

---

<b>1.ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2.PRIEMET DO JEDNOTLIVÝCH ČMS.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 ČMS Kvalita ovzdušia .....</b>	<b>4</b>
2.1.1 <i>Aktuálny stav ČMS Kvalita ovzdušia .....</i>	<i>4</i>
2.1.2 <i>Aktuálny stav poskytovania on-line informácií.....</i>	<i>11</i>
<b>2.2 ČMS Meteorológia a klimatológia .....</b>	<b>13</b>
2.2.1 <i>Aktuálny stav ČMS Meteorológia a klimatológia .....</i>	<i>13</i>
2.2.2 <i>Aktuálny stav poskytovania on-line informácií.....</i>	<i>15</i>
<b>2.3 ČMS Voda.....</b>	<b>17</b>
2.3.1 <i>Koordinácia ČMS Voda .....</i>	<i>18</i>
2.3.2 <i>Subsystem - Kvantitatívne ukazovatele povrchových vôd .....</i>	<i>18</i>
2.3.3 <i>Subsystem – Kvantitatívne ukazovatele podzemných vôd .....</i>	<i>25</i>
2.3.4 <i>Subsystem – Kvalitatívne ukazovatele povrchových vôd.....</i>	<i>32</i>
2.3.5 <i>Subsystem – Kvalitatívne ukazovatele podzemných vôd .....</i>	<i>43</i>
2.3.6 <i>Subsystemy mimo rezort MŽP SR.....</i>	<i>46</i>
<b>2.4 ČMS Rádioaktivita.....</b>	<b>51</b>
2.4.1 <i>Aktuálny stav ČMS Rádioaktivita .....</i>	<i>51</i>
2.4.2 <i>Aktuálny stav poskytovania informácií .....</i>	<i>54</i>
<b>2.5 ČMS Odpady .....</b>	<b>58</b>
2.5.1 <i>Aktuálny stav ČMS Odpady .....</i>	<i>58</i>
2.5.2 <i>Aktuálny stav poskytovania on-line informácií.....</i>	<i>59</i>
<b>2.6 ČMS Biota.....</b>	<b>60</b>
2.6.1 <i>Aktuálny stav ČMS Biota .....</i>	<i>60</i>
2.6.2 <i>Aktuálny stav poskytovania on-line informácií.....</i>	<i>62</i>
<b>2.7 ČMS Geologické faktory .....</b>	<b>64</b>
2.7.1 <i>Aktuálny stav ČMS Geologické faktory.....</i>	<i>64</i>

---

<i>2.7.2 Aktuálny stav poskytovania on-line informácií.....</i>	<i>102</i>
<b>2.8 ČMS Pôda .....</b>	<b>104</b>
<i>2.8.1 Aktuálny stav ČMS Pôda .....</i>	<i>104</i>
<i>2.8.2 Aktuálny stav poskytovania on-line informácií.....</i>	<i>107</i>
<b>2.9 ČMS Lesy .....</b>	<b>108</b>
<i>2.9.1 Aktuálny stav ČMS Lesy .....</i>	<i>108</i>
<i>2.9.2 Aktuálny stav poskytovania on-line informácií.....</i>	<i>110</i>
<b>2.10 ČMS Cudzorodé látky v potravinách a krmivách .....</b>	<b>111</b>
<i>2.10.1 Aktuálny stav ČMS Cudzorodé látky v potravinách a krmivách .....</i>	<i>111</i>
<i>2.10.2 Aktuálny stav poskytovania on-line informácií.....</i>	<i>114</i>
<b>3. FINANČNÉ VYHODNOTENIE .....</b>	<b>119</b>
<b>4. ZÁVER .....</b>	<b>130</b>

## 1. Úvod

**Monitoring životného prostredia Slovenskej republiky** je založený na monitorovacom systéme, pokrývajúcom územie SR, ktorý je zameraný na zisťovanie globálneho stavu životného prostredia SR ako celku na základe poznania stavu a vývoja jeho jednotlivých zložiek. Proces zavádzania prístupov, uplatňovaných v krajinách európskeho spoločenstva, do štátov strednej a východnej Európy prináša požiadavku zabezpečiť získavanie kvalitných charakteristík stavu životného prostredia na národnej úrovni a umožniť vzájomnú výmenu relevantných poznatkov.

**Uznesením vlády SR č. 449 z 26. mája 1992** bola prijatá Koncepcia monitorovania životného prostredia pre územie Slovenskej republiky a Koncepcia integrovaného informačného systému o životnom prostredí SR (*d'alej len Koncepcia*). Vlastnú realizáciu monitorovacieho systému životného prostredia a integrovaného informačného systému o životnom prostredí územia Slovenskej republiky upravuje **uznesenie vlády SR č. 620 zo 7.9.1993**. Na základe týchto uznesení boli spracované projekty čiastkových monitorovacích systémov (*d'alej len ČMS*) popisujúce cieľový stav. Vytvorené boli strediská čiastkových monitorovacích systémov, ako metodicko – koordinačné centrá, usmerňujúce realizáciu monitorovacích aktivít.

**Uznesením vlády Slovenskej republiky č. 7 zo dňa 12.1.2000** bola Koncepcia dobudovania komplexného monitorovacieho a informačného systému v životnom prostredí prijatá a v rámci uznesenia bolo uložené ministromi životného prostredia a ministromi pôdohospodárstva aktualizovať projekty čiastkových monitorovacích systémov a v nich termínovo vyjadriť technické, organizačné, potrebné metodické a finančné zabezpečenie dobudovania monitorovacieho systému. Do roku 2004 vláda SR uložila ministromi ŽP SR a ministromi MP SR dobudovať čiastkové monitorovacie systémy na základe aktualizovaných projektov. Cieľovým stavom by mal byť stabilný základný monitoring, definovaný v aktualizovaných projektoch jednotlivých ČMS, organizačne, personálne, technicky a finančne zabezpečený tak, aby spĺňal všetky požiadavky. V roku 2004 bola vypracovaná „Informácia o dobudovaní čiastkových monitorovacích systémov na základe aktualizovaných projektov“, ktorá v stručnej forme popisuje aktivity dobudovania ČMS. Z vecnej stránky možno konštatovať, že zámery predložené v tejto Koncepcii boli splnené, resp. sú v plnení vzhľadom na dlhý časový úsek a hlavne v náväznosti na legislatívne zmeny. Vzhľadom na nové legislatívne požiadavky a finančné možnosti je nutné monitorovací systém neustále priebežne aktualizovať. Tento materiál UV-5387/2005 bol 16.marca 2005 vzatý na vedomie na rokovanie vlády SR.

Na základe pribúdajúcich požiadaviek vyplývajúcich z postupov a smerníc EÚ a neustále rastúce finančné požiadavky bolo nutné určiť kritériá pre prehľadný a otvorený systém ukazovateľov environmentálneho monitoringu. Bola vypracovaná „Koncepcia aktualizácie a racionalizácie environmentálneho monitoringu“, ktorá bola schválená uznesením operatívnej porady ministra č.42 z 4.4.2005. Taktiež bolo určené každoročne vyčleniť objem finančných prostriedkov na jednotlivé ČMS, vypracovať Program monitoringu v rámci vyčlenených finančných prostriedkov a zabezpečiť jeho premietnutie do PHÚ príslušných odborných organizácií rezortu. Vzhľadom na zefektívnenie plnenia týchto úloh bolo prijaté uznesenie OPM č. 54 z 23.apríla 2007, v ktorom úlohy ostávajú naďalej v platnosti, ale v posunutých termínoch.

## 2. Priemet do jednotlivých ČMS

### 2.1 ČMS Kvalita ovzdušia

Hlavným cieľom monitoringu je sledovanie určeného javu alebo parametra v presne definovaných časových a priestorových podmienkach. Slúži k objektívnemu poznaniu charakteristík životného prostredia a hodnoteniu ich zmien v sledovanej priestorovej oblasti. Predmetom monitoringu v ďalej popisovanom monitorovacom systéme je kvalita ovzdušia – úroveň znečistenia ovzdušia. Objektom monitorovania je prízemná vrstva atmosféry – vonkajšie ovzdušie nad územím Slovenskej republiky

Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ) v Bratislave bol poverený MŽP SR plnením funkcie strediska čiastkového monitorovacieho systému (**ČMS**) **Kvalita ovzdušia**.

#### 2.1.1 Aktuálny stav ČMS Kvalita ovzdušia

##### *Monitorovanie kvality ovzdušia*

Podľa § 5 ods. 8 zákona č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia v znení neskorších predpisov, zodpovednosť za sledovanie a hodnotenie kvality ovzdušia má MŽP SR, ktoré túto úlohu zabezpečuje prostredníctvom poverenej organizácie – SHMÚ. Povinnosťou SHMÚ podľa §6 uvedeného zákona je aj informovanie verejnosti o kvalite ovzdušia. SHMÚ zabezpečuje monitorovanie kvality ovzdušia na celom území SR v súlade s nasledujúcimi požiadavkami.

- I. Legislatívne požiadavky, na základe ktorých sa monitoruje kvalita ovzdušia v SR
  - Zákon č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia v znení neskorších predpisov
  - Vyhláška č. 705/2002 Z. z. o kvalite ovzdušia v znení vyhlášky č. 351/2007 Z.z.
  - Vyhláška č. 202/2003 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o odbornom posudzovaní a o oprávnení na meranie emisií a kvality ovzdušia
  - Oznamenie č. 204/2003 Z. z. o vydaní výnosu č. 1/2003 o technickom zabezpečení oprávnených meraní a metodikách monitorovania emisií a kvality ovzdušia
  - Vyhláška č. 408/2003 Z. z. o monitorovaní emisií a kvality ovzdušia
- II. Legislatíva EÚ týkajúca sa monitorovania kvality ovzdušia
  - Rámcová smernica 1996/62/ES o posudzovaní a riadení kvality vonkajšieho ovzdušia a jej dcérske smernice
  - 1999/30/ES o imisných limitoch pre oxid siričitý, oxidy dusíka, tuhé častice a olovo vo vonkajšom ovzduší
  - 2002/3/ES, ktorá sa týka ozónu v ovzduší
  - 2000/69/ES o limitných hodnotách pre benzén a oxid uhľnatý vo vonkajšom ovzduší
  - 2004/107/ES, ktorá sa týka arzénu, kadmia, ortuti, niklu a poly cyklických aromatických uhľovodíkov v okolitom ovzduší.

### **Monitorovacie miesta**

Podľa Prílohy č. 8 vyhlášky MŽP SR č. 705/2002 Z. z. o kvalite ovzdušia bolo územie SR rozdelené do aglomerácií (2) a zón (8). Zoznam je uvedený v Prílohe 1. V znení §8 zákona č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia, v aglomeráciách a zónach, kde je úroveň znečistenia ovzdušia vyššia ako dolná medza na hodnotenie úrovne znečistenia ovzdušia, poverená organizácia zriaďuje a prevádzkuje monitorovaciu meraciu sieť na meranie úrovne znečistenia ovzdušia. Preto bola na tento účel vytvorená **Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia (NMSKO)**.

Podmienky na umiestnenie meracích staníc v zónach a aglomeráciách, ich merací program a referenčné meracie metódy definujú uvedené európske a slovenské legislatívne normy. Okrem SHMÚ, ktorý prevádzkuje štátnu monitorovaciu sieť kvality ovzdušia (NMSKO), sú tu ďalší prevádzkovatelia monitorovacích sietí kvality ovzdušia - prevádzkovatelia veľkých a stredných zdrojov v zmysle §19, písm. j zák. č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia v znení neskorších predpisov, (Slovnaft, Mondi Bussines Paper SCP, Smurfitt Kappa Štúrovo, US Steel, Martinská teplárenská, Žilinská teplárenská, Duslo), ČMS Lesy – Národné lesnícke centrum (NLC) – Lesnícky výskumný ústav (LVÚ) Zvolen, ILTER Tatranská Lomnica, ktorí poskytujú do databázy „KVALITA OVZDUŠIA“ namerané údaje z monitoringu kvality ovzdušia v ich meracích staniach. Tieto údaje majú v budúcnosti po vykonaní úplných funkčných skúšok slúžiť na hodnotenie kvality ovzdušia v aglomeráciách a zónach SR. Doplnkové potrebné údaje na hodnotenie kvality ovzdušia v aglomeráciách a zónach poskytujú aj 4 stanice NMSKO (Chopok, Stará Lesná, Starina a Topoľníky) s monitorovacím programom kvality ovzdušia a atmosférických zrážok podľa požiadaviek programu EMEP.

