

## **Čiastkový monitorovací systém Meteorológia a klimatológia Informácia za rok 2002**

### **Úvod**

Čiastkový monitorovací systém Meteorológia a klimatológia je rozdelený, podľa spôsobu merania a pozorovania na nasledujúce podsystémy.

1. Sieť pozemných staníc
2. Sieť staníc dištančných meraní
3. Sieť fenologických staníc

V jeho prevádzke bol dodržaný aktualizovaný projekt ČMS Meteorológia a klimatológia (ďalej ČMS MaK), ktorý bol vypracovaný s cieľom dobudovania systému v zmysle uznesenia vlády č. 7/2000.

### **Stav vecnej realizácie projektu za rok 2002**

ČMS MaK sa skladá z 10 relatívne nezávislých subsystémov vykonávajúcich merania a pozorovania meteorologických a klimatologických parametrov. Naďalej, vplyvom nižších prostriedkov, venovaných na monitoring stagnovala jeho kvalita Kalibračné laboratórium meteorologických prístrojov, ktoré pre ČMS meteorológia a klimatológia zabezpečuje kalibráciu meradiel teploty vzduchu a pôdy, vlhkosti vzduchu, tlaku vzduchu a rýchlosti prúdenia vzduchu získalo akreditáciu Slovenskej národnej akreditačnej služby ( Osvedčenie o akreditácii K017 ). V databázovom prostredí KMIS boli vyvíjané nové kontrolné procedúry a do prevádzky bola zavedená technologická linka na vyhodnocovanie minútových úhrnov zrážok z ombrografických záznamov. Uvedené údaje sa stali novou položkou v údajovej oblasti Zrážky. Bola vypracovaná koncepcia realizácie kvalitatívnej kontroly údajov v databázovom prostredí KMIS ktorá má za úlohu zaviesť kódy kvality jednotlivých údajov v databáze. Bola inovovaná www stránka ČMS.

V rámci zavedenia systému riadenia kvality v ČMS MaK boli popísané procesy, zavedený systém riadenej dokumentácie v súlade s požiadavkami zavádzajúceho sa systému manažmentu kvality SHMÚ podľa ISO 9001.

### **Činnosť v oblasti výkonu prevádzky čiastkových monitorovacích subsystémov:**

#### **1. Sieť pozemných staníc**

##### **1.1. Sieť pozemných synoptických a leteckých staníc**

Automatické a manuálne merania a pozorovania v sieti profesionálnych MS sa v roku 2002 vykonávali na 10 leteckých staniciach (z toho 4 s nepretržitou prevádzkou), na 12 terénnych synoptických staniciach (z toho 2 vysokohorské), na 2 synoptických staniciach pri jadrových elektrárnach a 3 plnoautomatických staniciach. Namerané a napozorované údaje boli prostredníctvom telekomunikačných liniek odovzdávané užívateľom v pravidelných a mimoriadnych správach SYNOP, METAR, SPECI, INTER, CLIMAT a v ďalšom spravodajstve z automatických systémov s frekvenciou od 10 minút do 24 hodín. Dostupnosť nameraných údajov v podávaných správach dosiahla štandardnú úroveň od 97 do 100% (v závislosti od kvality komunikačných liniek). Počas roka neboli zaznamenané žiadne dlhodobé

výpadky v meraní jednotlivých prvkov. Väčšina údajov prešla kontrolou kvality a bola uložená do archívu v databáze KMIS, kde sa súčasne začali vyvíjať ďalšie kontrolné moduly pre údaje z automatických systémov. Všetky základné meradlá boli pravidelne kalibrované v stanovených rekalibračných intervaloch v akreditovanom kalibračnom laboratóriu SHMÚ a splňajú určené kritériá na presnosť podľa medzinárodných dohovorov.

Pre zlepšenie kvality meraní rýchlosti a smeru vetra v sťažených vysokohorských podmienkach bol zakúpený nový anemometer s modernou technológiou merania, ktorý bude začiatkom roka 2003 nainštalovaný na MS Chopok. V rámci prebiehajúcich projektov sa pokračovalo v testovaní a v porovnávacích meraniach s váhovými zrážkomermi. Bol vypracovaný návrh projektu Povapsys, kde bola zahrnutá inovácia (automatizácia) a rozšírenie jednotlivých subsystémov pre potreby varovného a výstražného systému pred povodňami.

