minulosti budovány na odlehlých místech jsou dnes téměř v centru zástavby, např. Vsetín, Val. Meziříčí, Praha Libuš, atd. Přesto stanice ve sledování počasí pokračují, protože zejména pro klimatologii jsou nejcennější informace z dlouhé pozorovací řady na daném místě a čím je pozorování delší, tím jsou data zajímavější. Z těchto dlouhodobých informací klimatologové sledují a předvídají klimatické změny podnebí daného místa a jeho blízkého okolí a mohou sledovat dlouhodobé změny teplot vzduchu, množství srážek a dalších meteorologických jevů.

Vlastní měření meteorologických prvků na meteorologických stanicích se provádí buď ručně, nebo pomocí elektronických čidel automaticky. Na stanici s manuálním provozem pozorovatel třikrát denně měří okamžitou teplotu vzduchu, max. teplotu vzduchu, min. teplotu vzduchu a vlhkost vzduchu. Tyto hodnoty odečítá z přístrojů umístěných v meteorologické budce umístěné na měrném pozemku ve výšce 2 m nad zemí. Dále pak změří srážky zachycené ve srážkoměru, v zimním období výšku nově napadlého sněhu a celkovou výšku sněhové pokrývky, změří směr a rychlost větru pomocí větroměrného přístroje anemoindikátoru, sluneční svit pomocí slunoměru, tlak vzduchu a teplotu půdy. Pokud je meteorologická stanice automatická, tak veškeré tyto hodnoty automatická stanice zaznamenává sama. Jak pro stanici manuální, tak automatickou musí pozorovatel zaznamenat množství oblačnosti, stav počasí a půdy a všechny meteorologické jevy (mlha, rosa, námraza, jinovatka, bouřky atd.). Všechny naměřené hodnoty a pozorované jevy se zpracovávají a vkládají do PC a odtud se jednou měsíčně posílají do centra ČHMÚ. Jestliže je stanice automatická, tak se naměřené hodnoty zasílají přes PC jednou denně do centra ČHMÚ po klimatologickém termínu v 07 hod. ráno. [9], [13], [17]

5. Fyzikální podstata meteorologických veličin

Meteorologické veličiny slouží k definování okamžitého stavu atmosféry.

5.1 Tlak vzduchu

Atmosférický tlak (tlak vzduchu) je působený tíží vertikálního vzduchového sloupce, který sahá od hladiny, k níž atmosférický tlak vztahujeme, až k horní hranici atmosféry. Základní jednotkou tlaku je pascal (Pa), který odpovídá síle jednoho newtonu (N) působící kolmo na plochu o velikosti 1 m^2 . Pro vyjadřování údajů o atmosférickém tlaku je však tato jednotka příliš malá, a proto v meteorologii používáme hektopascalu (hPa) nebo kilopascalu (kPa). Výhodou těchto jednotek je také to, že 1 hPa se rovná dříve užívané jednotce tlaku milibar (mb) a 1 kPa centibaru (cbar). Další jednotkou používanou pro měření atmosférického tlaku je torr. Tato jednotka je definována výškou rtuťového sloupce dané v mm. Mezi jednotkami platí vztahy:

$$1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa} = 100 \text{ N.m}^{-2} = 1 \text{ mb} = 0,75 \text{ torr.}$$

$$1 \text{ torr} = 133,3 \text{ Pa}$$

Pokud stoupáme vertikálním vzduchovým sloupcem, tak sloupec vzduchu nad pozorovatelem se zmenšuje a tím se mění i tlak. Tlak atmosféry není na všech místech Země stejný. Má na něj vliv gravitace, rozdílnost teplot plyných vrstev a mas, vlastnosti zemského povrchu a rotace. Tlak se může během dne i vícekrát změnit. 99% procent hmoty atmosféry je soustředěno do vzdálenosti 30 km od povrchu Země. V této výšce je průměrný tlak 10 - 14 hPa. Na základě všeobecně přijaté konvence považujeme v úrovni mořské hladiny na 45° z.š. při teplotě 273 K za normální atmosférický tlak 1013,25 hPa.

Do výšky 50 km je soustředěno 99,92% vzduchové hmoty. Výše než 80 km je už jen asi jedna desetitisícina atmosféry. Tlak klesá až po nulovou hodnotu v místech, kde je vnější hranice atmosféry. Tam postupně přechází ovzduší ve vakuum

Tlak atmosféry není na všech místech Země stejný. Má na něj vliv gravitace Země, rozdílnost teplot plyných vrstev a mas, vlastnosti zemského povrchu a rotace. Tlak se mění nejen během dne, ale i během ročních období.

Rovnice tlaku vzduchu

Rovnice $\Delta p = -\rho \cdot g \cdot \Delta z$ se nazývá základní rovnice statiky ovzduší. ρ je hustota ovzduší, g je gravitační zrychlení, Δz je změna výšky od zemského povrchu a Δp výsledná změna tlaku.

Hodnoty tlaku zjištěné na různých meteorologických stanicích v různých nadmořských výškách vždy pro srovnatelnost přepočítáváme podle tzv. barometrické rovnice (která má v meteorologii značný význam) na hodnotu odpovídající mořské hladině.

Babinetova rovnice má tvar:

$$z = 16000 \left(1 + \frac{t}{273} \right) \cdot \left(\frac{p_1 - p_2}{p_1 + p_2} \right)$$

kde t je průměrná teplota mezi dolní (p_1) a horní (p_2) hladinou tlaku ve stupních Celsia, p_1 a p_2 tlaky v hektopascalech a z je rozdíl výšek v metrech. [1]

5.2 Teplota vzduchu

Teplota vzduchu je meteorologický prvek udávající tepelný stav ovzduší, tj. schopnost vzduchu přijímat, nebo předávat tepelnou energii. Hlavním energetickým zdrojem je přitom záření Slunce. Zahřívání povrchu Země je složitý proces ovlivňovaný množstvím faktorů. Záleží např. na úhlu dopadu slunečních paprsků na povrch, na množství aerosolu ve vzduchu, na CO_2 , na množství vodních par, na tepelném vyzařování Země. Největší význam pro ohřev atmosférického vzduchu má zemský povrch a také pevné nebo kapalné částice, které se ve vzduchu volně vznášejí. Zemský povrch pohltí část sluneční energie, která je následně zpět vyzářena a ohřívá částice vzduchu v těsné blízkosti povrchu Země. Do atmosféry je teplo ve smyslu energie předáváno několika způsoby. Konvekcí – přenosem, stoupavými proudy, turbulencí – promícháváním vzdušných vrstev, radiací – sáláním tepelného vlnění mezi povrchem a vrstvami.

V meteorologii se v současné době obecně používá Celsiova teplotní stupnice a absolutní neboli Kelvinova stupnice. V anglosaských zemích se můžeme setkat s Fahrenheitovou stupnicí.

5.2.1 Celsiova stupnice

Celsiova stupnice dělí teplotní interval mezi bodem mrznutí a bodem varu čisté vody při tlaku 1013,25 hPa na 100 dílků. (stupňů Celsia - °C). Prvému z těchto bodů přiřazujeme teplotu 0°C, druhému 100°C. Navrhl ji v r. 1736 švédský matematik A. Celsius. Původně měla stupnice obrácený směr a to bod mrznutí 100°C a bod varu 0°C. Obrácení do dnešní podoby doporučil v r. 1745 C. Linné.

5.2.2 Absolutní Kelvinova stupnice

Absolutní Kelvinova stupnice vznikne posunutím nuly Celsiovy stupnice k teplotě $-273,16$ °C. Teplota $-273,16$ °C je tzv. absolutní nula, jelikož nižší teploty nelze z principiálních fyzikálních důvodů dosáhnout. Jednotkou je kelvin (K).

Pro převod mezi Celsiovou a Kelvinovou stupnicí platí:

$$t = T - 273,15$$

$$T = t + 273,15$$

kde T je teplota v kelvinech, t je teplota ve stupních Celsia

5.2.3 Fahrenheitova stupnice

Fahrenheitova stupnice se používá v anglosaských zemích. Autorem je německý fyzik D. G. Fahrenheit. Ve Fahrenheitova stupnice odpovídá 0 °C 32 °F – což znamená, že celá stupnice je posunutá o 32 °F. Fahrenheit vyšel ze dvou základních teplot. Za první zvolil rovnovážnou teplotu chladicí směsi ledu, vody a selmiaku a označil ji nulou. Druhé přiřadil hodnotu 96 a považoval ji za rovnou teplotě lidského těla.

Pro převod mezi Celsiovou a Fahrenheitovou stupnicí platí:

$$t_F = \frac{9}{5}t + 32$$

$$t = \frac{5 \cdot (t_F - 32)}{9}$$

kde t_F je teplota ve stupních Fahrenheita, t je teplota ve stupních Celsia [16]

5.3 Atmosférické srážky

Atmosférické srážky jsou částice vzniklé následkem kondenzace vodní páry v ovzduší a vyskytující se v atmosféře, na povrchu Země nebo předmětech v atmosféře v kapalně nebo pevné fázi. Srážky dělíme podle původu na:

- a) padající - déšť, mrznoucí déšť, mrholení, mrznoucí mrholení, sníh, sněhové krupky, sněhová zrna, kroupy a ledové jehličky
- b) usazené – rosa, jíní, námraza a ledovka

5.3.1 Podmínky vzniku oblaků

Podstatou vzniku oblaků je ochlazování vzduchu do té míry, že v něm obsažená vodní pára se stane nasycenou, dojde k její kondenzaci a k vytvoření velikého počtu drobných oblačných kapiček. Toto ochlazení má za následek následující příčina. Vzestupné pohyby vzduchu, při nichž se vzhůru vystupující vzduchová hmota přibližně adiabaticky (bez výměny tepla s okolím) rozpíná a ochlazuje. V určité hladině, kterou nazýváme kondenzační hladina se potom vzduch stane nasyceným a při dalším vzestupu vznikají následkem kondenzace vodní páry oblaky.

Tímto způsobem vznikají např. konvekční oblaky druhu cumulus. Primárním impulsem je v tomto případě nejčastěji intenzivní nerovnoměrné zahřívání zemského povrchu slunečním zářením. Nad více zahřátými místy vznikají vzestupné pohyby lehčího teplého vzduchu (termická konvekce), které dosahují rychlostí řádově metry za sekundu, v extrémních případech až desítky metrů za sekundu. Dosáhnou-li tyto vzestupné proudy, které jsou nad méně zahřátými místy kompenzovány sestupnými pohyby vzduchu, kondenzační hladiny, vytváří se při dalším vzestupu konvekční oblačnost. Oblačnost tohoto typu mívá zejména v létě, výrazný denní chod s maximem výskytu v poledních hodinách, kdy je zahřívání zemského povrchu slunečním zářením největší.

5.3.2 Vznik srážek

V počáteční fázi mikrostrukturálního vývoje oblaku vzniká na kondenzačních jádrech veliký počet mikroskopických kapiček, jejichž velikosti dosahují řádově několika mikrometrů a počet v krychlovém centimetru až kolem 10^4 . Zásoba vodní páry obsažené v oblačném vzduchu nemůže postačovat k tomu, aby všechny tyto kapičky

postupně narostly do rozměrů dešťových kapek, jejichž pádová rychlost dána rovnováhou mezi silou tíže a silou odporu vzduchu vůči pohybu kapky převyšuje rychlost vzestupných proudů vzduchu obvykle existujících uvnitř oblaku. Mechanismus vzniku padajících atmosférických srážek spočívá v tom, že z určitého důvodu část maličkých oblačných elementů (vodních kapiček, ledových částic) začne intenzivně narůstat na úkor ostatních.

5.3.3 Vývoj srážek ve smíšených oblacích

Ke vzniku srážek je v mírných a vyšších zeměpisných šířkách nezbytná přítomnost ledových částic v oblaku. Při teplotách pod 0°C menší část přechlazených vodních kapiček obsahující vhodná krystalizační jádra zmrzne v ledové částečky. Protože tlak nasycené vodní páry nad ledem je menší než tentýž tlak nad kapalnou vodou, vytvoří se pak záhy stav, kdy se kapičky přechlazené vody vypařují, zatímco ledové částice narůstají postupným ukládáním molekul vodní páry na svém povrchu. Jestliže se kapička přechlazené vody srazí při teplotě pod 0°C s ledovou částicí, takřka okamžitě na ni namrzne. Právě takto dochází k intenzivnímu narůstání ledových částic na úkor přechlazených vodních kapiček. Po dosažení kritické velikosti, kdy jejich pádová rychlost převyšuje rychlost vzestupných pohybů vzduchu v oblaku, začnou ledové částice padat dolů, v oblasti pod hladinou teploty 0°C tají a mění se v dešťové kapky. Každá dešťová kapka je v podstatě roztáhlým kouskem ledu. [1], [17]

5.4 Vlhkost vzduchu

Vlhkost vzduchu je základní meteorologická veličina popisující množství vodní páry ve vzduchu. Vodní páry se do vzduchu dostávají vypařováním vodní hladiny a z půdy. Vodní páry obsažené ve vzduchu jsou podmínkou pro vznik oblačnosti a srážek. Mírou nasycení vzduchu vodní parou je relativní vlhkost.

5.4.1 Relativní vlhkost vzduchu

Relativní vlhkost vzduchu udává poměr mezi okamžitým množstvím vodních par ve vzduchu a množstvím par, které by měl vzduch o stejném tlaku a teplotě při plném nasycení. Udává se v procentech (%). Relativní vlhkost se též někdy označuje jako poměrná vlhkost.

Je-li m hmotnost vodní páry, která je ve vzduchu obsažena, a M hmotnost vodní páry, kterou by obsahoval stejný objem vzduchu, kdyby byl při stejné teplotě vodními parami nasycen, pak lze relativní vlhkost vzduchu vyjádřit jako:

$$\phi = 100 \frac{m}{M} [\%]$$

Průměrná relativní vlhkost je nejvyšší v listopadu, prosinci a lednu. Nejnižší je mezi dubnem až srpem. Vlhkost vzduchu se měří vlhkoměrem (hygrometrem).

100% relativní vlhkost znamená nasycení vzduchu vodní parou. Tento případ nastává např. při mlhách. Teplota, při které je vzduch maximálně nasycen vodními parami (relativní vlhkost vzduchu dosáhne 100 %) se nazývá rosný bod. [6]

5.4.2 Absolutní vlhkost vzduchu

Absolutní vlhkost vzduchu (též hustota vodní páry nebo měrná hmotnost vodní páry) vyjadřuje hmotnost vodní páry obsažené v jednotce objemu vzduchu. V meteorologii se vyjadřuje nejčastěji v gramech vodní páry na metr krychlový vzduchu. Je-li m hmotnost vodní páry v daném objemu V , pak absolutní vlhkost vzduchu lze vyjádřit jako:

$$\Phi = \frac{m}{V} [g.m^{-3}]$$

5.5 Směr a rychlost větru

Vítr je proudění vzduchu v atmosféře. Je vyvolaný rozdíly v tlaku vzduchu a rotací Země. Při jeho popisu nás zajímá jeho směr, rychlost a ochlazovací účinek.

Rychlost (síla) větru se klasifikuje buďto přesným určením jeho rychlosti (kilometry za hodinu, metry za sekundu, míle za hodinu), nebo ve stupních, které se určují odhadem podle Beaufortovy stupnice. Rychlost větru se v čase výrazně mění, proto se často udává průměrná rychlost větru (za určité období) a nárazová rychlost větru (maximální rychlost při jednorázovém nárazu).

Směr větru se udává ve stupních azimutu od 0 ° do 360 ° (0° severní vítr, 90 ° východní vítr, 180 ° jižní vítr, 270 ° západní vítr). Je-li změna směru větru větší než 45 °, označuje se jako vítr proměnlivý. Rychlost i směr větru se měří pomocí anemometru (viz. obr. 6.9.1-1).

Vítr je příčinou přenosu vody v atmosféře, přenosu energie a dalších fyzikálních vlastností ve vzduchu. Zvyšuje intenzitu výparu z vodní hladiny a z povrchu vlhkých předmětů, odnímá teplo tělesům, působí na překážky dynamickým tlakem, ovlivňuje ukládání sněhových závějí apod. [4]

Tab. 5.5-1 Beaufortova stupnice

Stupeň	Označení	Slovní definice	Rychlost v km/h	Rychlost v m/s
0	Bezvětrí	Kouř stoupá svisle vzhůru	pod 1	0,0 – 0,2
1	Vánek	Směr větru je poznatelný podle kouře, vlajka v klidu	1 – 5	0,3 – 1,5
2	Slabý vítr	Listy stromů šelestí, vlajka se pohybuje	6 – 11	1,6 – 3,3
3	Mírný vítr	Listy stromů jsou v trvalém pohybu, prapory napjaté	12 – 19	3,4 – 5,4
4	Dostí čerstvý vítr	Vítr zdvihá prach, pohybuje menšími větvemi	20 – 28	5,5 – 7,9
5	Čerstvý vítr	Listnaté keře se začínají hýbat, tvoří se vlny s pěnou	29 – 38	8,0 – 10,7
6	Silný vítr	Vítr pohybuje silnějšími větvemi, silí hukot	39 – 49	10,8 – 13,8
7	Prudký vítr	Kývají se celé stromy, chůze je obtížná	50 – 61	13,9 – 17,1
8	Bouřlivý vítr	Lámou se větve, chůze je skoro nemožná	62 – 74	17,2 – 20,7
9	Vichřice	Vítr působí menší škody na budovách	75 – 88	20,8 – 24,4
10	Silná vichřice	Vyvrací stromy, působí větší škody na budovách	89 – 102	24,5 – 28,4
11	Mohutná vichřice	Kácí lesy, ničí budovy	103 – 117	28,5 – 32,6
12	Orkán	Velké ničivé účinky, rozsáhlé pustošení	více než 118	více než 32,7

5.6 Oblačnost

Oblačnost je stupeň pokrytí oblohy oblaky. Oblačnost charakterizuje určitý ráz počasí, současně propouští k zemi sluneční světlo a tím je dána tepelná bilance Země.

Celková oblačnost se určuje bez ohledu na druh oblaků. Určuje se odhadem, přičemž $\frac{8}{8}$ znamená, že je pokryta celá obloha a $\frac{0}{8}$ znamená oblohu bez oblaku. Čítec zlomku se mění od 0 do 8 a od 8 do 0.

5.7 Dohlednost

Dohlednost – ve dne největší vzdálenost, na kterou lze normálním okem spolehlivě rozeznat od pozadí oblohy nebo mlhy černý předmět o úhlové velikosti $0,5^\circ - 5^\circ$ umístěný u země.

5.8 Sluneční svit

Trvání slunečního svitu udává počet hodin za den, měsíc nebo rok, po které přímé záření dosahovalo zemského povrchu, tj. po které terénní předměty vrhaly zřetelné stíny. Přístroj na měření doby a intenzity slunečního svitu se nazývá heliograf (viz. 6.10-1). [1], [14], [15], [16], [17]

6. Meteorologické staniční přístroje

Meteorologické stanice jsou hlavními prostředky světového pozorovacího systému, sloužícího k získávání meteorologických dat v celosvětovém měřítku. Znalost meteorologických dat umožňuje stanovit diagnózu počasí, která je základem k sestavení předpovědi počasí. Práce na meteorologických stanicích spočívá v soustavném sledování počasí a jeho změn. Aby data z jednotlivých klimatologických meteorologických stanic byla mezi sebou srovnatelná, tak se pořizují ve stejnou denní dobu v tzv. klimatologických termínech.

6.1 Pozorovací místo

Volba vhodného pozorovacího místa je jednou z prvních nutností pro zřízení meteorologické stanice. Jedná se o krok, který sestává z komplexního vyhodnocení podmínek daného vytipovaného místa a uzpůsobení okolí normativně určeným podmínkám. Především je nutné, aby místo samotné bylo pozičně neměnné a pokud možno na volném prostranství, a to na místě, kde je možno zajistit minimální vlivy okolí, např. budov, stromů apod. Okolní předměty mohou někdy velmi výrazně ovlivnit měření například vrháním stínu či změnou směru a rychlosti větru. Pozorovací místo by měla být zatravněná plocha, kde je v okruhu 10 m, volné prostranství. Trávník by měl být průběžně kosen a udržován.

6.2 Umístění přístrojů

Umístění přístrojů na meteorologické stanici je podmíněno tím, jaké veličiny chceme měřit a pro jaký účel je dané měření prováděno. Přístroje pro měření teploty a vlhkosti vzduchu se standardně umisťují do žaluziových meteorologických budek (obr. 6.2-1) opatřených bílým nátěrem, který odráží značnou část slunečních paprsků. Budka má dvojitě žaluziové stěny z dřevěných latěk bránící přístup srážek, avšak neznemožňující výměnu vzduchu s okolím. Dno budky se ponechává volné, aby dobře propouštělo vzduch, spodek budky se pokrývá jen drátěnou sítí, napnutou na rámu, který se klade přímo na vyztužující příčky dna. Střecha budky je dvojitá a má vysokou vzdušnou mezeru mezi oběma deskami, které musí být dřevěné a bíle natřeny. Budka má rozměry: šířka 80 cm, hloubka 60 cm a výška průměrně 60 cm. Budka je umístěna dle standardu svým dnem ve výšce 1,8 metru nad zemí a dvířky je orientována k severu,

aby při otevření dvířek sluneční paprsky nezasáhly přístroje v budce. Ze severní strany se k podstavci přistavují tříступňové dřevěné schůdky. Schůdky se však nesmějí dotýkat podstavce, aby se při vystupování nepřenášely otřesy na přístroje. Půda pod budkou má být pokryta nízkým trávnikem. Zcela nepřijatelná je dlažba nebo betonové desky, jelikož tyto povrchy se silně vyhřívají. Na velmi větrných místech se budka zakotvuje lanky ve všech rozích. Do budky se umísťují: psychrometr, maximální a minimální teploměr, vlhkoměr, hygrograf a termograf.



Obr. 6.2-1 Žaluziová meteorologická budka, ČHMÚ České Budějovice

Teploměry se umísťují na dvojité kříž z pásového železa ve střední části skříně. Na vodorovná ramena se zaklesnou plechové závěsy staničních teploměrů a závěs s vlhkoměrem. Na spodním rameni je připevněna psychrometrická nádoba a extrémní teploměry jsou položeny ve zvláštním držáku, který se přišroubuje na svislou železnou tyčku na pravém konci ramene kříže. Po stranách této soupravy k přímému čtení je místo k postavení samopisných přístrojů pro teplotu a vlhkost.



Obr. 6.2-2 Rozmístění přístrojů v meteorologické budce, ČHMÚ České Budějovice

6.3 Pozorovací doba

Pozorovací doba vychází z dlouholetých zkušeností a je stanovena na 7, 14 a 21 hodinu místního pásmového času, kterým je v našich krajích středoevropský čas (SEČ). Ten je nutné dodržovat také v létě, kdy jsou hodiny posunuty o 1 hodinu vpřed, takže měření se provádí v 8, 15 a 22 hodin letního času (SELČ). Dodržování těchto časů je nutné, jelikož následně by pozorování na různých místech nebyla srovnatelná. [2], [3], [17]

6.4 Meteorologická měření teploty

Přístroje určené pro měření teploty nazýváme teploměry. Jedná se o nejrozšířenější meteorologický měřicí přístroj. Většinou je princip teploměru založen na tepelné roztažnosti jednotlivých látek, kdy je objem měrné látky závislý na její teplotě. Změna objemu tedy závisí pouze na teplotě a specifické objemové roztažnosti, která je kvalitativní vlastností dané látky. Jako měřících médií se používá anorganických (rtuť) či organických kapalin (ethanol).

6.4.1 Umístění teploměrných přístrojů

Požadavky pro správnou expozici teploměrů k měření teploty vzduchu, nebo jejich čidel, vyplývají z toho, že každý teploměr má tendenci dosáhnout tepelné rovnováhy s celým svým okolím, prostřednictvím vedení tepla, proudění vzduchu a zářením. Jelikož volně umístěný teploměr by byl ovlivněn teplotou vzduchu a předměty,

ze kterých mohou na teploměr dopadat paprsky (včetně slunečních) je potřeba teploměr chránit před těmito vlivy. Nechráněný teploměr ukazuje jen vlastní teplotu, která se může značně odchylovat od teploty vzduchu. Má-li teploměr udávat teplotu vzduchu, musí daleko převládat sdílení tepla prouděním nad zářením. Praktická expozice teploměrných přístrojů v atmosféře musí tedy pokud lze nejlépe splňovat dvě podmínky. Umístění musí teploměrům poskytovat ochranu proti všem zářivým vlivům jako např. přímé sluneční záření, odražené a rozptýlené sluneční záření, záření vysílané okolními předměty, a také musí bránit vlastnímu vyzařování teploměru. A dále musí způsob umístění zajišťovat, aby teploměrné čidlo bylo stále obtékáno co největším množstvím vzdušné hmoty. V praxi se používají lesklá stínidla a meteorologické budky.

6.4.2 Správné měření a čtení přístroje

Všechny teploměry používané ve staniční síti musejí být cejchovány. Při čtení staničního teploměru musí být pozorovatelovo oko ve výši konce rtuťového sloupce, aby spojnice oko – vrchol rtuti byla kolmá ke stupnici. Tímto opatřením se zabrání možnosti vzniku chyby zvané paralaxa, která vzniká tím, že se při čtení hodnoty z teploměru díváme na vrchol rtuti šikmo, takže se promítá na nesprávné místo stupnice. Při správné poloze oka se dělicí čárky jeví v místě odečtení skrze vlásečnici (kapiláru) jako přímky, tzn. bez lomení. Po otevření budky se nejprve odečtou desetiny stupně a následně celky. To proto, že teploměr je velmi citlivý, takže i pozorovatelovo teplo působí rušivě svým sáláním. Ještě větší chybu do měření může vnést pozorovatelův dech nebo nevhodná svítilna.

6.5. Druhy teploměrů

6.5.1 Kapalinové teploměry

Kapalinový teploměr - teploměr, ve kterém se k měření teploty využívá teplotní roztažnosti teploměrné kapaliny (rtuť, líh apod.). Konstrukce teploměrů ve většině staničních sítí, používají výhradně typu s tzv. uzavřenou stupnicí, která je nanesena na pásku mléčného skla, těsně přiložena a drátkem připevněna ke kapiláře. Kapilára i stupnice je pak uzavřena v zatavené skleněné ochranné trubici, která je dobře uzavřena, aby kondenzační produkty nekazily zřetelnost stupnice a neznemožňovaly odečítání hodnoty na teploměru. Ochranným obalem je stupnice dobře chráněna proti opotřebování.

Kapilára musí být přesně kalibrovaná, tzn. musí mít stejný průřez po celé délce. Pro rtuť mají kapiláry malou světlost a část kapiláry bývá mnohdy čočkovitě vypuklá, takže se z této strany jeví vlákno rozšířené. Lihové teploměry vyžadují kapiláry větší světlosti. Prostor v kapiláře nad kapalinovým sloupcem musí být u rtuťových teploměrů zproštěn vzduchu, aby nedocházelo okysličování rtuti.

Výhodou rtuti jako teploměrné kapaliny vyplývá z její velké tepelné vodivosti, malé tepelné kapacity a nesmáčivosti skla. Použitelnost rtuti je omezena jejím bodem tuhnutí při -39°C . Hlavním požadavkem na rtuť je, aby byla chemicky čistá, destilovaná a prostá plynů.

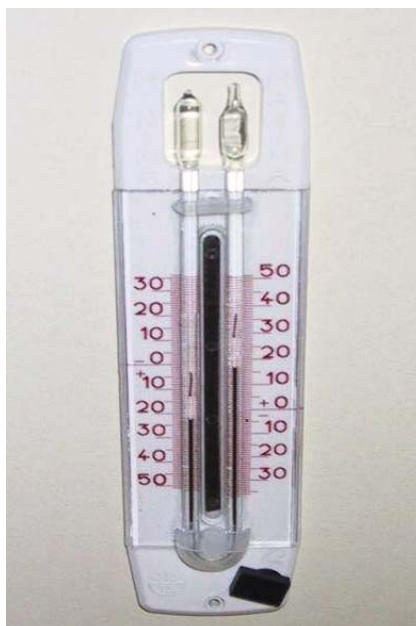
6.5.2 Teploměr maximální

Teploměr maximální je rtuťový teploměr stejného druhu, jako teploměry lékařské. Teploměrná trubička je blízko nad nádobkou se rtutí značně zúžena. Zúžením kapiláry se dosáhne toho, že rtuťový teploměr indikuje teplotní maximum, při stoupající teplotě je roztahující se rtuť protlačována zúženinou v jemných kapičkách. Klesá-li teplota, rtuť se nevrací vlivem tření ve zúženém místě a konec sloupečku označuje dosaženou nejvyšší hodnotu teploty. Spojení rtuti a tím nařízení teploměru pro nové měření se provede odstředivou silou např. silným mávnutím, tak že nádoba je vně oblouku. K protlačení rtuti zúženým místem má postačit urychlení přibližně 4 g. Závažnou závadou vyskytující se u maximálních teploměrů, jsou vzduchové bubliny, které přerušují rtuťový sloupec a znemožňují přesné měření. Odstranění bublinek nad rtuť je možné provést tak, že narážíme rukou s teploměrem o pevnou podložku.

6.5.3 Sixův maximo-minimální teploměr

Teploměrná trubička je zahnutá do tvaru písmene U, kde je každé rameno opatřené vlastní stupnicí. Teploměrnou látkou je kreosot a nádobku tvoří většinou rozšířený konec levého ramene. Rtuťový sloupec, ukazující na obou stranách současnou teplotu, má pouze za úkol posunovat indexy (jemné skleněné tyčinky), které slouží k zaznamenávání extrémních poloh (maximální a minimální teploty). Stupnice maximálních teplot je sestrojena jako stupnice obyčejných teploměrů, totiž kladná čísla jsou nad nulou, záporná pod ní. Klesá-li teplota, rtuťový sloupec se vrací za smršťujícím se kreosotem do levého ramene a tlačí v něm index výše. V levém rameni je stupnice obrácená tzn. kladné hodnoty jsou dole a záporné nahoře. Index se zastaví při nejnižším

stavu teploty. Dolní konce indexu ukazují na pravé stupnici nejvyšší teplotu, na levé stupnici pak nejnižší teplotu od posledního nařízení přístroje. Teploměr nulujeme tak, že srazíme indexy na aktuální hodnotu teploty a provádí se buď přímo magnetem, nebo přes tlačítko instalované uprostřed přístroje.



Obr. 5.5.3-1 Sixüv maximo-minimální teploměr

Maximo-minimální teploměry se zavěšují do meteorologické budky do speciálního závěsu. Stupnice bývá dělená na celé stupně, avšak i tu je nezbytné odhadovat desetiny a vyvarovat se chyby vznikající šikmým pohledem.

6.5.4 Teploměr minimální

Teploměrnou látkou tohoto přístroje je alkohol. Konec alkoholového sloupce v trubičce udává okamžitou teplotu teploměru tak, jako teploměr obyčejný. Teploměrná nádobka má vzhledem k větší tepelné setrvačnosti lihu většinou vidlicovitý tvar. K určení teploty slouží malá skleněná, tmavě zbarvená tyčinka, která se může volně pohybovat v alkoholovém sloupci. Klesá-li teplota, alkohol se smršťuje a povrchová blanka na konci kapalinového sloupečku táhne tyčinku směrem k k teploměrné nádobce. Stoupá-li teplota, objem tekutiny se zmenšuje a alkohol přetéká volně kolem tyčinky, aniž jí pohne, takže konec tyčinky, obrácený ke konci trubičky, ukazuje na stupnici minimum teploty.