Umiestnenie monitorovacích staníc v lokalitách aglomerácií a zón, kódy a názvy, stručná charakteristika monitorovacích staníc (typ oblasti a stanice) a monitorovacie programy jednotlivých prevádzkovateľov monitorovacích sietí – **stav v roku 2007** sú uvedené v **Prílohe 2**.

Podľa zberu a prenosu nameraných údajov a vzoriek z jednotlivých monitorovacích lokalít, analyzátorov a vzorkovačov môžeme rozdeliť NMSKO na tzv. Telemetrickú sieť – prenos nameraných údajov z analyzátorov a staníc telemetricky (automatická časť NMSKO) a Manuálnu (poloautomatickú) sieť – manuálny zber vzoriek ovzdušia a atmosférických zrážok z poloautomatických vzorkovačov na ďalšiu analýzu v laboratóriu.

## PRÍLOHA 1 Zoznam aglomerácií a zón

I. Zoznam aglomerácií a zón pre oxid siričitý, oxid dusičitý a oxidy dusíka, olovo, častice PM<sub>10</sub>, častice PM<sub>2,5</sub>, benzén a oxid uhoľnatý

## A. Aglomerácie

Aglomerácia	Vymedzenie územia
Bratislava	územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy
Košice	územie mesta Košice

## B. Zóny

Zóna	Vymedzenie územia
Bratislavský kraj	územie kraja okrem územia hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy
Trnavský kraj	územie kraja
Nitriansky kraj	územie kraja
Trenčiansky kraj	územie kraja
Banskobystrický kraj	územie kraja
Žilinský kraj	územie kraja
Košický kraj	územie kraja okrem územia mesta Košíc
Prešovský kraj	územie kraja



**II. Zoznam aglomerácií a zón pre arzén, kadmium, nikel, polycyklické aromatické uhl'ovodíky, ortuť a ozón****A. Aglomerácie**

<b>Aglomerácia</b>	<b>Vymedzenie územia</b>
Bratislava	územie hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy

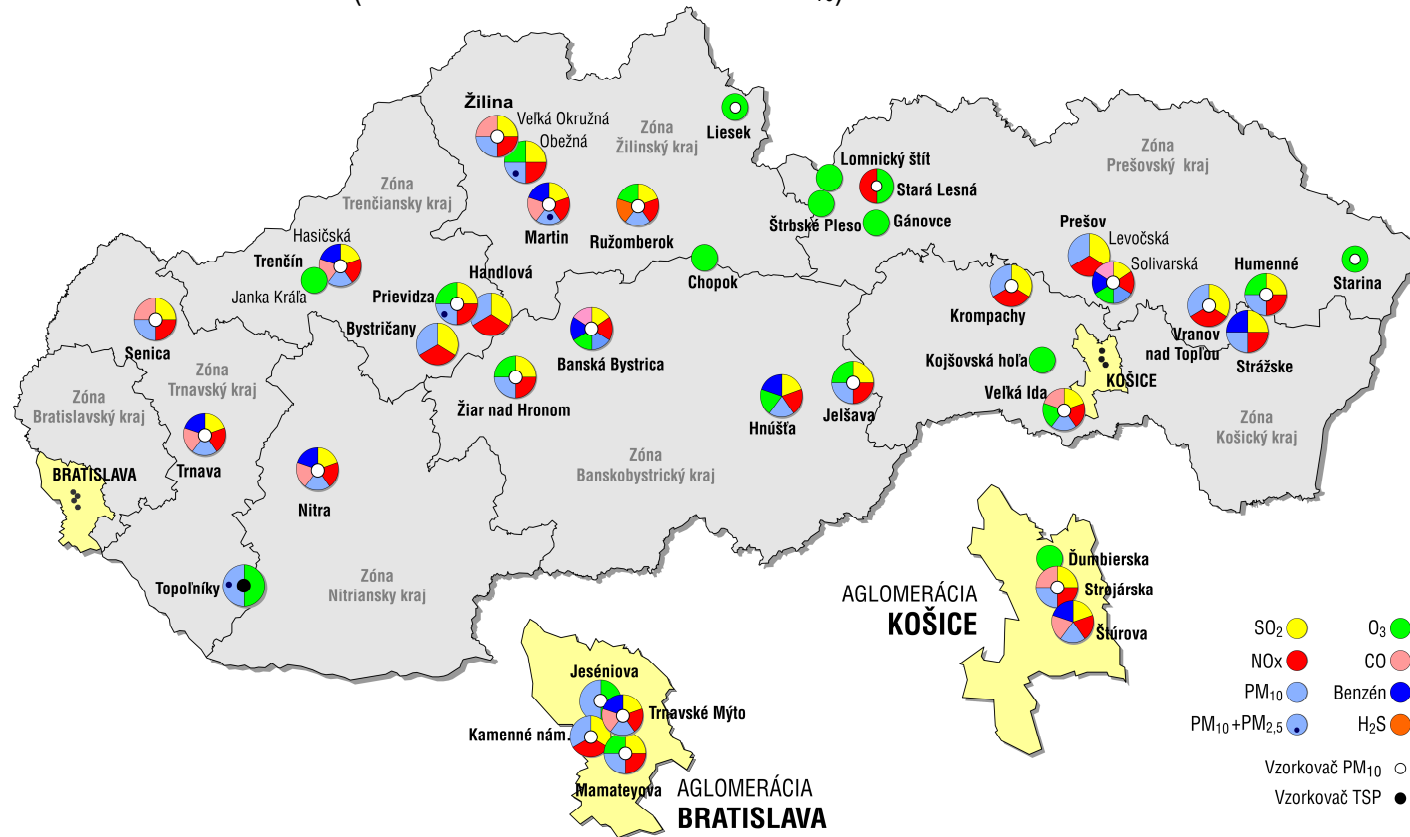
**B. Zóny**

<b>Zóna</b>	<b>Vymedzenie územia</b>
Slovensko	územie Slovenskej republiky okrem územia hlavného mesta Slovenskej republiky Bratislavy

PRÍLOHA 2

# NÁRODNÁ MONITOROVACIA SIĚŤ KVALITY OVZDUŠIA

(telemetrická sieť a vzorkovače PM<sub>10</sub>) – stav v roku 2007





**Monitorované ukazovatele**

Koncentrácie znečisťujúcich látok v ovzduší v rozsahu vyžadovanom legislatívou SR (Zákon č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia) a EÚ (Rámcová smernica 96/62/EC a jej 4 dcérske smernice) až na ortuť, ktorej monitoring nebol v roku 2007 v NMSKO zabezpečený.

**Monitorovanie znečisťujúcich látok kontinuálne pracujúcimi analyzátormi**

(Telemetrická časť NMSKO a monitorovacie siete ostatných prevádzkovateľov)

- **SO<sub>2</sub>** (oxid siričitý)
- **NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>** (oxid dusičitý a oxidy dusíka)
- **PM<sub>10</sub>** (tuhé častice s aerodynamickým priemerom 10 μm)
- **PM<sub>2,5</sub>** (tuhé častice s aerodynamickým priemerom 2,5 μm)
- **CO** (oxid uhoľnatý)
- **O<sub>3</sub>** (ozón)
- **C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>** (benzén)
- **H<sub>2</sub>S** (sulfán)
- **TRS** (redukovaná síra)

**Monitorovanie meteorologických veličín (prvkov) kontinuálne pracujúcimi snímačmi**

(Telemetrická časť NMSKO a monitorovacie siete ostatných prevádzkovateľov)

- Rýchlosť vetra
- Smer vetra
- Teplota vzduchu
- Tlak vzduchu
- Vlhkosť vzduchu
- Globálne žiarenie
- UVB žiarenie

**Monitorovanie znečisťujúcich látok manuálnym vzorkovaním**

(Manuálna časť a stanice s programom EMEP NMSKO - ovzdušie)

- **Ťažké kovy:** arzén **As**, kadmium **Cd**, nikel **Ni**, olovo **Pb**, vo frakcii PM<sub>10</sub>. Vzorkovanie (24 hod.) automatickými vzorkovačmi na filter, ktorý sa ďalej spracováva (mineralizuje) a stanovuje sa obsah uvedených ťažkých kovov (AAS, ICP/MS) v Skúšobnom laboratóriu odboru Kvalita ovzdušia SHMÚ.
- **Ťažké kovy:** olovo **Pb**, nikel **Ni**, kadmium **Cd**, arzén **As**, chróm **Cr**, meď **Cu**, zinok **Zn** vo frakcii PM<sub>10</sub> resp. TSP. Vzorkovanie (týždeň) PM<sub>10</sub> automatickými vzorkovačmi na filter alebo TSP manuálne na filter, ktorý sa ďalej spracováva (mineralizuje) a stanovuje sa obsah uvedených ťažkých kovov (AAS, ICP/MS) v Skúšobnom laboratóriu odboru Kvalita ovzdušia SHMÚ.
- **Polyaromatické uhl'ovodíky: benzo(a)pyrén - BaP** vo frakcii PM<sub>10</sub>. Vzorkovanie (24 hod.) automatickými vzorkovačmi na filter, ktorý sa ďalej spracováva (extrahuje) a stanovuje sa obsah BaP a ďalších polyaromatických uhl'ovodíkov plynovou chromatografiou s hmotnostnou detekciou (GC MS/MS) v Skúšobnom laboratóriu odboru Kvalita ovzdušia SHMÚ.

- **Oxid siričitý (SO<sub>2</sub>), kyselina dusičná (HNO<sub>3</sub>):** Záchyt na alkalicky (hydroxid draselný) impregnovaný celulóзовý filter, extrakcia a následná analýza iónovou chromatografiou (IC) v Skúšobnom laboratóriu odboru Kvalita ovzdušia SHMÚ.
- **Oxidy dusíka (NO<sub>x</sub>):** Záchyt do absorpčného roztoku – modifikovaná Salzmanova metóda a následná analýza spektrofotometriou v Skúšobnom laboratóriu odboru Kvalita ovzdušia SHMÚ.
- **Dusičnany (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), sírany (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), amónne ióny (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), alkalické kovy (sodík Na, draslík K, vápnik Ca, horčík Mg):** Záchyt na celulóзовý filter, extrakcia a následná analýza izotachoforézou v Skúšobnom laboratóriu odboru Kvalita ovzdušia SHMÚ.
- **Amoniak (NH<sub>3</sub>):** Záchyt na kyslo (kyselina citrónová) impregnovaný celulóзовý filter, extrakcia a následná analýza iónovou chromatografiou (IC) v Skúšobnom laboratóriu odboru Kvalita ovzdušia SHMÚ.
- **VOC (Volatil Organics Compounds)** – prekurzory ozónu podľa prílohy č. 7 k vyhláske č. 705/2002 Z. z.. Odber do kanistra (15 min.) a následná analýza plynovou chromatografiou (GC) v Skúšobnom laboratóriu odboru Kvalita ovzdušia SHMÚ.

