

1. Aktuálny stav ČMS Meteorológia a klimatológia koncom roka 2009

Úvod

Úlohou meracích sietí meteorológie a klimatológie je získavanie údajov o stave a priebehu počasia a o stave a vývoji klimatického systému pomocou štátnej meteorologickej siete staníc v zmysle zákona NR SR č. 201/2009 Z.z. o štátnej hydrologickej službe a štátnej meteorologickej službe. Monitoring sa deje v trojrozmernom priestore nad územím Slovenskej republiky v najdynamickejšom prostredí životného prostredia - atmosfére.

Členenie ČMS MaK

V súčasnosti je ČMS rozdelená do 11 subsystémov:

- a) Sieť pozemných synoptických a leteckých staníc
- b) Sieť meteorologických radarov
- c) Meteorologické družicové merania
- d) Sieť staníc s klimatologickým programom pozorovania
- e) Sieť zrážkomerných staníc
- f) Sieť staníc na meranie slnečnej radiácie a celkového atmosférického ozónu
- g) Sieť fenologických staníc
- h) Sieť na meranie pôdnej teploty a pôdnej vlhkosti
- i) Sieť pre merania v prízemnej vrstve atmosféry
- j) Aerologická stanica
- k) Sieť staníc na detekciu búrok

Ciele monitoringu, napriek trendu automatizácie staníc a zdokonaľovaniu dištančných systémov, nedovolili zatiaľ vykonať redukciu staníc v klasických sieťach ČMS MaK, zahrnutých v subsystémoch d, e a g. Pokračujú však porovnávacie merania automatických a klasických staníc, ktoré smerujú k čiastočnému nahradeniu klasických meraní a pozorovaní automatickými. Bral sa do úvahy aj prijatý záväzok SR podľa článku 4, par.1(f) Rámcového dohovoru OSN o zmene klímy, podľa ktorého je naša krajina povinná viesť systematické meteorologické pozorovania, ktoré sú nenahraditeľným zdrojom podkladov pre analýzy zmien zložiek životného prostredia. Snaha o zachovanie homogenity radov jednotlivých klimatických prvkov na dostatočnom počte klimatologických, zrážkomerných a fenologických staníc je dokladom našej snahy.

Stav príslušných podsystémov ku koncu roka 2009

a) **Sieť pozemných synoptických a leteckých staníc.** Sieť pozemných staníc bola udržiavaná na úrovni predchádzajúcich rokov, t.j. 24 synoptických a 10 leteckých staníc. Z celkového počtu staníc je 12 úplne automatických. Koncom roka boli napriek výrazne krátenému rozpočtu vyčlenené finančné prostriedky na obnovu havarijného stavu HW spracovateľsko-komunikačných jednotiek na všetkých profesionálnych staniciach. Výmena HW a preinštalácia SW bude vykonaná začiatkom roka 2010. V priebehu roka bola vyriešená otázka prevádzkových priestorov MS Štrbské Pleso zakúpením a sprevádzkovaním kancelársko-obytných buniek, pokračovala obnova prístrojového vybavenia a príslušenstva zakúpením ultrazvukového anemometra na observatórium Lomnický štít, vetromerných smeroviek a náhradných zdrojov nepretržitého napájania. Naďalej sa však prehľbuje problém s nedostatkom finančných zdrojov na obnovu datalogerov automatických staníc, ktoré sú v nepretržitej prevádzke už 15 rokov a začínajú byť poruchové.