### **1.2. Sieť staníc s klimatologickým programom pozorovania**

Uvedenú sieť zabezpečovalo 106 staníc s klimatologickým programom. (na dvoch staniaciach bolo prerušené meranie). Z nich 27 je integrovaných do siete pozemných synoptických staníc a 79 staníc je s dobrovoľným pozorovateľom, z toho 9 staníc je v správe iných organizácií, avšak s prístrojovým vybavením a pod metodickým dohľadom SHMÚ. Merania 19 veličín sa robia

3x

denne.

Sieť staníc slúžila pre posudkovú a expertízu činnosť, sledovanie regionálnej klímy, dlhodobé pozorovania klimatologických charakteristík. Údaje z referenčných staníc boli podkladom pre sledovanie kolísania a zmien klímy v regionálnom a národnom meradle. Boli aktualizované metadáta klimatologických staníc. Pre časť referenčnej siete sa zakúpili náhradné diely do registračných prístrojov na zaznamenávanie teploty a vlhkosti vzduchu.

Zber údajov sa uskutočňoval prostredníctvom spravodajstva INTER denne (60 staníc) a písomnou formou mesačne poštou. Digitalizované, revidované a opravené údaje boli ukladané do databázového systému KMIS. V západoslovenskom regióne sa vykonala výmena teplomerov v súlade s rekalibračnými intervalmi meradiel. Bola navrhnutá a realizovaná nová forma ročenky so špeciálnym kontrolným systémom.

### **1.3. Sieť zrážkomerných staníc**

Sieť zrážkomerných staníc tvorí 568 staníc okrem synoptických a klimatologických staníc. Na nich boli zabezpečené merania 6 veličín raz denne o 7.00 hod, merania vodnej hodnoty snehovej pokrývky boli vykonávané v týždenných intervaloch. Nepretržite sa zaznamenával výskyt význačných meteorologických javov ako sú hmla, búrky, poľadovica a silný vietor. Údaje, zasielané poštou sa po revízií ukladali v databázovom systéme KMIS. Bola vydaná ročenka zrážok za rok 2001 a doplnené boli ročenky za roky 1979 a 1980. Bol vydaný metodický postup: Návod pre dobrovoľných pozorovateľov zrážkomerných staníc.

### **1.4. Sieť na meranie slnečnej radiácie a celkového atmosférického ozónu**

Údaje čiastkového monitorovacieho subsystému slúžili na aktuálnu informáciu o slnečnej radiácii a stave ozónovej vrstvy na území Slovenska, predpoveď celkového ozónu a slnečného UV Indexu a sledovanie dlhodobého vývoja ozónovej vrstvy Zeme a slnečného žiarenia.

#### **1.4.1. Slnečná radiácia**

Merania slnečnej radiácie boli vykonávané na 6 staniaciach, pozostávajúce z kontinuálneho zaznamenávania 1 - 5 veličín (intenzita globálneho a difúzneho žiarenia, bilancia žiarenia, intenzita odrazeného žiarenia, fotosynteticky aktívneho žiarenia). Záznamy v hodinových sumách boli spracované a ukladané v databázovom systéme KMIS. Údaje globálneho žiarenia

boli zaslané do Svetového radiačného centra dát (WRDC) v Petrohrade. Bol inštalovaný ďalší nový integrátor na meranie globálneho a difúzneho žiarenia v Milhostove.

Spektrálne meranie slnečného UV-B žiarenia v oblasti 290-325 nm pomocou Brewerovho ozónového spektrofotometra sa robilo v polhodinových intervaloch na stanici Poprad-Gánovce.

Celodenné nepretržité meranie biologicky účinného globálneho slnečného UV-B žiarenia (erytémový účinok) pomocou UV Biometrov sa robilo na 3 staniciach (Bratislava, Košice, Poprad-Gánovce). Všetky tri staničné prístroje boli v priebehu roka kalibrované pomocou referenčného prístroja SHMÚ.

#### **1.4.2. Atmosférický ozón**

Prebíhal monitoring celkového atmosférického ozónu nad územím Slovenska pomocou Brewerovho ozónového spektrofotometra umiestneného na stanici Poprad-Gánovce. Pokračovalo sa v ukladaní nameraných hodnôt do databanky SHMÚ. Informácie pre verejnosť o aktuálnom stave a predpoveď vývoja ozónovej vrstvy a slnečného UV Indexu na nasledujúci deň boli prístupné aj na Internete ( [www.shmu.sk/ozon/](http://www.shmu.sk/ozon/) ). Namerané hodnoty boli pravidelne odosielané do Svetového datového centra ozónu a UV žiarenia (World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre, WOUDC) Svetovej meteorologickej organizácie (WMO) v Toronte.