Má-li se teploměr nařídít pro nové měření, nakloní se tak, aby tyčinka pomalu sklouzla až k povrchové blance na konci kapalinového vlákna.

Poruchy činnosti minimálních teploměrů jsou poměrně časté. Při rychlém poklesu teploty se v kapalině vytvoří bublinky. Pro správné měření je nutné vždy vlákno ihned spojit. Provádí se to pomocí odstředivé síly za prudkého mávání teploměrem.

6.5.5 Bimetalový teploměr

Deformační teploměr tvořený bimetalem, pracuje na principu různé teplotní a délkové (objemové) roztažnosti kovů dvojkovu (bimetalu).

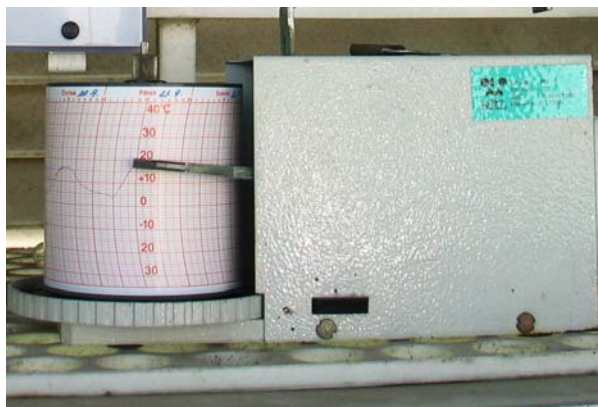
Bimetalické teploměry se zakládají na termických vlastnostech dvojkového pásku, svařeného na plocho ze dvou kovových proužků o značně rozdílných koeficientech tepelné roztažnosti. Funkce bimetalu spočívá v tom, že při změnách teploty se mění křivost pásku, následkem rozdílu v roztažnosti obou kovů. Pásky jsou většinou kruhovitě zakřivené do malé části kruhu

6.5.6 Manometrické teploměry

Jejich čidla jsou dutá kovová tělesa, tvaru trubic, které jsou zcela vyplněné kapalinou. Větší tepelná roztažnost kapaliny vzhledem ke kovu způsobuje přímo deformaci zahnuté trubice nebo se změny tlaku kapaliny přenášejí kovovou kapilárou do indikátoru tlakových změn, umístěného odděleně, kde se projevují jeho deformací.

6.5.7 Termograf

Pro nepřetržitý záznam průběhu teploty vzduchu se používá registrační přístroj – termograf. Teploměrnou součástí je zahnutý bimetalový plíšek, který, mění-li se teplota, mění své zakřivení a soustavou pák se tato změna zaznamenává pomocí pera na otočný válec opatřený papírem. Ten je dělen jednak ve směru vertikálním (teplota), jednak ve směru horizontálním (čas). Výměna pásku se provádí jedenkrát za týden a to v pondělí ráno. Termograf se užívá pro měření teplot v rozmezí -35°C až $+45^{\circ}\text{C}$. Přístroj pro registraci průběhu teploty vzduchu je umístěn v meteorologické budce, jeho čidlo by mělo být co nejbližší teploměrné nádobce suchého teploměru.



Obr. 6.5.8-1 Termograf, ČHMÚ České Budějovice

Staniční termografy dávají vždy jen hodnoty relativní a přibližné. Příčiny nepřesností jsou různého původu jako např. setrvačnost měřících částí, změny délky pásků vlivem vlhkosti, změny stavu a amplitudy údajů apod.

6.6 Měření vlhkosti vzduchu

Měření vlhkosti vzduchu provádějí meteorologické stanice současně dvěma způsoby, které se vzájemně doplňují, a to psychrometrem a hygrometrem (vlasovým vlhkoměrem). Předpisy pro umístění stabilních vlhkoměrů jsou stejné jako u přístrojů teploměrných, tzn. Ve volně stojící meteorologické žaluziové budce, kde má vzduch dobrý přístup k přístrojům a budka přitom zabraňuje ozařování přístrojů a chrání je před srážkami a poškozením.

Při meteorologických měřeních se normálně zjišťují dvě veličiny, charakterizující vlhkovitý stav ovzduší a to tlak par a relativní vlhkost.

6.6.1 Psychrometrická metoda

Touto metodou se určuje atmosférická vlhkost z údajů dvou stejných teploměrů, z nichž jeden má nádobku obalenu tenkou vrstvou bavlněné tkaniny, ke které knotem neustále vzlíná voda. Tento teploměr se nazývá „vlhký“ a druhý pro odlišení „suchý“. Odpařováním vody na psychrometrickém obalu se odebírá teplo teploměrné látky v nádobce, a tím je teplota na „vlhkém“ teploměru nižší než na teploměru „suchém“. Velikost ochlazení závisí hlavně na teplotě vzduchu a na jeho vlhkosti. Rozdíl v teplotách obou teploměrů se nazývá psychrometrický rozdíl a je tím větší, čím sušší je vzduch kolem. Z udávané teploty a z rozdílu teplot na suchém a vlhkém teploměru lze pak zjistit vlhkost vzduchu podle psychrometrických tabulek.

Z povahy měřicího principu psychrometru vyplývá, že přístroj přechodně selhává při přechodu vlhkého teploměru přes bod mrazu, protože při změně skupenství vody se skupenské teplo buď uvolňuje nebo spotřebovává. Také za husté mlhy v zimě bývá z obdobného důvodu v blízkosti nuly porušená správná funkce přístroje. Při silnějších mrazech, zvláště pod -10°C , použitelnost psychrometru ubývá. S klesající teplotou je přístroj stále citlivější na přesnost zjištění teplot obou teploměrů. Proto v těchto případech se dává přednost údajům z vlasových vlhkoměrů. V praxi se nejčastěji používá dvou typů psychrometrů – Augustova psychrometru a Assmannova psychrometru.

6.6.2 Psychrometr Augustův

Skládá se ze dvou meteorologických staničních teploměrů. Jeden teploměr slouží k měření pravé teploty vzduchu a druhý teploměr stejného druhu má teploměrnou nádobku obalenou tzv. punčoškou (pletenou bavlněnou trubičkou), která je udržována stále vlhká, protože druhý konec je ponořen do nádoby s vodou. Tato nádoba je upevněna přímo pod teploměrem a punčoška si z ní nasává vodu jako knot.

Psychrometrických obalů se u nás používá strojem pletených trubiček z jemných bavlněných vláken. Je potřeba dávat pozor na to, aby obal dobře přiléhal ke sklu nádoby a aby dobře sál vodu. Obal je potřeba zbavit tuku, což se provádí vypráním obalu ve vodě s trochou sody. Obaly se nikdy nesmějí brát do rukou, protože by došlo k jejich omaštění. Při provozu přístroje se sací schopnost psychrometrického obalu zmenšuje, především díky usazování prachu. Výměna obalu se provádí alespoň jednou za měsíc, v případě rychlého znečištění i jednou za týden.

Psychrometr vyžaduje při teplotách pod bodem mrazu zvláštní péči. Funkce a princip psychrometru je sice zachována, ale zastavuje se samočinné nasávání vody na kuličku teploměru. Vodu je tedy nutno dodávat na obal teploměrné nádoby přímo a to štětečkem namočeným v destilované vodě. Voda na obalu zmrzne a vytvoří tenký ledový povlak. V zimě je vypařování většinou malé, a tak stačí potřít obal po pozorování a ledový povlak pak vydrží až do příštího termínu měření.



Obr. 6.6.2-1 Psychrometr Augustův

6.6.3 Vlasový vlhkoměr (hygrometr)

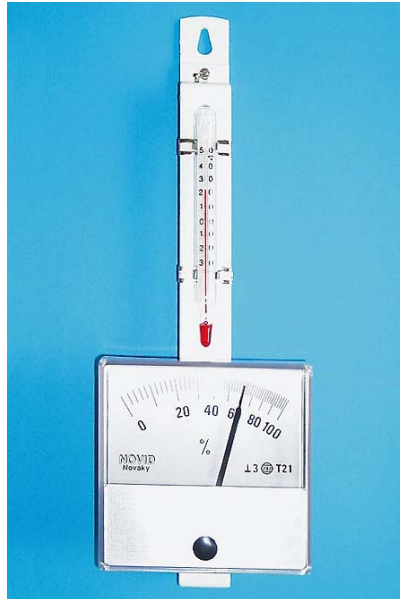
Princip přístroje je založen na vlastnosti lidského vlasu, zbaveného tuku, který prodlužuje svoji délku se stoupající poměrnou vlhkostí, avšak bez ohledu na množství vodní páry ve vzduchu. Určité množství vlasů je sevřeno ve svazek a zavěšeno na pružině, která se opírá o nařizovací šroubek. Na svorce dolního konce vlasů je zavěšeno krátké raménko, jež svou vahou vlas napíná. Změna délky vlasu se pak převádí na stupnici ukazující relativní vlhkost vzduchu.

Před každým čtením hygrometru je nutné lehce poklepat na pouzdro stupnice, abychom překonali případné váznutí v ložiskách.

Čištění hygrometru se provádí čistým měkkým štětečkem. Ložiska se nesmějí olejovat, jelikož by došlo k zamaštění vlasu a tím ke ztrátě jeho hygroskopických vlastností. V pravidelných přibližně měsíčních intervalech se vlasy opatrně omývají destilovanou vodou nebo čistým lihem či benzínem, a to za pomoci měkkého štětečku. Při správné péči fungují vlasy v měřících přístrojích i několik let.

Po delším trvání suchého počasí nebo po delším uložení hygrometru v suché místnosti se změní schopnost vlasů reagovat na změny vlhkosti i jejich délka. Závadu lze odstranit tak, že ponecháme vlasy v prostoru značně nasyceným vodními parami po dobu několika hodin, případně i celý den. V provozu se hygrometr většinou sám regeneruje vlivem větší vlhkosti v noční době, ovšem vyjma delších období suchých

větrů. V tomto případě vytvoříme uměle podmínky pro regeneraci tím, že přístroj zabalíme do namočené a vyždímané látky.



Obr. 6.6.3-1 Vlasový vlhkoměr

6.6.4 Hygrograf

Slouží pro souvislý záznam relativní vlhkosti vzduchu. Existují dva druhy – vlasový a blánový. Princip vlasového je stejný jako v případě vlasového vlhkoměru. Princip blánového spočívá na roztažnosti zvířecí blány, která je v podobě kolečka upnuta v kovovém kroužku a uprostřed níž je nýtem ukotveno táhlo převodového mechanismu, jež je zatíženo závažím, které způsobuje napínání blány. U tohoto typu hygrografu je nutné vědět, že při nízkých hodnotách relativní vlhkosti (pod 20%) může snadno dojít k vysušení blány a jejímu roztržení. Přístroj je po této události sice provozuschopný, ale výsledek záznamu je již zatížen určitou chybou.



Obr. 6.6.4-1 Hygrograf

6.7 Měření tlaku vzduchu

Tlak vzduchu je síla, kterou na pozorovacím místě působí ovzduší na plošnou jednotku v jakékoliv poloze a rovná se váze svislého vzdušného sloupce od místa měření až po hranici atmosféry. Pro měření tlaku vzduchu se používají tlakoměry. Základní jednotkou tlaku je Pascal [Pa], ale v meteorologii se používají jeho násobky hektopascal [hPa].

6.7.1 Rtuťový tlakoměr

Rtuťový tlakoměr zjišťuje barometrický tlak vahou rtuťového sloupce ve vzduchporázném, nahoře zataveném skleněném trubici. Sloupec udržuje rovnováhu s tlakem ovzduší, působícím na hladinu rtuti v nádobce, do níž je trubice ponořena. Tlakoměrem rtuťovým se měří výška tohoto sloupce, a to na desetiny milimetru.

6.7.2 Rtuťový tlakoměr staniční

Barometrická trubice je zasunuta v ochranné mosazné trubici, spojené s železnou tlakoměrnou nádobkou. Ochranná mosazná trubice nese váhu při zavěšení celého přístroje. Trubice má v horní části, kde dochází k měření, podlouhlý výřez v předu i vzadu. Dělení trubice je provedeno po straně předního výřezu. K pohodlnému a přesnému zjištění polohy vrcholu rtuti posunuje se ve výřezu nahoru a dolů průzor, nazvaný noniem. Pohyb nonia je ovládán prostřednictvím pastorku velkým vroubkovaným knoflíkem uprostřed na ochranné trubici tlakoměru. Teplota přístroje se zjišťuje obyčejným teploměrem, upevněným rovněž na obalové trubici, zahnutým tak, aby teploměrná nádobka byla uvnitř a téměř se nedotýkala barometrické stupnice. Ve víku tlakoměrné nádobky je malý otvor, zvaný odvzdušňovací, který je možno šroubkem uzavřít. Pouhým povolením šroubku zjednáme dostatečně volné spojení mezi ovzduším a hladinou rtuti v nádobce. Šroubek je vhodné ponechat v závitě, protože po jeho vytočení by do nádoby mohla vniknout nečistota. V trubici je zataven „lapač“ vzdušných bublinek vystupujících rtutí vzhůru.

Tlakoměr je vhodné umístit do prostoru, kde se teplota mění jen pomalu, kde je přístroj chráněn před slunečním zářením i sáláním topných těles, tedy nejlépe do nevytápěné místnosti s oknem na sever.

Tlakoměr se zavěšuje na hák, který je zasádrován ve zdi. Hák se umísťuje do takové výšky, aby střed barometrické trubice byl ve výšce pozorovatelových očí. Tlakoměr musí viset zcela volně, bez dotyku zdi.

6.7.3 Aneroid

Měřícím čidlem kovového tlakoměru jsou téměř vzduchoprázdná dutá kovová tělesa. Mají podobu plochých nízkých válců se soustředně zvlněným víkem. Proti atmosférickému tlaku, který by jinak krabici promáčkl, působí silné pružné pero, umístěné buď uvnitř nebo vně krabice. Při změnách tlaku se mění i tloušťka krabičky. Pohyby krabičky jsou převodním pákovým mechanismem značně zvětšovány a převáděny na pohyb ručky. Na kruhové stupnici je pak ukazován barometrický tlak přímo v milimetrech rtuťového sloupce. Kromě tlaku vzduchu působí na tlakoměrné těleso i teplota, která mění pružnost pera vyvažujícího barometrický tlak. Se zvyšující se teplotou pružnost pera klesá a naopak.

Před čtením z aneroidu je vždy potřeba lehce poklepat na sklo nebo na kovové pouzdro přístroje, aby se zabránilo případnému váznutí ukazatele.

Aneroid musí být vhodně umístěn. Měření i samotný přístroj znehodnocuje kolísání teploty, prašné a vlhké prostředí. Zcela nevhodné je umístění aneroidu ve venkovním prostoru. Atmosférický tlak venku je stejný jako ten, který naměříte v uzavřené místnosti. Proto je nejlepší zavěsit přístroj v místnosti, kde bude chráněn před poškozením. Kromě správného umístění je nutné přístroj seřídit. Každý aneroid je patřen zařízením, aby ukazatel mohl být nařízen na kterékoliv místo stupnice. Otáčením šroubku, který je umístěn zezadu přístroje, se posouvá celá tlaková nádobka. Stav údajů aneroidu se časem mění a je potřeba ho podle rtuťového tlakoměru častěji opravovat.



Obr. 6.7.3-1 Aneroid

6.7.4 Barograf

Barograf je tlakoměr, který si sám zaznamenává aktuální atmosférický tlak. Nejrozšířenější druh barografu je sestaven na stejném základě jako aneroid. Pro větší citlivost se však v barografu používá celé sady vzduchoprázdných krabiček. Pohyby krabiček se převádějí soustavou pák a zapisují na papír připevněný na otočný buben poháněný hodinovým strojem, který se otočí jednou za týden.

6.7.5 Hypsometr

Měření atmosférického tlaku pomocí teploty nasycených par se zakládá na fyzikálním jevu, že pára z volně vroucí destilované vody má teplotu, která jednoznačným vztahem přísluší okolnímu atmosférickému tlaku. Speciální teploměr k tomu užívaný se nazývá hypsometr.

Hypsometrickou soustavu tvoří kotlík, ve kterém se lihovým kahanem ohřívá destilovaná voda do varu. Kotlík se plní destilovanou vodou nejvýše do dvou třetin výšky. Na kotlík se nasazuje svislá plechová trubice s dvojitými stěnami. Do vnitřní trubice se shora vsune hypsometrický teploměr až téměř po vrchol rtuťového sloupce, takže je zcela obklopen nasycenými vodními parami. Pára z vařící vody je nucena vystupovat vnitřní trubicí, nahoře přechází otvory do vrstvy mezi oběma trubicemi, v ní následně sestupuje a uniká otvory. Čtení hypsometru začíná po ustálení menisku v kapiláře a opakuje se nejméně pětkrát po třiminutových intervalech. Hypsometrický teploměr se odečítá lupou na desetiny milimetru.

6.8 Měření srážek

Srážky jsou vodní kapky, nebo ledové částice vzniklé následkem kondenzace (zkapalňování vodní páry) nebo desublimace (přeměna plynného skupenství přímo ve skupenství pevné) vodní páry v ovzduší. Jde tedy o všechnu atmosférickou vodu v kapalném, nebo tuhém skupenství, vypadávající z různých druhů oblaků, mlhy, nebo usazující se na zemském povrchu či na předmětech v atmosféře.

Zjišťujeme-li atmosférické srážky jde především o jejich množství. Jako míry množství srážek užíváme názorné veličiny tj. takové výšky, po kterou by sahaly na vodorovném povrchu země srážky spadlé ať již ve skupenství kapalném nebo pevném, ovšem za předpokladu, že by se nic do půdy nevsáklo, ani neodteklo, ani se neodpařilo.

Výšce srážek 1 mm odpovídá množství vody 1 litru na 1 čtvereční metr půdy. Srážky se měří za celých 24 hodin a to vždy v 7 hodin ráno.

6.8.1 Srážkoměr

Celá srážkoměrná souprava se skládá ze čtyř plechových nádob ze zinkového plechu, a to dvou stejně velkých válcovitých nádob (výšky přibližně 50 cm, průměru hořejšího okraje 25,24 cm, záchytné plochy 500 cm², nálevky stejného průměru, kterou lze nasadit na velkou nádobu, plechové konvice (přibližně dvoulitrové) a ze skleněné odměrky. Odměrka je skleněný válec, opatřený dělením na skle. Dílky postupují po desetínách srážkových milimetrů. Poloviny a celé milimetry jsou označeny delšími čárkami a celé milimetry čísly. Praktické jsou odměrky, které se dole kónicky zužují, takže je možno přesněji odečítat malé srážky. Rozbije-li se odměrka, lze měřit srážky vážením. Aby se zabránilo vypařování shromážděných srážek, umísťuje se tak, aby byla celá tepelně izolovaná vzduchem, a proto se vkládá do velké záchytné nádoby. Svádění vody do sběrné nádoby se provádí záchytnou nálevkou s trubicí o malé světlosti. Měří se objem zachycených srážek, a objem dělený záchytnou plochou dává hledanou výšku srážek. Pro pohodlnější a přesnější měření se měření provádí v kalibrované nádobě o menším průměru.

Přístroj vyžaduje, aby byl umístěn na prostranství dostatečně volném a přístupném srážkám padajícím ze všech stran obzoru. Všechny předměty, jako ploty, stromy a budovy, musí být od srážkoměru, alespoň dvakrát tak vzdáleny očího převyšují. Místo pro srážkoměr však nesmí být větrné, aby vítr nepřenášel déšť a sníh a zvláště neodhazoval z nádoby sníh vírovými pohyby. K umístění srážkoměru se hodí volný trávník v oplocené zahradě, nikoli však zcela volné, větru přístupné prostranství.

Podstavec srážkoměru je kůl s připojeným stolcem. Vrchol sloupku je upraven tak, aby voda neodstříkovala do srážkoměrné nádoby. Rukojeť srážkoměrné nádoby se zaklesne za kůl. Důležité je, aby záchytná plocha přístroje byla přesně vodorovná. Výška podstavce je volena tak, aby záchytný otvor byl přibližně metr nad zemí. Výjimku tvoří polohy s vysokou vrstvou sněhu v zimě, kde je přípustná výška 1,5 m nad zemí, případně i větší. Tím se zabrání, aby vítr nenavál sníh od země do srážkoměru.



Obr. 6.8.1-1 Srážkoměr (ombrometr), ČHMÚ České Budějovice

V době bezmrazové se srážkoměr skládá z velké nádoby, v níž je uprostřed konvice a nahoře je nasazena nálevka trubkou ústící do konvice. Při měření se konvice vyjme a vyprázdní do odměrky. Při odečítání musí být odměrka ve svislé poloze. Hodnota se odečítá podle střední části vodního povrchu, nikoliv podle okraje, který vzlínavostí vystupuje po skle.

V období, kdy padají tuhé srážky (sníh), odebere se ze soupravy nálevka i konvice a srážkoměrem je pak samotná velká nádoba. Jsou-li v měřicím termínu v nádobě sníh, krupky apod. vymění se nádoba za druhou (rezervní), která je prázdná a suchá. Nádoba se srážkami se odnese do ohřáté místnosti, ale ne však na místo blízko kamen, aby nedošlo k úbytku srážek výparem. Jakmile srážky roztají, ihned se změří jejich množství, a to stejným způsobem, jako se měří srážky kapalné. Na většině moderních stanic jsou již srážkoměry s ohřevem, které jednak umožňují měřit i tuhé srážky a také značným způsobem zjednodušují měření.

6.8.2 Srážkový totalisátor (součtový srážkoměr)

Na těžko dostupných místech v horách, kde se nemůže měřit denně, se osvědčily totalizátory. Jimi lze měřit případně i jednou za rok. Jsou to velké nádoby (srážkoměry) bez nálevky, které obsáhnou v kapalné podobě několik tisíc mm srážek. Obsahují mrazivou směs vody a 6-15 kg chloridu vápenatého, takže je obsah i za mrazu až do teplot asi -30°C ve stavu kapalném. Proti výparu chrání tenká vrstva vaselinového oleje. Srážky se změří obyčejně tak, že se přesně zjistí změna odlehlosti hladiny od okraje

přístroje na začátku a na konci doby. Výšku okraje totalisátoru nad zemí nutno volit podle maximální výšky sněhové pokrývky.

6.8.3 Ombrograf

Ombrograf neboli samopisný dešťoměr zaznamenává automaticky průběh dešťových srážek tzn. jejich dobu, trvání a intenzitu.

Ombrograf plovákový – pracuje na principu zachytávání deště v nálevce, ze které stéká do válcovité nádoby tzv. plovákové komory. V komoře je dutý plovák z měděného plechu, opatřený uprostřed svislou tyčkou, procházející otvorem ve víku komory. Přitékající voda zvedá plovák, takže tyčka stoupá a na ní je připevněno vodorovné raménko ukončené registračním perem. Po straně vyčnívá z plovákové komory šikmo vzhůru trubka, do níž se nasazuje skleněná násoska tvaru obráceného písmene V nebo U, jejíž druhý konec je dosti hluboko pode dnem plovákové komory. Násoska je připevněna vodotěsně prostřednictvím gumového těsnicího kroužku. Stoupá-li voda v komoře, stoupá současně i v násosce až k jejímu ohbí. Při dalším přítoku se voda přelije přes ohbí, plováková komora se rychle vyprázdní a plovák klesne ke dnu. Z násosky vyteče voda do konvice, umístěné na dně ombrografu.

Registrační část přístroje tvoří široký válec s hodinovým strojem, na němž je navinut papírový pás s natištěnou sítí. Vodorovné čáry odpovídají výšce srážek a svislé čáry časovému dělení. Válec se otočí dokola jednou za den. Registrační pero zaznamenává souvislou čáru průběhu srážek.

Ombrograf se připevňuje pomocí šroubu na betonový nebo dřevěný podstavec, který smí být nejvíce 20 cm vysoko nad zemí.

Plovákové registrátory jsou omezeny na zaznamenávání pouze kapalných srážek. Zmrznutí obsahu plovákové komory má většinou za následek deformaci plováku, případně i komory. K udržení přístroje v činnosti i v přechodných ročních dobách s výskytem nočních mrazíků lze použít přidání menšího množství denaturovaného lihu k srážkám zachyceným v komoře. Po příchodu období se silnějšími mrazy se vyjme registrační buben s osou a také plováková komora s násoskou. Toto zařízení se uschová v suché místnosti do jara. Venku zůstane pouze obal ombrografu a záchytný otvor se dobře přikryje víkem.

6.8.4 Měření sněhové pokrývky

Výška sněhové pokrývky se měří pomocí sněhové tyče. Je to tyč cejchovaná na centimetry umožňující měřit pouze výšku sněhového sloupce, nikoliv množství sněhových srážek. Měřidla sněhové vrstvy jsou dvojího druhu: přenosné latě dlouhé asi 1 m a stabilní latě zapuštěné až po nulu do země, dlouhé až 2 m, pro místa s vysokou vrstvou sněhu. Výška sněhu se zjišťuje na celé centimetry, nejlépe průměrem z měření na několika místech, kde není sníh větrem navanut nebo odkud není odvanut. Kromě celkové výšky sněhu se měří i výška nového sněhu napadlého mezi určitými termíny.

Vodní hodnota sněhové pokrývky lze stanovit z výšky vody z roztavené sněhové vrstvy. Používá se k tomu obrácené velké srážkoměrné nádoby, kterou odebereme vzorek sněhové pokrývky tak, že se z ní vyřízne svislý válec až po povrch země. Sníh z vykrojeného válce se přenesení do srážkoměrné nádoby a po rozhrátí změříme odměrkou výšku hladiny.

Ačkoliv platí obecná pomůcka, že vrstva 1 cm čerstvého sněhu vydá vrstvu vody vysokou cca 1 mm, je nutno připomenout, že se jedná pouze o orientační hodnotu, která se nedá nikterak považovat za směrodatnou.



Obr. 6.8.4-1 Sněhová tyč, ČHMÚ České Budějovice

6.8.5 Váhový výparoměr

K měření množství vypařené vody se na stanicích používá váhového výparoměru. Výparoměr jsou zvlášť upravené listovní váhy, jejichž ručička ukazuje na stupnici množství vypařené vody v milimetrech, takže číselně se rovná množství vody v litrech na metr čtvereční. Měří se s přesností na 0,1 mm. Přístroj se umísťuje do meteorologické budky.

6.9 Měření síly a rychlosti větru

Větrná směrovka (korouhev) je nejstarším meteorologickým přístrojem. Směrovka se volně otáčí kolem svislé osy, kde po jedné straně osy klade vzdušnému proudu větší odpor než po druhé a spojnice těžišť obou částí zaujme polohu ve směru větru. Korouhev stále otáčí desku proti směru větru. Deska má předepsané rozměry a váhu. Vývoj aerodynamiky vedl ke konstrukci ocasních ploch směrovky, které se vyznačují malým koeficientem setrvačnosti.

6.9.1 Anemometr

Přístroj k měření průměrné rychlosti větru. Měření se zakládá na účinku větru na lehké polokulové misky, upevněné na koncích čtyř nebo tří ramének. Misky jsou orientovány v jednom směru otáčení, takže se působením větru roztočí. Vítr působí na vydutou stranu misek větším tlakem než na stranu vypuklou.

Anemometr se nasadí nebo přišroubuje na konec tyčky ve výšce 2 až 3 metry nad zemí. Při instalování anemometru je nutné pamatovat na to, že ložiska rotující osy miskového kříže jsou velmi jemná zařízení choulostivá na náraz.



Obr. 6.9.1-1 Anemometr, ČHMÚ České Budějovice

6.9.2 Přenos údajů směru větru

Obtíže spojené s rychlým a správným odečítáním směru větru podle směrovky volně umístěné, zvláště za tmy, vedli k tomu, že se zavedli dálkové ukazatele nebo dálkové registrátory směru. Světla světelného ukazatele směrů jsou zapínána kontaktním mechanismem. Převodník je přímo pod směrovkou na její hřídeli. Pevný kolektor většinou o osmi sektorech navzájem od sebe izolovaných, orientován podle světových stran a každý sektor je vodivě spojen s jedním polem žárovky umístěné ve skřínce indikátoru v místnosti, kde jsou světla uspořádána buď do kruhu nebo v řadě a opatřena zkratkami směrů. Směrovka otáčí zvláštními dvojitými kontakty po kolektoru tak, že při 4 hlavích a 4 vedlejších směrech zapojuje po jedné žárovce, při osmi mezisměrech současně dvě světla, odpovídající oběma směrům, které sousedí s dotyčným mezisměrem.

6.10 Měření slunečního svitu

Pro měření délky slunečního svitu slouží slunoměr (heliograf). Hlavní součástí heliografu je skleněná koule sloužící jako spojná čočka značné optické mohutnosti. Tato koule je volně usazena na nízkém podstavci. V ohniskové vzdálenosti této koule je umístěn registrační papír, do kterého čočka vypaluje dle intenzity a doby svitu dráhu Slunce. Registrační papírky jsou trojího druhu. Pro zimní období jsou krátké, zakřivené a vsunují se do horních drážek misky. Pro dobu kolem rovnodennosti se používají pásy rovné a umísťují se do prostředních drážek. Pro letní období jsou pásy dlouhé, zakřivené a umísťují se do spodních drážek. Pásek se vyměňuje po západu slunce a označí se příslušným datumem. Aby záznamy nebyly zkreslené, je potřeba čistit a odstraňovat prach ze skleněné koule měkkým šátkem. Doteku koule holou rukou je potřeba se vyhnout, jelikož leštěný povrch optického skla se poškozují kyselinami obsaženými v potu. Slunoměr se umísťuje na takové místo, aby nikdy nebyl proti slunci zastíněn. [2], [3], [6], [13], [17], [18]



Obr. 6.10-1 Heliograf, ČHMÚ České Budějovice

7. Dlouhodobé měření teploty

7.1 Amatérská stanice České Budějovice

Maximální denní teplotu jsem začal amatérsky měřit od 1. 4. 2004. Svá měření provádím na zahradě v místě svého bydliště v Českém Vrbném 1993 v Českých Budějovicích. Nadmořská výška zde činí 381 m. n. m. GPS souřadnice tohoto místa jsou 49°0'26.94"N, 14°26'45.1"E. Nejprve jsem maximální denní teplotu zaznamenával jen hrubým odhadem, a to z klasického okenního teploměru. Teploměr je umístěn 4,4 metru nad zemí a je orientován na severní stranu, a je tak chráněn proti přímému slunečnímu záření. Teploměr je od okna vzdálen pouze 2,5 cm, a tak během měření byla hodnota z teploměru ovlivněna (hlavně v zimním období) sáláním a zářením z ostatních tepelných zdrojů. Především tepelné úniky skrz skleněné výplně oken jistě značným způsobem ovlivnily měření a zkreslily tak naměřenou hodnotu.

Vzhledem k tomu, že jsem neměl k dispozici kvalitní měřící přístroj, tak měření probíhalo asi tak, že jsem se během dne několikrát podíval na teploměr (zvláště v poledních a odpoledních hodinách), a podle toho, jakou teplotu jsem viděl jako nejvyšší, tak takovou jsem zapsal. (viz. Příloha). Takto získané hodnoty jsou spíše orientační, ale je možné z nich odečíst tehdejší stav počasí, a to také byl můj prvotní záměr. Takovýmto způsobem jsem prováděl svá měření max. denních teplot až do 1. 1. 2006, kdy jsem si koupil digitální teploměr s bezdrátovým čidlem WS 7034+TX2

7.2 Popis funkce a umístění teploměru

Teploměr s bezdrátovým čidlem WS 7034 (viz. obr. 7.2-2) pracuje na frekvenci 433MHz a měří s přesností na desetiny stupně. Na tří řádkovém LCD displeji se zobrazují hodnoty času, vnitřní a venkovní teploty. Čas se zobrazuje s přesností na minuty a to v režimu 12 nebo 24 hodin. Teploměr může měřit teplotu až na třech místech současně pomocí bezdrátových čidel. Vnitřní a venkovní měření teploty lze zobrazit ve stupních Celsia (°C) nebo Fahrenheita (°F).