- b) **Sieť meteorologických radarov.** Vykonával sa zber, spracovanie a distribúcia rádiolokačných informácií z dvoch moderných meteorologických rádiolokátorov na Malom Javorníku a Kojšovskej holi. Informácie z nich vstupovali aj do medzinárodnej výmeny rádiolokačných údajov. Upravila sa frekvencia rádiolokačných meraní na 10 minútový krok pre oba radary, čo umožnilo vytvárať častejšiu zlúčenú informáciu pre potreby predpovednej a výstražnej služby. Pre verejnú webovú stránku boli pripravené nové produkty:
- zlúčená mapa hornej hranice oblačnosti
 - zlúčená mapa 1-h úhrnov zrážok
 - radar Malý Javorník - maximálna odrazivosť vo vertikálnom stĺpci
 - radar Kojšovská hoľa - maximálna odrazivosť vo vertikálnom stĺpci
- Údaje sú verejne prístupné na stránke www.shmu.sk.
- c) **Meteorologické družicové merania.** Údaje zo stacionárnej družice METEOSAT sa prijímali pravidelne a poskytovali užívateľom. Vykonan sa príjem údajov z distribučného systému EUMETCast so zameraním na 15-minútové HRIT údaje z družice MSG-2 a 5-minútové HRIT údaje (Rapid Scan Service) z družice MSG-1. Pre testovacie účely sa vykonan tiež príjem AHVRR údajov z polárnych družíc METOP-A a NOAA-19. Inštaloval sa a zaviedol sa do prevádzky softvér SAFNWC pre odvodnenie produktov z dát MSG. Vyvinul sa softvér pre zobraznenie vybraných produktov. Vytvorila sa web stránka pre produkty SAFNWC. Vytvoril sa softvér pre správne premapovanie dát z predpovedného modelu ALADIN pre potreby SAFNWC, a zaviedol sa do operatívnej prevádzky. Bol vyvinutý softvér pre spracovanie a vizualizáciu AVHRR údajov z polárnych družíc a zavedený do testovacej prevádzky.
- d) **Sieť staníc s klimatologickým programom pozorovania.** Bola zachovaná hustota siete, väčšia pozornosť sa venovala súboru 30, tzv. referenčných staníc. V klimatologickom monitoringu pracovalo 97 staníc. Pokračoval systém kontroly údajov (PKR) a nadväzovanie meradiel na národné etalóny. Za významný úspech považujeme aspoň čiastočnú obnovu vybraných meradiel (vlasové vlhkomery, zrážkomerné súpravy, sklenené teplomery a odmerné valce) a meteorologických búdok.
- e) **Sieť zrážkomerných staníc.** Hustota siete klasických staníc a jej kvalita zostali zachované. Sieť pozostáva z 550 zrážkomerných staníc a 76 automatických zrážkomerných staníc (AZS). Namerané a napozorované hodnoty boli priebežne digitalizované, kontrolované, revidované a uložené do databázy. Zistené nedostatky pri meraní na monitorovacích staniách boli priebežne odstraňované. Noví pozorovatelia boli zaškolení a vykonávajú pozorovania podľa metodického usmernenia povereného zamestnanca. Mnoho AZS je často nefunkčných, neslúžia pôvodnému zámeru projektu, dáta nie sú často k dispozícii, pretože sa nepodarilo dostatočne zabezpečiť servis staníc (chýbajú finančné zdroje na náhradné diely).
- f) **Sieť staníc na meranie slnečnej radiácie a celkového atmosférického ozónu.** V roku 2009 sa globálne žiarenie meralo na štyroch a difúzne žiarenie na troch základných radiačných staniách. Zabezpečený je automatický prenos údajov do telekomunikačného centra SHMÚ a diaľková časová synchronizácia meraní. Údaje z týchto staníc sa posielajú aj do Svetovej databázy WMO. Doplnkových staníc je 21, pyranometre však slúžia na výpočet dĺžky trvania slnečného svitu a nie sú z kapacitných dôvodov kalibrované na presné meranie globálneho žiarenia. Spektrálne meranie slnečného UV-B žiarenia a monitoring celkového atmosférického ozónu pomocou Brewerovho ozónového spektrofotometra sa denne vykonáva na stanici Poprad-Gánovce. Brewerov ozónový spektrofotometer bol v máji podrobený porovnaniu a kalibrácii so svetovým cestovným štandardom. Slnečné ultrafialové žiarenie sa denne monitorovalo pomocou širokopásmových rádiometrov na 3 staniách. Prístroj umiestnený na stanici Milhostov má

od začiatku decembra 2009 poruchu, ktorú sa zatiaľ nepodarilo odstrániť. Problémom je pridelenie malého objemu finančných prostriedkov na úlohu NRC. S pridelenou sumou bolo možné vykryť asi pätinu skutočných nákladov v roku 2009 a suma na rok 2010 je rovnaká, pričom v roku 2010 bude potrebné navyše financovať pravidelnú päťročnú kalibráciu národného etalónu vo Svetovom radiáčnom centre v Davose.

