

Správa o realizácii monitoringu životného prostredia za ČMS Meteorológia a klimatológia za rok 2007

1. Aktuálny stav ČMS

Úvod

Meracie siete meteorológie a klimatológie sú jednými z najstarších systematických pozorovacích sietí na Slovensku. Tvoria ho jednotlivé celoplošné monitorovacie podsystemy. Úlohou meracích sietí meteorológie a klimatológie je získavanie údajov o stave a priebehu počasia a o stave a vývoji klimatického systému. Monitoring sa deje v trojrozmernom priestore nad územím Slovenskej republiky.

Členenie ČMS Mak

V súčasnosti je ČMS rozdelená do 11 subsystémov:

1. Sieť pozemných synoptických a leteckých staníc
2. Sieť meteorologických radarov
3. Meteorologické družicové merania
4. Sieť staníc s klimatologickým programom pozorovania
5. Sieť zrážkomerných staníc
6. Sieť staníc na meranie slnečnej radiácie a celkového atmosférického ozónu
7. Sieť fenologických staníc
8. Sieť na meranie pôdnej teploty a pôdnej vlhkosti
9. Sieť pre merania v prízemnej vrstve atmosféry
10. Aerologická stanica
11. Sieť staníc na detekciu búrok

Podľa príbuznosti pozorovacích metód a objektov pozorovania je možné členenie na jednotlivé podsystemy:

1. Sieť pozemných staníc (subsystémy 1, 4, 5, 6 a 8)
2. Sieť staníc dištančných meraní (subsystémy 2, 3, 9, 10 a 11)
3. Sieť fenologických staníc (subsystém 7)

Stav príslušných podsystémov ku koncu roka 2007

- 1. Sieť pozemných synoptických a leteckých staníc.** V sieti pozemných staníc sa merania a pozorovania vykonávali na 34 miestach, z toho na 11 úplne automaticky (AMS). V priebehu roka bola dokončená výstavba AMS Jakubovany. MS Kojšovská hoľa prešla do plne automatického režimu. Dokončená bola modernizácia HW a SW centrálnych jednotiek letiskových monitorovacích systémov AWOS na letiskách Bratislava, Košice a Poprad. Riadenie merania prebieha podľa noriem ISO, meradlá sú pravidelne kalibrované. Ukazuje sa, že bude potrebné v ďalšom období venovať dostatočný priestor pre obnovu monitorovacích zariadení a prenosových ciest, nakoľko väčšina je už po dobe životnosti. Projekt obnovy zariadení musí však úzko nadväzovať na plánovaný centrálny systém zberu a spracovania údajov a diagnostiky funkčnosti siete.
- 2. 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.
- 3. Meteorologické družicové merania.** Údaje zo stacionárnej družice METEOSAT sa prijímajú pravidelne a poskytujú užívateľom. V súčasnej dobe sa pomocou systému EUMETCAST prijímajú údaje z družice MSG-1, čo umožňuje spracovanie všetkých 12 kanálov. Plánuje sa obnova príjmu orbitálnych družíc.
- 4. Sieť staníc s klimatologickým programom pozorovania.** V roku 2007 meranie a pozorovanie vykonávalo 97 klimatologických staníc, z toho bolo 76 s dobrovoľným pozorovateľom. Namerané a napozorované hodnoty sú priebežne digitalizované, kontrolované, revidované a uložené do databázy KMIS, následne validované. Bol zabezpečený zber správy INTER z 56 staníc. V súlade s metrologickým poriadkom a plánom kalibrácií sa pokračovalo vo výmene kalibrovaných prístrojov a meradiel na klimatologických a zrážkomerných staniciach.
- 5. Sieť zrážkomerných staníc.** Meranie a pozorovanie vykonávalo 667 zrážkomerných staníc. Zároveň prebiehalo meranie na 76 automatických zrážkomerných staniciach (AZS). Po ukončení záruky prevádzka AZS nie je dostatočne zabezpečená z hľadiska údržby a servisu - chýba najmä technické vybavenie (prenosný počítač, náhradné diely).
- 6. Sieť staníc na meranie slnečnej radiácie a celkového atmosférického ozónu.** Na začiatku roku bolo národné radiačné centrum presťahované do Gánoviec. Stanica Poprad-Gánovce začala 26. júna merať globálne a difúzne žiarenie ako základná radiačná stanica, čím sa ich počet rozšíril na 5. Doplnkových staníc je 21. Na základných staniciach boli postupne vymenené pyranometre CM5 za modernejšie CMP11. Prístroje určené na meranie difúzneho žiarenia boli vybavené modernejšími tienidlami. Do konca roku bol zabezpečený prenos údajov do telekomunikačného centra a diaľková časová synchronizácia meraní. Spektrálne meranie slnečného UV-B žiarenia a monitoring celkového atmosférického ozónu pomocou Brewerovho ozónového spektrofotometra sa denne vykonávalo na stanici Poprad-Gánovce. Brewerov ozónový spektrofotometer bol v máji podrobený porovnaniu a kalibrácii so svetovým cestovným štandardom, v rámci ktorej boli vymenené aj niektoré optické súčasti. Slnečné ultrafialové žiarenie sa denne monitorovalo pomocou širokopásmových rádiometrov na 3 staniciach. Prístroj umiestnený v Bratislave bol pripojený na záznamník ostatných radiačných prístrojov, čo umožňuje 10 sekundové vzorkovanie UV žiarenia, diaľkovú časovú synchronizáciu a prenos dát do telekomunikačného centra a databázy SHMÚ. Problémom prebratým z minulých rokov je nepravidelnosť alebo absencia pravidelných kalibrácií sieťových radiačných prístrojov v Národnom radiačnom centre. Vyplýva to z toho, že národný etalón je zastaraný prístroj, vyžadujúci náročnú odbornú viacčlennú obsluhu. Vzhľadom na veľký počet prístrojov