Krátkým stisknutím tlačítka „MIN/MAX/RESET/+“ lze přepínat mezi záznamy maximální, minimální a aktuální teplotou. Jakmile je dosaženo nové max. nebo min. teploty, je tato teplota automaticky zaznamenána teploměrem. U venkovní hodnoty je zaznamenán i čas měření max. nebo min. hodnoty. Je-li použito více než jedno teplotní čidlo může se mezi záznamy z jednotlivých čidel přepínat pomocí krátkého stisknutí

tlačítka „SET/CH“. Pořadové číslo aktuálního čidla je zobrazeno dole na LCD displeji u hodnoty venkovní teploty.

Po stisknutí a podržení tlačítka „MIN/MAX/RESET/+“ po dobu alespoň 3 sekund dojde k vymazání záznamu obou vnitřních i venkovních teplot (maximální i minimální) a budou nastaveny aktuální teploty.

Hodnoty z teploměru odečítám většinou v noci kolem 22 hodiny. Teploměr má nevýhodu v tom, že po odečtení a následném vymazání hodnoty z teploměru se do paměti uloží aktuální teplota (např. 20°C). Pokud ale dojde k tomu, že se během noci a následujícího dne ochladí a teplota během dne nepřekročí teplotu z minulého odečtu (20°C), není v teploměru zaznamenána potřebná hodnota, ale pouze hodnota z předchozího měření. Pokud nastane tento případ, maximální denní teplotu odhaduji s ohledem na teplotu z předchozího dne.



Obr. 7.2-1 Bezdrátové čidlo TX2 v budce

Samotný teploměr mám umístěný v domě a teplotní čidlo je od teploměru vzdálené přibližně 8,5 metru. Čidlo je umístěno v budce, kde je chráněno před deštěm a zvláště před přímými slunečními paprsky. Zároveň je zde zajištěno dostatečné proudění vzduchu kolem čidla.

Čidlo je také možné upevnit přímo na okno pomocí oboustranné lepicí pásky, ale tato varianta instalace je poněkud nešťastná, jelikož tepelné úniky procházející skleněnou výplní okna značně ovlivňují měření. Zvláště v zimních měsících byla hodnota z čidla i o několik stupňů vyšší. Vzhledem k těmto skutečnostem jsem byl nucen umístit čidlo do budky.



Obr. 7.2-2 Digitální teploměr WS 7034

Technické údaje teploměru a čidla

- ✓ Měřící rozsah teplot (vnitřní): 0°C až +60°C
- ✓ Měřící rozsah teplot (venkovní): -29,9°C až +69,9°C
- ✓ Interval zjišťování aktuální teploty (vnitřní teplota): každých 10 sekund
- ✓ Interval zjišťování aktuální teploty (venkovní čidlo): příjem teplot: 2-krát během 10-ti minut a vysílací doba 1 minuta.
- ✓ Přenosová frekvence: 433,92 MHz
- ✓ Přenos teplot se uskuteční až do vzdálenosti 25 metrů ve volném prostoru bez rušivých signálů.
- ✓ Rozměry teploměru (ŠxVxH): 60 x 150 x 22,5 mm
- ✓ Rozměry čidla: 59 x 65 x 22 mm
- ✓ Napájení teploměru: 2 x AAA, 1,5 V baterie
- ✓ Napájení venkovního čidla: 2 x AAA, 1,5V baterie

Náklady spojené s měřením

digitální teploměr s bezdrátovým čidlem WS 7034+TX2:	499 Kč
8 x AAA, 1,5 V baterie	180 Kč
srážkoměr	98 Kč

7.3 Výsledky měření

Na profesionální stanici ČHMÚ v Českých Budějovicích se přístroje pro měření teploty vzduchu umísťují do meteorologických budek, které jsou opatřeny bílým nátěrem. Teploměry jsou tak v budce chráněny nejen před deštěm, ale především před přímým a odraženým slunečním zářením. Na amatérské stanici v Českých Budějovicích je teplota vzduchu měřena digitálním teploměrem (viz. Obr. 7.2-2) s bezdrátovým čidlem (viz. Obr. 7.2-1). Z obr. 7.2-1 je zřejmé, že se nejedná o meteorologickou budku a tudíž čidlo teploměru není tolik chráněno před přímým a odraženým slunečním zářením, jako by tomu bylo v meteorologické budce. Jsou zde jistě dodržena jistá pravidla, jako bílý nátěr budky nebo dobrá propustnost vzduchu, ale optimálním parametrům meteorologické budky se pouze přibližuje. Čidlo teploměru je umístěno ve výšce 1,7 m nad zemí, což je téměř totožná výška ve které jsou umístěny teploměry na profesionální stanici ČHMÚ v Č. B.

Všechny tyto skutečnosti mají vliv na výsledky měření, ale nejvýznamnějším aspektem způsobující odchylky v naměřených hodnotách získaných z amatérské stanice v Č. Budějovicích a stanice ČHMÚ v Č. Budějovicích je odlišná poloha stanic. Vzdálenost mezi stanicí ČHMÚ České Budějovice (48°57'7.646"N, 14°28'11.636"E) a amatérskou stanicí České Budějovice (49°0'26.94"N, 14°26'45.1"E) činí vzdušnou čarou 7 km.

Tabulky (7.3-1, 7.3-2, 7.3-3, 7.3-4) s měsíčními extrémními teplotami vzduchu ukazují srovnatelné výsledky z amatérské a profesionální stanice. Větší četnost dní se stejnou naměřenou teplotou je způsobena především absencí kvalitního měřicího systému a také malé přesnosti okenního teploměru. Roky 2004 a 2005 jsou značně poznamenány získáváním teplot pouze z okenního teploměru a to hrubým odhadem.

Z výsledků měření vyplývá (viz. Příloha), že měření maximálních denních teplot je možné provádět na amatérské úrovni s dostatečnou přesností v měření vzhledem k profesionálně naměřeným datům. Je potřeba přihlídnout k faktům popsáným v kap. 7.2, ale i přes tyto skutečnosti je možné získat podrobná a relativně přesná data i bez použití nejpřesnějších měřicích přístrojů. Data získaná z amatérských stanic mohou posloužit při sestavování statistických údajů a dlouhodobých prognóz a mají nazastupitelnou roli v meteorologickém měření. [1*], [2*], [8]

Tab. 7.3-1 Měsíční extrémní teploty vzduchu, rok 2004

měsíc	měsíční maximum [°C] Amatérská stanice Č.B.	datum	měsíční maximum [°C] ČHMÚ Č.B.	datum
Leden				
Únor				
Březen				
Duben	23	23.4., 29.4., 30.4.	23,7	30.4.
Květen	24	20.5., 31.5.	23,7	20.5.
Červen	31	9.6.	30,3	9.6.
Červenec	32	20.7.	30,2	20.7.
Srpen	32	12.8.	31,0	18.8., 19.8.
Září	28	14.9.	27,6	14.9.
Říjen	26	5.10.	26,1	5.10.
Listopad	16	3.11.	15,3	4.11.
Prosinec	11	25.12.	11,3	25.12.

Tab. 7.3-2 Měsíční extrémní teploty vzduchu, rok 2005

měsíc	měsíční maximum [°C] Amatérská stanice Č.B.	datum	měsíční maximum [°C] ČHMÚ Č.B.	datum
Leden	13	8.1.	15,4	8.1.
Únor	10	12.2.	9,1	12.2.
Březen	16	24.3., 25.3.	17,1	17.3.
Duben	22	30.4.	21,2	30.4.
Květen	32	29.5.	32,3	29.5.
Červen	30	25.6.	30,8	25.6.
Červenec	36	29.7., 30.7.	34,9	28.7.
Srpen	29	2.8.	26,7	2.8., 31.8.
Září	28	8.9.	27,5	2.9.
Říjen	19	5.10., 6.10., 8.10., 23.10.	19,6	22.10.
Listopad	11	2.11., 3.11., 11.11.	11,7	8.11., 11.11.
Prosinec	6	4.12.	7,2	4.12.

Tab. 7.3-3 Měsíční extrémní teploty vzduchu, rok 2006

měsíc	měsíční maximum [°C] Amatérská stanice Č.B.	datum	měsíční maximum [°C] ČHMÚ Č.B.	datum
Leden	5,6	20.1.	5,4	20.1.
Únor	8,4	19.2.	9,7	18.2.
Březen	19,2	27.3.	20,7	27.3.
Duben	25,1	25.4.	22,8	25.4.
Květen	29,9	22.5.	26,2	22.5.
Červen	35,6	21.6.	34,0	21.6.
Červenec	35,6	28.7.	32,6	20.7.
Srpen	32,9	17.8.	28,9	17.8.
Září	30,2	7.9.	28,9	7.9.
Říjen	22,0	3.10.	23,6	27.10.
Listopad	15,8	15.11.	15,5	15.11.
Prosinec	13,5	5.12.	13,9	5.12.

Tab. 7.3-4 Měsíční extrémní teploty vzduchu, rok 2007

měsíc	měsíční maximum [°C] Amatérská stanice Č.B.	datum	měsíční maximum [°C] ČHMÚ Č.B.	datum
Leden	13,5	20.1.	14,5	19.1.
Únor	11,7	28.2.	11,6	21.2.
Březen	18,2	13.3.	18,6	13.3.
Duben	28,5	28.4.	25,5	28.4.
Květen	32,7	26.5.	29,8	26.5.
Červen	35,4	20.6.	32,1	21.6.
Červenec	38,0	16.7.	36,1	16.7.
Srpen	33,9	7.8.	31,2	7.8.
Září				
Říjen				
Listopad				
Prosinec				

8. Dlouhodobé měření srážek

8.1 Amatérská stanice České Budějovice

Denní úhrny srážek jsem začal měřit od 1. srpna 2006. Tato měření také provádím na zahradě v místě svého trvalého bydliště v Českém Vrbném 1993 v Českých Budějovicích. Srážky měřím srážkoměrem s přímým odečtem úhrnu srážek (viz. obr. 8.1-1) od firmy I & CS spol. s r.o. Třebíč. Srážkoměr se skládá z ocejchovaného odměrného válce a kůlu, na kterém je srážkoměr zavěšen. Záchytný otvor srážkoměru je od země vzdálen přibližně 81 cm.

Na profesionálních meteorologických stanicích se srážky měří za celých 24 hodin a to vždy v 7 hodin ráno. Při měření srážek nejsem schopen tuto dobu přesně dodržovat, a proto mohou být mé hodnoty mírně odlišné od skutečných hodnot. Avšak vzhledem k měsíčním úhrnům srážek jsou tyto nepřesnosti téměř zanedbatelné. Další věcí, kterou nedokáži při svém měření ovlivnit je výpar vody ze srážkoměru. I tato skutečnost zanedbatelně ovlivňuje má měření.



Obr. 8.1-1 Srážkoměr

Vzhledem k tomu, že srážkoměr je vyroben z PVC není odolný vůči mrazu. Především, je-li ve srážkoměru voda během mrazů, hrozí zde popraskání srážkoměrné nádoby. Vzhledem k tomu, že potřebuji měřit srážky během celého roku, využil jsem tohoto poznatku. Jako míry množství srážek užíváme názorné veličiny tj. takové výšky, po kterou by sahalo na vodorovném povrchu země srážky spadlé ať již ve skupenství kapalném nebo pevném, ovšem za předpokladu, že by se nic do půdy nevsáklo, ani

neodteklo, ani se neodpařilo. Výšce srážek 1 mm odpovídá množství vody 1 litru na 1 čtvereční metr půdy. Místo srážkoměru z PVC jsem pro měření použil plechovou nádobu výšky 12 cm a průměru 9,9 cm. Jelikož nádoba nebyla ocejchovaná a nebylo tedy možné odečítat výšku hladiny spadlých srážek, přepočítal jsem pomocí trojčlenky obsah plechové nádoby na obsah srážkoměru.

Postup přepočtu při měření srážek

Nejprve jsem změřil průměry obou nádob.

Průměr plechové nádoby: 9,9 cm Průměr srážkoměru: 8 cm

Ze vzorce pro obsah kruhu $S = \pi \cdot r^2$ jsem vypočítal obsahy obou nádob.

Obsah plechové nádoby: $S_1 = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 9,9^2 = 307,75 \text{ cm}^2$

Obsah srážkoměru: $S_2 = \pi \cdot r^2 = 3,14 \cdot 8^2 = 200,96 \text{ cm}^2$

Poté jsem pomocí trojčlenky přepočítal obsah plechové nádoby na obsah srážkoměru.

Např.: Po zachycení určitého množství srážek (5 mm) do plechové nádoby stačí přelit množství srážek do srážkoměru a odečíst hodnotu. A pomocí trojčlenky

$$\begin{array}{l} \uparrow 307,75 \text{ cm čtverečních} \dots\dots\dots 5 \text{ mm} \uparrow \\ \left| \begin{array}{l} 200,96 \text{ cm čtverečních} \dots\dots\dots x \text{ mm} \end{array} \right| \end{array}$$

$$\frac{200,96}{307,75} = \frac{x}{5} \Rightarrow x = 3,26 \text{ mm}$$

vypočtu množství spadlých srážek.

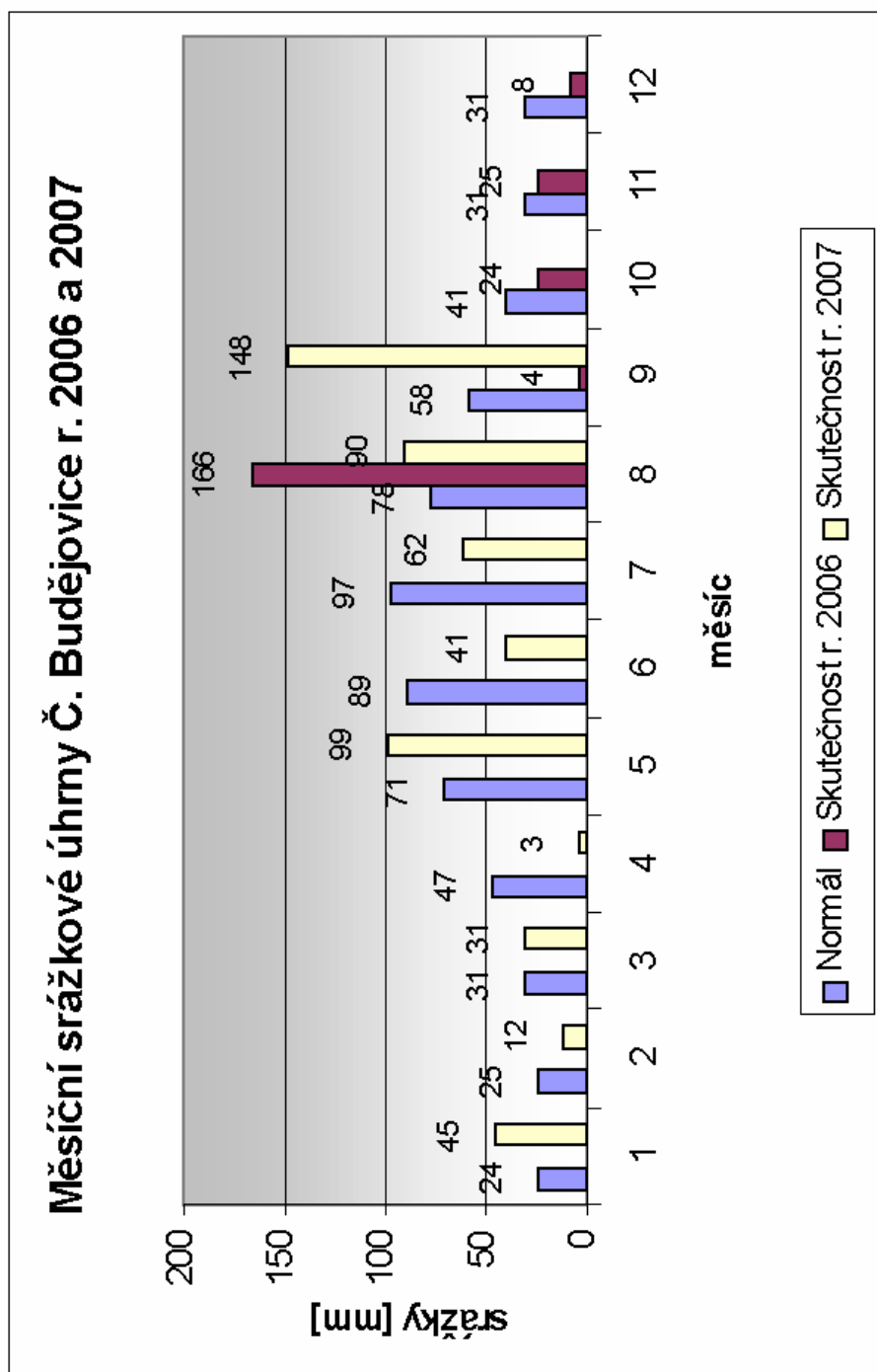
V období, kdy v měřicím termínu je v plechové nádobě sníh, krupky apod. odnesu nádobu do ohřáté místnosti, aby došlo k jejich roztátí. Jakmile srážky roztají, ihned změřím jejich množství, a to stejným způsobem, jaký je uveden výše. Viz. Postup přepočtu při měření srážek.

Tab. 8.1-1 Měsíční úhrny srážek, amatérská stanice České Budějovice

Rok		2006		2007	
Měsíc	Normál stanice Č. Budějovice [mm]	Skutečnost [mm]	% normálu	Skutečnost [mm]	% normálu
Leden	24			45	187,5
Únor	25			12	48,0
Březen	31			31	100,0
I.čtvrtletí	80			88	110,0
Duben	47			3	6,4
Květen	71			99	139,4
Červen	89			41	46,1
II.čtvrtletí	207			143	69,1
Červenec	97			62	63,9
Srpen	78	166	212,8	90	115,4
Září	58	4	6,9	148	255,2
III.čtvrtletí	233			300	128,8
Ríjen	41	24	58,5		
Listopad	31	25	80,6		
Prosinec	31	8	25,8		
IV.čtvrtletí	103	57	55,3		

Pozn.: Normál stanice Č. Budějovice jsou hodnoty, které vychází z dlouhodobého měření srážek (1876-1975) na profesionální stanici v Českých Budějovicích..

V Tab. 8.1-1 Měsíční úhrny srážek, amatérská stanice České Budějovice jsou porovnány hodnoty normálu s hodnotami skutečnost. Normál stanice České Budějovice jsou hodnoty vycházející z dlouhodobého měření srážek (1876-1985) na profesionální stanici v Č.B. Ve sloupci „Skutečnost“ jsou hodnoty naměřené na amatérské stanici Č. Budějovice.



**Graf 8.1-1 Měsíční srážkové úhrny Č. Budějovice r. 2006 a 2007
(amatérská stanice)**

8.2 Amatérská stanice Hluboká nad Vltavou

Součástí této práce jsou nejen má amatérsky naměřená data (amatérská stanice České Budějovice), ale také data z amatérské stanice Hluboká nad Vltavou. Na amatérské stanici v Hluboké nad Vltavou (49°3'9.706"N, 14°25'50.207"E) měří denní úhrny srážek pan Ing. Jiří Bezděka. Nadmořská výška této stanice činí cca 370 m. n. m. Pan Bezděka provádí svá měření od roku 2002. Od 1. ledna 2002 až do 1.4. 2007 prováděl svá měření pomocí srážkoměru s přímým odečtem úhrnu srážek od firmy I & CS spol. s r.o. Třebíč. Srážkoměr má umístěn na zahradě, kde je zajištěna dostatečná vzdálenost srážkoměru od okolních budov a porostů. Záchytný otvor srážkoměru je od země vzdálen 1 m.

Od 1.4. 2007 začal srážky měřit bezdrátovým srážkoměrem RGR122 (viz. obr. 8-1) od firmy Oregon Scientific. Tento srážkoměr umožňuje měřit denní množství a celkové množství srážek, ukládá naměřené hodnoty srážek až po dobu 9 dnů, a také upozorňuje na srážky (alarm indikující déšť). Základní přístroj srážkoměru je umístěn v budově a je tak chráněn před nepříznivými vlivy počasí. Srážkoměrná nádoba je od základního přístroje vzdálena cca 15 m a je přišroubovaná k zábradlí, aby nedošlo k jejímu převrhnutí.



Obr. 8-1 Digitální bezdrátový srážkoměr RGR122

Technická data digitálního srážkoměru RGR122:

Základní přístroj:

- ✓ Rozsah ukazatele srážkoměru: 0 – 2540 mm
- ✓ Přesnost rozlišení: 1 mm
- ✓ Provozní teplota: -5°C až 50°C
- ✓ Napájení základního přístroje: 2 AA alkalické baterie 1,5 V

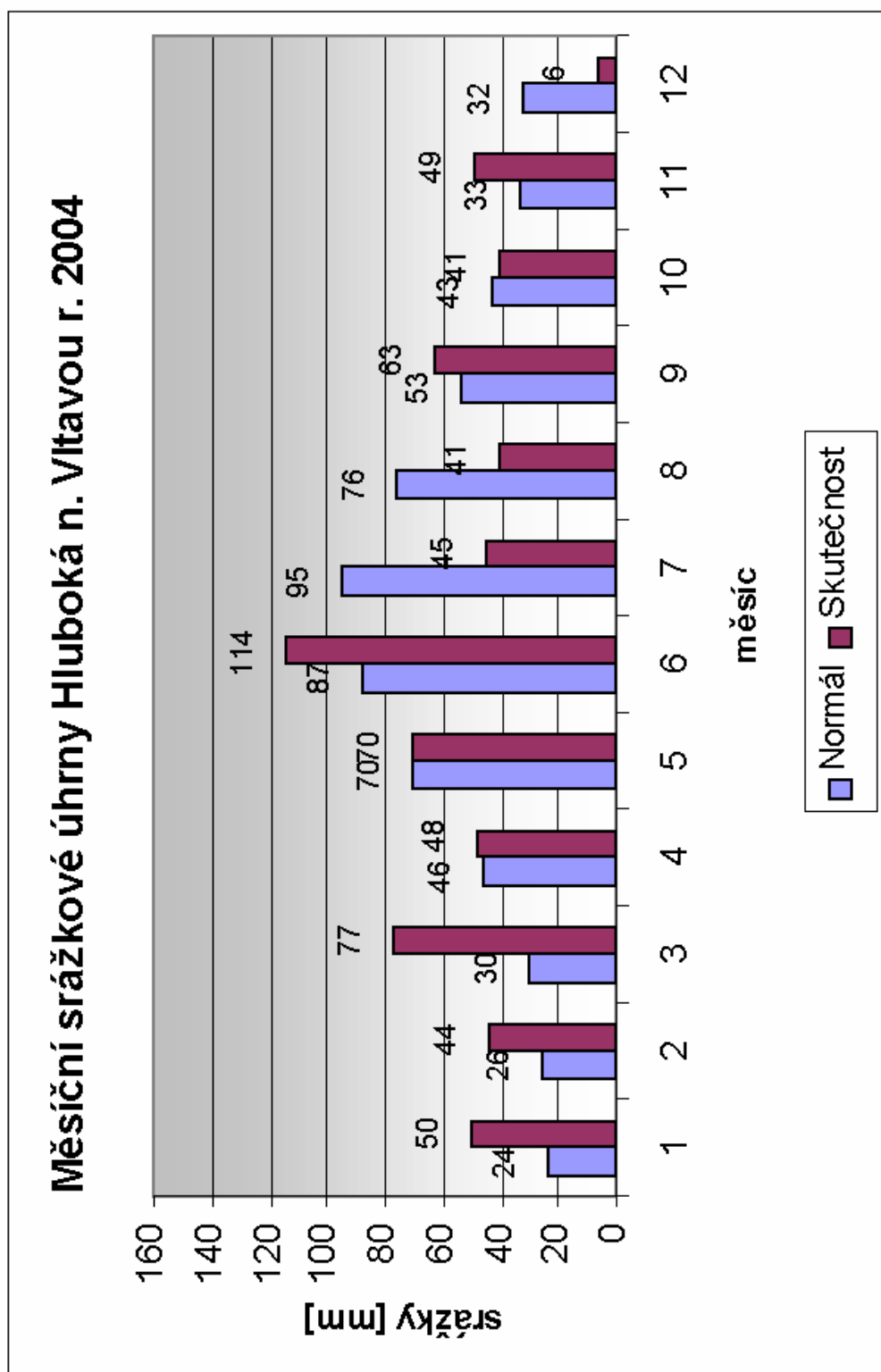
Externí srážkoměr:

- ✓ Provozní teplota: 1,0 °C až 60°C
- ✓ Frekvence přenosu: 433 MHz
- ✓ Přenosová vzdálenost: 100 metrů
- ✓ Napájení externího senzoru: 2 AA alkalické baterie 1,5 V

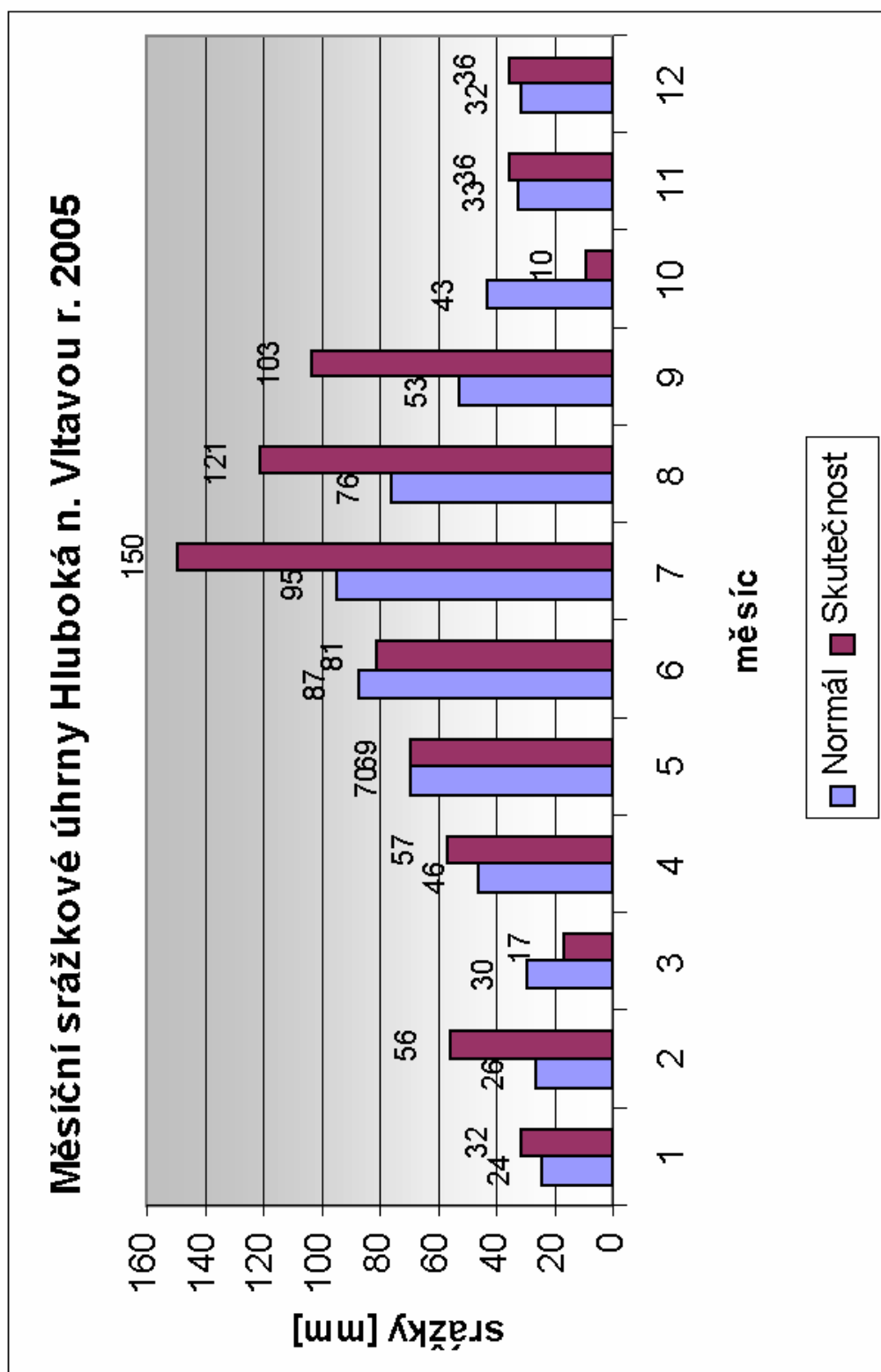
Tab. 8.2-1 Měsíční úhrny srážek [mm]. Amatérská stanice Hluboká nad Vltavou

Rok	Normál stanice Hluboká n. Vlt.	2004		2005		2006		2007	
Měsíc		Skutečnost [mm]	% normálu	Skutečnost [mm]	% normálu	Skutečnost [mm]	% normálu	Skutečnost [mm]	% normálu
Leden	24	50	208,3	32	133,3	56	233,3	43	179,2
Únor	26	44	169,2	56	215,4	23	88,5	16	61,5
Březen	30	77	256,7	17	56,7	72	240,0	42	140,0
I.čtvrletí	80	171	213,8	105	131,3	151	188,8	101	126,3
Duben	46	48	104,3	57	123,9	81	176,1	4	8,7
Květen	70	70	100,0	69	98,6	75	107,1	88	125,7
Červen	87	114	131,0	81	93,1	164	188,5	39	44,8
II.čtvrletí	203	232	114,3	207	102,0	320	157,6	131	64,5
Červenec	95	45	47,4	150	157,9	108	113,7	46	48,4
Srpen	76	41	53,9	121	159,2	165	217,1	84	110,5
Září	53	63	118,9	103	194,3	2	3,8		
III.čtvrletí	224	149	66,5	374	167,0	275	122,8		
Ríjen	43	41	95,3	10	23,3	22	51,2		
Listopad	33	49	148,5	36	109,1	28	84,8		
Prosinec	32	6	18,8	36	112,5	15	46,9		
IV.čtvrletí	108	96	88,9	82	75,9	65	60,2		
Celkem	615	648	105,4	768	124,9	811	131,9		

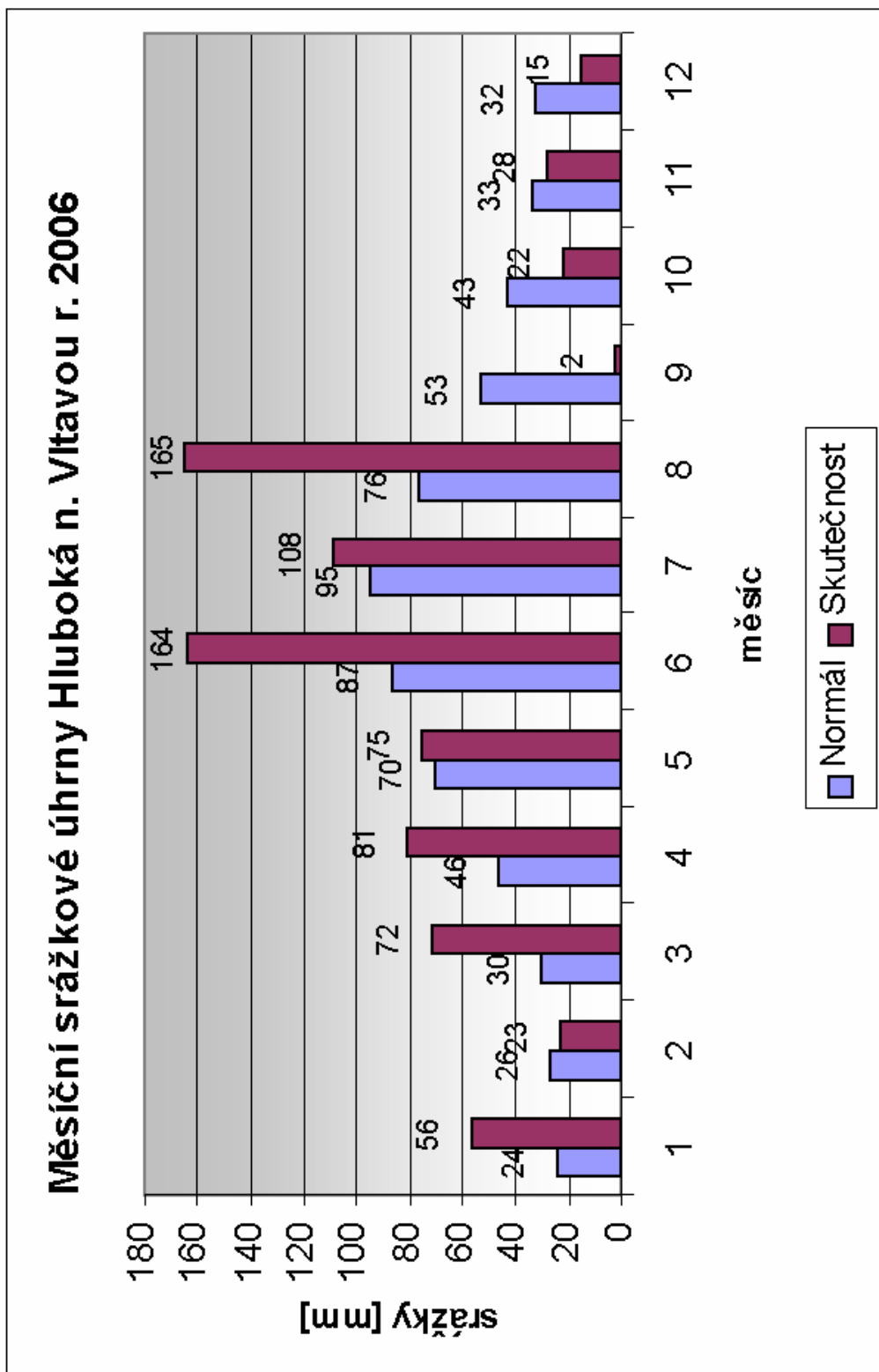
Pozn.: Normál stanice Hluboká nad Vltavou jsou hodnoty, které vychází z dlouhodobého měření srážek (1876-1975) na profesionálních stanicích v jižních Čechách.