#### Monitorovanie znečisťujúcich látok manuálnym vzorkovaním

(Stanice s programom EMEP NMSKO – atmosférické zrážky)

- **Ťažké kovy- mokrá depozícia:** olovo **Pb**, nikel **Ni**, kadmium **Cd**, arzén **As**, chróm **Cr**, meď **Cu**, zinok **Zn** v zrážkach. Stanovuje sa obsah uvedených ťažkých kovov (AAS) v Skúšobnom laboratóriu odboru Kvalita ovzdušia SHMÚ.
- **pH** v zrážkach sa stanovuje pHmetricky a koncentrácia H<sup>+</sup> iónov potenciometrickou titráciou v Skúšobnom laboratóriu odboru Kvalita ovzdušia SHMÚ.
- **Vodivosť** v zrážkach sa stanovuje konduktometricky v Skúšobnom laboratóriu OKO.
- **Dusičnany (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), sírany (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), chloridy (Cl<sup>-</sup>)** v zrážkach sa stanovujú iónovou chromatografiou (IC) v Skúšobnom laboratóriu odboru Kvalita ovzdušia SHMÚ.
- **Katióny sodíka (Na<sup>+</sup>), draslíka (K<sup>+</sup>), vápnika (Ca<sup>2+</sup>), horčíka (Mg<sup>2+</sup>) a amónne katióny (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)** v zrážkach sa stanovujú iónovou chromatografiou (IC) v Skúšobnom laboratóriu odboru Kvalita ovzdušia SHMÚ.

#### Frekvencia monitorovania

**Monitorovanie znečisťujúcich látok kontinuálne pracujúcimi analyzátormi v NMSKO – telemetrický prenos.**

- *Monitory SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>3</sub>, benzén, H<sub>2</sub>S a snímače meteorologických veličín (rýchlosť a smer vetra, teplota a vlhkosť vzduchu)*  
Každých 5 sekúnd sa z kontinuálne pracujúcich monitorov a snímačov meteorologických veličín snímajú a v DAS (Data Acquisition System) monitorovacej stanice zaznamenávajú hodnoty koncentrácií znečisťujúcich látok a hodnoty meteorologických veličín. Z týchto okamžitých hodnôt sa vytvárajú v riadiacom systéme monitorovacej stanice (DAS) 10 min. resp. 1hod. priemerné hodnoty, ktoré sa archivujú a prostredníctvom

dátového prenosu (komutovaná telefónna linka, GSM, GPRS) prenášajú do centrálnej databázy „KVALITA OVZDUŠIA“, kde sa validujú, archivujú a ďalej slúžia ako podklad pre výpočty, informovanie, hodnotenie a reportovanie.

### **Monitorovanie znečisťujúcich látok manuálnym vzorkovaním**

#### **Frakcia PM<sub>10</sub> (TSP)**

Automatické vzorkovače vzorkujú 24-hod. resp. týždeň na filter frakciu PM<sub>10</sub> (TSP), ktorá sa analyzuje v laboratóriu na obsah ťažkých kovov (As, Cd, Ni, Pb, Cr, Cu, Zn). Vzorky sa vymieňajú manuálne tak, aby bolo zabezpečené časové pokrytie monitorovania jednotlivých znečisťujúcich látok v roku.

#### **Ovzdušie**

Denná výmena odberových hlavíc s exponovanými filtrami na stanovenie koncentrácie SO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>.

Denná výmena absorpčného roztoku na stanovenie koncentrácie NOx.

#### **Zrážky**

Odber denných, týždenných, resp. mesačných zrážok na stanovenie pH, vodivosti a koncentrácie hlavných iónov.

Odber mesačných zrážok na stanovenie koncentrácie ťažkých kovov.

Rozsah a štruktúra monitorovacieho systému nebude ani v budúcnosti stabilná, ale bude závisieť od vývoja znečistenia ovzdušia v SR a požiadaviek legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia. V NMSKO sa rozmiestnenie monitorovacích staníc a monitorovací program každoročne optimalizuje tak, aby sa aktuálne zabezpečovalo plnenie požiadaviek legislatívy SR platnej v oblasti ochrany ovzdušia (zákon č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia v znení neskorších predpisov, vyhláška MŽP SR č. 705/2002 Z. z. o kvalite ovzdušia v znení vyhlášky č. 351/2007 z. z.) a požiadaviek legislatívy EÚ platnej v oblasti ochrany ovzdušia (rámcová smernica a jej štyri dcérske smernice a pripravovaná nová smernica EÚ o kvalite ovzdušia a čistejšom vzduchu pre Európu).

Prevádzka ČMS KVALITA OVZDUŠIA je značne finančne náročná činnosť. Preto bol v spolupráci odborov Ochrany ovzdušia a zmeny klímy MŽP SR a Kvalita ovzdušia SHMÚ v závere roku 2007 na základe rešpektovania požiadaviek legislatívy a auditov prehodnotený plán monitorovania kvality ovzdušia v NMSKO na rok 2008, čo je v súlade s požiadavkami hospodárneho vynakladania finančných prostriedkov na monitoring kvality ovzdušia. Taktiež bol tento plán odborom Ochrany ovzdušia a zmeny klímy MŽP SR aj schválený a je pre SHMÚ záväzný.

### **2.1.2 Aktuálny stav poskytovania on-line informácií**

Osobitným druhom výstupu zo systému, vzhľadom na rozsah a závažnosť, sú výstupy pre Informačný systém monitoringu kvality ovzdušia. Ide totiž o napĺňanie informačnej časti monitorovania životného prostredia, ktorého súčasťou je aj ČMS KVALITA OVZDUŠIA.

V súčasnosti sa v rámci ČMS KVALITA OVZDUŠIA uplatňujú pracovné postupy, ktoré vedú k vytvoreniu dátovej základne pozostávajúcej z nameraných údajov získaných z vlastných meracích miest monitorovania kvality ovzdušia ako aj z monitorovacích miest ďalších prevádzkovateľov sietí monitoringu kvality ovzdušia v SR.

Monitoring kvality ovzdušia sa riadi podľa príslušných referenčných metód opísaných v príslušných normách a smerniciach EÚ, podľa odporúčania EMEP a tiež podľa zodpovedajúcej slovenskej legislatívy. Podrobnejšie informácie sa nachádzajú na web stránke SHMÚ prístupnej cez [www.shmu.sk](http://www.shmu.sk), odsek ČMS KVALITA OVZDUŠIA.

Základom celého informačného systému monitoringu kvality ovzdušia je relačná databáza „Kvalita ovzdušia“ (prostredie MS SQL Server). V nej sa archivujú metadáta a všetky namerané hodnoty všetkých meraných veličín z monitoringu kvality ovzdušia zo všetkých monitorovacích sietí na Slovensku, ktoré sa následne autorizujú, validujú a spracovávajú podľa požiadaviek legislatívy a jednotlivých zákazníkov. Správa databázy bola zabezpečená v spolupráci s externými firmami dodávateľským spôsobom. Aktuálne a spracované údaje z monitoringu kvality ovzdušia sú publikované na web stránke [www.shmu.sk](http://www.shmu.sk).

### ***Informovanie verejnosti***

Na základe zákona č. 211/2002 Z. z. o slobodnom prístupe k informáciám a v zmysle §6 zákona č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia v znení neskorších predpisov sú verejnosti pravidelne sprístupňované aktuálne informácie o koncentráciách znečisťujúcich látok prostredníctvom webu, teletextu verejnoprávnej televízie (STV) a elektronickou poštou. Verejnosť je taktiež informovaná o každom prekročení informačného alebo varovného hraničného prahu ozónu – ozónový smogový varovný systém prostredníctvom webu, hromadných informačných prostriedkov (TASR, teletext STV, médiá). Počas trvania ozónovej smogovej situácie sú verejnosti poskytované informácie o úrovni nameraných koncentrácií a predpovede úrovne znečistenia ovzdušia ako aj vhodné informácie o účinkoch ozónu na zdravie. Na webe sú uvedené jednak metainformácie a aktuálne informácie o kvalite ovzdušia ako aj ročenky „Správy o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v SR za príslušný rok“ a Hodnotenie kvality ovzdušia v SR za príslušný rok. Taktiež sú poskytované informácie o kvalite ovzdušia prostredníctvom telefónu a elektronickou poštou.

### ***Zákazníci***

- Orgány štátnej správy v oblasti ochrany ovzdušia - MŽP SR, Krajské a obvodné úrady životného prostredia, SIŽP, obce (denné reporty, prekročenia limitných hodnôt, ad hoc požiadavky)
- Hlavný hygienik SR (Informácie o „Ozónovom smogu“) a Úrady verejného zdravotníctva (mesačné reporty a podľa požiadaviek)
- ŠÚ SR, Slovenská agentúra životného prostredia (Správa o stave životného prostredia v SR)
- Znečisťovatelia podľa §19, písm. j zák. č. 478/2002 Z. z.
- Prispievatelia do ČMS Ovzdušie (LVÚ Zvolen, ILTER Tatranská Lomnica)
- Európska komisia (povinné reportovanie podľa požiadaviek)
- Európska environmentálna agentúra (povinné reportovanie podľa požiadaviek)
- OECD (vyplňanie dotazníka – časť kvalita ovzdušia)
- EMEP (reportovanie požadovaných parametrov)
- Verejnosť (na základe legislatívy)

## 2.2 ČMS Meteorológia a klimatológia

### 2.2.1 Aktuálny stav ČMS Meteorológia a klimatológia

Meracie siete meteorológie a klimatológie sú jednými z najstarších systematických pozorovacích sietí na Slovensku. Tvoria ho jednotlivé celoplošné monitorovacie podsystémy. 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 podsystémy:

1. Sieť pozemných staníc (subsystémy 1, 4, 5, 6 a 8)
2. Sieť staníc diaľaných 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 dobrovoľných staníc. V súlade s metrologickým poriadkom a plánom kalibrácií sa pokračovalo vo výmene kalibrovaných prístrojov a meradiel na klimatologických a zrážkomerných staniaciach.
5. **Sieť zrážkomerných staníc.** Meranie a pozorovanie vykonávalo 667 zrážkomerných staníc. Zároveň prebiehalo meranie na 76 automatických zrážkomerných staniaciach (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 staniaciach 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 staniaciach. 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 staniaciach všeobecnej fenológie, prebiehalo overovanie platných metodík v praxi. Zo stanice GPM bolo odoslané ročné hlásenie fenologického pozorovania do centra (Humboltova 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 stanicach, sieť staníc pozostáva z klasických a automatických systémov na meranie pôdnej teploty. V časti podsystemu merania vlhkosti pôdy sa požadované parametre stanovujú na 5 stanicach. Vodná bilancia pôdy sa rutinne počíta nepriamym spôsobom.
9. **Sieť pre merania v prízemnej vrstve atmosféry.** Subsystem 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 rádiosond 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.

### 2.2.2 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.



### 2.3 ČMS Voda

Sledovanie a hodnotenie stavu povrchovej a podzemnej vody v Slovenskej republike definuje Zákon č. 364/2004 Z. z. (vodný zákon) svojim paragrafom 4. Monitoring povrchovej a podzemnej vody sa vykonáva komplexne v povodiach a v čiastkových povodiach pričom podrobnosti výkonu uvedenej činnosti špecifikuje Vyhláška č. 221/2005 MŽP SR ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zisťovaní výskytu a hodnotení stavu povrchových a podzemných vôd, o ich monitorovaní, vedení evidencie o vodách a o vodnej bilancii.

Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ), ktorý je špecializovanou organizáciou Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, je spracovateľom rámcového projektu ČMS - Voda a je poverený prostredníctvom svojej Hydrologickej služby zabezpečovať jeho koordináciu. Konceptia Čiastkového monitorovacieho systému (ČMS) - Voda vychádza z celkovej koncepcie monitorovania životného prostredia pre územie Slovenskej republiky. ČMS - Voda, je súčasťou monitorovacieho systému životného prostredia Slovenskej republiky, ktorý bol schválený uznesením vlády SR č. 449 z 26. mája 1992. Uznesením vlády č.7/2000 a č. 664/2000 boli schválené postupy realizácie a spôsob financovania Konceptie dobudovania komplexného monitorovacieho a informačného systému, ktorého je ČMS - Voda súčasťou.