v sieti, ktoré je potrebné pravidelne kalibrovať je riešením zakúpenie automatizovaného prístroja, riadeného počítačom.

7. **Sieť fenologických staníc.** V roku 2007 bolo v činnosti 91 staníc všeobecnej fenológie, 62 lesnej fenológie, 13 ovocné dreviny, 51 poľné plodiny a 1 GPM stanica. Bolo uskutočnených 15 inšpekcií na špeciálnych poľných plodinách, 3 inšpekcie špeciálne ovocné dreviny, 20 inšpekcií lesofenologických staníc, 33 inšpekcií na staniách všeobecnej fenológie, prebiehalo overovanie platných metodík v praxi. Zo stanice GPM bolo odoslané ročné hlásenie fenologického pozorovania do centra (Humboldtova univerzita Berlín – Chmielewski). Bolo vydaných 12 kusov mesačných agrometeorologických a fenologických informácií a jedna ročná správa pre 3 regióny. Počas roka boli poskytované týždenné správy do Roľníckych novín. V roku 2007 bola vydaná ročenka fenologických pozorovaní za rok 2006. Uskutočnila sa kontrola kvality fenologických údajov, pre potreby COST, za roky 1995, 1996 a 2006. Bola vykonaná priebežná editácia týždenných a mesačných údajov z poľných plodín, ovocných drevín, zo všeobecnej a lesnej fenológie. Priebežne sa uskutočňovalo nahrávanie historických údajov všeobecnej a lesnej fenológie do databanky.
8. **Sieť na meranie pôdnej teploty a pôdnej vlhkosti.** Počas roka sa realizovali merania na 50 staniách, sieť staníc pozostáva z klasických a automatických systémov na meranie pôdnej teploty. V časti podsystému merania vlhkosti pôdy sa požadované parametre stanovujú na 5 staniách. Vodná bilancia pôdy sa rutinne počíta nepriamym spôsobom.
9. **Sieť pre merania v prízemnej vrstve atmosféry.** Subsystém počas celého roka produkoval údaje z hraničnej vrstvy atmosféry pomocou stožiarových meraní do výšky 200 m v J. Bohuniciach a 40 m v Mochovciach. V priebehu roka sa vyskytovali nepravidelné výpadky jednotlivých senzorov v rôznych hladinách a centrálného zberného PC, bude preto potrebné zabezpečiť v roku 2008 generálnu údržbu celého monitorovacieho systému. Údaje sú veľmi žiadané z dôvodu budovania ekologických zdrojov energie (veterné elektrárne).
10. **Aerologická stanica.** Na aerologickej stanici Poprad-Gánovce sa robili 2 vertikálne sondáže atmosféry denne (v časoch 00 a 12 UTC) pomocou rádi sond RS92. Systém DigiCORA I, zakúpený v roku 1991 už vyžaduje kompletnú inováciu, ktorá umožní 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.
11. **Sieť na detekciu búrok.** Pokračovala rutinná prevádzka zariadenia. Plánujeme uzatvoriť servisnú zmluvu na servis hardvéru a údajov, aby sme získali kvalitnejšie a presnejšie údaje nad SR a okolitými krajinami.