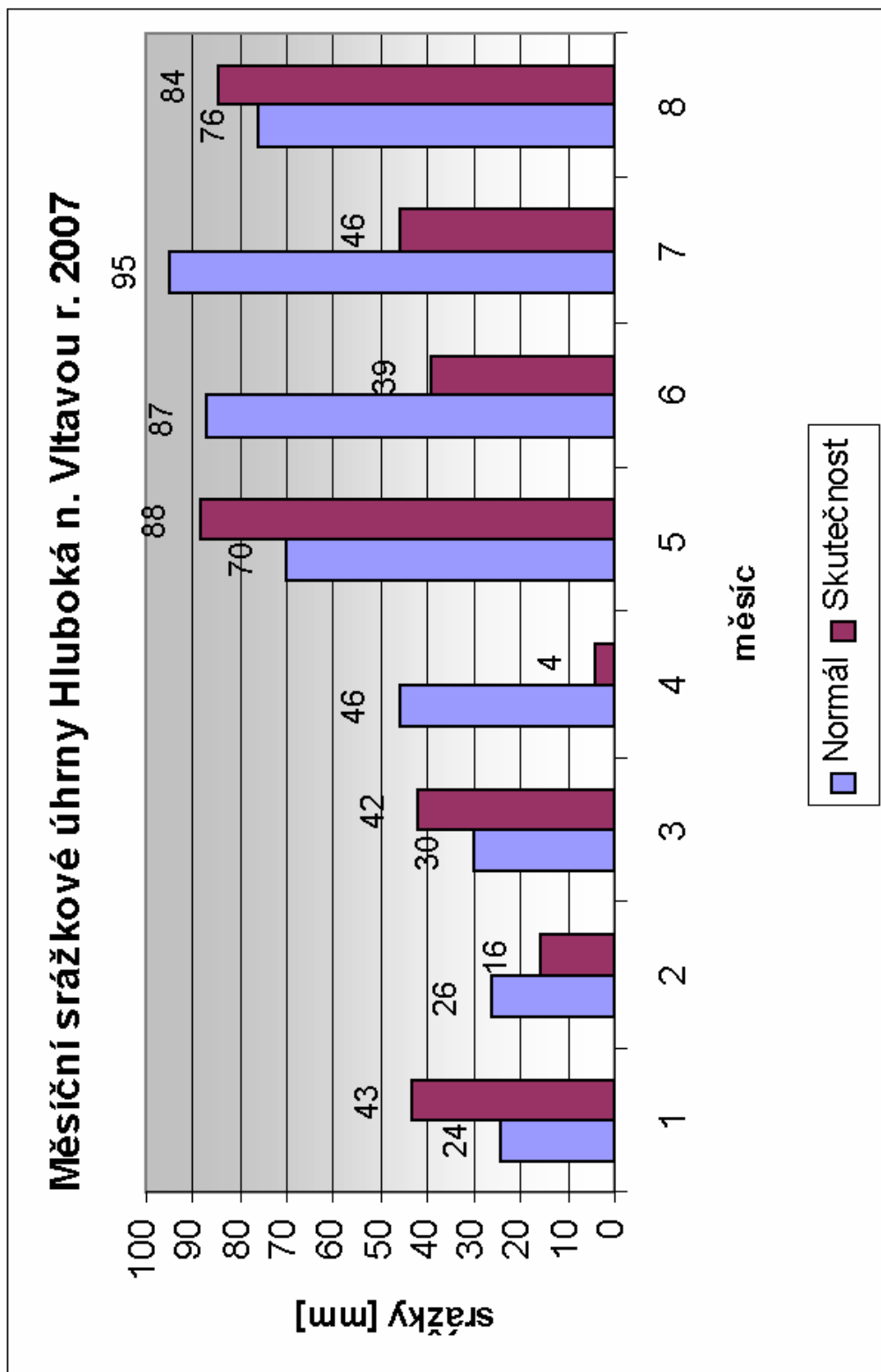
Graf 8.2-1 Měsíční srážkové úhrny Hluboká nad Vltavou r. 2004 (amatérská stanice)



Graf 8.2-2 Měsíční srážkové úhrny Hluboká nad Vltavou r. 2005
(amatérská stanice)



**Graf 8.2-3 Měsíční srážkové úhrny Hluboká nad Vltavou r. 2006
(amatérská stanice)**



**Graf 8.2-4 Měsíční srážkové úhrny Hluboká nad Vltavou r. 2007
(amatérská stanice)**

8.3 Zhodnocení výsledků měření z amatérských stanic

Z tabulek 8.1-1, 8.2-1 a grafů 8.1-1, 8.2-1, 8.2-2, 8.2-3, 8.2-4 vyplývají tyto skutečnosti:

Rok 2004

Začátek roku 2004 byl značně bohatý na srážky a v prvním čtvrtletí spadlo 171 mm srážek, což činí více jak 213 % normálu. Naproti tomu červenec a srpen byly srážkově značně pod normálem (přibližně na 50 % normálu). Nejsušším měsícem byl prosinec, kdy spadlo pouze 6 mm srážek (18,8 % normálu). Celkově se dá říci, že rok 2004 byl srážkově nadprůměrný o 5,4 % normálu.

Rok 2005

První polovina roku 2005 byla srážkově průměrná, kromě měsíce února, kdy spadlo 56 mm (215,4 % normálu). Srážkově značně významné bylo třetí čtvrtletí, kdy za červenec až září spadlo 150 mm nad normál. Nejsušším měsícem byl říjen s 10 mm (23,3 % normálu). Rok 2005 byl srážkově nadprůměrný o 24,9 % normálu.

Rok 2006

První polovina roku 2006 byla srážkově nadprůměrná, zvláště pak měsíce leden s 233,3 % normálu, březen s 240 % normálu, duben s 176,1 % normálu a červen s 188,5 % normálu. Srážkově nadprůměrný byl ještě měsíc srpen 217,1 % normálu. Čtvrté čtvrtletí roku 2006 bylo srážkově pouze na 60,2 % normálu. Nejsušším měsícem roku 2006 bylo září s 2 mm srážek (3,8 % normálu). Rok 2006 byl srážkově nadprůměrný o 31,9 % normálu.

Rok 2007

První čtvrtletí roku 2007 bylo srážkově o 26,3 % nad normálem. Druhé čtvrtletí bylo pouze na 64,5 % normálu s velmi suchým dubnem s pouhými 4 mm srážek (8,7 % normálu).

8.4 Výsledky měření

Tab. 8.4-1 Měsíční úhrny srážek [mm]. Amatérská stanice České Budějovice, amatérská stanice Hluboká nad Vltavou, profesionální stanice ČHMÚ České Budějovice

Rok	2006		2007		Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.			
Leden	56		43	45	57,4		45,6
Únor	23		16	12	22,5		13,7
Březen	72		42	31	79,1		39
Duben	81		4	3	65,6		1,9
Květen	75		88	99	66,9		85,3
Červen	164		39	41	150,9		66,6
Červenec	108		46	62	66,8		80,5
Srpen	165	166	84	90	162,9		116,2
Září	2	4			4,4		
Říjen	22	24			13,6		
Listopad	28	25			30,1		
Prosinec	15	8			10,9		

Při porovnání měsíčních úhrnů srážek z jednotlivých stanic je patrné, že se výsledky neshodují. Tato skutečnost vyplývá jednak z odlišných metod měření srážek na jednotlivých stanicích, použitím odlišných měřicích přístrojů a také odlišnou polohou stanic.

Na profesionální stanici ČHMÚ v Českých Budějovicích měří množství srážek za celých 24 hodin a to vždy v 7 hodin ráno. Přesný čas odečítání množství srážek na amatérských stanicích Č. Budějovice a Hluboká není zcela dodržován a tato skutečnost se promítá do výsledků denních úhrnů srážek. (viz. Příloha) Na měsíční či roční množství úhrnů srážek však tato skutečnost nemá žádný vliv.

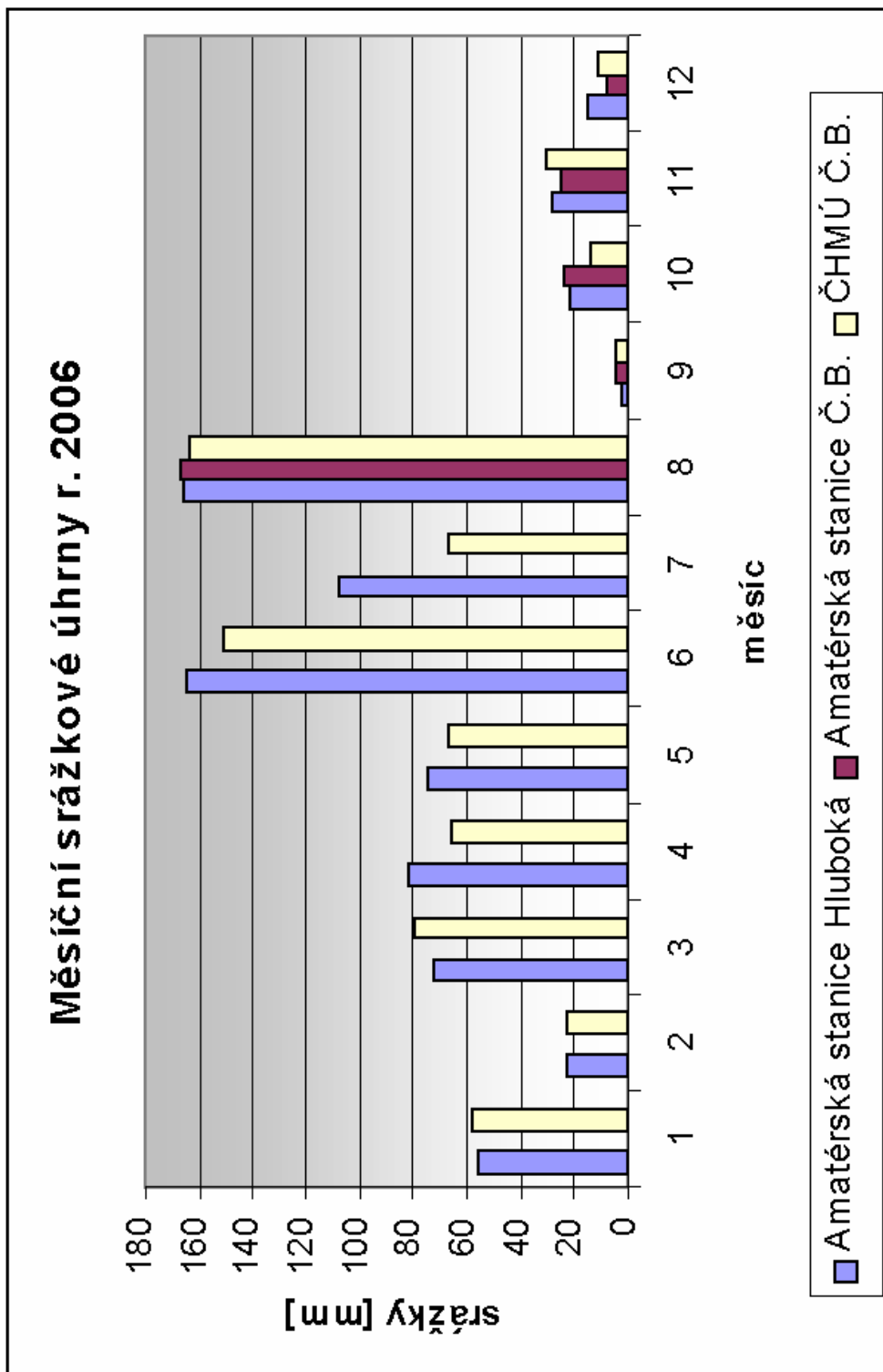
Množství srážek měřené ČHMÚ v Č. Budějovicích je měřeno srážkoměrem (viz. Obr. 6.8.1-1), který měří s přesností na desetiny milimetru. Této přesnosti měření srážek se na amatérských stanicích Č. Budějovice a Hluboká nedosahuje. Tento fakt ovlivňuje nejen denní úhrny srážek, ale i měsíční a roční.

Další věcí, která ovlivňuje výsledky měření je množství vypařené vody ze srážkoměru a umístění srážkoměrné nádoby. Aby se zabránilo vypařování shromážděných srážek, sběrná nádoba se umísťuje do velké záchytné nádoby, kde je tepelně izolovaná vzduchem. Svádění vody do sběrné nádoby se provádí záchytnou nálevkou s trubicí o malé světlosti. Množství vypařené vody ze srážkoměru na amatérské stanici v Č. Budějovicích zvláště v letních měsících a při slunečných dnech také přispívá k nepřesnosti výsledků měření. Na amatérské stanici Hluboká se srážky měří digitálním bezdrátovým srážkoměrem (viz. obr. 8-1), který ihned zaznamenává množství spadlých srážek. Podmínky pro umístění srážkoměrů jsou, aby byly umístěny na prostranství dostatečně volném a přístupném srážkám padajících ze všech stran obzoru. Všechny předměty musí být od srážkoměru alespoň dvakrát tak vzdáleny oč srážkoměr převyšují. Umístění srážkoměru na amatérské stanici Č. Budějovice není z důvodu nedostatečného prostoru pozemku optimální.

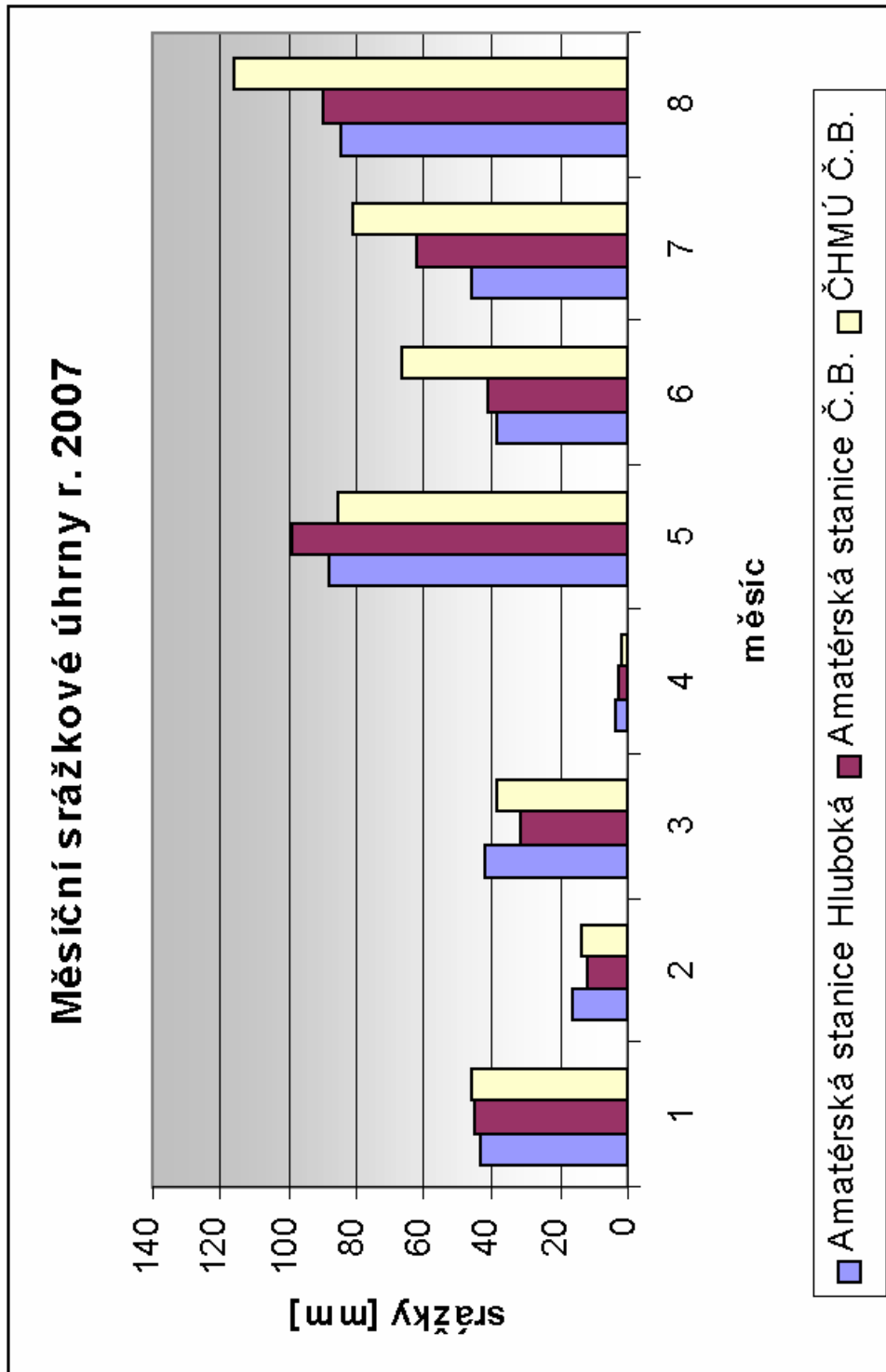
Nejvýznamnějším prvkem, který má vliv na odlišnost naměřených srážek na stanicích je různá poloha stanic. Vzdálenost mezi stanicí ČHMÚ České Budějovice (48°57'7.646"N, 14°28'11.636"E) a amatérskou stanicí České Budějovice (49°0'26.94"N, 14°26'45.1"E) činí 7 km vzdušnou čarou a vzdálenost mezi amatérskou stanicí České Budějovice a amatérskou stanicí Hluboká nad Vltavou (49°3'9.706"N, 14°25'50.207"E) činí 6 km vzdušnou čarou.

Z výše napsaného je možné vyvodit tento závěr. Výsledky měření srážek získaných z amatérských stanic sice nedosahují takové přesnosti jako data z profesionálních stanic, ale skýtají ucelený pohled na stav počasí a klima. Z tabulek a vyhodnocení měření vyplývá, že data z amatérských stanic jsou plnohodnotné údaje,

které doplňují profesionálně získaná data. Zároveň také amatérsky získané hodnoty mohou přispět k podrobnějším analýzám a přesnějším předpovědím počasí.



Graf 8.4-1 Měsíční srážkové úhrny r. 2006



Graf 8.4-2 Měsíční srážkové úhrny r. 2007

9. Předpověď počasí

Meteorologická předpověď je fyzikální úloha, jejíž cílem je vytvořit nejpravděpodobnější scénář (scénáře) budoucího vývoje atmosféry. Využívá základní fyzikální zákony (zákony pohybu, zákony termodynamiky) a řeší je pomocí matematiky, případně s pomocí znalostí chování synoptických objektů (tlakové útvary, fronty, bouřky apod.).

9.1 Synoptická meteorologie

Předpověď počasí patří k hlavním úkolům synoptické meteorologie. Synoptická metoda je založena především na studiu synoptických (povětrnostních) map. Slovo „synoptický“ pochází z řeckého „syn optein“, což značí „současně vidět“.

Synoptická mapa je meteorologická mapa, na níž je ve smluvených značkách znázorněno počasí na velkém území v určitém okamžiku (ve stejném termínu pozorování). Znázorněné údaje vyjadřují výsledky pozorování meteorologických stanic v zájmové oblasti. Česká meteorologická služba používá obvykle synoptických map, na nichž je zahrnuto území od Špicberků až po severní Afriku a od východních břehů Kanady zhruba až po Ural a Kavkaz. Tyto povětrnostní mapy se kreslí (dnes obvykle pomocí počítačů) a analyzují několikrát denně. Synoptické mapy jsou základem rozboru a předpovědi počasí.

Čísla je zakreslena teplota a tlak vzduchu, šiframi vodorovná viditelnost a výška nejnižších oblaků, symboly druh oblaků, množství oblačnosti, tlaková tendence apod. Údaje z jednotlivých meteorologických stanic jsou na této mapě uspořádány kolem tzv. staničních kroužků s identifikačním číslem stanice podle určitého jednotného modelu.

Základem analyzované přízemní mapy jsou izobary. Analyzovaná mapa pak obsahuje mimo izobar dále oblasti výskytu atmosférických srážek, mlh a bouřek. Jsou na ní dále velkými písmeny vyznačené středy tlakových útvarů (V = tlaková výše – anticyklona; N = tlaková níže, cyklona) a na základě analýzy vzduchových hmot s přihlédnutím ke snímkům z meteorologických družic i polohy atmosférických front.

Meteorologové pracující uvedenou metodou porovnávají za sebou následující synoptické mapy, což umožňuje sledovat vývoj tlakových útvarů, vzduchových hmot a postup atmosférických front a pomocí analogií (podobných průběhů těchto jevů

v minulosti, zjištěných na základě archivních materiálů), časové extrapolace a zkušeností z dob minulých lze usuzovat následující vývoj. Základem úspěšné prognózy je správná diagnóza povětrnostní situace.

"Objektivní" se předpověď počasí stala tehdy, když byly do provozní praxe zavedeny dynamické modely atmosféry, k čemuž došlo až po 2. světové válce při nástupu výkonnější výpočetní techniky. Objektivní, též dynamické nebo numerické předpovědní metody založené na řešení rovnic hydrodynamiky a termodynamiky se v současné době používají k předpovědi teplotních a tlakových (termobarických) polí v troposféře a stratosféře a dále k předpovědím polí vlhkosti a vertikálních pohybů, sloužícím k předpovědi srážek.

Předpovědní služby jednotlivých států interpretují mapy vypočítaných polí meteorologických prvků s ohledem na podmínky oblasti, pro ně předpovídají počasí a to zpravidla v kombinaci s metodou synoptickou a s využitím družicových a radiolokačních informací. Nepřesnosti a chyby v soudobých předpovědích počasí pramení zejména z nedokonalosti použitých modelů atmosféry, které jsou určitým zjednodušením skutečných dějů probíhajících v atmosféře, a z obtíží při využití objektivních předpovědních materiálů k prognóze konkrétních hodnot meteorologických prvků a vývoje počasí v určité oblasti, což se děje v převážné míře stále subjektivně. Subjektivní faktor v předpovědi počasí může vyloučit jen plná automatizace předpovědi, k čemuž v dohledné době ještě nedojde.

9.2 Fyzikálně matematická metoda

Tato již více exaktní metoda využívá pro předpovědi moderní výpočetní techniku, která neustále zpracovává tok dat a informací o stavu počasí ze stovek meteorologických stanic. Informace se třídí, upravují, kontrolují a čísla se přepočítávají. Zpracované informace se následně dosazují do hydro-termodynamických rovnic. Řešením těchto rovnic na počítači, podle předem zadaných programů jsou prognózy počasí na 6 až 10 dnů. Z výsledků je sestavena mapa, která ukazuje mnohé zásadní údaje o jevech v ovzduší.

9.3 Druhy předpovědí počasí

Velmi krátká předpověď

Tyto předpovědi vycházejí z aktuálního stavu počasí a délka jejich trvání je od několika hodin po 1 den. Vyhodnocuje meteorologické prvky a jevy měřené a pozorované na pozemních meteorologických stanicích, údaje z radiosondážních měření atmosféry, radarová a družicová data. Tyto údaje analyzuje na povětrnostních přízemních a výškových mapách.

Krátkodobá předpověď

Její délka trvání je na následující 1 až 3 dny. Úspěšnost předpovědi se v současné době pohybuje kolem 90%. Dominantní využití numerických modelů.

Střednědobá předpověď

Délka trvání střednědobé předpovědi je od 4 do 10 dní. Nejčastěji se s touto předpovědí můžeme setkat v relaci o počasí. Střednědobá předpověď počasí vychází z numerických předpovědí budoucích tlakových, teplotních a vlhkostních polí a dalších prvků významných pro tvorbu předpovědí. Úspěšnost střednědobé předpovědi je mezi 70 a 80%.

Dlouhodobá předpověď

Je to předpověď na dobu delší než 10 dnů. Tato předpověď je i přes veškerou snahu meteorologů a používání nejmodernější počítačové techniky značně nespolehlivá. Její úspěšnost se pohybuje kolem 60%.

Typy předpovědí počasí

Podle účelu rozlišujeme všeobecnou předpověď, speciální předpověď a výstrahy.

- ✓ **Všeobecná předpověď počasí** je určena široké veřejnosti, rozšiřována médii.

Např. předpověď ranních minimálních a odpoledních maximálních teplot, výskyt srážek

- ✓ **Speciální předpověď počasí** je připravena pro konkrétní obor.

Například pro letectví (vodorovná viditelnost, spodní základna oblaků), energetiky (vítr, námraza), dopravu (sníh, závěje, ledovka).

- ✓ **Výstrahy** informují o pravděpodobném výskytu povětrnostních jevů, které mohou způsobit materiální škody nebo ohrozit zdraví a životy lidí.

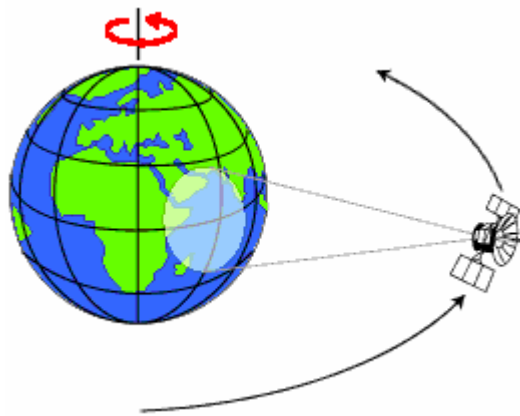
Například intenzivní srážky, silný vítr, náhlý pokles teploty vzduchu, vysoká sněhová pokrývka, smogová situace, nebezpečí lavin, mrazíky ve vegetačním období.

9.4 Meteorologické družice

Meteorologické družice jsou umělá kosmická tělesa, která slouží k získávání dat o stavu atmosféry Země. Družicové snímky jsou vytvářeny zaznamenáváním intenzity odraženého nebo emitovaného elektromagnetického záření v určitých intervalech spektra. Atmosféra jako hmotné prostředí v určitých intervalech vlnových délek toto záření výrazně modifikuje především procesy pohlcování a rozptylu. V případě snímání zemského povrchu hrají tyto procesy negativní úlohu – často snímání zcela znemožňují či ovlivňují kvalitu snímků.

9.4.1 Geostacionární meteorologické družice

Geostacionární meteorologické družice, snímající vývoj počasí na Zemi z výšky 36 tisíc kilometrů. Zde obíhají kolem Země stejnou rychlostí, jakou okolo své osy rotuje Země. Obletí ji tedy jednou za 24 hodin. Geostacionární meteorologické družice poskytují hodnotné informace (tj. s dostatečným rozlišením) pouze z pásu území, omezeného přibližně 60. rovnoběžkami. Na polární oblasti se družice již "dívají" příliš šikmo, resp. nejsevernější a nejjihnější končiny družice vůbec nevidí - to je vlastně nejzávažnější nevýhodou těchto družic. Naopak největší předností geostacionárních družic je jejich schopnost snímat "svěšené" území tak často, jak to dovoluje konstrukce družice. Přitom v tomto ohledu existují mezi geostacionárními družicemi značné rozdíly - zatímco západoevropský Meteosat poskytuje snímky každých 30 minut, současné americké družice GOES 8 a GOES 9 mohou snímat vybrané omezené území (zhruba velikosti Čech) každých 30 sekund. Jistou nevýhodou geostacionárních družic je jejich poněkud nižší rozlišovací schopnost a ne zcela nejpřesnější kalibrace.

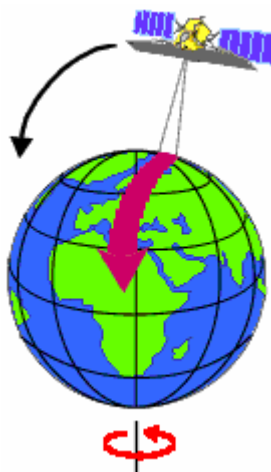


Obr. 9.4.1-1 Geostacionární družice

9.4.2 Polární družice

Tyto družice obíhají po drahách procházejících téměř přes póly ve výšce kolem 850 kilometrů. Frekvence jejich snímání stejného místa na Zemi je zhruba dvakrát denně. Oběžná doba je 100 minut (14 oběhů za den). Typickým zástupcem této skupiny družic jsou družice NOAA.

Dráha polárních družic NOAA je ve výšce přibližně 810 až 870 km, sklon dráhy je kolem 99 stupňů, posun dráhy na rovníku mezi dvěma sousedními přelety je 25,5 stupně na západ. Družice mají svůj název odvozen od toho, že při každém přeletu přelétají polární oblasti. Při kompletním stavu jsou v provozu vždy dvě družice, jejichž roviny oběžné dráhy jsou vůči sobě stočeny přibližně o 90 stupňů. Tím je zajištěno, že libovolné místo na Zemi je snímáno alespoň 4x za 24 hodin. [11]



Obr. 9.4.2-1 Polární družice

9.5 Význam ozónu v atmosféře

Ozón je relativně nestabilní molekula tvořená třemi atomy kyslíku. Přesto, že se v atmosféře vyskytuje ve velmi malém množství, má velký význam pro živé organismy. V závislosti na tom, ve kterých částech atmosféry se ozón nachází může hrát pozitivní či negativní roli.