#### **1.5. Sieť na meranie pôdnej teploty a pôdnej vlhkosti**

Teplota pôdy bola meraná na 55 staniciach, klasicky ortuťovými teplomermi na 39 staniciach a odporovými teplomermi na 16 staniciach, pričom súbežne boli merané v Hurbanove. Merania pôdnej vlhkosti bolo vykonávané v týždenných intervaloch na 8 staniciach. Namerané údaje boli priebežne vkladané do databázového systému KMIS. Začali sa práce na úprave kontrolného programu teplôt pôdy v prostredí KMIS.

#### **1.6. Meteorologické stanice pre meranie v prízemnej vrstve atmosféry**

Kontinuálne merania vertikálneho profilu 5 meteorologických veličín na 200 m a 10 m stožiaroch boli uskutočňované v Jaslovských Bohuniciach automatickým meracím systémom meteorologických stožiarov. Výsledky meraní sa ukladajú na nosiče CD na pracovisku. Z nameraných údajov sa zostavujú správy, ktoré sa odosielajú do NTS a odtiaľ pre odberateľa do Rakúska. V Mochovciach boli merania vykonávané na 40 m stožiaroch. Údaje slúžili pre zabezpečenie prevádzky atómových elektrární a pre rozptylové štúdie. .

## **2. Sieť staníc dištančných meraní**

### **2.1. Sieť meteorologických rádiolokátorov**

Vykonával sa zber, spracovanie a distribúcia rádiolokačných a družicových informácií. V polhodinových intervaloch sa zasielala rádiolokačná informácia do medzinárodnej výmeny. Do operatívnej rádiolokačnej prevádzky bolo zaradené meranie na rozsahu 60km s časovým intervalom 15 minút s vysokým rozlíšením pre potreby výstrah pred nebezpečnými javmi počasia v okolí Bratislavy a tiež pre identifikáciu stupňa migrácie vtáctva.

Vypracoval sa nový programový systém pre distribúciu rádiolokačných a družicových údajov.

Do prevádzky bol implementovaný nový algoritmus na filtráciu pozemných cieľov rádiolokačných meraní.

V spolupráci s MO SR sa vykonali úvodné experimentálne merania migrácie vtáctva rádiolokátorom.

Do operatívnej prevádzky bol zaradený archívny server, čo umožňuje rýchly prístup k

dlhšiemu radu rádiolokačných meraní.

## **2.2. Meteorologické družicové merania**

Údaje zo stacionárnej družice METEOSAT sa prijímali pravidelne v 3 vlnových pásmach a poskytovali sa užívateľom v 30 minútových intervaloch.

10 minútové satelitné údaje METEOSAT Rapid Scan sú prijímané, spracovávané a zobrazované na INTRANETE SHMÚ. Programový systém na archiváciu družicových údajov bol doplnený o ukladanie surových družicových dát mimo prostredie KMIS.

## **2.3. Detekcia búrok a atmosférických výbojov**

Vykonávalo sa získavanie informácií zo systému SAFIR. Vypracoval sa softvér na indikáciu aktivity čidiel systému SAFIR, ktorý bol zavedený do operatívnej prevádzky. Výmena údajov zo systému SAFIR s Maďarskom bola presmerovaná cez nový kanál siete RMDCN.

Uskutočnila sa montáž stožiaru antény systému SAFIR na Lomnickom štíte a bol nainštalovaný nový softvér pre zobrazovanie a analýzu bleskov v reálnom čase. Údaje slúžia pre predpovedné účely a pre posudkovú činnosť.

## **2.4. Meteorologické rádiosondážne merania**

Rádiosondážne meteorologické merania vo vyšších hladinách atmosféry sa robili na stanici Poprad-Gánovce. Namerané dáta slúžia hlavne pri predpovedi počasia klasickej i numerickej, používajú sa pri zabezpečovaní leteckej prevádzky a sú nevyhnutné pre civilnú ochranu obyvateľstva najmä za mimoriadnych udalostí. Počas dňa sa uskutočňujú 3 merania. Rádiosondážne merania tlaku, teploty a vlhkosti vzduchu, smeru a rýchlosti vetra do výšky 30-35 km sa robili 2 krát denne o 00 a 12 UTC. Rádiosondážne merania smeru a rýchlosti vetra do výšky 30-35 km 1 krát denne o 06 UTC. Z každého merania sa vysielali správy TEMP (o 06 UTC PILOT) a PILOT SPECIAL.