Čiastkový monitorovací systém - Voda pozostáva z nasledovných monitorovacích subsystémov:

1. Kvantitatívne ukazovatele povrchových vôd
2. Kvantitatívne ukazovatele podzemných vôd
3. Kvalita povrchových vôd
4. Kvalita podzemných vôd
5. Termálne a minerálne vody
6. Závlahové vody
7. Rekreačné vody

Subsystémy 1. až 4. sú zabezpečované rezortom Ministerstva životného prostredia SR prostredníctvom SHMÚ. Zabezpečenie činnosti subsystémov "Termálne a minerálne vody" a "Rekreačné vody" je v kompetencii rezortu zdravotníctva a sú zabezpečované v rámci úloh tohto rezortu. Zabezpečenie činnosti subsystému "Závlahové vody" patrí do kompetencie rezortu pôdohospodárstva .

V priebehu roka 2007 SHMÚ zabezpečovalo činnosť ČMS – Voda prostredníctvom hlavnej úlohy SHMÚ: ČMS - Voda (3014-00) členenej do 7 čiastkových úloh nasledovne:

3014 – 01 Koordinácia ČMS – Voda.

Koordinácia programov monitorovania (3014-02—až 3014-07)

Koordinácia subsystémov mimo rezort MŽP SR v členení :

- Termálne a minerálne vody
- Závlahové vody
- Rekreačné vody

3014 – 02 Monitorovanie povrchových vôd – hydrologické siete kvantita

3014 – 03 Monitorovanie povrchových vôd – spracovanie, analýza údajov  
a archivácia - kvantita

3014 – 04 Monitorovanie podzemných vôd – hydrologické siete kvantita a kvalita

3014 – 05 Monitorovanie podzemných vôd – spracovanie, analýza údajov a

- a archivácia - kvantita  
3014 – 06 Monitorovanie povrchových vôd - kvalita  
3014 – 07 Monitorovanie podzemných vôd - kvalita

### 2.3.1 Koordinácia ČMS Voda

Čiastková úloha: 3014-01

Zodp.: RNDr. Róbert Gál

V rámci hlavnej úlohy Koordinácia ČMS - Voda boli v roku 2007 zabezpečené a vykonané nasledovné činnosti:

1. Spracovanie Správy o realizácii monitoringu životného prostredia za rok 2007.
2. Spracovanie a vydanie Ročenky ČMS - Voda za rok 2007.
3. Koordinácia aktualizácie www stránky ČMS voda pre jednotlivé subsystemy realizované v rámci SHMÚ.
4. Koordinácia a zabezpečenie vypracovania Programu monitorovania stavu vôd pre obdobie 2008 - 2010 zohľadňujúceho požiadavky implementačného procesu Rámcovej smernice o vode 2000/60/ES.
5. Koordinácia činností pre operatívne zabezpečenie a poskytovanie potrebných prierezových informácií a údajov zo subsystemov realizovaných v rámci SHMÚ.
6. Koordinácia činností pre zabezpečenie a poskytovanie potrebných informácií a údajov zo subsystemov mimo rezort MŽP SR pre vyššie uvedené činnosti.

Monitorovanie vôd, jeho jednotlivých subsystemov v roku 2007 bolo vykonávané v súlade so schváleným Programom monitorovania stavu vôd na rok 2007. Zoznamy pozorovacích objektov sú súčasťou schváleného Programu monitorovania stavu vôd v roku 2007.

### 2.3.2 Subsystem - Kvantitatívne ukazovatele povrchových vôd

Čiastková úloha: 3014-02

Zodp.: Ing. M. Martinka

Monitorovanie povrchových vôd- hydrologické siete kvantita

Čiastková úloha: 3014-03

Zodp.: Ing. L. Blaškovičová

Monitorovanie povrchových vôd - spracovanie, analýza údajov a archivácia - kvantita

#### 2.3.2.1 Aktuálny stav

V roku 2007 sa monitorovanie množstva povrchových vôd vykonávalo v 417 vodomerných staniciach základnej monitorovacej siete nasledovne:

Meranie vodných stavov :	417 vodomerných staníc
Meranie prietokov:	402 vodomerných staníc

---

Meranie teploty vody:	363 vodomerných staníc
Meranie plavenín:	18 vodomerných staníc

Z uvedených vodomerných staníc sa 7 nachádza na území susediaceho štátu. Okrem uvedených staníc sa vodné stavy a prietoky pozorovali v 2 účelových staniaciach. V priebehu roka 2007 boli zriadené 2 nové vodomerné stanice, ktoré nepozorovali počas celého roka 2007, ale pozorovali časť roka a vykonali sa v nich hydrometrovania, potrebné k zostaveniu mernej krivky.

V roku 2007 boli z celkového počtu 417 vodomerných staníc (vrátane staníc zriadených v priebehu roka) všetky stanice vybavené automatickými meracími prístrojmi, založenými na tlakovom snímaní, čo znamená, že sieť staníc je 100 % automatizovaná, čím sa spĺňajú ciele kvality SHMÚ. V roku 2007 sa uskutočnilo 15 rekonštrukcií vodomerných staníc, z toho 2 rekonštrukcie zabezpečilo pracovisko v Bratislave, 1 rekonštrukciu pracovisko v Žiline, 4 rekonštrukcie pracovisko v Banskej Bystrici a 8 rekonštrukcií pracovisko v Košiciach. V roku 2007 bolo v prevádzke vo vodomerných staniaciach spolu 326 automatických prístrojov (MARS4i a MARS5i). Na niektorých významných staniaciach boli z dôvodu zabezpečenia kvality zberu a uchovania hydrologických údajov ponechané v prevádzke dva prístroje, a to hlavne pri predpovedných a varovných profiloch.

Nákup automatických prístrojov a rekonštrukcia vodomerných staníc boli realizované z prostriedkov projektov POVAPSYS a FLOODMED.

#### *Spôsob spracovania údajov*

Základnými pozorovanými údajmi sú údaje z vodomernej stanice zaznamenané v digitálnej forme, (už zriedkavo v grafickej forme na limnigrafickej páske), doplnené mesačným hlásením od pozorovateľa v písomnej forme (v staniaciach, kde je zabezpečený dobrovoľný pozorovateľ) s priamo odčítanými vodnými stavmi na vodočetnej late, nameranými hodnotami teploty vody, zaznamenanými ľadovými úkazmi, prípadne poznámkami o stave merného objektu a mimoriadnych situáciách.

Ďalším veľmi dôležitým vstupom sú merné krivky prietokov. Zhotovujú sa a pravidelne overujú na základe meraní prietokov. Merania prietokov sa vykonávajú pri rôznych vodných stavoch, s použitím hydrometrických vrtúľ alebo ultrazvukového merača prietokov ADP. Veľkosť a typ vrtule a jej použitie na tyči alebo na závese sa používa podľa veľkosti toku, jeho hĺbky a rýchlosti prúdenia.

Meranie prietokov sa má optimálne vykonávať v priemere 6 až 8-krát ročne v každej vodomernej stanici vyčísľujúcej prietok. Okrem toho sa majú vykonávať výnimočné merania počas extrémnych hydrologických situácií (minimálne a maximálne vodné stavy), aby boli zabezpečené merania pokiaľ možno v celom rozsahu mernej krivky.

V roku 2007 sa v monitorovacej sieti množstva povrchových vôd vykonalo 2 497 priamych meraní (hydrometrovaní), potrebných pre tvorbu a aktualizáciu merných kriviek. Bolo to v priemere 6 hydrometrovaní na jednu vodomernú stanicu, vyčísľujúcu prietok, čo oproti predchádzajúcim rokom predstavuje mierny nárast.

Tabuľka - Počet meraní v roku 2007 podľa jednotlivých pracovísk:

Pracovisko	Počet hydrometrovaní	Počet staníc	Priemer
Bratislava	521	85	6,1
Banská Bystrica	507	113	4,5
Košice	773	106	7,3
Žilina	696	98	7,1
<b>Spolu</b>	<b>2 497</b>	<b>402</b>	<b>6,2</b>

V priemere je počet meraní na vodomernú stanicu, v ktorej sa vyhodnocujú prietoky na dolnej hranici optimálneho stavu. Napriek tomu v jednotlivých staniách bol počet vykonaných hydrometrovaní znížený na 3-4 v roku 2007, čím sa ohrozila kvalita vyčísľovaných prietokov na základe merných kriviek. Popri súčasných kapacitách je možné túto situáciu zlepšiť vyššou automatizáciou jednotlivých procesov a modernizáciou prístrojov na meranie prietokov (na základe doterajších skúseností, ako aj skúseností zo zahraničia, ultrazvukové prístroje ADCP/ADP zvyšujú efektivitu meraní a využívanie kapacít).

Na základe bilaterálnych dohôd so susediacimi krajinami sa v roku 2007 vykonalo 279 spoločných hydrometrovaní s hydrologickými službami Rakúska, Maďarska, Poľska, Česka a Ukrajiny. Uskutočnili sa odsúhlasovania údajov, časových radov a merných kriviek. Zástupcovia SHMÚ sa zúčastňovali zasadnutí pracovných skupín Komisií hraničných vôd (KHV). Medzinárodné toky sa merajú na základe bilaterálnych dohôd so susediacimi štátmi a každoročne schválených plánov 5 až 9-krát ročne, pokiaľ nie je dohodnuté inak.

Tabuľka - Počet spoločných meraní na základe bilaterálnych dohôd

Krajina	Počet spoločných profilov	Počet hydrometrovaní
Maďarsko	24	172
Rakúsko	3	31
Česko	4	31
Poľsko	5	35
Ukrajina	2	10
<b>Spolu</b>	<b>38</b>	<b>279</b>

Základné spracovanie hydrologických údajov sa vykonáva podľa odvetvovej normy OTN ŽP 3104:97. V prvom kroku spracovania v technologickej linke sa načítajú pozorované údaje z prístrojov do PC. Pomocou špeciálneho software sa potom vykonáva základné spracovanie vodných stavov, prietokov, teplôt vody a ľadových úkazov.

Od roku 2006 sa v základnom spracovaní údajov definitívne prešlo na používanie nového SW, ktorý bol odovzdaný do prevádzky v decembri 2004 (financovaný z projektu POVAPSYS). Tento SW zohľadňuje novšie technológie automatizovaných pozorovacích prístrojov a požiadavky na výstupy, ako aj funkčnosť pod systémom Windows. V roku 2006 bol dodaný aj nový SW na výpočet hydrometrovaní, ktorý pracuje pod OS Windows. V roku 2007 k výraznej inovácii SW pre spracovanie údajov nedošlo. Prietoky sa pre stanice, v ktorých sa vyhodnocujú prietoky, vyčísľujú z údajov o vodných stavoch na základe aktuálnych merných kriviek pre jednotlivé stanice a metódou bilancovania prietokov po toku. Merné krivky boli preverené a následne aktualizované vo všetkých vodomerných staniách, pre ktoré sa vyčísľuje prietok.

Údaje o teplote vody sa za rok 2007 preberali zo všetkých staníc vybavených automatickým prístrojom s teplotným čidlom, ktoré boli umiestnené v chráničke (t.j. mimo

staníc s čidlom umiestneným v šachte, kde teplota vody neodpovedá teplote vody v toku), spracovávali sa údaje v hodinovom kroku.

Základným monitorovacím prvkom pri monitorovaní plavenín je mútnosť vody, resp. obsah plavenín v povrchovom toku. Monitorovanie plavenín spočíva v dennom odbere vzoriek vody z povrchového toku, kontrolnom odbere vzoriek, v celoprofilovom meraní plavenín, v laboratórnom spracovaní vzoriek (filtráciou a vážením), v základnom spracovaní údajov, ich zhodnotení a následnej archivácii v archíve SHMÚ a do databanky Hydrologického informačného systému (HIS).

Tabuľka - Počty vzoriek odberov v roku 2007

Pracovisko SHMÚ Druh odberov	Bratislava 6 staníc	Banská Bystrica 4 stanice	Žilina 3 stanice	Košice 4 stanice	spolu 17 staníc
Ranné denné odbery	2 190	1 460	1 095	1 460	6 205
Kontrolné odbery	9	54	46	22	131
Celoprofilové merania	7	8	6	8	29

Z nameraných údajov sa vyhodnocujú nasledujúce charakteristiky:

- mútnosť vody, resp. obsah plavenín
- odtok plavenín
- špecifický odtok plavenín
- prietok plavenín

Údržba pozorovacích objektov povrchových vôd sa zabezpečuje sčasti vo vlastnej réžii (drobná údržba), pri väčších rekonštrukciách sa zabezpečuje externe, verejným obstarávaním v rámci pridelených finančných prostriedkov.