Ozón nacházející se ve stratosféře plní funkci „UV filtru“ - štítu, který brání pronikání škodlivého krátkovlnného UV záření k zemskému povrchu. Stratosférický ozón má pozitivní roli pro život na Zemi. Jeho úbytek má za následek pronikání UV záření k zemskému povrchu, které zde může u živých organismů způsobovat vyšší výskyt rakoviny kůže, oční choroby nebo oslabení imunitního systému.

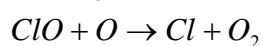
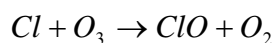
Dělení a obnovování molekul ozónu

Největší koncentrace ozónu je ve výškách 20 až 25 km. Jakmile ultrafialové záření dopadne na tříatomovou molekulu ozónu, škodlivá energie ultrafialového záření se změní na neškodnou energii záření tepelného. Molekula ozónu se rozdělí na dvouatomovou molekulu kyslíku O_2 a samotný atom O , který se ale s kyslíkovou molekulou znovu spojí a ozón se obnoví.

Ztenčování ozónové vrstvy

Přirozená rovnováha mezi procesy vzniku a zániku stratosférického ozónu byla narušena lidskou činností. Úbytek stratosférického ozónu v důsledku působení například oxidů dusíku, které se do atmosféry dostávají z motorů letadel, byl poprvé pozorován na počátku 70-tých let. Úbytek ozónu ve stratosféře je však spojován především s produkcí tzv. fluorochlorouhlovodíků (FCC).

Je-li molekula FCC zasažena ultrafialovým zářením, nastává uvolnění atomu chloru Cl , kterým potom „napadá“ molekuly ozonu O_3 a působí jejich rozpad na kyslík O_2 a volný atom O . Ten se okamžitě sloučí s atomem Cl a vytvoří monoxid chlóru. Tato sloučenina je pak zbavena atomu O jiným volným kyslíkovým atomem a vznikne kyslík O_2 . Uvolněný atom Cl pokračuje v ničení ozonu. Tento proces může proběhnout až 100 000krát. Jeho výsledkem je skutečnost, že se stále více setkáváme s podprůměrnými hodnotami atmosférického ozonu O_3 .



Výsledky měření ozónové vrstvy

V České republice se sledováním ozónové vrstvy zabývají solární a ozónové oddělení ČHMÚ v Hradci Králové. Od roku 1962 se tady provádějí nepřetržitá měření celkového obsahu ozónu v atmosféře pomocí Dobsonova spektrofotometru, přístroje, který zjišťuje množství ozónu ve vertikálním sloupci atmosféry od země až k vnější hranici atmosféry. Tento přístroj umožňuje selektivně analyzovat zeslabené ultrafialové sluneční záření příslušné části slunečního spektra a vypočítat množství ozónu v atmosféře.

Z vyhodnocení měření z let 1962 až 1990 vyplývá, že největší poklesy celkového ozónu (celkové množství ozonu v atmosféře se udává v *Dobsonových jednotkách* DJ) dosahují téměř 5% byly zaznamenány v lednu a v únoru, v březnu 3,6%, v prosinci 2% a v dubnu 1,6%. Méně významné poklesy byly v květnu, červnu, říjnu a listopadu. Červenec, srpen a září měly mírně vzestupnou tendenci. Celkový roční trend byl klesající na úrovni -1,46%.

Bylo prokázáno, že ztenčování ozónové vrstvy a intenzivnější pronikání UV záření k zemskému povrchu může způsobovat vyšší výskyt rakoviny kůže, očních chorob, snížení odolnosti lidí vůči nakažám. Může mít negativní vlivy i na životní prostředí – na výnosy zemědělských plodin, na rozvoj fytoplanktonu v mořích, může ovlivňovat i dědičné vlohy rostlin a živočichů. [7]

Závěr

Účelem práce bylo seznámit čtenáře s podstatou fyzikálních jevů a měření veličin v meteorologii. Práce měla také za úkol ukázat rozdíl mezi profesionální a amatérskou meteorologickou stanicí a nastínit problémy se kterými se při měření meteorologických veličin na stanicích jejich obsluha může setkat. Důležitou součástí práce je vzájemné porovnání výsledků měření získaných jak z profesionální stanice ČHMÚ v Českých Budějovicích, tak ze dvou amatérských stanic s polohou v Českých Budějovicích a Hluboké nad Vltavou. Výsledky měření byly vyhodnoceny, zaznamenány do tabulek a graficky zpracovány.

Během psaní diplomové práce jsem navštívil Český hydrometeorologický ústav v Českých Budějovicích, kde mi jeho zaměstnanci vyšli ochotně vstříc a poskytli mi zajímavé informace a data, která mi pomohla k napsání diplomové práce.

Seznam použité literatury

- [1] Bednář J.: Úvod do studia dějů v zemské atmosféře, Portál, Praha 2003
- [2] Meteorologické staniční přístroje, Velká vojenská knihovna
- [3] Kocourek F: Měřicí metody v meteorologii, ČHMÚ 1972
- [4] Kolář L.: Jasná zpráva o počasí, Montanex 2000
- [5] Bednář J.: Pozoruhodné jevy v atmosféře, Academia Praha 1989
- [6] Bednář J. a kol.: Meteorologický slovník výkladový a terminologický, Academia Praha, 1993
- [7] Seifert V.: Počasí kolem nás, Grada Praha 1994
- [8] Vavruška F.: Podnebí Českých Budějovic, Český hydrometeorologický ústav pobočka České Budějovice, České Budějovice, 1990

Internetové stránky:

- [9] <http://www.meteocentrum.cz>
- [10] http://www.sos-veseli.cz/download/hydrologie_ucebni%20_text.pdf
- [11] http://www.sci.muni.cz/~dobro/atmosfera_1.html
- [12] <http://www.e-pocasi.cz/tlakvzduchu.html>
- [13] <http://maruska.ordoz.com>
- [14] <http://artemis.osu.cz/Gemet/meteo2>
- [15] <http://lide.uhk.cz/fim/student/skaliji1>
- [16] <http://cs.wikipedia.org>
- [17] <http://www.bourky.com/forum/viewtopic.php?f=24&t=69>
- [18] <http://www.chmi.cz>
- [19] <http://www.merici-pristroje.info/kontakt.html>
- [20] <http://www.amazon.com/Oregon-Scientific-Cable-Free-Long-Range-Gauge/dp/B00005B0BJ>

Interní materiály:

[1*] Český hydrometeorologický ústav: Pobočka České Budějovice 7, Antala Staška 1177/32.

[2*] Amatérská stanice České Budějovice, České Vrbné 1993, České Budějovice

[3*] Amatérská stanice Hluboká nad Vltavou

Anotace

Diplomová práce obsahuje 95 stránek a 41 stránkovou přílohu. Práce obsahuje obrázky, tabulky a barevné grafy. V práci a v příloze jsou uvedena data, která jsou zpracována do tabulek a z tabulek jsou vytvořeny grafy. Dále práce obsahuje interní materiály poskytnuté Českým hydrometeorologickým ústavem v Českých Budějovicích 7, Antala Staška 1177/32 a také data ze dvou amatérských stanic s polohou v Českých Budějovicích a Hluboké nad Vltavou.

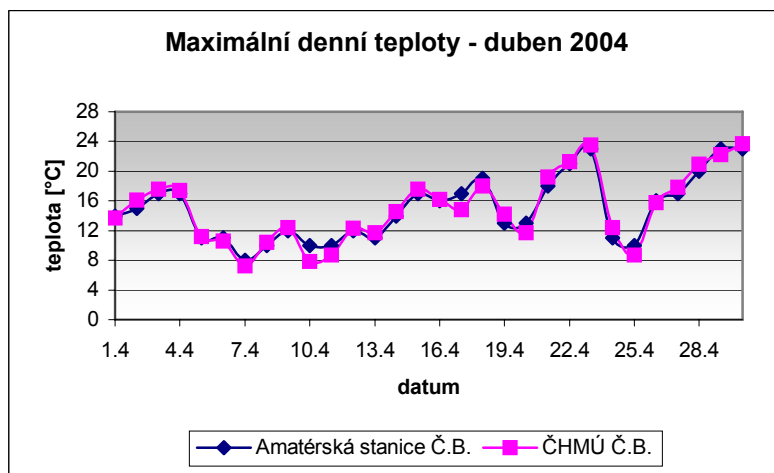
Annotation

The thesis consists of 95 pages and 41 pages of enclosure. Pictures, charts and colour graphs are included. The thesis and the enclosure contain data presented in charts and from the charts graphs have been made. Also, internal material provided by the Czech Hydrometeorological Institute, České Budějovice 7, Antala Staška 1177/32 is incorporated, as well as data from two amateur weather-stations situated in České Budějovice and Hluboká nad Vltavou.

Příloha:

Tab. 1 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - duben 2004

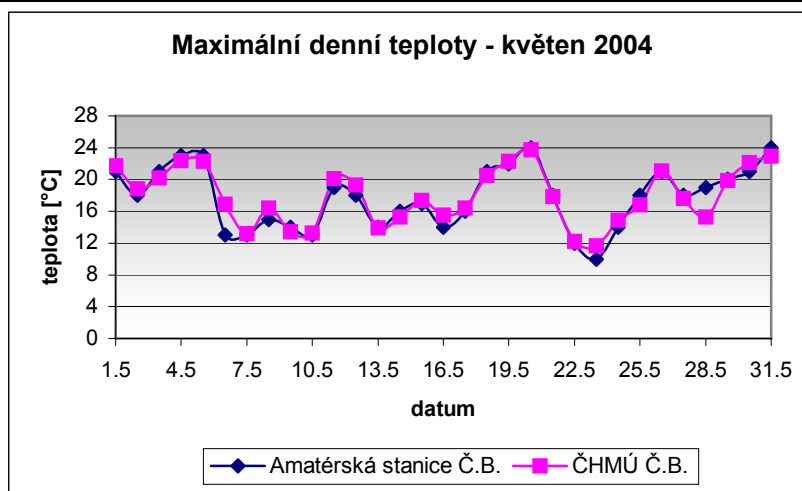
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.4.2004	14	13,7	0	0
2.4.2004	15	16,1	0	0
3.4.2004	17	17,6	0	0,7
4.4.2004	17	17,4	0	0,5
5.4.2004	11	11,2	4	3,4
6.4.2004	11	10,6	3	1,6
7.4.2004	8	7,2	1	3,1
8.4.2004	10	10,4	0	0,1
9.4.2004	12	12,4	0	0
10.4.2004	10	7,8	0	2,7
11.4.2004	10	8,7	3	8,8
12.4.2004	12	12,3	0	0
13.4.2004	11	11,7	0	0
14.4.2004	14	14,6	0	0
15.4.2004	17	17,6	1	0
16.4.2004	16	16,2	0	0,1
17.4.2004	17	14,8	0	0
18.4.2004	19	18	0	0,1
19.4.2004	13	14,2	7	16,4
20.4.2004	13	11,7	3	2
21.4.2004	18	19,2	0	0
22.4.2004	21	21,3	0	0
23.4.2004	23	23,5	17	29,9
24.4.2004	11	12,4	0	10,1
25.4.2004	10	8,7	7	2,7
26.4.2004	16	15,8	2	0
27.4.2004	17	17,8	0	0
28.4.2004	20	20,9	0	0
29.4.2004	23	22,2	0	0
30.4.2004	23	23,7	0	0



Maximální denní teploty – duben 2004

Tab. 2 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - květen 2004

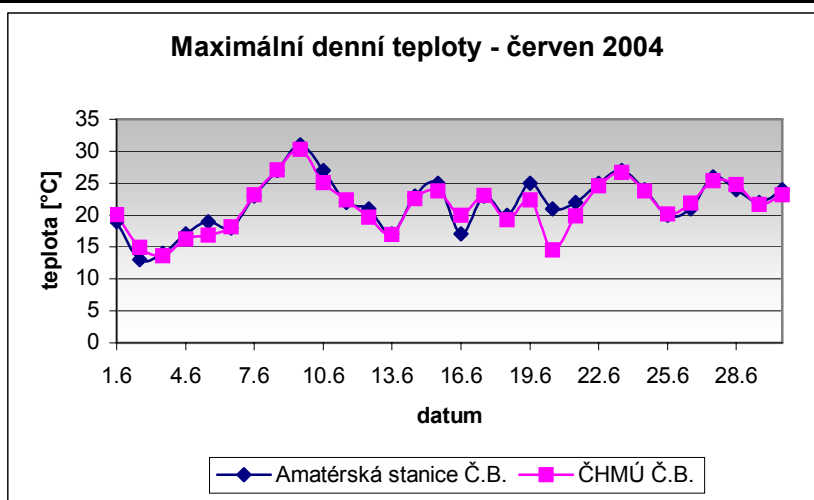
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.5.2004	21	21,7	6	3,4
2.5.2004	18	18,8	3	3,8
3.5.2004	21	20,2	2	0
4.5.2004	23	22,4	0	0
5.5.2004	23	22,3	0	0
6.5.2004	13	16,9	13	21,6
7.5.2004	13	13,2	11	0
8.5.2004	15	16,4	2	0,8
9.5.2004	14	13,4	0	0
10.5.2004	13	13,3	1	0,8
11.5.2004	19	20,1	2	3,5
12.5.2004	18	19,3	0	0,1
13.5.2004	14	13,9	0	1,7
14.5.2004	16	15,3	0	0
15.5.2004	17	17,4	1	11
16.5.2004	14	15,5	13	0
17.5.2004	16	16,4	0	0
18.5.2004	21	20,5	0	0
19.5.2004	22	22,3	0	0
20.5.2004	24	23,7	0	0,3
21.5.2004	18	17,9	10	11,1
22.5.2004	12	12,2	3	1,1
23.5.2004	10	11,7	1	0,7
24.5.2004	14	14,9	0	0
25.5.2004	18	16,8	0	0
26.5.2004	21	21,1	0	0
27.5.2004	18	17,6	0	0,1
28.5.2004	19	15,3	2	0
29.5.2004	20	19,9	0	0
30.5.2004	21	22,1	0	0
31.5.2004	24	22,9	0	5,7



Maximální denní teploty – květen 2004

Tab. 3 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - červen 2004

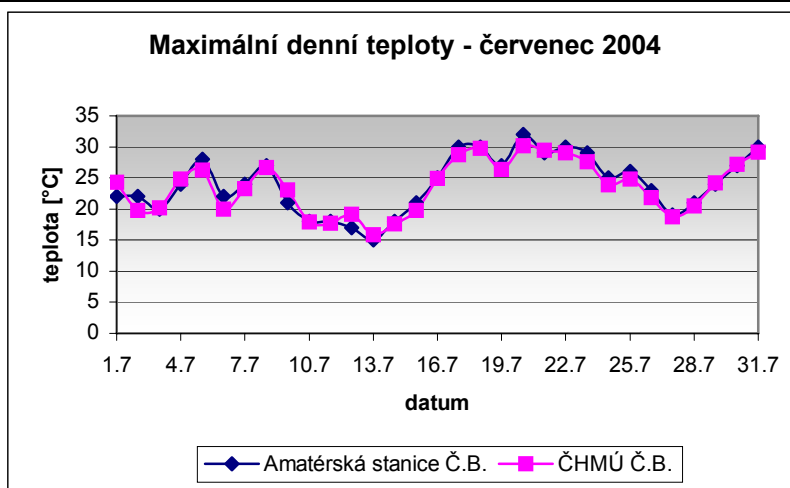
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.6.2004	19	20,1	10	16,8
2.6.2004	13	14,9	38	23,8
3.6.2004	14	13,6	15	13,8
4.6.2004	17	16,2	1	6,1
5.6.2004	19	16,8	12	4,4
6.6.2004	18	18,2	0	0
7.6.2004	23	23,2	0	0
8.6.2004	27	27,1	0	0
9.6.2004	31	30,3	1	1,8
10.6.2004	27	25,1	8	5,6
11.6.2004	22	22,4	8	0,5
12.6.2004	21	19,7	7	7,9
13.6.2004	17	16,9	0	2,5
14.6.2004	23	22,6	0	0
15.6.2004	25	23,8	0	1,9
16.6.2004	17	20	0	0
17.6.2004	23	23,1	0	0,2
18.6.2004	20	19,3	1	0,2
19.6.2004	25	22,4	0	4,6
20.6.2004	21	14,5	10	7
21.6.2004	22	19,9	0	0,1
22.6.2004	25	24,6	0	0,1
23.6.2004	27	26,7	0	0,4
24.6.2004	24	23,8	0	0
25.6.2004	20	20,2	0	0
26.6.2004	21	21,9	0	0
27.6.2004	26	25,4	3	3,6
28.6.2004	24	24,8	0	0
29.6.2004	22	21,7	0	0,1
30.6.2004	24	23,2	0	0



Maximální denní teploty – červen 2004

Tab. 4 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - červenec 2004

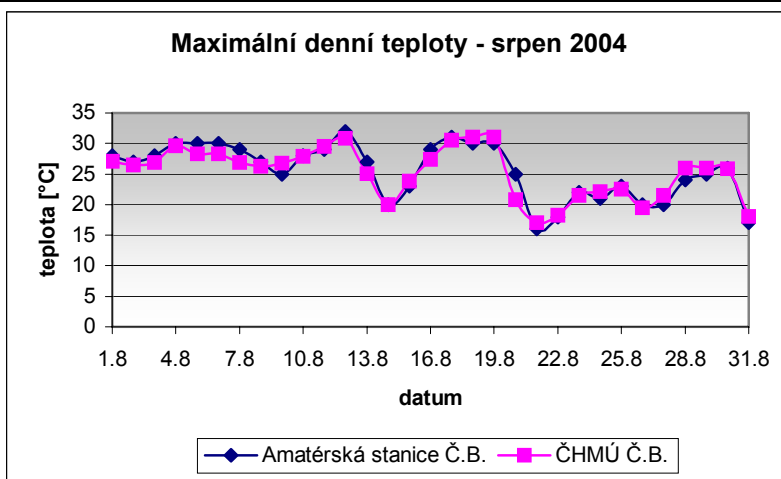
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.7.2004	22	24,3	1	0,5
2.7.2004	22	19,8	0	0,1
3.7.2004	20	20,2	2	0
4.7.2004	24	24,8	0	0
5.7.2004	28	26,3	1	2,7
6.7.2004	22	20	6	4,1
7.7.2004	24	23,3	0	0,7
8.7.2004	27	26,7	0	4,3
9.7.2004	21	23,1	4	0
10.7.2004	18	17,9	0	1,4
11.7.2004	18	17,7	4	1,1
12.7.2004	17	19,1	0	10,9
13.7.2004	15	15,9	7	2
14.7.2004	18	17,6	0	5,8
15.7.2004	21	19,8	0	0,9
16.7.2004	25	24,9	0	0
17.7.2004	30	28,7	0	0
18.7.2004	30	29,8	0	0
19.7.2004	27	26,4	0	0
20.7.2004	32	30,2	0	14,4
21.7.2004	29	29,4	0	0
22.7.2004	30	29	0	0
23.7.2004	29	27,6	0	1,4
24.7.2004	25	23,9	17	0,9
25.7.2004	26	24,8	0	0
26.7.2004	23	21,8	1	0,5
27.7.2004	19	18,7	2	0,6
28.7.2004	21	20,5	0	0
29.7.2004	24	24,2	0	0
30.7.2004	27	27,2	0	0
31.7.2004	30	29,1	0	0



Maximální denní teploty – červenec 2004

Tab. 5 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - srpen 2004

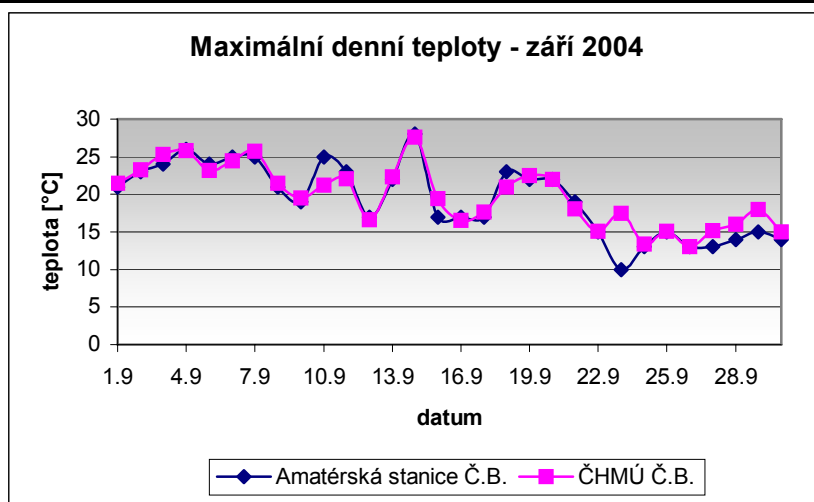
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.8.2004	28	27,1	0	6,3
2.8.2004	27	26,5	0	0
3.8.2004	28	26,9	0	0
4.8.2004	30	29,6	0	0
5.8.2004	30	28,3	0	0
6.8.2004	30	28,3	0	0
7.8.2004	29	26,9	0	0
8.8.2004	27	26,3	0	0
9.8.2004	25	26,8	0	1,9
10.8.2004	28	27,9	0	0
11.8.2004	29	29,5	0	0
12.8.2004	32	30,8	20	19,4
13.8.2004	27	25,1	0	0
14.8.2004	20	20	0	0,1
15.8.2004	23	23,8	0	0
16.8.2004	29	27,4	0	0
17.8.2004	31	30,5	0	0,3
18.8.2004	30	31	0	0
19.8.2004	30	31	2	0,2
20.8.2004	25	20,8	0	4,7
21.8.2004	16	17	9	2,7
22.8.2004	18	18,3	0	0,4
23.8.2004	22	21,5	0	1,6
24.8.2004	21	22,1	0	0
25.8.2004	23	22,5	0	0,3
26.8.2004	20	19,5	3	0
27.8.2004	20	21,5	0	0
28.8.2004	24	26	0	0
29.8.2004	25	26	7	0
30.8.2004	26	25,9	0	9,6
31.8.2004	17	18,1	0	0



Maximální denní teploty – srpen 2004

Tab. 6 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - září 2004

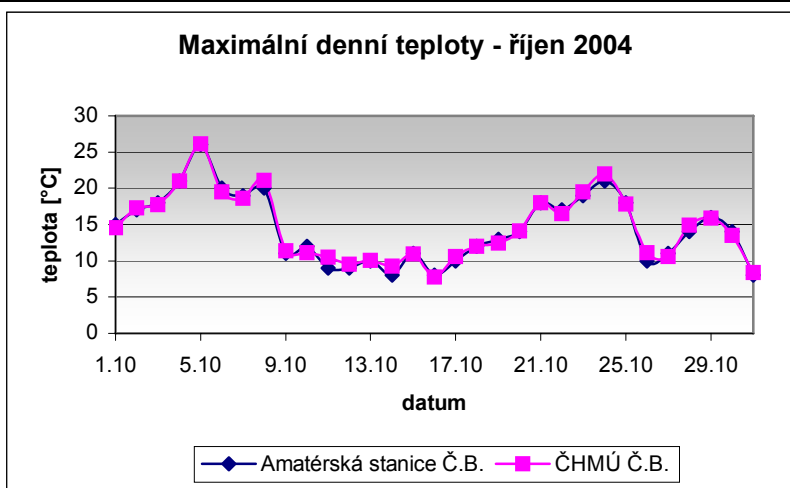
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.9.2004	21	21,5	0	0
2.9.2004	23	23,3	0	0
3.9.2004	24	25,3	0	0
4.9.2004	26	25,8	0	0
5.9.2004	24	23,2	0	0
6.9.2004	25	24,5	0	0
7.9.2004	25	25,7	0	0
8.9.2004	21	21,5	0	0
9.9.2004	19	19,5	0	0
10.9.2004	25	21,2	0	0
11.9.2004	23	22,1	0	1,4
12.9.2004	17	16,6	15	9,4
13.9.2004	22	22,3	0	0
14.9.2004	28	27,6	0	5,4
15.9.2004	17	19,4	7	0,5
16.9.2004	17	16,5	0	0
17.9.2004	17	17,6	0	0
18.9.2004	23	21	0	0
19.9.2004	22	22,5	0	0,2
20.9.2004	22	22	0	0
21.9.2004	19	18,1	0	0,1
22.9.2004	15	15,1	0	7,2
23.9.2004	10	17,5	18	19,1
24.9.2004	13	13,4	18	0
25.9.2004	15	15,1	1	2,2
26.9.2004	13	13	2	0,3
27.9.2004	13	15,2	0	0,1
28.9.2004	14	16	0	0
29.9.2004	15	18	2	3
30.9.2004	14	15	0	0



Maximální denní teploty – září 2004

Tab. 7 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - říjen 2004

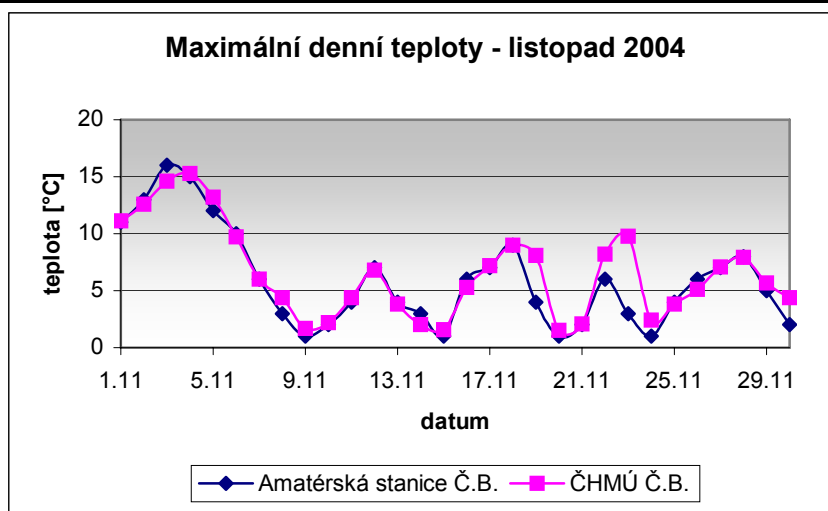
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.10.2004	15	14,6	0	0,1
2.10.2004	17	17,3	1	0,2
3.10.2004	18	17,7	1	0
4.10.2004	21	21	0	0
5.10.2004	26	26,1	0	0
6.10.2004	20	19,5	0	0
7.10.2004	19	18,6	0	2,2
8.10.2004	20	21,1	3	8,1
9.10.2004	11	11,4	6	2,3
10.10.2004	12	11,1	1	0,1
11.10.2004	9	10,5	0	0
12.10.2004	9	9,5	0	0
13.10.2004	10	10,1	0	0
14.10.2004	8	9,3	0	0
15.10.2004	11	10,9	0	2,7
16.10.2004	8	7,8	9	7
17.10.2004	10	10,6	0	0,1
18.10.2004	12	12	1	1,1
19.10.2004	13	12,4	0	0
20.10.2004	14	14,1	0	1
21.10.2004	18	18	1	0,1
22.10.2004	17	16,5	0	0
23.10.2004	19	19,5	0	0
24.10.2004	21	22	0	0
25.10.2004	18	17,8	0	0
26.10.2004	10	11,1	0	0,2
27.10.2004	11	10,6	0	0,2
28.10.2004	14	14,9	0	0,1
29.10.2004	16	15,9	0	0,2
30.10.2004	14	13,5	0	0
31.10.2004	8	8,4	18	17



Maximální denní teploty – říjen 2004

Tab. 8 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - listopad 2004

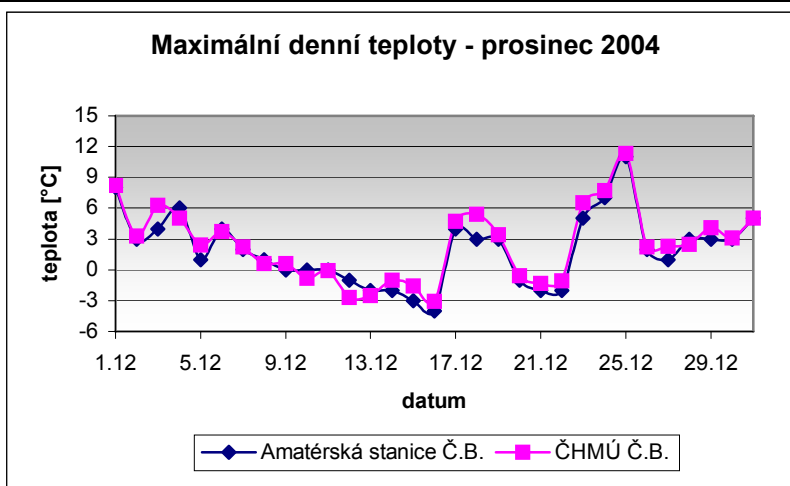
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.11.2004	11	11,1	1	0,2
2.11.2004	13	12,6	0	0,1
3.11.2004	16	14,6	0	0
4.11.2004	15	15,3	0	0
5.11.2004	12	13,2	1	0,8
6.11.2004	10	9,7	0	0,5
7.11.2004	6	6	4	2,9
8.11.2004	3	4,4	0	7,2
9.11.2004	1	1,7	20	10,2
10.11.2004	2	2,2	0	0,1
11.11.2004	4	4,4	0	0,4
12.11.2004	7	6,8	0	0,2
13.11.2004	4	3,8	3	3
14.11.2004	3	2	0	0
15.11.2004	1	1,6	0	0
16.11.2004	6	5,3	2	0,2
17.11.2004	7	7,2	0	0,2
18.11.2004	9	9	0	0
19.11.2004	4	8,1	10	13,9
20.11.2004	1	1,5	0	0,3
21.11.2004	2	2,1	0	1,1
22.11.2004	6	8,2	0	1,7
23.11.2004	3	9,8	8	4,7
24.11.2004	1	2,4	0	0
25.11.2004	4	3,8	0	0
26.11.2004	6	5,1	0	0
27.11.2004	7	7,1	0	1
28.11.2004	8	7,9	0	0,2
29.11.2004	5	5,7	0	0
30.11.2004	2	4,4	0	0



Maximální denní teploty – listopad 2004

Tab. 9 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - prosinec 2004

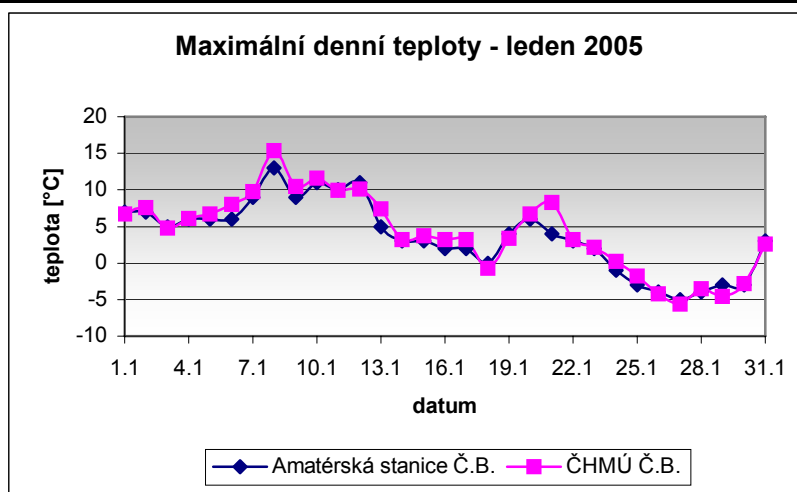
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.12.2004	8	8,2	0	0
2.12.2004	3	3,3	0	0
3.12.2004	4	6,3	0	0,1
4.12.2004	6	5	0	0
5.12.2004	1	2,4	0	0
6.12.2004	4	3,7	0	0
7.12.2004	2	2,2	0	0
8.12.2004	1	0,6	0	0
9.12.2004	0	0,6	0	0
10.12.2004	0	-0,8	0	0
11.12.2004	0	-0,1	0	0
12.12.2004	-1	-2,7	0	0
13.12.2004	-2	-2,5	0	0
14.12.2004	-2	-1	0	0
15.12.2004	-3	-1,6	0	0
16.12.2004	-4	-3,1	0	0
17.12.2004	4	4,7	0	0
18.12.2004	3	5,4	0	0
19.12.2004	3	3,4	1	0,4
20.12.2004	-1	-0,6	0	0
21.12.2004	-2	-1,3	0	0
22.12.2004	-2	-1,1	1	0
23.12.2004	5	6,5	0	0,1
24.12.2004	7	7,7	0	0
25.12.2004	11	11,3	0	0
26.12.2004	2	2,2	0	1,5
27.12.2004	1	2,3	3	1,3
28.12.2004	3	2,5	1	0
29.12.2004	3	4,1	0	0
30.12.2004	3	3,1	0	0
31.12.2004	5	5	0	1,3