2. Aktuálny stav poskytovania on-line informácií

1. **Sieť pozemných synoptických a leteckých staníc.** Základné informácie o činnosti siete sú dostupné na <http://www.shmu.sk/sk/?page=1022> a <http://www.shmu.sk/sk/?page=305>. Zo siete sú dostupné 1-, 10- a 60-minútové údaje, niektoré prvky sa reportujú raz alebo 2x denne. Všetky údaje sú archivované v databáze KMIS a dostupné na vyžiadanie. Časť údajov je verejne dostupná na internete <http://www.shmu.sk/?page=59>, <http://www.shmu.sk/?page=483>.
2. **Sieť meteorologických radarov.** Základné radarové informácie sú uverejnené na <http://www.shmu.sk/?page=65>. Časť neverejných informácií je dostupná len na vyžiadanie.
3. **Meteorologické družicové merania.** Zverejňovanie informácií je podmienené prístupovou dohodou (licenčné podmienky) členských krajín EUTMETSAT. Verejne dostupné informácie sú k dispozícii na <http://www.shmu.sk/?page=66> v kroku každých 6 hodín z infračerveného kanála.
4. **Sieť staníc s klimatologickým programom pozorovania.** Namerané údaje sú priebežne digitalizované, kontrolované, revidované a ukladané do režimovej databázy KMIS, kde sa následne po mesiacoch validujú. Hodnoty zosnímané registračnými prístrojmi sú priebežne digitalizované a archivované. Všetky údaje sú dostupné na požiadanie (pre validačný proces s oneskorením 1-2 mesiace) a verejne dostupné v klimatologickej ročenke v knižnici SHMÚ.
5. **Sieť zrážkomerných staníc.** Namerané údaje sú priebežne digitalizované, validované a archivované v databáze KMIS. Hodnoty zosnímané registračnými prístrojmi sú priebežne digitalizované. Údaje sú dostupné na vyžiadanie a v zrážkomernej ročenke. Údaje z automatických staníc (24-hodinové úhrny) sú on-line dostupné v grafickej a tabuľkovej podobe na <http://www.shmu.sk/?page=838>.
6. **Sieť staníc na meranie slnečnej radiácie a celkového atmosférického ozónu.** Namerané údaje zo siete staníc pre slnečnú radiáciu sú priebežne revidované a validované a sú archivované v databáze KMIS. Dostupné sú v ročenke a na vyžiadanie. Informácie o stave ozónovej vrstvy a o škodlivom UV-B žiarení obyvateľstvu sú šírené cez mobilnú telefónnu sieť a prostredníctvom televízneho a rozhlasového vysielania. Denne sa robí predpoveď celkového atmosférického ozónu a od 16. marca do 30. septembra predpoveď slnečného UV indexu. Obe predpovede sú súčasťou ozónového spravodajstva, dostupného na <http://www.shmu.sk/?page=7>. Na tejto stránke sa nachádza aj grafický prehľad vývoja ozónovej vrstvy za posledných 30 dní. Namerané hodnoty celkového atmosférického ozónu sa denne posielajú do svetových ozónových mapových centier. Mapy sú k dispozícii na <http://exp-studies.tor.ec.gc.ca/cgi-bin/selectMap>.
7. **Sieť fenologických staníc.** Na <http://www.shmu.sk/?page=354> je uvedená mapa fenologických staníc, zoznam fenologických staníc, pozorované fenologické fázy, pozorované fenologické druhy. Na <http://www.shmu.sk/?page=357> budú postupne uverejnené aktuálne mapy z Agrometeorologických a fenologických informácií (ročných): začiatok klasenia pšenice ozimnej, nástup žltej zrelosti pšenice ozimnej, začiatok kvitnutia marhule obyčajnej, začiatok kvitnutia liesky obyčajnej.
8. **Sieť na meranie pôdnej teploty a pôdnej vlhkosti.** Na <http://www.shmu.sk/sk/?page=312> je uverejnená mapa a zoznam staníc, merajúcich teplotu pôdy. Údaje sú dostupné v týždenných a mesačných správach a sumárne v ročenke, ktoré sú publikované v médiách (týždenné), resp. dostupné v knižnici SHMÚ (mesačné a ročné) alebo na vyžiadanie.