#### Archivácia údajov

Výstupy zo základného spracovania tvoria ročné tabuľky vodných stavov, prietokov, obsahujúce priemerné denné, mesačné hodnoty a extrémy, ktoré sa ukladajú v papierovej forme, spolu s mesačnými hláseniami od pozorovateľa do centrálného archívu SHMÚ. V prípade archivácie údajov o obsahu plavenín (mútnosti vody) sa jedná o denné hodnoty obsahu plavenín spracované v ročnom cykle.

Zároveň sa v elektronickej forme ukladajú údaje do príslušných registrov hydrologického informačného systému (HIS). V hydrologickej databanke sa nachádza register vodomerných staníc (Katalóg) a ich parametrov (databankové číslo, hydrografické číslo, plocha povodia, nadmorská výška nuly vodočtu, riečny kilometer, typ meracieho zariadenia a iné). K tomuto katalógu sa priradujú údaje o vodných stavoch, prietokoch, teplote vody a plaveninách (mútnosti vody). Údaje sa ukladajú každoročne po ukončení spracovania údajov za hydrologický a kalendárny rok vo všetkých vodomerných staniach. Údaje sa ukladali v dennom kroku, v roku 2004 sa prešlo na systém ukladania údajov o vodných stavoch a prietokoch v hodinovom kroku; okrem toho sa začali naplňovať aj vytvorené registre kulminačných prietokov a kulminačných vodných stavov, do ktorých sa každoročne nahrávajú údaje priamo zo základného spracovania. Od roku 2006 sa začali nahrávať v hodinovom kroku aj údaje o teplote vody. Bola vytvorená aplikácia nad databankou umožňujúca výstup hodinových údajov do Excelu. Ďalej bola vytvorená aj aplikácia umožňujúca výber vodomerných staníc a ich parametrov z Katalógu vodomerných staníc podľa zadaných kritérií, s výstupom do Excelu.

V rokoch 2006-2007 sa vykonala rozsiahla aktualizácia Katalógu vodomerných staníc, nakoľko sa zvýšil počet automatických prístrojov a prišlo aj k zmene pozorovania teploty (z automatických prístrojov), súčasne sa robila aj detailná kontrola ostatných katalógových údajov a do tlačenej formy sa priradili aj zemepisné súradnice staníc (v dvoch u nás najčastejšie používaných systémoch - v systéme JTSK a WGS84). Od roku 2004 sa pri tvorbe Hydrologickej ročenky PV využíva aplikácia, ktorá vytvára automaticky tabuľkové výstupy z databanky HIS do excelu. Vzhľadom na plánovaný prechod HIS z DBS Ingres do do DBS Oracle sa v roku 2007 vykonávali analýzy existujúcich registrov a aplikácií, ako aj špecifikácie nevyhnutných úprav.

#### *Zoznam ukazovateľov ČMS zisťovaných v rámci monitoringu ŽP*

V súčasnosti tvoria základnú sieť na monitorovanie množstva povrchových vôd vodomerné stanice, v ktorých sa pozoruje výška vodného stavu, v zimnom období ľadové úkazy, vyčíslujú sa prietoky, vo všetkých staniach sa meria teplota vody a na základe odoberaných a laboratórne spracovaných vzoriek sa hodnotí mútnosť (obsah plavenín).

Pozorované a vypočítané veličiny:

- vodný stav - sleduje sa v 15 alebo 30 minútových intervaloch (automatické prístroje), kontinuálne (graficky - limnigrafický prístroj), kontrolné merania vykonáva spravidla raz denne dobrovoľný pozorovateľ odčítaním z vodočetnej laty,
- prietok - je odvodený z vodného stavu pomocou mernej krivky, ktorá sa zhotovuje a aktualizuje z meraní prietokov pri rôznych vodných stavoch,
- teplota vody - meria sa v 15 alebo 30 minútových intervaloch (automatické prístroje), príp. teplomerom raz denne alebo raz týždenne (dobrovoľný pozorovateľ),
- ľadové javy - vizuálne (dobrovoľný pozorovateľ), raz denne počas zimnej sezóny,
- mútnosť (koncentrácia plavenín) - denne sa robia brehové odbery (dobrovoľný pozorovateľ), kontrolné odbery, 2 x ročne celoprofilové odbery, vyhodnotenie sa robí laboratórne, filtračnou metódou.

Tabuľka monitorovaných ukazovateľov:

Monitorovaný podsystem	Objekty monitorovania	Monitorované ukazovatele	Frekvencia monitorovania	Vykonávateľ	Odberateľ /orgán, rezort (konkrétny)	Legislatíva SR a EÚ
Kvantita povrchových vôd	Vodomerné stanice PV  (zoznam je uvedený v Programe monitoringu na rok 2007)	Vodný stav	15 alebo 30 minútové intervaly (automatické prístroje), raz denne (vodočetná lata)	SHMÚ	MŽP SR, štatistický úrad, medzinárodné organizácie, Agentúra ŽP,  Komisie hraničných vôd, verejnosť	Zákon č. 364/2004 Z.z.  Vyhláška MŽP SR č. 221/2005  WFD
		Prietok	ako u vodného stavu	SHMÚ		
		Kontrolné merania	pravidelné merania 5 - 6 krát ročne a pri extrémnych hydrologických stavoch, u hraničných tokov na základe medzinárodných dohôd	SHMÚ		
		Teplota vody	v 15 alebo 30 minútových intervaloch (automatické prístroje), príp. raz denne (pozorovateľ)	SHMÚ		
		Ľadové úkazy	raz denne (v zimnej sezóne)	SHMÚ		
		Mútnosť (koncentrácia plavenín)	denne - brehové odbery 2 x do roka - celoprofilové odbery	SHMÚ		

### *Systém zabezpečenia kvality*

Technickí pracovníci spĺňajú kvalifikačné predpoklady. V priebehu roku 2007 sa zúčastnili metodického školenia.

Kvalita merania vodných stavov a stanovovania prietokov je podmienená prácou vyškolených pozorovateľov, používaním kalibrovaných registračných prístrojov, pravidelným overovaním meradiel - hydrometrických vrtúl (OTN ŽP 3103: 97) a laboratórnych váh, dostatočným počtom priamych meraní.

Zriaďovanie a údržba vodomerných staníc, ako aj meranie a spracovanie údajov sa vykonáva v súlade so slovenskými technickými normami a s odvetvovými technickými normami MŽP SR (STN ISO 1100-1: 2000 Meranie prietoku kvapalín v otvorených korytách. Časť 1: Zriadenie a prevádzka vodomernej stanice, OTN ŽP 3107:99 Kvantita povrchových vôd. Pozorovacie objekty povrchových vôd, OTN ŽP 3104:97 Kvantita povrchových vôd. Základné spracovanie hydrologických údajov povrchových vôd., STN P ENV 14028: 2001 Hydrometria). Používanie hydrometrických vrtúl a ich kalibrácia (norma bola vyhlásená na priame používanie v origináli), STN EN ISO 4375: 2004 Hydrometrické určovania. Lanový systém na hydrometrické merania (norma bola vyhlásená na priame používanie v origináli bez titulnej strany STN), STN ISO 9825: 1997 Meranie prietoku kvapalín v otvorených korytách. Poľné meranie prietoku veľkých riek a povodní, STN ISO 9196: 2001 Meranie prietoku kvapalín v otvorených korytách. Meranie prietoku počas ľadových úkazov, OTN ŽP 3108:99 Kvantita povrchových vôd. Meranie prietokov vodomernou vrtulou vo vodnom toku, STN ISO 1100-2: 2003 Meranie prietoku kvapalín v otvorených korytách. Časť 2: Stanovenie vzťahu medzi vodným stavom a prietokom, STN ISO 9123: 2004 Meranie prietoku kvapalín v otvorených korytách. Vzťahy medzi vodným stavom, spádom a prietokom.).

Pri spracovaní a vyhodnocovaní údajov je dôležité zabezpečenie dostatočného hardvérového a softvérového vybavenia a vzdelávania pracovníkov. Zabezpečenie odborného riešenia metodických problémov a odborného rozvoja metodík sa rieši pravidelnými metodickými poradami odborných pracovníkov.

Počet vykonaných meraní je v porovnaní s metodicky odporúčaným počtom naďalej o niečo nižší, obzvlášť v staniách na menších tokoch, čo je spôsobené nedostatočnou kapacitou technických pracovníkov na úlohe. Odzrkadľuje sa to v nižšej kvalite merných kriviek a následne vyčíslených prietokových údajov. Subsystem plní medzinárodné záväzky zakotvené v bilaterálnych dohodách v rámci Komisií hraničných vôd, v rámci zmiešaných komisií pre životné prostredie, ako aj v priamych medzivládnych dohovorochoch. Neplnenie týchto záväzkov by porušovalo uvedené dohody a dohovory.

#### *2.3.2.2 Aktuálny stav poskytovania on-line informácií*

##### *On-line informácie*

Údaje z automatických prístrojov s diaľkovým prenosom (MARS5 a MARS5i) sú sprístupnené na internetovej stránke SHMÚ (<http://www.shmu.sk>) v časti Hydrologické spravodajstvo. Spracované údaje sú sprístupnené verejnosti prostredníctvom internetu na stránke <http://www.shmu.sk> v časti Produkty SHMÚ – Hydrológia – Hydrologické údaje – Kvantita povrchových vôd. V časti Kvantitatívne ukazovatele povrchových vôd sú uvedené ciele tohto monitorovacieho subsystemu, informácie o monitorovacej sieti (zoznam vodomerných staníc), informácie o možnostiach prístupu užívateľov k informáciám,



informácie o periodicky vydávaných publikáciách a sprístupnené vybrané údaje o prietokoch a plaveninách (mútnosti vody) a ročenka ČMS vo formáte PDF.

Tieto stránky sa každoročne dopĺňajú a aktualizujú údajmi za ďalší rok. V roku 2007 boli doplnené údaje za rok 2005; sprístupnená bola aj Hydrologická ročenka povrchových vôd 2005 vo formáte PDF. Na stránke <http://atlas.sazp.sk/cmsvoda/> sú v spolupráci SHMÚ a SAŽP vytvorené interaktívne mapy vrátane údajov o kvantitatívnych ukazovateľoch povrchových vôd.

#### *Publikácie a ostatné poskytované informácie*

Raz ročne sa vydáva Hydrologická ročenka povrchových vôd. V tejto publikácii sa nachádza textové hydrologické zhodnotenie predchádzajúceho roka, zoznam vodomerných staníc podľa jednotlivých čiastkových povodí, priemerné mesačné, ročné, maximálne a minimálne prietokové údaje pre všetky vodomerné stanice a pre vybrané vodomerné stanice aj ročné spracovanie prietokov a ročné spracovanie teplôt vody. Každých 5 rokov sa popri Hydrologickej ročenke povrchových vôd spracováva a vydáva aj Hydrologický bulletin, v ktorom sa vo vybraných vodomerných staniach hodnotí hydrologický režim za uplynulé päťročné obdobie. V roku 2007 sa spracovala Hydrologická ročenka povrchových vôd za rok 2006. (Hydrologický bulletin za obdobie 2001-2005 bol vydaný v roku 2006).

Raz ročne vychádzala Hydrologická ročenka povrchových vôd - časť Plaveniny, v ktorej sa nachádzajú údaje o obsahu plavenín (mútnosti vody), odtoku plavenín a prietoku plavenín. Od roku 2006 (ročenka za rok 2005) sa časť Plaveniny začlenila do Hydrologickej ročenky povrchových vôd. V roku 2007 boli vypracované podklady za kvantitu povrchových vôd pre Ročenku ČMS Voda 2006, Vecné plnenie ČMS za rok 2006. Namerané a zhodnotené údaje slúžia zároveň ako podklady pre vypracovanie publikácií Vodohospodárska bilancia množstva a kvality povrchových vôd a Správa o vodohospodárskej bilancii v SR, ktoré tiež vychádzajú raz ročne.