Maximální denní teploty – prosinec 2004

Tab. 10 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - leden 2005

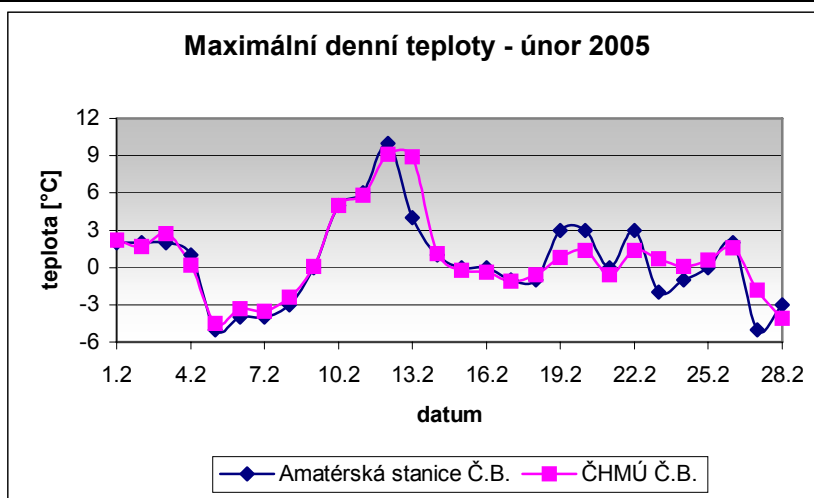
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.1.2005	7	6,7	0	0,1
2.1.2005	7	7,6	0	0,5
3.1.2005	5	4,8	0	0,2
4.1.2005	6	6,1	0	0
5.1.2005	6	6,7	0	0,4
6.1.2005	6	8	0	0,3
7.1.2005	9	9,8	0	0
8.1.2005	13	15,4	0	0
9.1.2005	9	10,5	0	0
10.1.2005	11	11,6	0	0
11.1.2005	10	9,9	0	0
12.1.2005	11	10,1	0	1,2
13.1.2005	5	7,4	1	0,3
14.1.2005	3	3,2	1	0
15.1.2005	3	3,7	0	0
16.1.2005	2	3,2	0	0
17.1.2005	2	3,2	0	0
18.1.2005	0	-0,7	0	1,6
19.1.2005	4	3,4	3	0,1
20.1.2005	6	6,7	0	11,6
21.1.2005	4	8,3	14	1,2
22.1.2005	3	3,2	0	0
23.1.2005	2	2,2	2	0,5
24.1.2005	-1	0,2	0	0,9
25.1.2005	-3	-1,8	3	1,6
26.1.2005	-4	-4,2	2	3,2
27.1.2005	-5	-5,6	0	0,5
28.1.2005	-4	-3,5	0	0,1
29.1.2005	-3	-4,6	0	0,1
30.1.2005	-3	-2,8	0	0,1
31.1.2005	3	2,6	6	6,7



Maximální denní teploty – leden 2005

Tab. 11 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - únor 2005

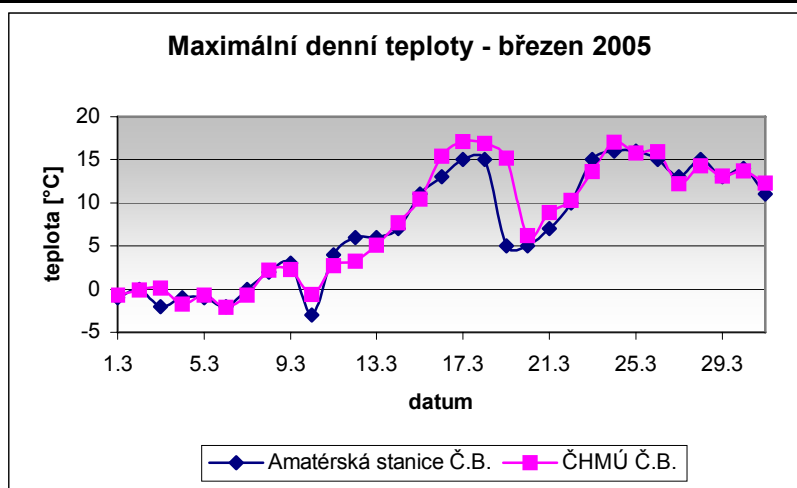
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.2.2005	2	2,2	4	0,3
2.2.2005	2	1,7	0	6,6
3.2.2005	2	2,7	0	2,7
4.2.2005	1	0,2	0	0
5.2.2005	-5	-4,5	0	0
6.2.2005	-4	-3,3	0	0
7.2.2005	-4	-3,5	0	0
8.2.2005	-3	-2,4	0	0
9.2.2005	0	0,1	0	0
10.2.2005	5	5	0	0,1
11.2.2005	6	5,8	4	6,1
12.2.2005	10	9,1	10	6,2
13.2.2005	4	8,9	2	1,2
14.2.2005	1	1,1	1	0,2
15.2.2005	0	-0,2	0	12,6
16.2.2005	0	-0,4	19	3,9
17.2.2005	-1	-1,1	0	2
18.2.2005	-1	-0,6	1	0
19.2.2005	3	0,8	0	0
20.2.2005	3	1,4	0	0
21.2.2005	0	-0,6	4	4,1
22.2.2005	3	1,4	10	6,8
23.2.2005	-2	0,7	0	0,2
24.2.2005	-1	0,1	0	0
25.2.2005	0	0,6	0	0
26.2.2005	2	1,6	0	1,6
27.2.2005	-5	-1,8	1	0,3
28.2.2005	-3	-4,1	0	0,1



Maximální denní teploty – únor 2005

Tab. 12 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - březen 2005

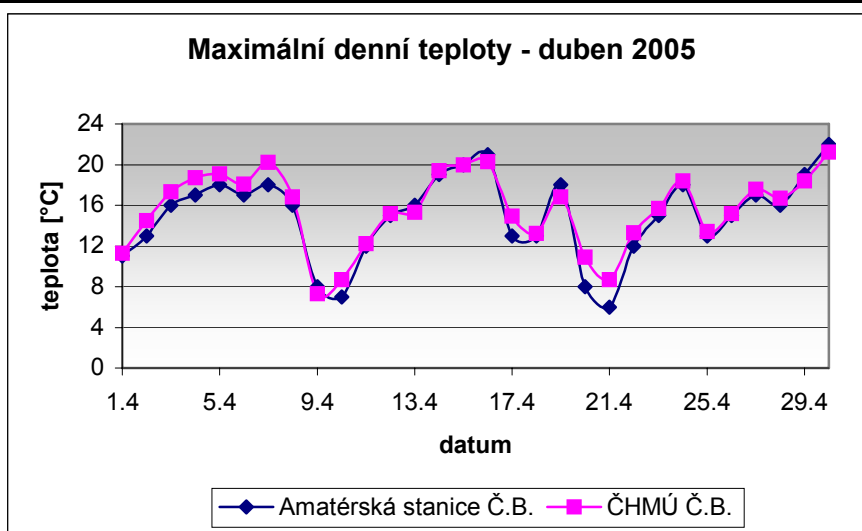
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.3.2005	-1	-0,7	0	0
2.3.2005	0	-0,1	0	0
3.3.2005	-2	0,1	0	0
4.3.2005	-1	-1,7	0	0,2
5.3.2005	-1	-0,7	0	0,2
6.3.2005	-2	-2,1	2	0,5
7.3.2005	0	-0,7	0	0,1
8.3.2005	2	2,2	0	0,9
9.3.2005	3	2,3	4	5,6
10.3.2005	-3	-0,6	2	0,7
11.3.2005	4	2,7	0	3,2
12.3.2005	6	3,2	3	0,9
13.3.2005	6	5,1	0	0
14.3.2005	7	7,7	0	0
15.3.2005	11	10,4	0	0
16.3.2005	13	15,4	0	0
17.3.2005	15	17,1	0	0
18.3.2005	15	16,9	0	2,9
19.3.2005	5	15,2	4	4,9
20.3.2005	5	6,2	0	0
21.3.2005	7	8,9	0	0
22.3.2005	10	10,3	0	0
23.3.2005	15	13,6	0	0
24.3.2005	16	17	0	0
25.3.2005	16	15,8	0	0,3
26.3.2005	15	15,9	0	0
27.3.2005	13	12,2	1	0
28.3.2005	15	14,3	1	0,5
29.3.2005	13	13,1	0	0
30.3.2005	14	13,7	0	0
31.3.2005	11	12,3	0	0



Maximální denní teploty – březen 2005

Tab. 13 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - duben 2005

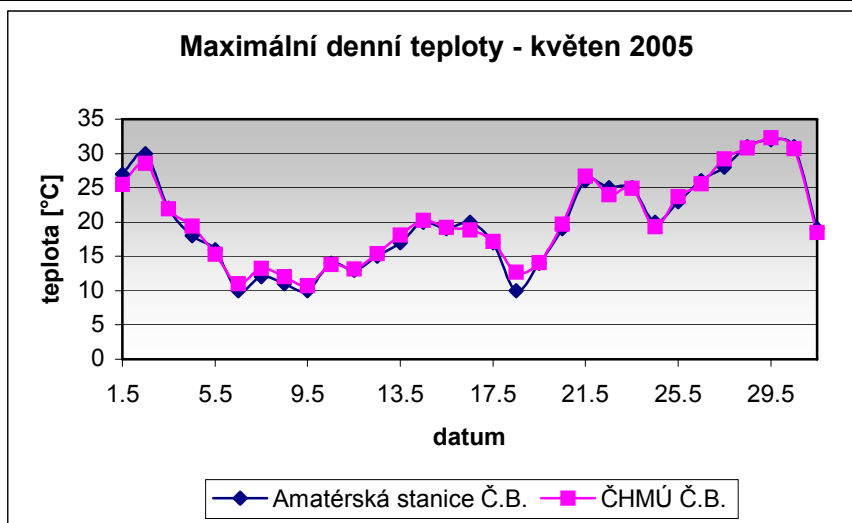
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.4.2005	11	11,3	0	0
2.4.2005	13	14,5	0	0
3.4.2005	16	17,3	0	0
4.4.2005	17	18,7	0	0
5.4.2005	18	19,1	0	1,3
6.4.2005	17	18,1	1	0
7.4.2005	18	20,2	0	0,2
8.4.2005	16	16,8	2	14,7
9.4.2005	8	7,3	15	5,3
10.4.2005	7	8,7	2	0
11.4.2005	12	12,2	0	0
12.4.2005	15	15,2	0	0,6
13.4.2005	16	15,3	0	0
14.4.2005	19	19,4	0	0
15.4.2005	20	20	0	0
16.4.2005	21	20,3	0	0
17.4.2005	13	14,9	4	3
18.4.2005	13	13,2	8	7,5
19.4.2005	18	16,8	0	7,4
20.4.2005	8	10,9	17	17
21.4.2005	6	8,7	0	0
22.4.2005	12	13,3	0	0
23.4.2005	15	15,7	0	0
24.4.2005	18	18,4	0	0
25.4.2005	13	13,4	4	6,1
26.4.2005	15	15,2	0	0
27.4.2005	17	17,6	2	2,2
28.4.2005	16	16,7	2	0
29.4.2005	19	18,4	0	0
30.4.2005	22	21,2	0	0



Maximální denní teploty – duben 2005

Tab. 14 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - květen 2005

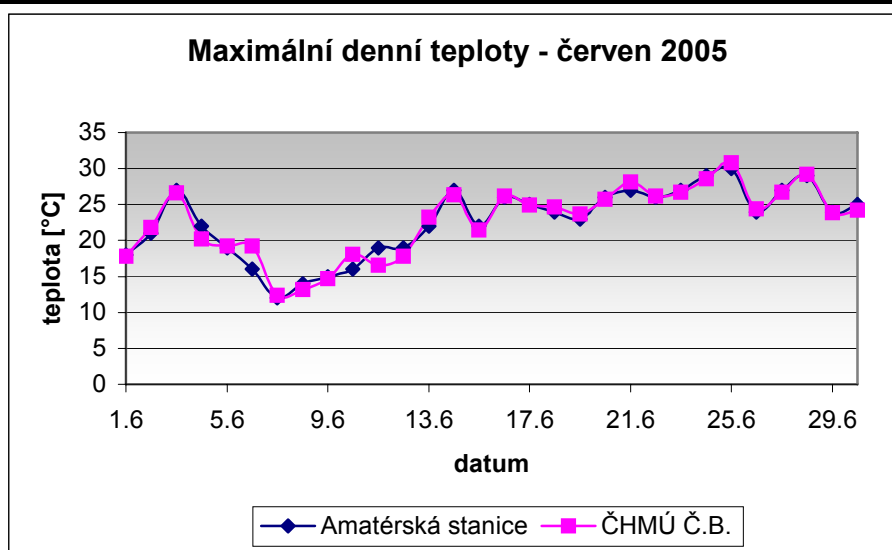
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.5.2005	27	25,5	0	0,2
2.5.2005	30	28,6	0	0
3.5.2005	22	21,9	1	3,8
4.5.2005	18	19,4	4	1,4
5.5.2005	16	15,3	11	5,6
6.5.2005	10	11	5	3,8
7.5.2005	12	13,3	3	1,4
8.5.2005	11	12	2	0,3
9.5.2005	10	10,7	2	4,4
10.5.2005	14	13,8	3	1,9
11.5.2005	13	13,2	0	1,1
12.5.2005	15	15,4	0	0
13.5.2005	17	18,1	0	0
14.5.2005	20	20,3	0	0,6
15.5.2005	19	19,2	2	0
16.5.2005	20	18,9	0	0,6
17.5.2005	17	17,2	3	4,9
18.5.2005	10	12,7	12	8,4
19.5.2005	14	14,1	0	0
20.5.2005	19	19,7	0	0
21.5.2005	26	26,7	0	0,3
22.5.2005	25	24	0	0
23.5.2005	25	24,9	11	9,3
24.5.2005	20	19,3	0	0
25.5.2005	23	23,7	0	0
26.5.2005	26	25,6	0	0
27.5.2005	28	29,2	0	0
28.5.2005	31	30,8	0	0
29.5.2005	32	32,3	0	0
30.5.2005	31	30,7	4	16,7
31.5.2005	19	18,5	6	0



Maximální denní teploty – květen 2005

Tab. 15 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - červen 2005

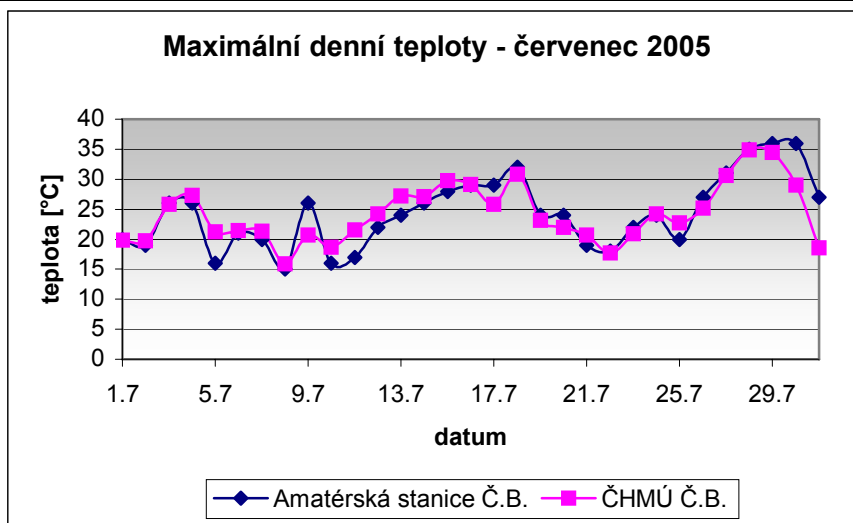
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.6.2005	18	17,8	0	0
2.6.2005	21	21,8	0	0
3.6.2005	27	26,6	0	0
4.6.2005	22	20,2	9	7,5
5.6.2005	19	19,2	0	0
6.6.2005	16	19,2	4	7,3
7.6.2005	12	12,4	6	0,4
8.6.2005	14	13,2	0	0,1
9.6.2005	15	14,7	0	0
10.6.2005	16	18,1	0	0
11.6.2005	19	16,6	6	14,6
12.6.2005	19	17,8	10	0
13.6.2005	22	23,2	0	0
14.6.2005	27	26,4	0	3,4
15.6.2005	22	21,5	5	6,3
16.6.2005	26	26,2	0	0
17.6.2005	25	24,9	0	0
18.6.2005	24	24,7	0	0
19.6.2005	23	23,7	0	0
20.6.2005	26	25,7	0	0
21.6.2005	27	28,1	0	0
22.6.2005	26	26,2	3	3,5
23.6.2005	27	26,7	0	0
24.6.2005	29	28,6	0	0
25.6.2005	30	30,8	11	6,8
26.6.2005	24	24,4	0	6
27.6.2005	27	26,7	0	0
28.6.2005	29	29,2	0	0
29.6.2005	24	23,9	6	12,4
30.6.2005	25	24,2	21	0



Maximální denní teploty – červen 2005

Tab. 16 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - červenec 2005

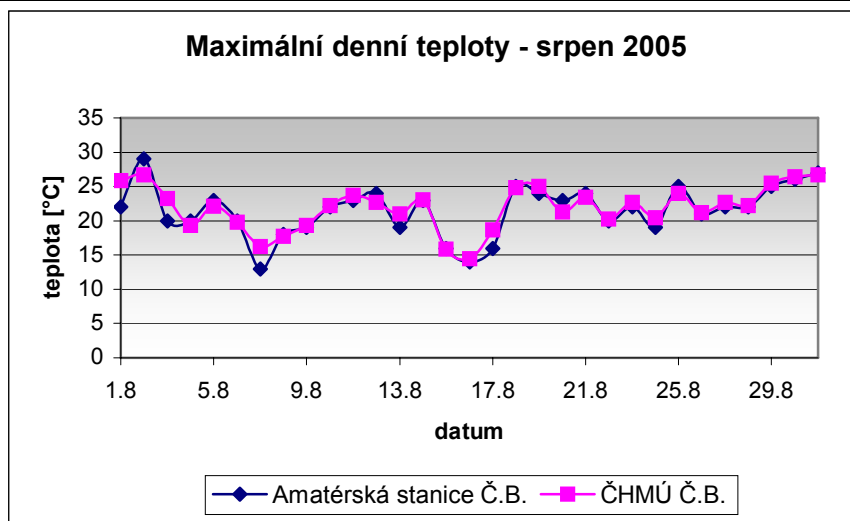
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.7.2005	20	19,8	11	5,7
2.7.2005	19	19,7	2	0,4
3.7.2005	26	25,8	0	0
4.7.2005	26	27,3	0	8,4
5.7.2005	16	21,2	27	20,6
6.7.2005	21	21,4	1	0,2
7.7.2005	20	21,3	2	21,6
8.7.2005	15	15,9	31	9,2
9.7.2005	26	20,7	0	18,9
10.7.2005	16	18,7	30	6,8
11.7.2005	17	21,5	8	6,4
12.7.2005	22	24,2	0	0
13.7.2005	24	27,2	0	0
14.7.2005	26	27,1	0	0
15.7.2005	28	29,8	0	0
16.7.2005	29	29,1	0	24,4
17.7.2005	29	25,8	0	0
18.7.2005	32	30,8	2	3
19.7.2005	24	23,2	0	1
20.7.2005	24	22	0	0,1
21.7.2005	19	20,7	0	0,1
22.7.2005	18	17,7	6	5,1
23.7.2005	22	20,9	0	0,9
24.7.2005	24	24,2	0	0,3
25.7.2005	20	22,7	5	3,6
26.7.2005	27	25,2	0	0
27.7.2005	31	30,6	0	0
28.7.2005	35	34,9	0	0
29.7.2005	36	34,5	4	1,1
30.7.2005	36	29	0	22,9
31.7.2005	27	18,6	21	1,6



Maximální denní teploty – červenec 2005

Tab. 17 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - srpen 2005

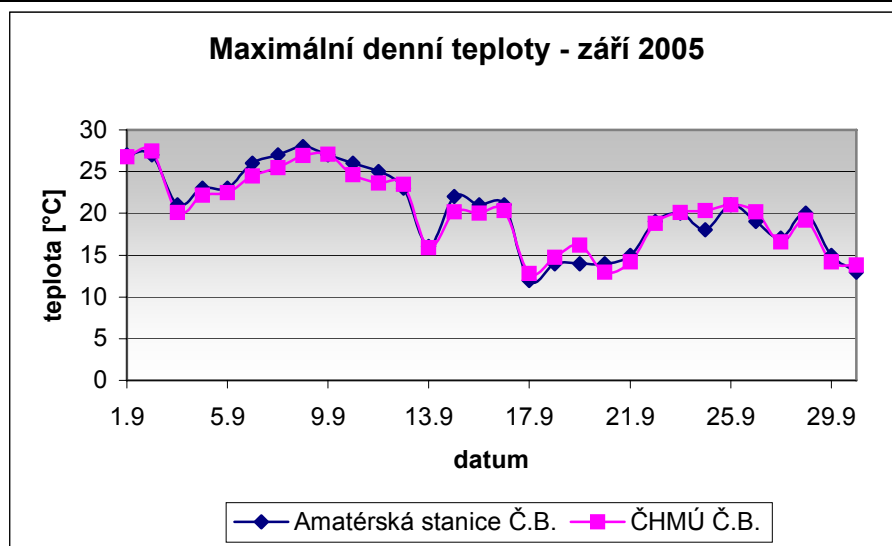
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.8.2005	22	25,9	0	0
2.8.2005	29	26,7	0	1,4
3.8.2005	20	23,2	3	0,1
4.8.2005	20	19,3	0	0
5.8.2005	23	22,1	0	1,6
6.8.2005	20	19,8	3	0,3
7.8.2005	13	16,2	6	10,1
8.8.2005	18	17,7	0	0,1
9.8.2005	19	19,3	0	0
10.8.2005	22	22,2	0	0,1
11.8.2005	23	23,7	0	0
12.8.2005	24	22,7	0	0
13.8.2005	19	21	0	0
14.8.2005	23	23,1	0	0,2
15.8.2005	16	15,9	0	27,5
16.8.2005	14	14,5	48	19,6
17.8.2005	16	18,7	9	3,6
18.8.2005	25	24,8	0	0
19.8.2005	24	25	0	0
20.8.2005	23	21,3	0	36,6
21.8.2005	24	23,4	8	38,4
22.8.2005	20	20,3	23	9,4
23.8.2005	22	22,7	21	8,1
24.8.2005	19	20,4	0	0
25.8.2005	25	24	0	0,2
26.8.2005	21	21,2	0	0
27.8.2005	22	22,7	0	0
28.8.2005	22	22,2	0	0
29.8.2005	25	25,5	0	0
30.8.2005	26	26,4	0	0
31.8.2005	27	26,7	0	0



Maximální denní teploty – srpen 2005

Tab. 18 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - září 2005

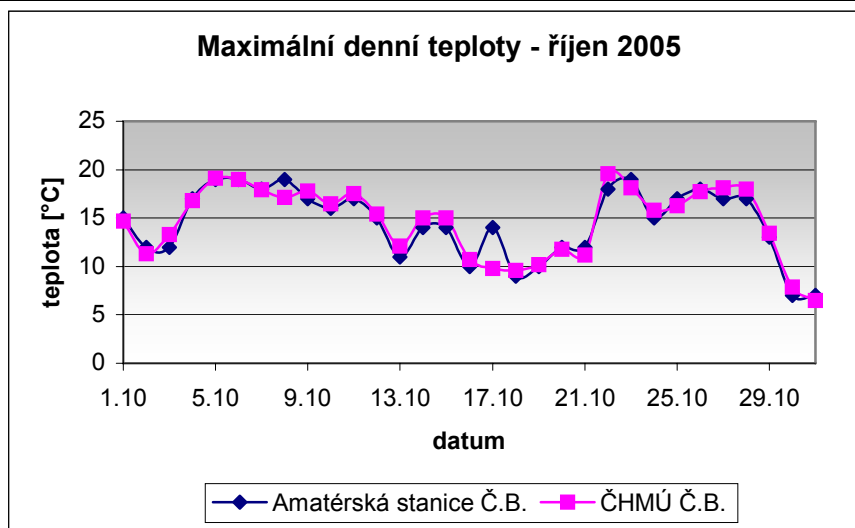
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.9.2005	27	26,8	0	0
2.9.2005	27	27,5	0	20,1
3.9.2005	21	20,1	15	2,6
4.9.2005	23	22,2	0	0
5.9.2005	23	22,5	0	0
6.9.2005	26	24,5	0	0
7.9.2005	27	25,5	0	0
8.9.2005	28	26,9	0	0
9.9.2005	27	27,1	0	0
10.9.2005	26	24,6	0	0
11.9.2005	25	23,6	0	0
12.9.2005	23	23,5	0	16,9
13.9.2005	16	15,9	26	9,7
14.9.2005	22	20,2	0	1,4
15.9.2005	21	20	0	0,5
16.9.2005	21	20,3	0	9,4
17.9.2005	12	12,8	17	2,4
18.9.2005	14	14,7	1	0
19.9.2005	14	16,2	0	0
20.9.2005	14	13	0	0
21.9.2005	15	14,2	0	0
22.9.2005	19	18,8	0	0
23.9.2005	20	20,1	0	0
24.9.2005	18	20,3	0	0
25.9.2005	21	21	0	0
26.9.2005	19	20,2	0	14,3
27.9.2005	17	16,6	29	8,9
28.9.2005	20	19,2	0	11,1
29.9.2005	15	14,2	14	0,9
30.9.2005	13	13,8	1	0,1



Maximální denní teploty – září 2005

Tab. 19 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - říjen 2005

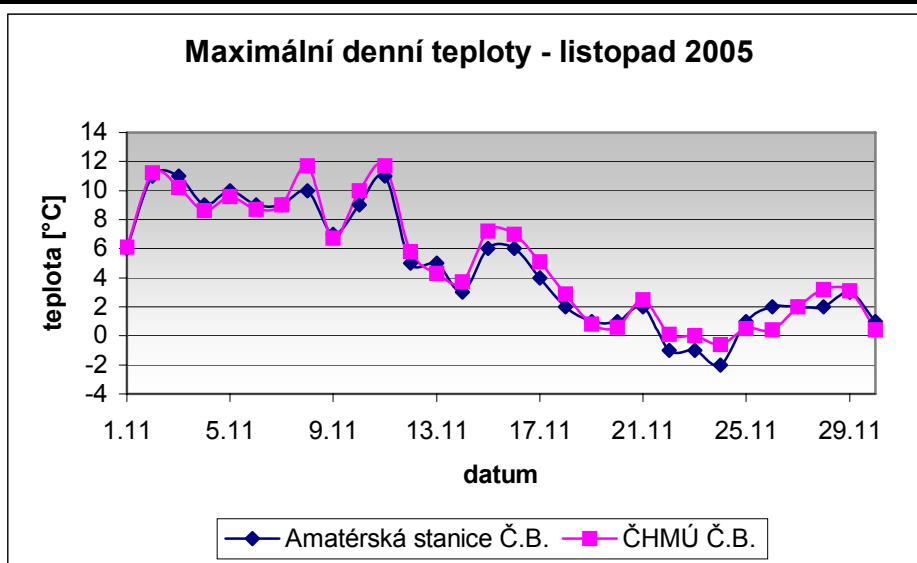
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.10.2005	15	14,7	0	0,2
2.10.2005	12	11,3	5	3,6
3.10.2005	12	13,3	0	0,3
4.10.2005	17	16,8	0	0
5.10.2005	19	19,1	0	0
6.10.2005	19	19	0	0
7.10.2005	18	17,9	0	0
8.10.2005	19	17,1	0	0
9.10.2005	17	17,8	0	0
10.10.2005	16	16,5	0	0
11.10.2005	17	17,5	0	0
12.10.2005	15	15,4	0	0
13.10.2005	11	12,1	0	0
14.10.2005	14	15	0	0
15.10.2005	14	15	0	0
16.10.2005	10	10,7	0	0
17.10.2005	14	9,8	0	0
18.10.2005	9	9,6	0	0
19.10.2005	10	10,2	0	0
20.10.2005	12	11,8	0	0
21.10.2005	12	11,2	0	0
22.10.2005	18	19,6	0	0
23.10.2005	19	18,1	5	4,3
24.10.2005	15	15,8	0	0
25.10.2005	17	16,3	0	0
26.10.2005	18	17,7	0	0
27.10.2005	17	18,1	0	0
28.10.2005	17	18	0	0
29.10.2005	13	13,4	0	0
30.10.2005	7	7,9	0	0
31.10.2005	7	6,5	0	0



Maximální denní teploty – říjen 2005

Tab. 20 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - listopad 2005

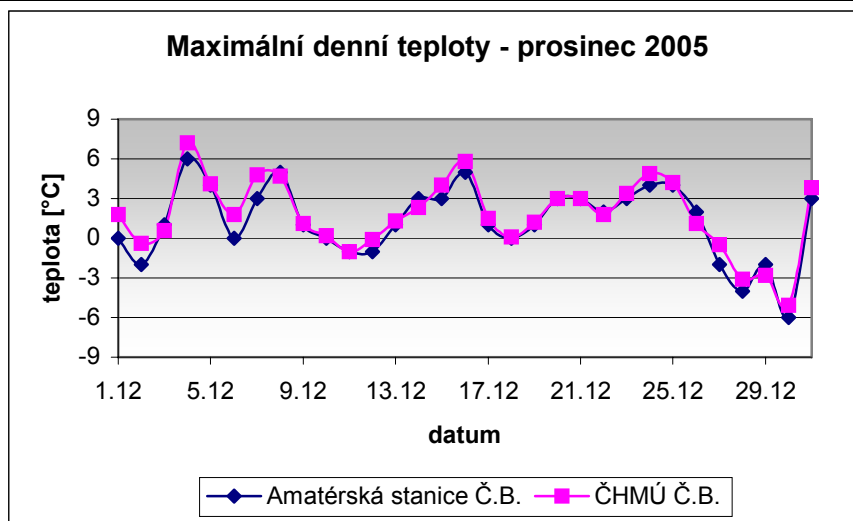
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.11.2005	6	6,1	5	4,5
2.11.2005	11	11,2	0	0,1
3.11.2005	11	10,2	3	2,6
4.11.2005	9	8,6	0	0
5.11.2005	10	9,6	4	3,5
6.11.2005	9	8,7	1	0,9
7.11.2005	9	9	0	0
8.11.2005	10	11,7	0	0
9.11.2005	7	6,7	0	0
10.11.2005	9	10	0	0
11.11.2005	11	11,7	0	0
12.11.2005	5	5,8	0	0
13.11.2005	5	4,3	0	0
14.11.2005	3	3,7	0	0
15.11.2005	6	7,2	0	0,3
16.11.2005	6	7	3	1,6
17.11.2005	4	5,1	2	0,1
18.11.2005	2	2,9	0	1,6
19.11.2005	1	0,8	2	1
20.11.2005	1	0,6	11	12,9
21.11.2005	2	2,5	0	2,2
22.11.2005	-1	0,1	0	1,1
23.11.2005	-1	0	0	0
24.11.2005	-2	-0,6	0	0
25.11.2005	1	0,5	0	0
26.11.2005	2	0,4	0	3,1
27.11.2005	2	2	0	0,1
28.11.2005	2	3,2	0	0
29.11.2005	3	3,1	0	0
30.11.2005	1	0,4	5	0