- g) **Sieť fenologických staníc.** Cieľom fenologického monitoringu je celoplošné sledovanie sezónnej a medzi-sezónnej dynamiky vývinu rastlín vo vzťahu k počasiu. Predmetom sledovania je časový nástup a priestorový výskyt vybraných fenologických fáz na bežne rozšírených kultúrnych aj divorastúcich druhoch rastlín. Počas roka 2009 prebiehali pozorovania na 92 staniaciach všeobecnej fenológie, 47 špeciálnej poľnej fenológie, 63 lesnej fenológie, 12 pozorovanie ovocných drevín, 2 pozorovanie viniča pozorovanie na 1 medzinárodnej GPM stanici. Hlásenia pozorovateľov boli priebežne kontrolované a nahrávané do programu KMIS. Prebiehala kontrola kvality fenologických údajov pre ročenku a bola vydaná Fenologická ročenka 2008. Pomocou makroskopického pozorovania fenologických fáz rastlín, následného vyhodnotenia a porovnania s meteorologickými charakteristikami vegetačného obdobia sa monitorujú aj dlhodobé trendy vývinu rastlín vo vzťahu k predpokladaným klimatickým zmenám a variabilite klímy. Výsledky z fenologických pozorovaní boli prezentované na medzinárodnej vedeckej konferencii v SR a vo viacerých odborných vedeckých časopisoch.
- h) **Sieť na meranie pôdnej teploty a pôdnej vlhkosti.** Sieť pozostáva z klasických a automatických systémov na meranie pôdnej teploty. V priebehu roka neboli zaznamenané žiadne zmeny v rozsahu monitoringu. V časti podsystému merania vlhkosti pôdy sa požadované parametre stanovujú len na 4 staniaciach, v priebehu roka sa zrušilo meranie na stanici Bratislava-Vrakuňa.
- i) **Sieť pre merania v prízemnej vrstve atmosféry.** Subsystem počas celého roka produkoval údaje z hraničnej vrstvy atmosféry do výšky 200m (jediný v strednej Európe). Prevádzka systému je však finančne náročná, nedostatok finančných zdrojov neumožňuje vykonať potrebný servis (rektifikáciu a náter) stožiarov. Stožiarové merania v Mochovciach sú dlhodobo mimo prevádzky od ukončenia spolupráce s atómovou elektrárnou, ktorá na prevádzku stožiaru prispievala.
- j) **Aerologická stanica.** Na aerologickej stanici Poprad-Gánovce sa robili 2 vertikálne sondáže atmosféry denne (v časoch 00 a 12 UTC) pomocou rádi sond RS92. Na systéme DigiCORA zakúpenom v roku 1991 sa v septembri 2008 urobila generálna oprava. Po nej je možné operatívnejšie odosielanie nameraných hodnôt z nižších vrstiev atmosféry už v priebehu merania a tiež kódovanie v tabuľkových binárnych kódach, ktoré sa stanú v priebehu nasledujúcich rokov záväznými. V septembri nastala porucha rádi sondážneho systému, po ktorej bolo možné používať len rádi sondy s navigáciou GPS (k prerušeniu meraní na stanici nedošlo). Zariadenie je už opravené.
- k) **Sieť na detekciu búrok.** Pokračovala rutinná prevádzka zariadenia. Pokračovala medzinárodná výmena údajov zo senzorov s Maďarskom, aby sa získali kvalitnejšie a presnejšie údaje nad SR. Systém poskytuje informáciu o časovej a priestorovej lokalizácii jednotlivých výbojov, pričom rozlišuje nasledujúce typy výbojov: medzioblačné výboje, pozitívne výboje oblak-zem, negatívne výboje oblak-zem. Preprogramoval sa zobrazovací softvér pre intranet SHMÚ.

2. Finančné vyhodnotenie ČMS MaK

Čiastkový monitorovací systém je financovaný z viacerých zdrojov. Finančné zabezpečenie monitoringu je z transferu MŽP, z vlastných prostriedkov SHMÚ a prostriedkov z projektov alebo grantov. Celkové prostriedky pokrývajú priame potreby monitorovania ako aj nepriame (telekomunikačné systémy, databáza, kalibrácia prístrojov). Je potrebné podotknúť, že pridelené prostriedky udržiavali ČMS na kvalitatívne a kvantitatívne rovnakej úrovni s tým, že monitorovacie systémy, najmä automatické stanice a ich podporné systémy, podobne ako dištančné systémy postupne starnú a vyžadujú si inováciu. Značnú časť finančných prostriedkov je nutné vynaložiť na nákup etalónov a kalibráciu meradiel.

Za významný rizikový problém považujeme tiež skutočnosť, že finančné prostriedky na odmeny dobrovoľným pozorovateľom sú nízke, nie sú valorizované a navyše sú hradené z vlastných príjmov SHMÚ. Dobrovoľné siete tvoria pritom významnú časť monitoringu, výlučne sa na nich zakladajú podsystemy d), e) a g). Riziko nedostatku finančných prostriedkov z dôvodu nezabezpečenia vlastných ziskov SHMÚ a nemotivujúca úroveň odmien vytvára už niekoľko rokov problémy pri udržaní a zachovaní stability a kvality klimatologického a fenologického monitoringu, pričom toto riziko s neriešením problému naďalej výrazne narastá. Jednou z možností je automatizácia sietí, avšak aj tá si vyžaduje nemalé vstupné a prevádzkové finančné zabezpečenie.

Tabuľka č.1

Sumy v €.

Monitorovaný podsystem	2009	
	Kapitálové	Bežné
Sieť pozemných synoptických a leteckých staníc	21 433	162 965
Sieť pre merania v prízemnej vrstve atmosféry		
Sieť meteorologických radarov	0	389 453
Meteorologické družicové merania		
Aerologická stanica		
Sieť staníc na detekciu búrok	0	1 121
Sieť staníc na meranie slnečnej radiácie a celkového atmosférického ozónu		
Sieť staníc s klimatologickým programom pozorovania	3 463	140 739
Sieť zrážkomerných staníc		
Sieť na meranie pôdnej teploty a pôdnej vlhkosti		
Sieť fenologických staníc	0	23 488

Vypracoval: Mgr. B. Chvíla
Bratislava 9.2.2010.