Pravidelne sa poskytujú údaje pre Vodohospodársky vestník, pre Štatistický úrad, dotazník OECD, Správu o Životnom prostredí, Eurowaternet (EIONET), GRDC, ICPDR.

Na základe požiadaviek sa poskytujú údaje a vypracovávajú štúdie a analýzy z oblasti hodnotenia režimu povrchových tokov, ako aj podklady pre úlohy a projekty zamerané na oblasti životného prostredia a ochrany vodných zdrojov. Verejnosti sú poskytované základné údaje na vyžiadanie zdarma na základe Zákona o informáciách, alebo spracované údaje vo forme hydrologických posudkov za úplatu.

### **2.3.3 Subsystem – Kvantitatívne ukazovatele podzemných vôd**

*Čiastková úloha: 3014- 04*

*Zodp.: RNDr. Ján Gavurník*

*Monitorovanie podzemných vôd – hydrologické siete kvantita a kvalita*

*Čiastková úloha: 3014-05*

*Zodp.: Ing. E. Kullman, PhD.*

*Monitorovanie podzemných vôd – archívacia, spracovanie a analýza údajov*

Monitorovanie kvantity podzemných vôd predstavuje systematické pozorovanie, meranie a vyhodnocovanie základných údajov charakterizujúcich množstvo podzemných vôd

na vopred definovaný účel, podľa časového a priestorového plánu s použitím porovnateľných a schválených metód zisťovania, zberu a hodnotenia príslušných údajov.

Zisťovanie výskytu a hodnotenie stavu podzemných vôd slúži na výkon štátnej správy, na zabezpečenie potrebných podkladov na tvorbu koncepcií trvalo udržateľného rozvoja a na informovanie verejnosti a vykonáva sa v zmysle Zákona č. 364/2004 Z.z.

### 2.3.3.1 Aktuálny stav

Pozorovací materiál bol spracovávaný priebežne, overenia správnosti meraní zabezpečovalo 4 637 kontrolných meraní a revízií na pozorovacích objektoch.

Celkový počet objektov pozorovacej siete podzemných vôd v roku 2007 - **1500** sa delí na:

1. **Pozorovacia sieť prameňov** (nezachytené aj zachytené a vodárensky využívané pramene, situované vo všetkých základných hydrogeologických útvaroch, najmä v mezozoiku). Celkový počet monitorovaných prameňov je 362 (429 výverov, niektoré pramene majú viac výverov, ktoré sú monitorované samostatne).
2. **Pozorovacia sieť hladín podzemných vôd** (vrty budované prevažne v kvartérnych - fluviálnych, eolických a fluvioglaciálnych sedimentoch, v menšej miere v predkvartérnych horninách). Monitoring hladín podzemných vôd je realizovaný na 1138 objektoch.

V roku 2007 bolo v celej monitorovacej sieti pozorovaných 362 prameňov, na všetkých bola meraná výdatnosť aj teplota.

Počet pozorovacích objektov Pzv - hydrologický rok 2007:

Objekty	Pracovisko – povodie				Spolu
	BA Dunaj, Nitra, Morava, dolný Váh	BB Hron, Ipeľ, Slaná	KE Bodrog, Hornád, Poprad	ZA Horný a stredný Váh	
sondy	614 (z toho ŽO 190)	180	263	81	1138
pramene	67/76	87/106	93/110	115/137	362/429

Stavy hladín podzemnej vody boli v roku 2007 pozorované na 1 138 objektoch (z toho v oblasti Žitného ostrova 190 vrtov). Z uvedeného počtu objektov na 548 objektoch bola zároveň meraná teplota vody, pričom na 458 automatických stanicích s denným intervalom a v 90 ručne v týždennom intervale.

V roku 2007 bolo zakúpených z finančných prostriedkov ENVIROFONDU 99 automatických prístrojov MARS4i (a 6 vyčítacích jednotiek), čím celkový počet staníc (časť automatických prístrojov MARS4i bola použitá v sieti ako náhrada starších typov automatických prístrojov a limnigrafov) na kontinuálne meranie kvantitatívnych parametrov podzemných vôd bol koncom roka 2007 na úrovni 580 objektov. V roku 2007 došlo k plánovanému nárastu automatizácie merania hydrologického režimu podzemných vôd o viac ako 5 % (vzhľadom na termín dodania prístrojov prebiehala ich inštalácia v monitorovacej sieti aj v roku 2008 a preto nie sú všetky prístroje uvádzané ako prírastok za rok 2007), a tým boli v tejto oblasti splnené ciele kvality SHMÚ pre rok 2007.

### *Spôsob spracovania údajov*

Základný interval pozorovania je 1 x týždenne v stredu, na automatických prístrojoch je interval merania 1 hodina (z meraní vykonaných v jeden deň sa spracuje priemerná denná hodnota, ktorá tvorí základný údaj pre ďalšie použitie). Výsledky pozorovaní sa priebežne spracovávajú v mesačnom cykle na PC technologickej linky jednotným programom vytvoreným pre tento účel. Údaje z jednotlivých mesiacov (zberov) sa chronologicky zoraďujú počas celého roka. Po ukončení hydrologického roka sa vykonáva koncoročná kontrola správnosti a úplnosti údajov.

Pozorovania vo všetkých pozorovacích objektoch monitoringu kvantity podzemných vôd zabezpečovali v rozhodujúcej miere miestni pozorovatelia. Intenzívne naďalej pokračuje systematický a koncepčný rozvoj automatizácie monitorovacieho procesu formou automatických prístrojov na meranie hladiny podzemných vôd. Ku koncu roka 2007 bolo v prevádzke už 580 automatických prístrojov a 3 limnigrafy na pozorovacích objektoch. V roku 2007 sa v monitorovacej sieti kvantity podzemných vôd vykonalo 3 629 revízií, kontrolných meraní a inštruktáží na pozorovacích sondách podzemných vôd a 1008 revízií, kontrolných meraní a inštruktáží na pozorovacích objektoch prameňov, čo je v priemere viac ako 3 kontrolné merania na jeden pozorovací objekt.

V oblasti spracovania a analýzy údajov sa hlavná časť aktivít orientovala na dlhodobé hodnotenie hydrologického režimu podzemných vôd a možné vplyvy klimatických zmien na hydrologický režim podzemných vôd. Boli spracované agregované súbory informácií a údajov pre úlohu Prehodnotenie zdrojov podzemných vôd Slovenska, pre proces implementácie Rámcovej smernice o vode 2000/60/ES v oblasti hodnotenia podzemných vôd a monitorovania podzemných vôd a pre projekt modelovanie režimu podzemných vôd systémom TRIWACO. Zároveň boli spracované podklady pre stanovenie významných vodohospodárskych problémov na Slovensku - 1 etapa, teda určenie území indikujúcich pokles hladín podzemných vôd vplyvom exploatacie podzemných vôd ako vstupný podklad spracovania programov opatrení na dosiahnutie dobrého kvantitatívneho stavu podzemných vôd v útvaroch podzemných vôd Slovenska.

### *Archivácia údajov*

Po ukončení hydrologického roka sú verifikované údaje prenesené do príslušných registrov hydrologickej databanky (4 registre pre hladiny a teploty podzemnej vody a 4 registre pre výdatnosti a teploty vody prameňov). Mesačné hlásenia od pozorovateľov resp. ročné tabuľky priemerných denných stavov hladín podzemných vôd a výdatností prameňov sú odovzdávané do centrálného archívu SHMÚ. Zároveň sa v elektronickej forme ukladajú údaje do príslušných registrov hydrologického informačného systému (HIS). V hydrologickej databanke SHMÚ sa nachádzajú dátové registre pozorovacích objektov kvantitatívneho monitorovania podzemných vôd - katalógy sond a katalóg prameňov, ktoré predstavujú súbor základných údajov o pozorovacích staniaciach. Údaje boli s ohľadom na priebežnú modernizáciu objektov a zavádzanie automatických staníc operatívne v priebehu roka 2007 aktualizované. Zároveň boli naplnené a rozšírené dátové registre nameraných údajov za rok 2006 a pričlenené k historickým údajom pozorovaní podzemných vôd do 31.10.2005.

V roku 2007 kontinuálne pokračovalo budovanie technologickej linky pre archiváciu hodinových záznamov do centrálnej databanky SHMÚ. Práce v roku 2007 sa sústredili na ukončenie archivácie hodinových údajov kvantitatívneho monitorovania podzemných vôd - sond a následne na verifikáciu hladinového režimu u jednotlivých objektov za celé obdobia pozorovania (indikácia príčin výpadkov meraní a pod.) a na verifikáciu a prípravu údajov do centrálnej databanky SHMÚ za roky 2004-2006. Archivácia hodinových údajov

kvantitatívneho monitorovania podzemných vôd - sond je, podobne ako u prameňov, ukončená do roku 2003. Zároveň bolo dohodnuté, že databanka hodinových údajov kvantitatívneho monitorovania podzemných vôd bude tvoriť samostatný dátový register v hydrologickom informačnom systéme HIS SHMÚ.

Samostatnou úlohou databanky SHMÚ - kvantita podzemných vôd v roku 2007 bolo poskytnutie dátových údajov a parametrov z monitorovacích staníc kvantitatívneho monitorovania podzemných vôd do roku 2006 pre spracovanie národnej metodiky hodnotenia kvantitatívneho stavu útvarov podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch a predkvartérnych horninách. Uvedená činnosť bola súčasťou implementačného procesu Rámcovej smernice o vode v oblasti podzemných vôd.

Navrhnutá metodika bola odskúšaná na údajoch z kvantitatívneho monitorovania podzemných vôd do roku 2006 tak, aby v roku 2008 bolo možné aktualizovaním údajov za rok 2007 spracovať finálne hodnotenie kvantitatívneho stavu útvarov podzemných vôd pre pripravované plány vodohospodárskeho manažmentu povodí. Priebežne boli zároveň poskytované údaje kvantitatívneho monitorovania podzemných vôd v oblasti horného Hrona po Banskú Bystricu pre prebiehajúci medzinárodný projekt „Prehodnotenie zdrojov podzemných vôd Slovenska“ financovaný Kuvajtským fondom pre arabský ekonomický rozvoj (projekt bol v roku 2007 úspešne ukončený). Údaje boli spracovávané do výstupných štruktúr vo formátoch odpovedajúcich požiadavkám projektu pre bilančné hodnotenie podzemných vôd.

V druhej polovici roka začali práce v rámci projektu SK05/IB/EN-01, ktorého cieľom je vytvorenie riadiaceho a komunikačného informačného systému pre Súhrnnú evidenciu o vodách. Zámerom projektu je postupná transformácia systému databázy hydrologických informácií z Ingres do Oracle, vrátane spracovania doplňujúcich nastavbových procedúr a mapových exportov.

#### *Zoznam ukazovateľov ČMS zisťovaných v rámci monitoringu ŽP*

Pozorovací sieť na monitorovanie kvantity podzemných vôd tvoria pozorovacie stanice sond a prameňov, v ktorých sa pozorujú stavy a teploty podzemných vôd a výdatnosti a teploty vôd prameňov (tabuľka - str. 30):

- stav hladiny podzemnej vody - sleduje sa v hodinových intervaloch (automatické prístroje), kontinuálne (limnigrafický prístroj), alebo raz týždenne (dobrovoľný pozorovateľ) odmeraním v pozorovacom objekte,
- teplota vody - meria sa teplomerom raz týždenne (dobrovoľný pozorovateľ), resp. v hodinových intervaloch (automatické prístroje),
- výdatnosť prameňa - meria sa raz týždenne (dobrovoľný pozorovateľ) odčítaním z vodočítnej laty príp. odmeraním času potrebného na naplnenie nádoby, resp. v hodinových intervaloch (automatické prístroje),
- teplota vody prameňa - meria sa teplomerom raz týždenne (dobrovoľný pozorovateľ),
- resp. v hodinových intervaloch (automatické prístroje).