Maximální denní teploty – listopad 2005

Tab. 21 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - prosinec 2005

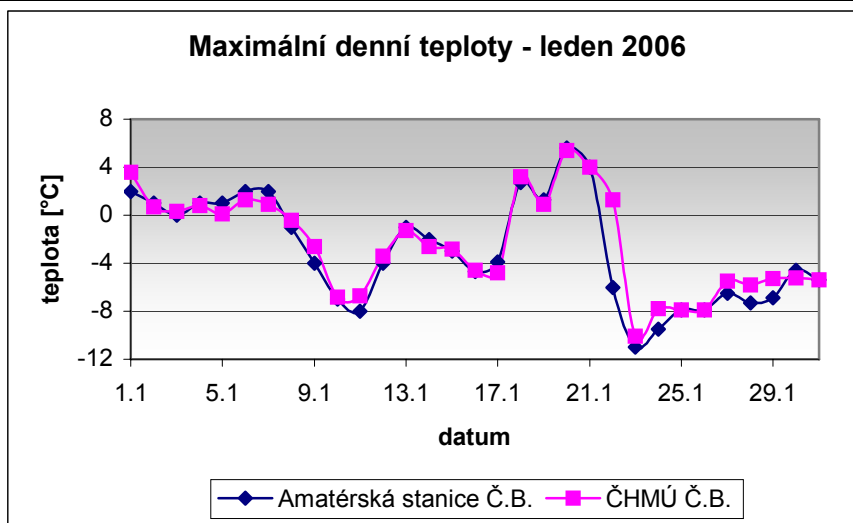
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.12.2005	0	1,8	0	0
2.12.2005	-2	-0,4	0	0
3.12.2005	1	0,6	0	0,1
4.12.2005	6	7,2	0	1,6
5.12.2005	4	4,1	5	0,8
6.12.2005	0	1,8	0	0
7.12.2005	3	4,8	0	0,1
8.12.2005	5	4,7	0	0
9.12.2005	1	1,1	0	0,2
10.12.2005	0	0,2	0	0
11.12.2005	-1	-1	0	0
12.12.2005	-1	-0,1	0	0,1
13.12.2005	1	1,3	0	0,3
14.12.2005	3	2,3	0	0
15.12.2005	3	4	0	0,2
16.12.2005	5	5,8	0	5,3
17.12.2005	1	1,5	0	0,3
18.12.2005	0	0,1	0	0,1
19.12.2005	1	1,2	0	1,8
20.12.2005	3	3	0	3,8
21.12.2005	3	3	0	0
22.12.2005	2	1,8	0	2,1
23.12.2005	3	3,4	16	1,1
24.12.2005	4	4,9	0	0,2
25.12.2005	4	4,2	0	1,5
26.12.2005	2	1,1	0	0,2
27.12.2005	-2	-0,5	0	0,6
28.12.2005	-4	-3,1	14	9,4
29.12.2005	-2	-2,8	0	0
30.12.2005	-6	-5,1	0	0,2
31.12.2005	3	3,8	1	1



Maximální denní teploty – prosinec 2005

Tab. 22 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - leden 2006

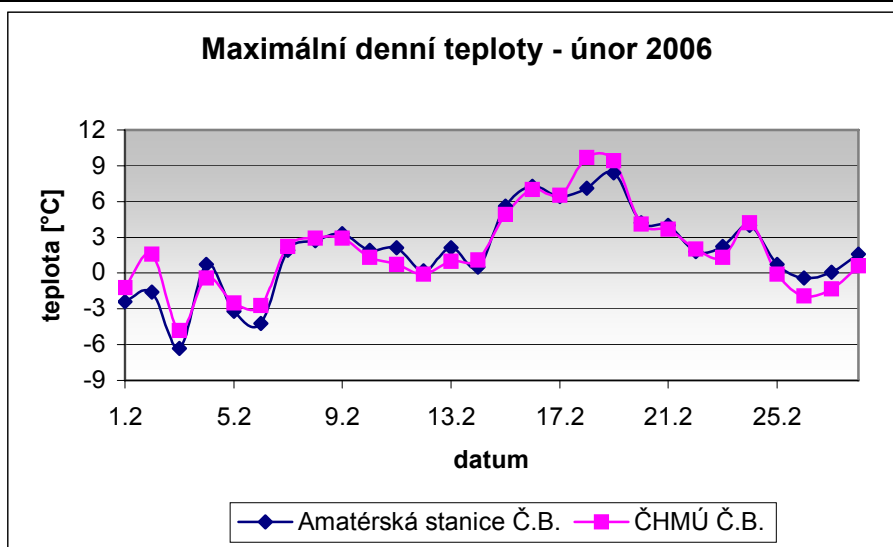
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.1.2006	2	3,6	0	5,3
2.1.2006	1	0,7	0	25,3
3.1.2006	0	0,3	48	15,8
4.1.2006	1	0,8	4	1,4
5.1.2006	1	0,1	0	0,3
6.1.2006	2	1,3	0	0
7.1.2006	2	0,9	0	0
8.1.2006	-1	-0,4	0	0
9.1.2006	-4	-2,6	0	0
10.1.2006	-7	-6,8	0	0
11.1.2006	-8	-6,7	0	0
12.1.2006	-4	-3,4	0	0
13.1.2006	-1	-1,3	0	0
14.1.2006	-2	-2,6	0	0
15.1.2006	-3	-2,8	0	0
16.1.2006	-4,7	-4,6	0	0
17.1.2006	-3,9	-4,8	0	0,1
18.1.2006	2,7	3,2	2	7,1
19.1.2006	1,3	0,9	2	0
20.1.2006	5,6	5,4	0	0,1
21.1.2006	4	4	0	0,9
22.1.2006	-6	1,3	0	1,1
23.1.2006	-11	-10,1	0	0
24.1.2006	-9,5	-7,8	0	0
25.1.2006	-7,9	-7,9	0	0
26.1.2006	-7,9	-7,9	0	0
27.1.2006	-6,5	-5,5	0	0
28.1.2006	-7,3	-5,8	0	0
29.1.2006	-6,9	-5,3	0	0
30.1.2006	-4,6	-5,2	0	0
31.1.2006	-5,4	-5,4	0	0



Maximální denní teploty – leden 2006

Tab. 23 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - únor 2006

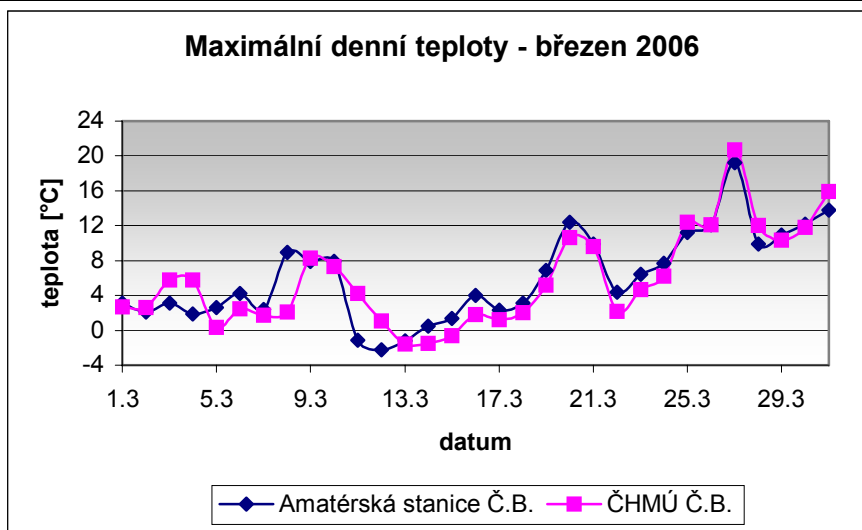
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.2.2006	-2,4	-1,2	0	0
2.2.2006	-1,6	1,6	0	0
3.2.2006	-6,3	-4,8	0	0
4.2.2006	0,7	-0,4	0	1
5.2.2006	-3,2	-2,5	2	0
6.2.2006	-4,2	-2,7	0	0,3
7.2.2006	1,9	2,2	9	7,8
8.2.2006	2,7	2,9	0	0
9.2.2006	3,3	2,9	0	0
10.2.2006	1,9	1,3	2	2,2
11.2.2006	2,1	0,7	0	0,4
12.2.2006	0,2	-0,1	2	0
13.2.2006	2,1	1	0	0
14.2.2006	0,5	1,1	0	0
15.2.2006	5,6	4,9	0	1,3
16.2.2006	7,3	7	3	2,7
17.2.2006	6,4	6,5	0	0
18.2.2006	7,1	9,7	0	0
19.2.2006	8,4	9,4	0	0
20.2.2006	4,2	4,1	0	0
21.2.2006	4	3,7	0	0,1
22.2.2006	1,8	2	0	0
23.2.2006	2,2	1,3	0	0,6
24.2.2006	4	4,2	0	0
25.2.2006	0,7	-0,1	0	3,6
26.2.2006	-0,4	-1,9	4	2,4
27.2.2006	0,1	-1,3	1	0,1
28.2.2006	1,6	0,6	0	0



Maximální denní teploty – únor 2006

Tab. 24 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - březen 2006

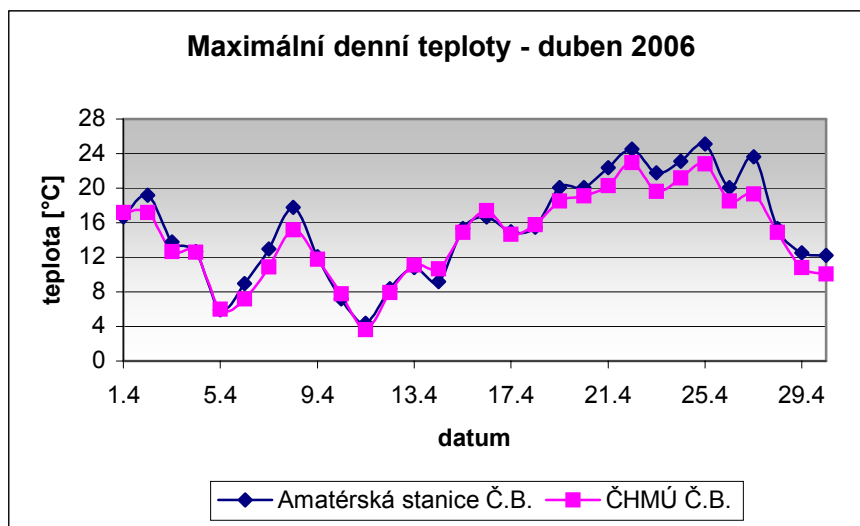
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.3.2006	3,1	2,7	0	0
2.3.2006	2,1	2,6	0	0
3.3.2006	3,1	5,8	0	5,6
4.3.2006	1,9	5,8	5	14,2
5.3.2006	2,6	0,3	14	2,3
6.3.2006	4,2	2,5	0	0,5
7.3.2006	2,4	1,7	0	0,7
8.3.2006	8,9	2,1	0	5,1
9.3.2006	7,9	8,3	7	0,1
10.3.2006	7,9	7,3	0	1
11.3.2006	-1,1	4,2	2	1,6
12.3.2006	-2,2	1,1	2	1,2
13.3.2006	-1,2	-1,6	0	4,6
14.3.2006	0,5	-1,5	5	1,4
15.3.2006	1,4	-0,6	0	0,1
16.3.2006	4	1,8	0	0,7
17.3.2006	2,3	1,2	0	2,7
18.3.2006	3,1	2	2	0
19.3.2006	6,9	5,2	0	0
20.3.2006	12,4	10,6	0	0
21.3.2006	9,9	9,6	0	3
22.3.2006	4,4	2,2	4	0,4
23.3.2006	6,4	4,7	0	0
24.3.2006	7,7	6,2	0	0,9
25.3.2006	11,2	12,4	0	1,1
26.3.2006	12,1	12,1	4	3,4
27.3.2006	19,2	20,7	2	3,4
28.3.2006	9,9	12	11	21,4
29.3.2006	10,9	10,3	13	0,1
30.3.2006	12,2	11,8	0	0
31.3.2006	13,8	15,9	1	3,6



Maximální denní teploty – březen 2006

Tab. 25 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - duben 2006

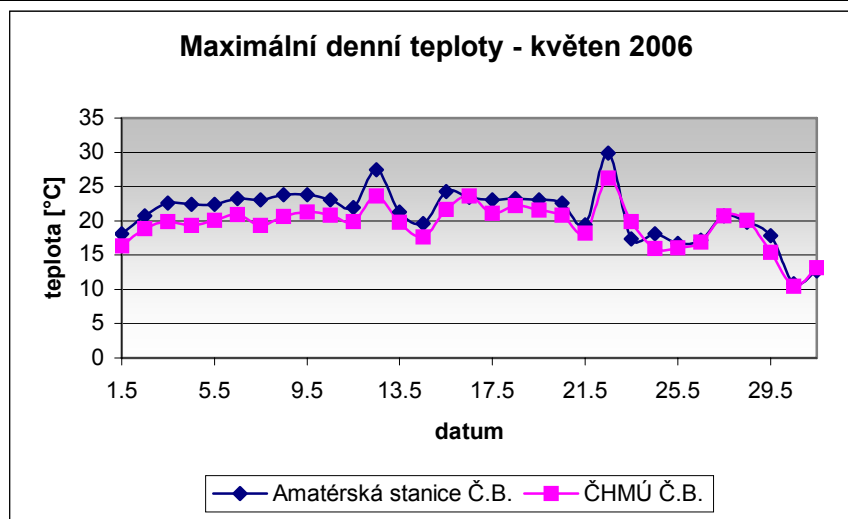
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.4.2006	16,7	17,2	1	0,8
2.4.2006	19,2	17,2	0	1,6
3.4.2006	13,8	12,7	0	0,3
4.4.2006	12,7	12,6	2	0
5.4.2006	5,9	6	0	8,6
6.4.2006	9	7,2	0	0
7.4.2006	13	10,9	11	0
8.4.2006	17,8	15,2	0	0
9.4.2006	12,1	11,8	0	0
10.4.2006	7,2	7,8	0	13,9
11.4.2006	4,4	3,6	24	5,1
12.4.2006	8,4	7,9	0	0
13.4.2006	10,8	11,1	0	0,1
14.4.2006	9,2	10,7	11	8,8
15.4.2006	15,3	14,9	0	0,2
16.4.2006	16,7	17,4	0	2,1
17.4.2006	15	14,7	2	1,4
18.4.2006	15,5	15,8	0	0,2
19.4.2006	20,1	18,5	0	0
20.4.2006	20,1	19,1	0	0
21.4.2006	22,4	20,3	0	0
22.4.2006	24,5	23	7	3
23.4.2006	21,8	19,6	0	0,4
24.4.2006	23,1	21,2	0	0
25.4.2006	25,1	22,8	0	0
26.4.2006	20,1	18,5	0	1,6
27.4.2006	23,6	19,3	14	8,4
28.4.2006	15,3	14,9	8	7,6
29.4.2006	12,5	10,8	0	0,5
30.4.2006	12,2	10,1	1	1



Maximální denní teploty – duben 2006

Tab. 26 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - květen 2006

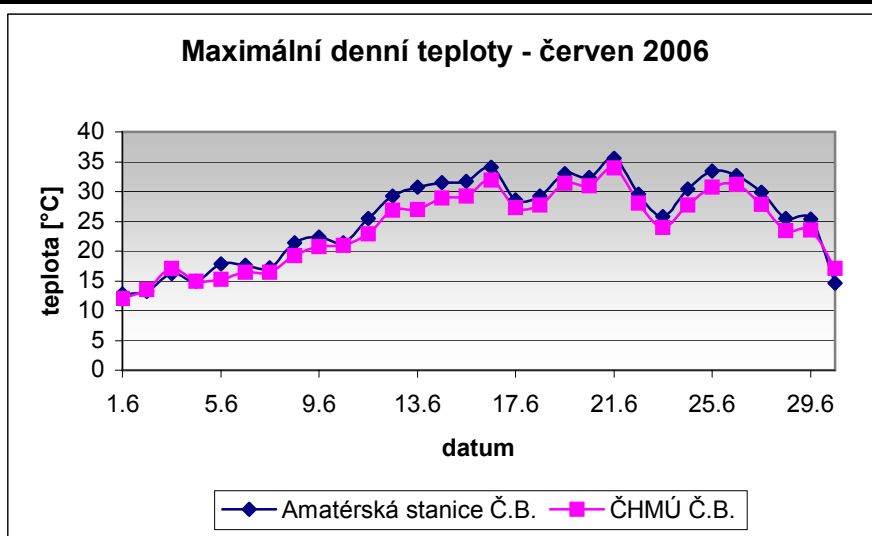
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.5.2006	18,1	16,3	0	0
2.5.2006	20,7	18,9	0	0
3.5.2006	22,6	19,9	0	0
4.5.2006	22,4	19,3	0	0
5.5.2006	22,4	20,1	0	0
6.5.2006	23,2	20,9	0	0
7.5.2006	23,1	19,3	0	0,3
8.5.2006	23,8	20,6	0	0
9.5.2006	23,8	21,3	0	0,4
10.5.2006	23,1	20,8	0	0
11.5.2006	21,9	19,9	0	0
12.5.2006	27,4	23,6	0	0
13.5.2006	21,3	19,8	0	2,3
14.5.2006	19,6	17,6	0	0,6
15.5.2006	24,3	21,7	0	0
16.5.2006	23,4	23,6	0	4,4
17.5.2006	23,1	21,1	9	1,5
18.5.2006	23,2	22,2	0	6,7
19.5.2006	23,1	21,6	0	0,3
20.5.2006	22,6	20,8	0	0,7
21.5.2006	19,4	18,2	0	0
22.5.2006	29,9	26,2	0	0
23.5.2006	17,4	19,9	0	1,3
24.5.2006	18,1	16	0	0,5
25.5.2006	16,7	16,1	0	2,2
26.5.2006	17,2	16,9	0	17,2
27.5.2006	20,7	20,7	24	14,1
28.5.2006	19,8	20,1	32	6,8
29.5.2006	17,8	15,4	0	4,4
30.5.2006	10,8	10,5	8	1,4
31.5.2006	12,7	13,2	2	1,8



Maximální denní teploty – květen 2006

Tab. 27 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - červen 2006

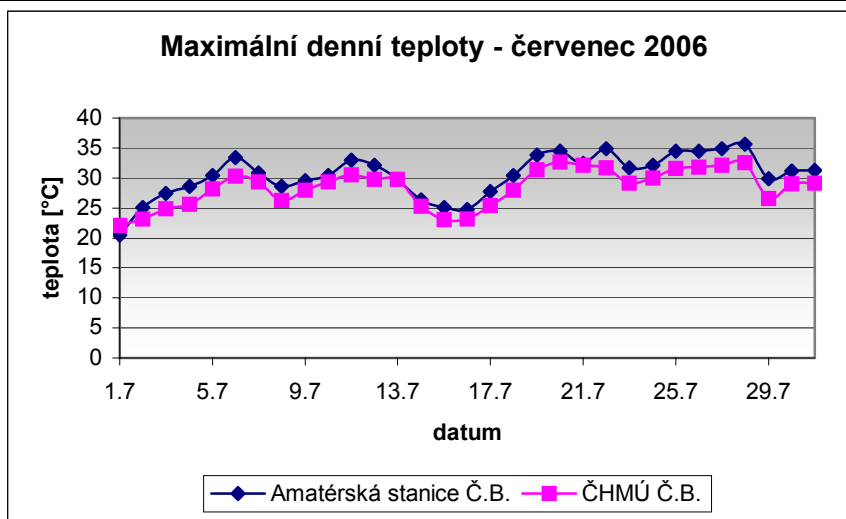
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.6.2006	12,8	12	7	7,1
2.6.2006	13,2	13,5	0	0
3.6.2006	16,2	17,1	0	2
4.6.2006	14,9	14,9	6	2,6
5.6.2006	17,8	15,3	0	0,5
6.6.2006	17,6	16,5	0	0,9
7.6.2006	17,2	16,5	0	0,1
8.6.2006	21,4	19,3	0	0
9.6.2006	22,4	20,7	0	0
10.6.2006	21,4	21	0	0
11.6.2006	25,5	22,9	0	0
12.6.2006	29,2	26,9	0	0
13.6.2006	30,7	27	0	0
14.6.2006	31,5	28,9	0	0
15.6.2006	31,7	29,3	0	0
16.6.2006	34,1	31,9	0	0,8
17.6.2006	28,6	27,3	7	0
18.6.2006	29,2	27,7	0	0
19.6.2006	33	31,4	0	0
20.6.2006	32,4	31	0	0
21.6.2006	35,6	34	8	7,9
22.6.2006	29,6	28,1	0	0,1
23.6.2006	25,8	24	0	0
24.6.2006	30,4	27,7	0	0
25.6.2006	33,4	30,7	22	0,1
26.6.2006	32,7	31,2	0	15,4
27.6.2006	29,9	27,8	22	3,2
28.6.2006	25,5	23,4	0	0,5
29.6.2006	25,4	23,5	72	101,1
30.6.2006	14,6	17,1	20	8,6



Maximální denní teploty – červen 2006

Tab. 28 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - červenec 2006

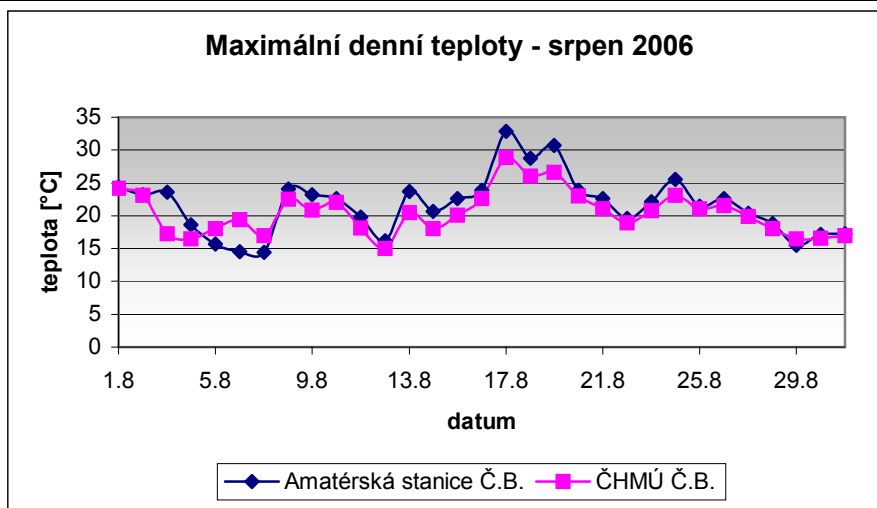
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.
1.7.2006	20,5	22,1	7	0,5
2.7.2006	25,1	23,1	0	0
3.7.2006	27,4	24,9	0	0
4.7.2006	28,6	25,6	0	0
5.7.2006	30,4	28,2	0	0
6.7.2006	33,4	30,3	0	0
7.7.2006	30,8	29,3	3	9,6
8.7.2006	28,6	26,2	0	6,7
9.7.2006	29,6	27,9	31	15,1
10.7.2006	30,4	29,3	0	0
11.7.2006	33	30,5	0	0
12.7.2006	32,1	29,8	27	11,6
13.7.2006	29,8	29,8	0	0
14.7.2006	26,3	25,3	9	6,9
15.7.2006	25,1	23	0	0
16.7.2006	24,8	23,1	0	0
17.7.2006	27,7	25,4	0	0
18.7.2006	30,4	27,9	0	0
19.7.2006	33,8	31,4	0	0
20.7.2006	34,5	32,6	0	0
21.7.2006	32,4	32,1	0	0,1
22.7.2006	34,9	31,7	0	0
23.7.2006	31,7	29,1	17	5
24.7.2006	32,1	30	0	0
25.7.2006	34,5	31,6	0	0
26.7.2006	34,5	31,8	0	0
27.7.2006	34,9	32,1	0	0
28.7.2006	35,6	32,5	0	0,2
29.7.2006	29,9	26,6	14	4,4
30.7.2006	31,2	29	0	0,1
31.7.2006	31,3	29,1	0	6,6



Maximální denní teploty – červenec 2006

Tab. 29 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - srpen 2006

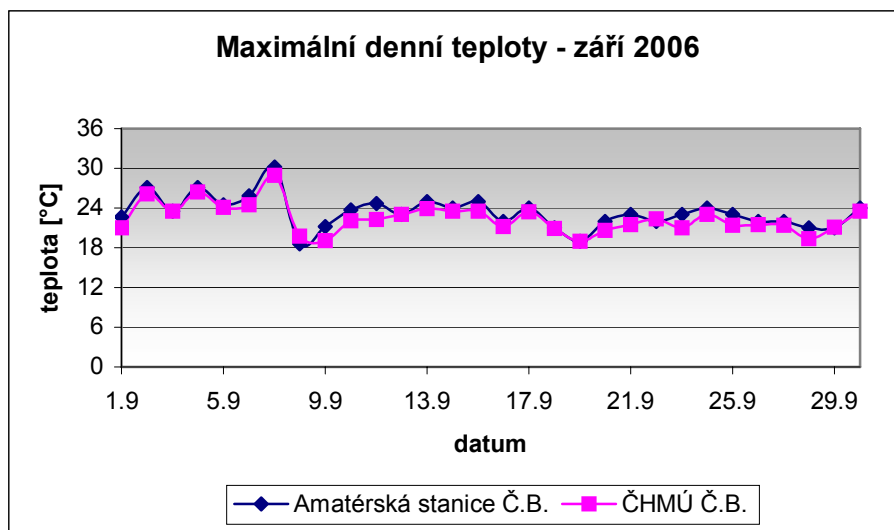
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.8.2006	24,4	24,2	6	2,6	4
2.8.2006	23,2	23,1	0	0	11
3.8.2006	23,6	17,3	20	20,2	0
4.8.2006	18,6	16,5	3	2,2	8
5.8.2006	15,7	18	0	21,2	5
6.8.2006	14,5	19,4	37	45,5	16
7.8.2006	14,4	17	43	13,1	52
8.8.2006	24,1	22,5	0	0	13
9.8.2006	23,2	20,9	0	0	0
10.8.2006	22,6	22	0	1,7	2
11.8.2006	19,8	18,1	0	1,4	3
12.8.2006	16,2	15	7	1	2
13.8.2006	23,7	20,5	0	0,2	1
14.8.2006	20,7	18	4	2,9	4
15.8.2006	22,6	20,1	0	0	0
16.8.2006	23,9	22,6	0	0	0
17.8.2006	32,9	28,9	0	0	0
18.8.2006	28,8	26	8	0	0
19.8.2006	30,7	26,6	0	5,1	0
20.8.2006	23,9	23	0	0	7
21.8.2006	22,6	21,1	4	7,8	3
22.8.2006	19,6	18,9	12	14,1	9
23.8.2006	22,1	20,8	0	0	1
24.8.2006	25,5	23,1	0	9,6	6
25.8.2006	21,4	21,1	11	0	0
26.8.2006	22,6	21,5	0	7,6	0
27.8.2006	20,4	19,9	4	3,7	10
28.8.2006	18,8	18	0	2	2
29.8.2006	15,5	16,5	6	0,5	5
30.8.2006	17,2	16,6	0	0,5	2
31.8.2006	17,3	17	0	0	0



Maximální denní teploty – srpen 2006

Tab. 30 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - září 2006

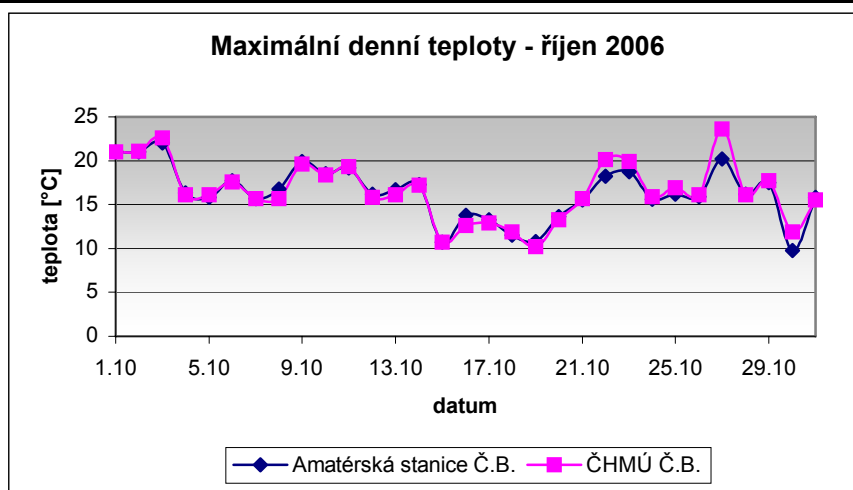
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.9.2006	22,6	21	0	0	0
2.9.2006	27,1	26,1	0	0	0
3.9.2006	23,5	23,5	0	0,3	0
4.9.2006	27,1	26,4	0	0	0
5.9.2006	24,5	24,1	0	0	0
6.9.2006	25,8	24,5	0	0	0
7.9.2006	30,2	28,9	0	3,2	0
8.9.2006	18,6	19,7	2	0	3
9.9.2006	21,2	19,1	0	0	0
10.9.2006	23,7	22,1	0	0	0
11.9.2006	24,7	22,3	0	0	0
12.9.2006	23	23	0	0	0
13.9.2006	25	23,9	0	0	0
14.9.2006	24	23,5	0	0	0
15.9.2006	25	23,5	0	0	0
16.9.2006	22	21,2	0	0	0
17.9.2006	24	23,4	0	0	0
18.9.2006	21	20,9	0	0	0
19.9.2006	19	19	0	0,9	1
20.9.2006	22	20,6	0	0	0
21.9.2006	23	21,5	0	0	0
22.9.2006	22	22,4	0	0	0
23.9.2006	23	21	0	0	0
24.9.2006	24	23	0	0	0
25.9.2006	23	21,4	0	0	0
26.9.2006	22	21,5	0	0	0
27.9.2006	22	21,4	0	0	0
28.9.2006	21	19,4	0	0	0
29.9.2006	21	21,1	0	0	0
30.9.2006	24	23,5	0	0	0