9. **Sieť pre merania v prízemnej vrstve atmosféry.** Metainformácie o monitorovacej sieti sú dostupné na <http://www.shmu.sk/sk/?page=313>. Údaje zo stožiarov sa on-line nezverejňujú. Sú k dispozícii len na vyžiadanie.
10. **Aerologická stanica.** Informácia o vertikálnom zvrstvení atmosféry zo stanice Poprad-Gánovce vo forme správy TEMP je k dispozícii 2 krát denne niekoľko minút po ukončení merania, ktoré trvá okolo 90 minút. Profily meraných a odvodených charakteristík sú prístupné na <http://www.shmu.sk/?page=742>. Správa TEMP je súčasťou bulletinov WMO, preto výsledky merania možno nájsť na svetových meteorologických serveroch napr.: <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>. Na tejto adrese možno nájsť všetky výsledky meraní aerologickej stanice Poprad-Gánovce v textovej a rôznych grafických podobách od roku 1979. Stanicu treba hľadať na mape pod číslom 11952.
11. **Sieť na detekciu búrok.** Údaje sú dostupné len na vyžiadanie. Plánuje sa zverejňovať určitá časť informácií na web serveri SHMÚ.

3. Finančné vyhodnotenie

Vzhľadom na to, že jednotlivé podsystémy sa prevádzkujú na rovnakých monitorovacích miestach a sú riadené spoločne, resp. obstarávaný tovar využívajú viaceré podsystémy, v tabuľke sú uvedené náklady podľa skupín jednotlivých podsystémov. V tabuľke nie sú zahrnuté mzdové náklady a OON.

Tabuľka: Čerpané finančné prostriedky z transferu MŽP na jednotlivé podsystémy.

Sumy v tis. Sk.

Monitorovaný podsystém	2007	
	Kapitálové	Bežné
Koordinácia ČMS a položky spoločné (využívané) pre všetky podsystémy	0	29
- Sieť pozemných synoptických a leteckých staníc - Sieť na meranie pôdných teplôt a vlhkostí - Sieť pre merania v prízemnej vrstve atmosféry	311	8 157
- Sieť staníc s klimatologickým programom pozorovania - Sieť zrážkomerných staníc	321	2 652
- Sieť meteorologických radarov - Meteorologické družicové merania - Sieť na meranie celkového atmosférického ozónu - Aerologická stanica - Sieť na detekciu búrok	0	9 390
- Sieť fenologických staníc	68	116
- Sieť na meranie slnečnej radiácie	0	59
Spolu:	700	20 403

Okrem toho bolo na prevádzku ČMS vyčerpaných 3 397 tis. Sk na kapitálové a 860 tis. Sk na bežné výdavky z iných zdrojov SHMÚ.

Vypracoval: Mgr. B. Chvíla
Bratislava, 27.3.2008.