Subsystem plní medzinárodné záväzky zakotvené v bilaterálnych dohodách v rámci Komisií hraničných vôd, v rámci zmiešaných komisií pre životné prostredie, ako aj v priamych medzivládnych dohovorech. Neplnenie týchto záväzkov by porušovalo uvedené dohody a dohovory. V súčasnosti pretrváva zastaraný stav objektov monitorovacej siete.

*Systém zabezpečenia kvality*

SHMÚ venuje priebežne pozornosť celému procesu monitorovania a hodnotenia podzemných vôd Slovenska a jeho skvalitňovaniu. Pracovníci spĺňajú kvalifikačné predpoklady požadované uvedeným procesom a sú priebežne školení. SHMÚ sa pripravuje na certifikačný proces ISO 9001. V termíne jún 2007 bola metodická porada všetkých pracovníkov sietí kvantity podzemných vôd, ktorej súčasťou bolo ich školenie na zber a spracovanie údajov z automatických staníc.

Systém zabezpečenia kvality nameraných a spracovaných údajov je založený na uplatňovaní príslušných STN a OTN orientovaných na hodnotenie a klasifikáciu hladinového režimu podzemných vôd a výdatností prameňov.

Tabuľka monitorovaných ukazovateľov:

Monitorovaný podsystem	Objekty monitorovania	Monitorované ukazovatele	Frekvencia monitorovania	Vykonávateľ	Odberateľ /orgán, rezort (konkrétny)	Legislatíva SR a EÚ
Kvantita podzemných vôd	Pozorovacie objekty sond a prameňov  (zoznam je uvedený v Programe monitoringu na rok 2007)	Stav hladiny podzemnej vody	hodinové intervaly (automatické prístroje), raz za týždeň (hladinomerom)	SHMÚ	MŽP SR, štatistický úrad, medzinárodné organizácie, verejnosť	Zákon č. 364/2004 Z.z. Vyhláška MŽP SR č. 221/2005 WFD
		Teplota podzemnej vody	hodinové intervaly (automatické prístroje), raz za týždeň (teplomerom)	SHMÚ		
		Výdatnosť prameňa	hodinové intervaly (automatické prístroje), raz za týždeň (odčítaním z vodočítnej laty resp. zmeraním času naplnenia nádoby)	SHMÚ		
		Teplota vody prameňa	hodinové intervaly (automatické prístroje), raz za týždeň (teplomerom)	SHMÚ		

### 2.3.3.2 Aktuálny stav poskytovania informácií

#### *On-line informácie*

Spracované údaje boli sprístupnené verejnosti prostredníctvom internetu na stránke <http://www.shmu.sk> v časti Čiastkový monitorovací systém Voda. V časti kvantitatívne ukazovatele podzemných vôd sú uvedené ciele monitorovacieho subsystému, aktuálne mapové informácie o existujúcej monitorovacej sieti (zoznam a lokalizácia pozorovacích objektov - sondy a pramene) pre rok 2006 – 2007 a vybrané ročkové údaje spĺňajúce požiadavky verejne prístupných informácií.

Súčasťou verejne prístupných informácií na www stránke sú aj podklady a možné prístupu užívateľov k ďalším informáciám hodnotiacim kvantitu podzemných vôd a prehľad periodicky vydávaných publikácií s odborným zameraním na kvantitatívne monitorovanie podzemných vôd. V roku 2007 boli pripravené podklady pre anglickú verziu úvodných stránok ČMS voda - časť kvantita podzemných vôd.

Obdobne, ako v predchádzajúcich rokoch i roku 2007 boli zabezpečené štandardné exporty verejne prístupných informácií z monitorovania podzemných vôd vo forme Hydrologickej ročenky podzemných vôd za rok 2006 (využívajúc aplikáciu priameho exportu údajov z databanky HIS SHMÚ).

#### *Publikácie a ostatné poskytované informácie*

Periodicky, vydávaná Hydrologická ročenka podzemných vôd - primárny prezentačný dokument výsledkov monitorovania kvantity podzemných vôd, poskytuje pre širokú verejnosť údaje o zložení pozorovacej siete v aktuálnom roku, min., max. a priem. hodnoty pre jednotlivé pozorovacie objekty v roku 2006 a za obdobie od začiatku pozorovania do roku 2005. Súčasťou spracovania ročenky sú aj detailné grafické zhodnotenia režimu podzemných vôd pre vybrané pozorovacie objekty a mapové podklady informujúce o priestorovej lokalizácii pozorovacích objektov a o zmenách v štruktúre pozorovacích objektov medzi rokmi 2005 a 2006.

Tak ako každoročne i v roku 2007 boli na základe spracovaných údajov z roku 2006 a celého obdobia pozorovania do roku 2006 poskytnuté informácie o režime podzemných vôd pre Štatistický úrad SR, dotazník OECD, Správu o stave životného prostredia, EUROWATERNET a ENVIROPORTÁL - SAŽP.

V rámci riešenia úlohy 3014 - 05 boli vypracované podklady z oblasti kvantitatívneho monitorovania podzemných vôd pre Správu o vecnom a finančnom plnení za rok 2006, Ročenku ČMS - voda 2006 a boli dodané vstupné informácie pre návrh Programu monitorovania stavu vôd na rok 2008 - 2010.

Na základe externých požiadaviek sa v roku 2007 priebežne poskytovali údaje tvoriace podklady pre štúdie, analýzy, hodnotenia a posudky z oblasti posudzovania režimu podzemných vôd, pre stavebné činnosti, ochranu vodných zdrojov a pre vypracovanie stanovísk orgánom štátnej vodnej správy pri vodoprávných konaniach, najmä pri povoľovaní prevádzky domových ČOV s odvodom vyčistenej vody do podzemných vôd vsakom.

### 2.3.4 Subsystem – Kvalitatívne ukazovatele povrchových vôd

Čiastková úloha: 3014-06

Zodp.: Ing. Lea Mrafková, PhD.

Monitorovanie povrchových vôd - kvalita

Monitorovanie kvality povrchových vôd predstavuje systematické odoberanie vzoriek, analýzy a vyhodnocovanie údajov charakterizujúcich kvalitu vôd na vopred definovaný účel, podľa časového a priestorového plánu s použitím porovnateľných a schválených metód zisťovania, zberu a hodnotenia príslušných údajov. Monitorovanie a hodnotenie kvality povrchových vôd sa komplexne vykonáva v súlade so schváleným Programom monitorovania stavu vôd na rok 2007, v čiastkových povodiach v zmysle Zákona č. 364/2004 Z.z. a v zmysle požiadaviek Vyhlášky č. 221/2005 Z.z.. V súlade s uvedenou Vyhláškou, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zisťovaní výskytu a hodnotení stavu povrchových vôd a podzemných vôd, o ich monitorovaní, vedení evidencie o vodách a o vodnej bilancii sa monitorovanie stavu povrchovej vody člení na:

- a) základné,
- b) prevádzkové,
- c) prieskumné,
- d) chránených území.

Získané informácie sa využívajú predovšetkým na identifikáciu a kvantifikáciu hlavných problémov znečistenia, hodnotenie kvality povrchových vôd podľa Nariadenia vlády SR 296/2005 Z.z., zhodnotenie trendov vývoja kvality povrchových vôd SR, hodnotenie súladu stavu vôd s kritériami na ne danými pre rôzne spôsoby využívania, poskytovanie podkladov pre orgány štátnej vodnej správy v ich rozhodovacom procese, prípravu podkladov pre podávanie správ EÚ, poskytovanie údajov verejnosti, poskytovanie údajov medzinárodným organizáciám ako sú Medzinárodná komisia pre ochranu Dunaja (MKOD), Európska agentúra životného prostredia (EEA), OECD. Súčasťou aktivít je aj účasť na rokovaní Pracovných skupín KHV a plnenie úloh vyplývajúcich pre SHMÚ z týchto rokovaní.

#### 2.3.4.1 Aktuálny stav

Kvalita povrchových vôd mala byť v roku 2007 sledovaná v rámci schváleného Programu monitorovania stavu vôd na rok 2007. Tento mal prebehnúť v 310 odberových miestach. Z dôvodu minimalizovania nákladov mala byť časť odberových miest monitorovaná pre viaceré účely. Základné monitorovanie v prvom rade vychádza z existujúcich odberových miest siete štátneho monitoringu kvality povrchových vôd spravovanej Slovenským hydrometeorologickým ústavom.

Pre účely úpravy monitorovacej siete v zmysle požiadaviek RSV a iných predpisov a záväzkov boli zozbierané popisné informácie o miestach odberov sledovaných v rámci:

- existujúcej siete štátneho monitoringu kvality povrchových vôd spravovanej SHMÚ,
- monitoringu referenčných podmienok,
- monitoringu hraničných vôd,
- monitoringu pre účely výmeny informácií v súlade s Rozhodnutím Rady 77/795/EHS,
- monitoringu pre účely podávania správ EEA v rámci programu Eionet (bývalý Eurowaternet).



Do základnej siete boli zaradené nasledujúce odberové miesta:

1. Uzáverové odberové miesta povodí s plochou väčšou ako 2500 km<sup>2</sup> a čiastkových povodí podľa Zákona 364/2004 Z.z. par. 11 ods. 2 (Dunaj, Morava, Váh, Nitra, Hron Ipeľ, Slaná, Bodrog, Hornád, Bodva, Poprad, Dunajec, Ondava, Latorica),
2. Miesta odberov na hraničných tokoch (bilancia prenosu znečistenia cez hranice štátov),
3. Miesta odberov vhodné pre analýzu dlhodobých trendov prírodných zmien a zmien spôsobených ľudskou činnosťou (referenčné miesta odberov a uzáverové odberové miesta čiastkových povodí),
4. Miesta odberov stanovené rozhodnutím o výmene informácií 77/795/EHS,
5. Miesta odberov reprezentujúce všetky typy tokov.

Takýmto postupom výberu odberových miest sa naplnili požiadavky RSV, ( Príloha V, kapitola 1.3) a Vyhlášky 221/2005 (§6,8) s popisom požiadaviek na monitoring stavu vôd. Následne, v logickej previazanosti na predchádzajúcich päť bodov, bola monitorovacia sieť základného monitoringu rozdelená pre účely definovania rozsahu a frekvencií sledovaných ukazovateľov na:

- monitorovaciu sieť pre overenie charakterizácie vodných útvarov,
- monitorovaciu sieť pre odvodenie referenčných podmienok,
- monitorovaciu sieť hraničných vôd,
- monitorovaciu sieť pre charakterizáciu typov tokov,
- monitorovaciu sieť naplňajúcu potreby Rozhodnutia Rady 77/795/EHS.

Sieť základného monitoringu pozostáva zo 218 odberových miest, z toho 35 odberových miest bude pozorovaných v rámci overenia charakterizácie vodných útvarov, 61 v rámci monitoringu referenčných podmienok, 38 bude pozorovaných v rámci monitoringu hraničných vôd, 75 v rámci charakterizácie typov tokov a 9 odberových miest patrí pod rozhodnutie 77/795/EHS.

Tabuľka - Počet odberových miest kvality povrchových vôd v sieti základného monitorovania

Účel monitorovania \ Oblasť povodia	Dunaj	Váh	Hron	Bodrog, Hornád, Poprad a Dunajec	Celkový počet odberových miest pre daný účel
Overenie charakterizácie vodných útvarov	11	5	5	14	<b>35</b>
Referenčné miesta	5	23	13	20	<b>61</b>
Hraničné vody	17	3	4	14	<b>38</b>
Typy tokov	10	22	19	24	<b>75</b>
77/795/EHS	2	2	2	3	<b>9</b>
<b>Suma</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>43</b>	<b>75</b>	<b>218</b>

V druhej polovici roka boli pridelené prostriedky na monitoring z Enviroföndu. Zmluva o dielo bola uzatvorená medzi SHMÚ a SVP, š.p., na sledovanie kvality povrchových vôd v štyridsiatich referenčných lokalitách v rámci Slovenska, kde sa sledovali tieto ukazovatele: Ca+Mg, arzén a jeho zlúčeniny, chróm a jeho zlúčeniny, kadmium a jeho zlúčeniny, meď a jej zlúčeniny, nikel a jeho zlúčeniny a olovo a jeho zlúčeniny. Všetky kovy boli analyzované 2 x a vo filtrovanej vzorke.