Maximální denní teploty – září 2006

Tab. 31 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - říjen 2006

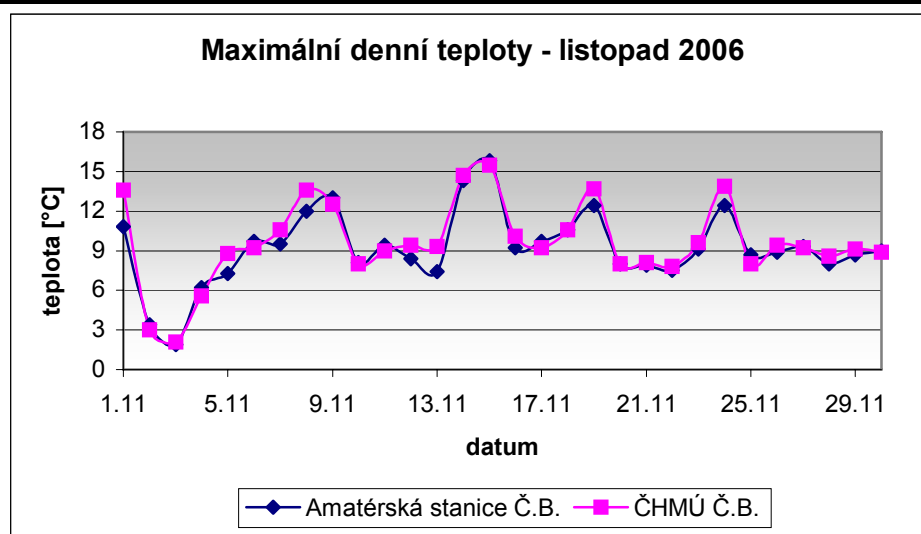
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.10.2006	21	21	2	1,8	2
2.10.2006	21	21,1	0	0	0
3.10.2006	22	22,6	0	3,8	0
4.10.2006	16,3	16,1	6	0	6
5.10.2006	15,8	16,1	2	0	2
6.10.2006	17,7	17,6	0	0	0
7.10.2006	15,7	15,7	2	0,2	2
8.10.2006	16,8	15,7	0	0	0
9.10.2006	19,9	19,6	0	0	0
10.10.2006	18,5	18,4	0	0	0
11.10.2006	19,2	19,3	0	0	0
12.10.2006	16,2	15,8	0	0	0
13.10.2006	16,7	16,1	0	0	0
14.10.2006	17,3	17,2	0	0	0
15.10.2006	10,7	10,7	0	0	0
16.10.2006	13,8	12,6	0	0	0
17.10.2006	13,3	12,9	0	0	0
18.10.2006	11,5	11,9	0	0	0
19.10.2006	10,8	10,2	0	0	0
20.10.2006	13,6	13,3	0	0	0
21.10.2006	15,5	15,7	0	0	0
22.10.2006	18,2	20,1	0	0	0
23.10.2006	18,7	19,9	0	0	0
24.10.2006	15,6	15,9	3	1	2
25.10.2006	16,2	16,9	0	0	0
26.10.2006	15,9	16,1	0	0	0
27.10.2006	20,2	23,6	0	1,3	0
28.10.2006	16,2	16,1	0	1,6	2
29.10.2006	17,5	17,7	7	3,9	4
30.10.2006	9,8	11,9	0	0	4
31.10.2006	15,8	15,5	0	0	0



Maximální denní teploty – říjen 2006

Tab. 32 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - listopad 2006

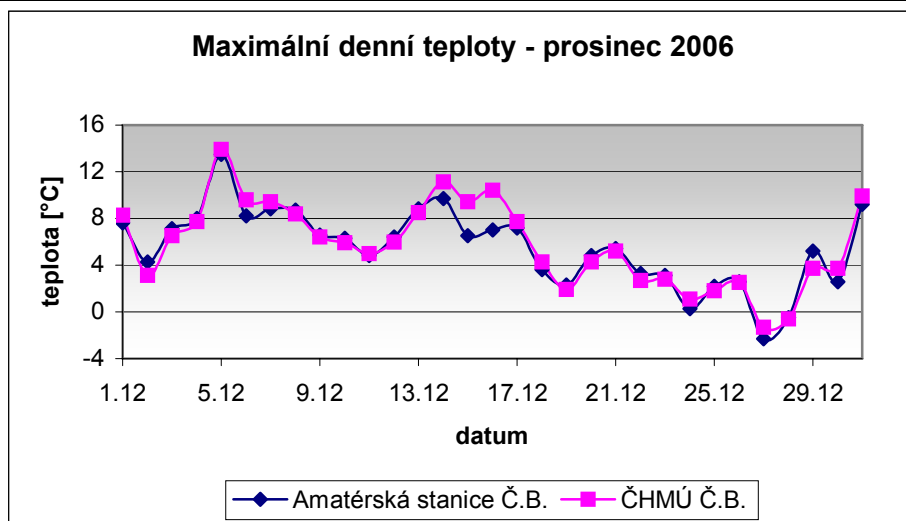
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.11.2006	10,8	13,6	0	1,8	1
2.11.2006	3,4	3	0	0,2	1
3.11.2006	1,9	2,1	4	2,1	2
4.11.2006	6,2	5,6	0	3,5	0
5.11.2006	7,3	8,8	4	2,7	1
6.11.2006	9,7	9,2	0	0	0
7.11.2006	9,5	10,6	0	0	0
8.11.2006	12	13,6	0	0	0
9.11.2006	13	12,5	2	2,4	3
10.11.2006	8,1	8	0	0	0
11.11.2006	9,4	9	4	1,8	0
12.11.2006	8,4	9,4	0	3,1	2
13.11.2006	7,4	9,3	2	0,5	3
14.11.2006	14,3	14,7	0	0	0
15.11.2006	15,8	15,5	0	0	0
16.11.2006	9,2	10,1	0	0	0
17.11.2006	9,7	9,2	0	0	0
18.11.2006	10,6	10,6	0	1,1	1
19.11.2006	12,4	13,7	0	0,9	0
20.11.2006	8	8	3	1,4	2
21.11.2006	7,9	8,1	2	3,9	1
22.11.2006	7,5	7,8	7	4,5	8
23.11.2006	9,1	9,6	0	0	0
24.11.2006	12,4	13,9	0	0	0
25.11.2006	8,7	8	0	0	0
26.11.2006	8,9	9,4	0	0,1	0
27.11.2006	9,3	9,2	0	0	0
28.11.2006	8	8,6	0	0,1	0
29.11.2006	8,7	9,1	0	0	0
30.11.2006	9	8,9	0	0	0



Maximální denní teploty – listopad 2006

Tab. 33 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - prosinec 2006

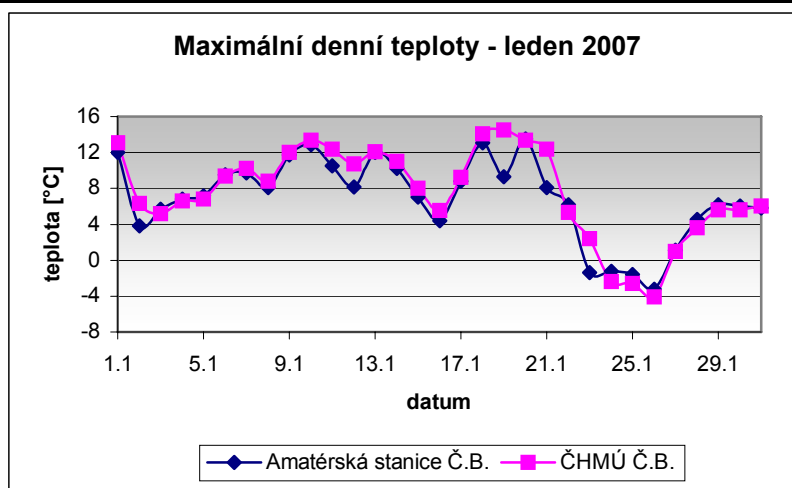
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.12.2006	7,6	8,3	0	0	0
2.12.2006	4,3	3,1	0	0	0
3.12.2006	7,1	6,5	0	0	0
4.12.2006	8	7,7	0	0,9	0
5.12.2006	13,5	13,9	1	0	0
6.12.2006	8,2	9,6	0	0,2	0
7.12.2006	8,8	9,4	1	0	0
8.12.2006	8,7	8,4	0	0	0
9.12.2006	6,6	6,4	6	5	2
10.12.2006	6,3	5,9	0	0,1	3
11.12.2006	4,8	5	0	0	0
12.12.2006	6,4	6	0	0,1	0
13.12.2006	8,8	8,5	0	0	0
14.12.2006	9,7	11,1	0	0	0
15.12.2006	6,5	9,4	0	0	0
16.12.2006	7	10,4	0	0	0
17.12.2006	7,2	7,7	0	0	0
18.12.2006	3,6	4,3	0	0	0
19.12.2006	2,3	1,9	0	0	0
20.12.2006	4,8	4,3	0	0,9	0
21.12.2006	5,4	5,2	0	0	0
22.12.2006	3,3	2,7	0	0	0
23.12.2006	3,1	2,8	1	0	0
24.12.2006	0,3	1,1	0	0,2	0
25.12.2006	2,2	1,8	1	0,4	0
26.12.2006	2,6	2,5	0	0	0
27.12.2006	-2,3	-1,3	0	0	0
28.12.2006	-0,5	-0,6	5	2,9	3
29.12.2006	5,2	3,7	0	0	0
30.12.2006	2,6	3,7	0	0,2	0
31.12.2006	9,2	9,9	0	0	0



Maximální denní teploty – prosinec 2006

Tab. 34 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - leden 2007

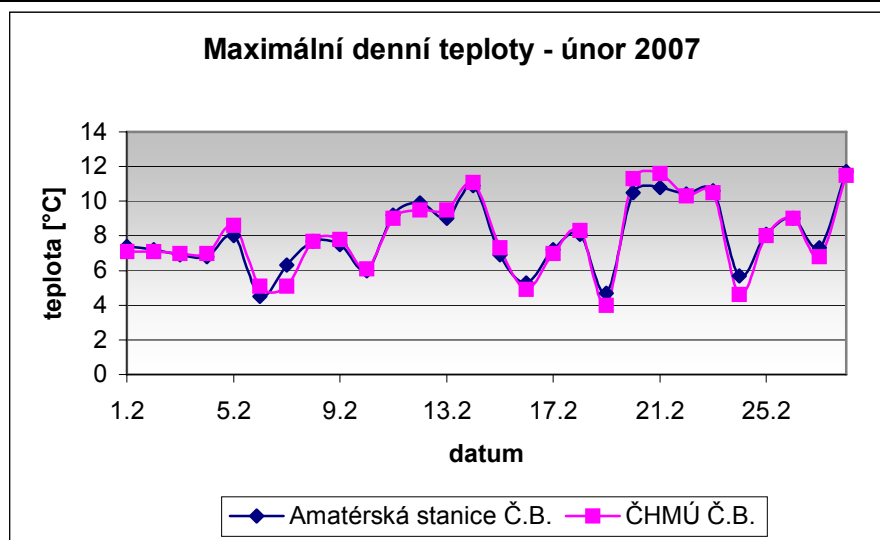
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.1.2007	12	13,1	3	4,2	3
2.1.2007	3,8	6,3	3	1,4	2
3.1.2007	5,7	5,2	0	1	0
4.1.2007	6,8	6,6	2	0	1
5.1.2007	7,2	6,8	2	1,3	1
6.1.2007	9,5	9,4	0	0	0
7.1.2007	9,7	10,2	0	0,1	0
8.1.2007	8,1	8,8	0	0,1	0
9.1.2007	11,7	12	0	0,1	0
10.1.2007	12,9	13,4	0	0	0
11.1.2007	10,5	12,4	0	3,1	0
12.1.2007	8,2	10,7	4	0,1	3
13.1.2007	12	12,1	0	0	0
14.1.2007	10,2	11	0	0,3	0
15.1.2007	7	8	0	0	0
16.1.2007	4,4	5,5	0	0	0
17.1.2007	8,8	9,2	0	0	0
18.1.2007	13,1	14,1	0	5	0
19.1.2007	9,3	14,5	12	7,6	14
20.1.2007	13,5	13,4	0	0,1	0
21.1.2007	8,1	12,4	1	0,5	0
22.1.2007	6,2	5,3	0	0,6	0
23.1.2007	-1,4	2,4	0	9,2	6
24.1.2007	-1,2	-2,4	9	9,6	12
25.1.2007	-1,6	-2,6	6	0,4	3
26.1.2007	-3,2	-4,1	0	0	0
27.1.2007	1,1	1	1	0,5	0
28.1.2007	4,5	3,6	0	0	0
29.1.2007	6,2	5,6	0	0,4	0
30.1.2007	6	5,6	0	0	0
31.1.2007	5,8	6	0	0	0



Maximální denní teploty – leden 2007

Tab. 35 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - únor 2007

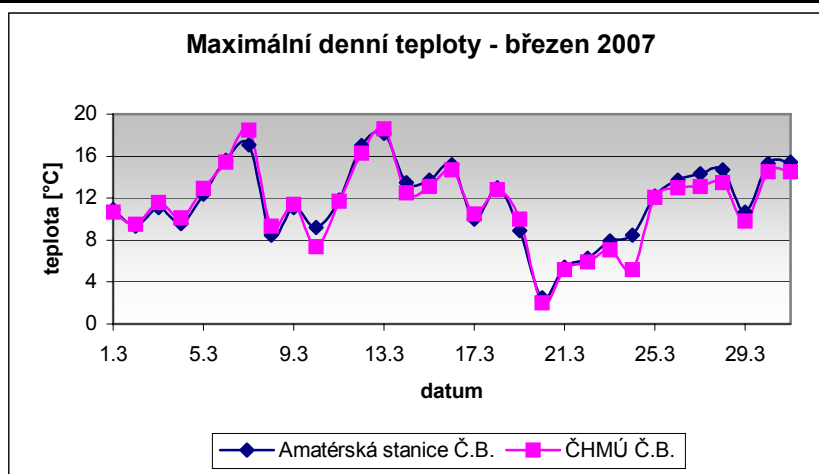
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.2.2007	7,4	7,1	0	0	0
2.2.2007	7,2	7,1	0	0,3	0
3.2.2007	6,9	7	0	0,2	0
4.2.2007	6,8	7	0	0	0
5.2.2007	8	8,6	0	0,9	0
6.2.2007	4,5	5,1	0	1,6	1
7.2.2007	6,3	5,1	0	0,4	2
8.2.2007	7,7	7,7	0	2,9	0
9.2.2007	7,5	7,8	0	0	3
10.2.2007	6	6,1	0	0	0
11.2.2007	9,2	9	0	0	0
12.2.2007	9,9	9,5	8	1,1	1
13.2.2007	9	9,5	0	0,1	0
14.2.2007	10,9	11,1	0	2,7	1
15.2.2007	6,9	7,3	4	0,8	2
16.2.2007	5,3	4,9	0	0	0
17.2.2007	7,2	7	0	0	0
18.2.2007	8,1	8,3	0	0	0
19.2.2007	4,7	4	0	0	0
20.2.2007	10,5	11,3	0	0	0
21.2.2007	10,8	11,6	0	0	0
22.2.2007	10,4	10,3	0	0	0
23.2.2007	10,6	10,5	0	0	0
24.2.2007	5,7	4,6	0	0	0
25.2.2007	8,1	8	0	0	0
26.2.2007	9	9	0	0,7	0
27.2.2007	7,3	6,8	0	1,7	0
28.2.2007	11,7	11,5	4	0,3	2



Maximální denní teploty – únor 2007

Tab. 36 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - březen 2007

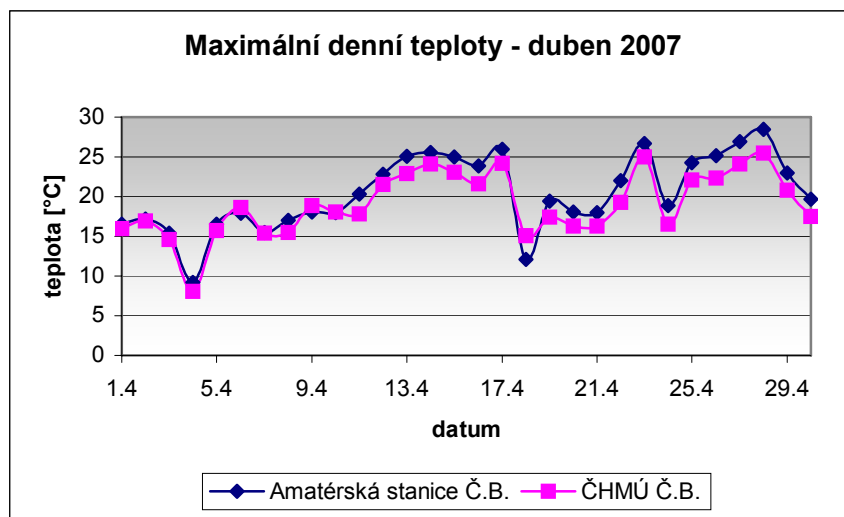
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.3.2007	10,9	10,7	0	0	0
2.3.2007	9,3	9,5	1	0,2	0
3.3.2007	11,1	11,6	5	3,4	3
4.3.2007	9,6	10,1	0	0	0
5.3.2007	12,4	12,9	0	0	0
6.3.2007	15,6	15,4	0	0	0
7.3.2007	17,1	18,5	0	0,6	0
8.3.2007	8,5	9,3	3	1,4	3
9.3.2007	11,1	11,4	0	0	0
10.3.2007	9,2	7,4	1	1,1	1
11.3.2007	11,8	11,7	0	0	0
12.3.2007	17	16,3	0	0	0
13.3.2007	18,2	18,6	0	0	0
14.3.2007	13,5	12,5	0	0	0
15.3.2007	13,7	13,1	0	0	0
16.3.2007	15,2	14,7	0	0	0
17.3.2007	10	10,5	0	0	0
18.3.2007	13	12,8	0	0,7	0
19.3.2007	8,9	10	0	0,7	0
20.3.2007	2,5	2	9	11,8	5
21.3.2007	5,4	5,2	3	0,1	0
22.3.2007	6,3	5,9	0	0	0
23.3.2007	7,9	7,1	15	13,6	8
24.3.2007	8,5	5,2	5	5,4	11
25.3.2007	12,2	12,1	0	0	0
26.3.2007	13,7	13	0	0	0
27.3.2007	14,3	13,1	0	0	0
28.3.2007	14,7	13,5	0	0	0
29.3.2007	10,7	9,8	0	0	0
30.3.2007	15,3	14,5	0	0	0
31.3.2007	15,4	14,5	0	0	0



Maximální denní teploty – březen 2007

Tab. 37 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - duben 2007

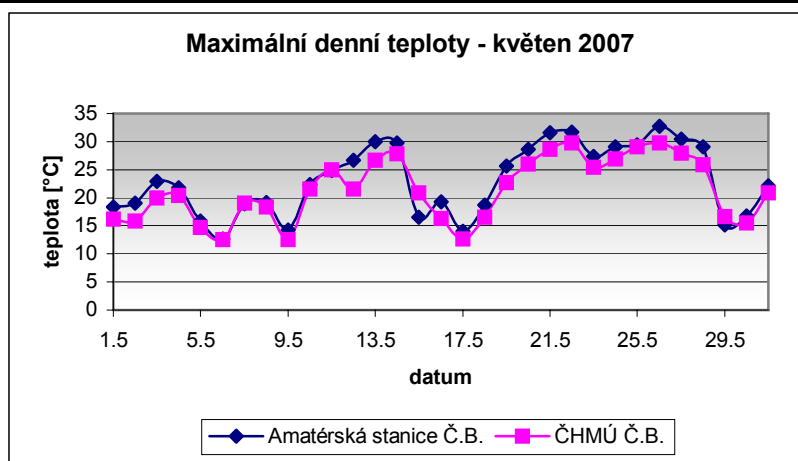
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.4.2007	16,5	16	0	0	0
2.4.2007	17,2	16,9	0	0	0
3.4.2007	15,4	14,6	0	0	0
4.4.2007	9,2	8,1	0	0	0
5.4.2007	16,5	15,7	0	0	0
6.4.2007	17,9	18,6	0	0	0
7.4.2007	15,5	15,4	0	0	0
8.4.2007	17	15,5	0	0	0
9.4.2007	18,1	18,9	0	0	0
10.4.2007	18	18,1	0	0	0
11.4.2007	20,3	17,8	0	0	0
12.4.2007	22,8	21,5	0	0	0
13.4.2007	25,1	22,9	0	0	0
14.4.2007	25,6	24,1	0	0	0
15.4.2007	25	23,1	0	0	0
16.4.2007	23,9	21,6	0	0	0
17.4.2007	26	24,2	0	1,8	0
18.4.2007	12,1	15,1	4	0	3
19.4.2007	19,4	17,4	0	0	0
20.4.2007	18,1	16,3	0	0	0
21.4.2007	18	16,3	0	0	0
22.4.2007	22	19,3	0	0	0
23.4.2007	26,7	25	0	0	0
24.4.2007	18,9	16,5	0	0,1	0
25.4.2007	24,3	22,1	0	0	0
26.4.2007	25,2	22,3	0	0	0
27.4.2007	26,9	24,1	0	0	0
28.4.2007	28,5	25,5	0	0	0
29.4.2007	23	20,8	0	0	0
30.4.2007	19,7	17,5	0	0	0



Maximální denní teploty – duben 2007

Tab. 38 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - květen 2007

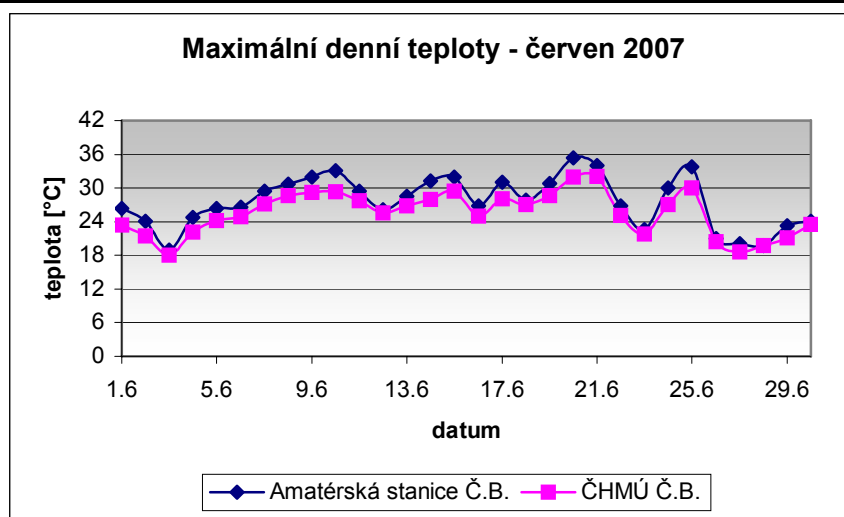
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.5.2007	18,3	16,2	0	0	0
2.5.2007	19	15,9	0	0	0
3.5.2007	22,9	20	0	0	0
4.5.2007	21,8	20,4	0	11	0
5.5.2007	15,8	14,7	12	12,8	13
6.5.2007	12,7	12,5	19	5,4	20
7.5.2007	18,9	19	0	2,9	1
8.5.2007	19,2	18,3	4	5,4	7
9.5.2007	14,2	12,5	6	7,1	9
10.5.2007	22,3	21,5	6	0	2
11.5.2007	24,8	25	0	0	0
12.5.2007	26,7	21,6	0	0	0
13.5.2007	30	26,7	0	0	0
14.5.2007	29,8	27,8	0	0	0
15.5.2007	16,5	20,9	6	9,5	7
16.5.2007	19,3	16,3	6	1,9	5
17.5.2007	14	12,6	10	8,7	10
18.5.2007	18,7	16,5	0	0	0
19.5.2007	25,6	22,7	0	0	0
20.5.2007	28,6	26	0	0	0
21.5.2007	31,6	28,6	0	0	0
22.5.2007	31,7	29,7	8	2,4	4
23.5.2007	27,4	25,4	1	0,8	0
24.5.2007	29,1	26,9	0	0	0
25.5.2007	29,4	29,1	0	1,1	4
26.5.2007	32,7	29,8	0	0	0
27.5.2007	30,4	27,9	0	1,4	0
28.5.2007	29,1	25,9	3	11,6	0
29.5.2007	15,2	16,7	4	3	13
30.5.2007	16,8	15,5	3	0,3	4
31.5.2007	22,1	20,9	0	0	0



Maximální denní teploty – květen 2007

Tab. 39 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - červen 2007

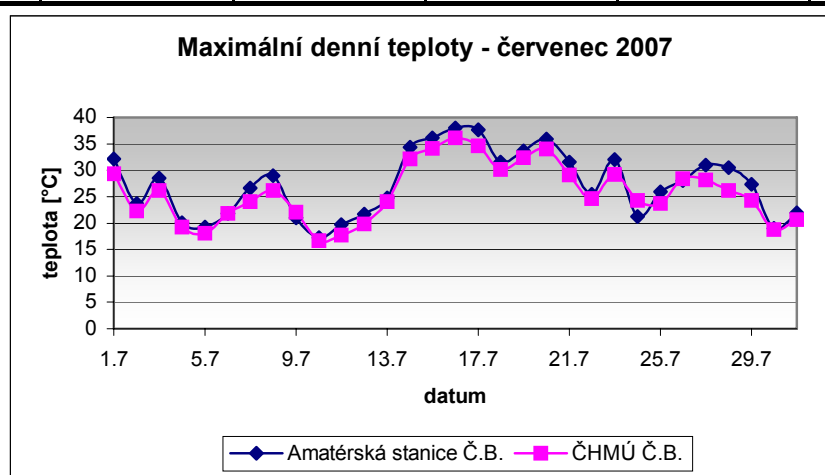
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.6.2007	26,4	23,4	0	0	0
2.6.2007	24,1	21,4	0	0	0
3.6.2007	18,9	18	5	6,2	7
4.6.2007	24,8	22,1	0	0	0
5.6.2007	26,4	24,2	9	1,4	2
6.6.2007	26,6	24,9	0	0	0
7.6.2007	29,5	27,2	0	0	0
8.6.2007	30,7	28,7	0	0	0
9.6.2007	32	29,2	0	0	0
10.6.2007	33,1	29,3	0	0	4
11.6.2007	29,4	27,7	0	0,6	0
12.6.2007	26,1	25,6	1	0,1	1
13.6.2007	28,5	26,8	1	25,6	0
14.6.2007	31,3	28	0	0	0
15.6.2007	32	29,5	4	2,6	2
16.6.2007	26,8	25	0	0	2
17.6.2007	31,1	28,1	0	0,2	0
18.6.2007	27,8	27	1	0,2	1
19.6.2007	30,8	28,7	0	0,1	0
20.6.2007	35,4	32	0	0	0
21.6.2007	34	32,1	0	0	0
22.6.2007	26,8	25,1	4	3	4
23.6.2007	22,6	21,8	4	7,4	5
24.6.2007	30	27,1	0	2,4	0
25.6.2007	33,8	30	0	15,8	1
26.6.2007	21	20,4	10	0	11
27.6.2007	20,1	18,6	0	0,8	1
28.6.2007	19,7	19,7	0	0,1	0
29.6.2007	23,3	21,1	0	0	0
30.6.2007	24,1	23,5	0	0,1	0



Maximální denní teploty – červen 2007

Tab. 40 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - červenec 2007

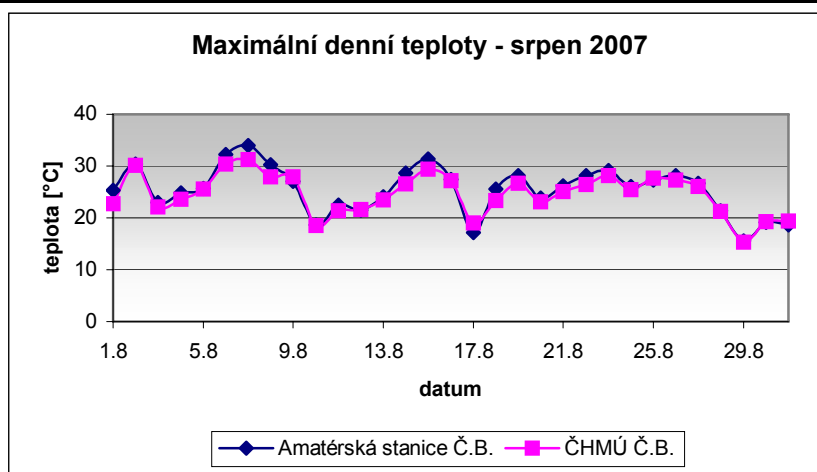
Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.7.2007	32,1	29,3	0	0,1	0
2.7.2007	23,7	22,3	3	4	1
3.7.2007	28,5	26,1	0	20,1	4
4.7.2007	20,1	19,2	18	0,3	15
5.7.2007	19,2	18,1	0	0,6	2
6.7.2007	21,8	21,8	0	0	0
7.7.2007	26,6	24,1	0	0	0
8.7.2007	29	26,1	0	0,6	0
9.7.2007	21	22,1	6	9,9	9
10.7.2007	17,3	16,7	3	3,7	3
11.7.2007	19,7	17,7	5	5,5	7
12.7.2007	21,7	19,8	2	1,1	1
13.7.2007	24,8	24,1	0	0,2	0
14.7.2007	34,4	32,1	0	0	0
15.7.2007	36,1	34,1	0	0	0
16.7.2007	38	36,1	0	0	0
17.7.2007	37,6	34,6	0	0	0
18.7.2007	31,6	30,2	0	5,7	0
19.7.2007	33,7	32,4	2	0	4
20.7.2007	35,9	34	0	21,5	0
21.7.2007	31,5	29,1	1	0	3
22.7.2007	25,5	24,6	0	0,2	1
23.7.2007	32	29,2	0	0	7
24.7.2007	21,2	24,3	0	0,3	0
25.7.2007	25,9	23,7	0	0	0
26.7.2007	28	28,4	0	0	0
27.7.2007	31	28,1	0	0	0
28.7.2007	30,5	26,1	0	0,4	0
29.7.2007	27,3	24,3	0	6,3	5
30.7.2007	19	18,8	6	0	0
31.7.2007	21,9	20,6	0	0	0



Maximální denní teploty – červenec 2007

Tab. 41 Maximální denní teploty a srážkové úhrny - srpen 2007

Datum	Max. teplota [°C] Amatérská stanice Č.B.	Max. teplota [°C] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Hluboká	Srážky [mm] ČHMÚ Č.B.	Srážky [mm] Amatérská stanice Č.B.
1.8.2007	25,3	22,7	0	0	0
2.8.2007	30,4	30,1	0	4,3	5
3.8.2007	23	22,1	4	0,1	0
4.8.2007	24,8	23,6	0	0	0
5.8.2007	25,7	25,5	0	0	0
6.8.2007	32,2	30,4	0	0	0
7.8.2007	33,9	31,2	0	0	0
8.8.2007	30,2	27,9	17	0	2
9.8.2007	27	27,9	17	56,3	26
10.8.2007	18,6	18,5	6	1,8	0
11.8.2007	22,5	21,4	4	13,2	13
12.8.2007	21,5	21,6	0	0,1	0
13.8.2007	24,1	23,4	3	1,7	2
14.8.2007	28,6	26,5	0	0	0
15.8.2007	31,4	29,4	0	0,1	0
16.8.2007	27,4	27,2	0	6,7	7
17.8.2007	17,2	19	7	1	4
18.8.2007	25,5	23,3	0	0	0
19.8.2007	28,2	26,7	0	9	8
20.8.2007	23,8	23,1	3	10	0
21.8.2007	26,2	25,1	13	0	11
22.8.2007	28,1	26,4	0	0	0
23.8.2007	29,1	28,1	0	6,9	9
24.8.2007	26,1	25,4	9	0	0
25.8.2007	27,3	27,7	0	0	0
26.8.2007	28,1	27,3	0	0	0
27.8.2007	26,7	26	0	0	0
28.8.2007	21,3	21,2	0	0	0
29.8.2007	15,6	15,3	1	3,7	2
30.8.2007	19,1	19,3	0	0	0
31.8.2007	18,6	19,4	0	1,3	1



Maximální denní teploty – srpen 2007