## **3. Sieť fenologických staníc**

Fenologické pozorovania boli vykonávané na 221 stanicach. Údaje boli v roku 2002 priebežne nahrávané do fenologickej databanky KMIS-u. V areáli meteorologickej stanice SHMÚ v Banskej Bystrici bola založená fenologická stanica medzinárodnej fenologickej siete (GPM – Global Phenological Monitoring). Prebiehali prípravy vydanie fenologickej ročenky za vegetačné obdobie 2001. Začali práce na zavedení kontrolných algoritmov pre fenologické údaje v prostredí KMIS.

## **Skutočné finančné zabezpečenie ČMS v roku 2002**

Finančné zabezpečenie ČMS za rok 2002 je uvedené v priloženej tabuľke.

## **Náčrt zámerov a priorít v budovaní a výkone ČMS pre rok 2003**

V rámci ČMS meteorológia a klimatológia sa bude klásť veľký dôraz na zavedenie systému kvality. V oblasti kalibrácie meradiel sa bude dôsledne zabezpečovať dodržiavanie rekaliбраčných intervalov pre celú sieť pozemných staníc a dôsledné vedenie evidencie všetkých meradiel používaných v týchto sieťach. Bude zdokumentovaný systém riadenej dokumentácie procesov, vydané budú nové metodické postupy. Budú zavádzané kontrolné metódy pre jednotlivé údajové základne v KMISe.

Nadalej bude prevládať charakter súčasného prechodného obdobia od klasických meraní

k automatickým. Projekt POVAPSYS má v roku 2003 nastúpiť do realizačnej fázy a svojim riešením zasiahne pozitívne do hustoty, štruktúry a väčšej výkonnosti jednotlivých pozorovacích systémov ako aj databáz a telekomunikačného spojenia. Výsledok tohto procesu sa začne prejavovať až začiatkom budúceho roku, vzhľadom na nevyhnutnosť výberových konaní a veľkej inercie systému

V sieti pozemných synoptických a leteckých staníc sa naďalej pokračuje v zabezpečení merania po technickej a personálnej stránke na všetkých staniciach. Boli pripravené projekty modernizácie letiskových systémov na 3 najväčších slovenských letiskách a projekt centrálného zberného a kontrolného systému pre dáta s vysokou frekvenciou (1 až 10 minút).

V sieti meteorologických radarov a družicových meraní je zámer postupovať v súlade s projektom POVAPSYS. Tento zahŕňa rozšírenie siete meteorologických rádiolokátorov a obnovu rádiolokátora na Kojšovskej holi. V roku 2003 je zámer kúpiť zariadenie na príjem informácií novej generácie meteorologických družíc MSG. V subsysteme pre detekciu búrok a atmosférických výbojov je potrebné zabezpečiť čo najvyššiu presnosť a bezporuchovosť zariadenia SAFIR. Na stanici Lomnický štít, kde je umiestnený jeden senzor systému na detekciu atmosférických výbojov je potrebné dobudovať kupolu na anténu tohto systému ako ochranu pred námrazou a silným vetrom. Po zvýšení presnosti systému je plánované pripraviť zmluvu o výmene dát z takéhoto systému v Poľsku.

Pre aerologickú stanicu v Poprade-Gánovciach je zámer zachovať 3 merania denne.

V sieti klasických staníc sa bude naďalej pokračovať v porovnávacích meraniach a vyhodnocovať ich so zámerom zavedenia automatických staníc v klimatologickej a zrážkomernej sieti so zachovaním základných priorít týchto sietí. Bude nasledovať príprava nových metodických pravidiel pre pozorovateľov.

Pre zlepšenie chodu siete na meranie slnečnej radiácie a celkového atmosférického ozónu bude potrebné inštalovať ďalší nový integrátor na meranie slnečného žiarenia. Je plánované zúčastniť sa s prístrojom SHMÚ medzinárodnej kalibračnej kampane Brewerových ozónových spektrofotometrov pomocou cestovného referenčného prístroja, ktorá sa uskutoční v júni 2003 vo Varšave. V rámci kalibračnej kampane sa plánuje porovnať národné referenčné UV Biometre zúčastnených krajín.

V roku 2003 začne pravidelné pozorovanie na fenologickej stanici medzinárodnej fenologickej siete (GPM) v Banskej Bystrici. Bude pokračovať príprava kontrolných algoritmov a bude vydaná fenologická ročenka za rok 2001. Začne sa príprava vydania fenologickej ročenky za rok 2002.

K prostriedkom vynaloženým na samotný monitoring je potrebné pripočítať náklady na telekomunikačné siete v celkovej sume 25 mil Sk bežných a 10 mil. Sk kapitálových prostriedkov.