V rámci Projektu UIBF 2004/016-764.08.03 bol v roku 2007 zrealizovaný monitoring vodných plôch v SR. Bolo sledovaných 12 vodných nádrží tak, aby boli pokryté všetky typy v rámci SR.

Tabuľka - Zoznam odberových miest

Kód odberového miesta	Názov odberového miesta	Názov VN
V665500D	VN Budmerice priehradný múr	VN Budmerice
S144100O	VN Klenovec priehradný múr	VN Klenovec
V376000D	VN Kráľová priehradný múr	VN Kráľová
M055010Z	VN Kunov priehradný múr	VN Kunov
V039000D	VN Liptovská Mara priehradný múr	VN Liptovská Mara
I004100O	VN Málinec priehradný múr	VN Málinec
V165500D	VN Nová Bystrica priehradný múr	VN Nová Bystrica
V071500D	VN Orava priehradný múr	VN Orava
S199000O	VN Petrovce priehradný múr	VN Petrovce
VN-Ruž1	VN Ružín priehradný múr	VN Ružín
S242000O	VN Teplý Vrch priehradný múr	VN Teplý Vrch
VN-Šír1	VN Zemplínska Šírava priehradný múr	VN Zemplínska Šírava

Súbor fyzikálno-chemických ukazovateľov bol rozdelený na základné a doplnkové ukazovatele. Základné ukazovatele boli monitorované vo všetkých VN s frekvenciou 6 odberov v období apríl-október. Doplnkové ukazovatele boli volené individuálne pre každú vodnú nádrž na základe prieskumných prác. Frekvencia odberov pre doplnkové ukazovatele bola 4, alebo 6 x v priebehu pilotného monitorovania v závislosti od toho, či sa jedná o prioritnú látku v zmysle RSV - Prílohy X.

Tabuľka - Zoznam a frekvencie sledovaných ukazovateľov

Ukazovateľ	Skupina ukazovateľov	Frekvencia
Hĺbka odberu	Základný ukazovateľ	6
Priehľadnosť (Secchi doska)	Základný ukazovateľ	6
Farba vody vizuálne	Základný ukazovateľ	6
Zákal vizuálne	Základný ukazovateľ	6
Absorbancia pri 254 nm	Základný ukazovateľ	6
Teplota vzduchu	Základný ukazovateľ	6
Teplota vody in situ	Základný ukazovateľ	6
Rozpustený kyslík in situ	Základný ukazovateľ	6
Nasýtenie kyslíkom in situ	Základný ukazovateľ	6
Biochemická spotreba kyslíka bez potlač. nitrifikácie	Základný ukazovateľ	6
Chemická spotreba kyslíka dichrómanom	Základný ukazovateľ	6
Sodík	Základný ukazovateľ	6
Draslík	Základný ukazovateľ	6
Vápnik	Základný ukazovateľ	6
Horčík	Základný ukazovateľ	6
Celkové železo	Základný ukazovateľ	6
Celkový mangán	Základný ukazovateľ	6
Chloridy	Základný ukazovateľ	6

Ukazovateľ	Skupina ukazovateľov	Frekvencia
Sírany	Základný ukazovateľ	6
Vodivosť (pri 20 oC) in situ	Základný ukazovateľ	6
Rozpustené látky, sušené pri 105 °C	Základný ukazovateľ	6
Nerospustené látky, sušené pri 105 °C	Základný ukazovateľ	6
pH in situ	Základný ukazovateľ	6
Kyselínovorná neutralizačná kapacita do 4,5	Základný ukazovateľ	6
Zásadotvorná neutralizačná kapacita do 8,3	Základný ukazovateľ	6
Tvrdosť vody vyjadrená ako Ca+Mg	Základný ukazovateľ	6
Ortofosforečnany	Základný ukazovateľ	6
Fosfor celkový	Základný ukazovateľ	6
Amoniakálne ióny	Základný ukazovateľ	6
Dusitanové ióny	Základný ukazovateľ	6
Dusičnanové ióny	Základný ukazovateľ	6
Celkový dusík	Základný ukazovateľ	6
Chlorofyl a	Základný ukazovateľ	6
arzén a jeho zlúčeniny po filtrácii	Doplnkový ukazovateľ	4
chróm a jeho zlúčeniny po filtrácii	Doplnkový ukazovateľ	4
kadmium a jeho zlúčeniny po filtrácii	Doplnkový ukazovateľ	6
meď a jej zlúčeniny po filtrácii	Doplnkový ukazovateľ	4
nikel a jeho zlúčeniny po filtrácii	Doplnkový ukazovateľ	6
olovo a jeho zlúčeniny po filtrácii	Doplnkový ukazovateľ	6
ortuť a jej zlúčeniny po filtrácii	Doplnkový ukazovateľ	6
zinok a jeho zlúčeniny po filtrácii	Doplnkový ukazovateľ	4

Odbery pre fyzikálno-chemické ukazovatele boli v maximálne možnej miere zosúladené s časom odberu biologických prvkov kvality. V rámci biologického monitorovania vodných nádrží sa sledovali tieto biologické prvky kvality vody:

- zloženie a početnosť flóry vodných makrofytov,
- štruktúra profundálnych spoločenstiev (bentických bezstavovcov),
- stanovenie druhovej diverzity a abundancie fytoplanktónu,
- stanovenie druhovej diverzity a abundancie fytozobentosu.

Frekvencie odberov pre jednotlivé biologické prvky kvality sa nachádzajú v tabuľke:

Tabuľka - Program základného monitoringu - počty vzorkovaných nádrží, frekvencia odberov a počet vzoriek pre stojaté povrchové vody

Ukazovateľ	Počet vzorkovaných VN	Frekvencia	Počet vzoriek
fytoplanktón	12	6*	72
fytozobentos	12	2	24
makrofyty	12	1	12
makrozoobentos	12	2	24

\* počas vegetačného obdobia apríl - september

Okrem samotných monitorovacích aktivít sa v rámci úlohy ďalej vykonalo:

- Vychádzajúc z plánu monitoringu kvality povrchových vôd v roku 2007 a s ohľadom na požiadavky Vodného zákona 364/2004 Z.z., ako aj súvisiacich právnych dokumentov, SHMÚ v spolupráci so SVP, š.p. a VÚVH pod záštitou MŽP SR pripravil Program monitoringu stavu vôd na rok 2008-2010;
- Čo sa týka monitoringu hraničných vôd, SHMÚ zodpovedá za zber, kontrolu a archiváciu výsledkov analýz monitoringu kvality vody v hraničných tokoch v rozsahu podľa Protokolov pracovných skupín, súčasťou úlohy je aj plnenie ostatných zadaní pracovných skupín pre kvalitu vôd vyplývajúcich pre SHMÚ. V roku 2007 sa uskutočnili rokovania Pracovných skupín KHV s Maďarskom a Poľskom, plnenie úloh vyplývajúcich pre SHMÚ z týchto rokovaní prebehli podľa plánu;
- Podobne sa v rámci implementácie RSV v SR vykonali začiatkom roka prieskumné práce v 14-tich referenčných miestach, ktoré sú súčasťou monitorovania kvality povrchových vôd v SR.

#### *Spôsob spracovania údajov*

Údaje získané z Programu monitorovania stavu vôd sú zasielané od subjektov vykonávajúcich analýzy vôd a analýzy biologických spoločenstiev do databázy SHMÚ, keďže SHMÚ vedie Súhrnnú evidenciu o vodách podľa vodného zákona. SHMÚ vykonáva kontrolu, opravu, import a archiváciu výsledkov z monitoringu kvality vôd, štatistické spracovanie údajov podľa aktuálnych požiadaviek, hodnotenie získaných výsledkov vo forme ročenky „Klasifikácia kvality povrchových vôd v SR“ a vo forme „Kvalitatívnej vodohospodárskej bilancie“, pripravuje požadované údaje v žiadanej štruktúre a zasiela ich domácim, ale aj medzinárodným organizáciám, ktorým sa SR zaviazala tieto informácie poskytovať (EEA, OECD, MKOD, EK). V zmysle Zákona č. 211/2000 Z. z. o slobodnom prístupe k informáciám a o zmene a doplnení niektorých zákonov a v zmysle Zákona č. 205/2004 Z.z. o prístupe k informáciám o životnom prostredí sú všetky subjekty v rezorte MŽP SR povinné voľne sprístupniť všetky informácie o stave vody, živočíšstva a rastlinstva a ich biotopov vrátane vplyvu tohto stavu na zdravie ľudí, biologickú diverzitu a ekologickú stabilitu.

#### *Archivácia údajov*

Výsledky analýz z jednotlivých laboratórií boli za rok 2007 na SHMÚ dodané elektronickou formou v dohodnutom tvare. Biologické údaje budú na SHMÚ dodané po ich spracovaní VÚVH v priebehu roka 2008. Na SHMÚ sú všetky výsledky analýz uložené v informačnom systéme MAGIC (odbor Kvantita a kvalita povrchových vôd) a pomocou softvérovej nadstavby spracované pre potreby kontroly, prípravy ročenky, vodnej bilancie a iných potrieb užívateľov. Výsledky z analýz biologických spoločenstiev sú z VÚVH zasielané prostredníctvom výstupu z nahrávacieho programu, ktorý bol bezplatne poskytnutý všetkým účastníkom biologického monitoringu.

#### *Systém zabezpečenia kvality*

Systém zabezpečenia kvality pri monitorovaní kvality vôd Slovenska pozostáva z dvoch častí. Prvú časť tvorí systém vnútornej a vonkajšej kontroly kvality v laboratóriách, ktoré vykonávajú vlastné vzorkovania a analýzy. Oba subjekty (SVP, š.p., VÚVH) sú akreditované podľa požiadaviek normy STN EN ISO/IEC 17025, a teda majú zavedený systém kvality, sú pravidelne kontrolované zvnútra aj zvonka. Vonkajší kontrolný systém je externou kontrolou realizovanou v rámci SNAS, resp. iného zahraničného akreditačného

orgánu, štátnej metrológie a dozoru, nadriadených ministerstiev a štátnych orgánov a pravidelnej účasti na domácich a zahraničných medzilaboratórnych porovnávacích skúškach. Vnútroňný systém kontroly zahŕňa všetky prvky systému s cieľom dosiahnuť čo najvyššiu úroveň odberu vzoriek, prípravy a spracovania vzoriek, vlastnej analýzy vzoriek, čo následne vedie k správneľmu výsledku. Sú to kalibračné krivky, regulačné a historické diagramy, neistoty merania, validácie metóľ, používanie certifikovaných a referenčných materiáľov, overovanie meradiel, systém kontrolných vzoriek, vzdelávanie pracovníkov, interné preskúšavanie pracovníkov, kontroly a interné audity, ako aj preskúmavanie manažmentom. V prípade povrchovej vody je kľúčovou časťou monitorovacieho programu a informačnej hodnoty produkovaných výsledkov odber reprezentatívnej vzorky. Odbery vzoriek povrchových vôľ sa vykonávajú v súľade s požiadavkami na správny odber vzoriek v zmysle platných noriem, a podľa pokynov laboratórií, ktoré vzorky vôľ analyzujú.

Druhú časť systému tvorí systém kontrolných vzoriek pri monitorovaní kvality vôľ Slovenska. Výsledky analýz sa porovnajú a štatisticky vyhodnotia. Kontrolné vzorky sa vyberú tak, aby reprezentovali priestorové aj časové rozmiestnenie odberových miest a ukazovateľov kvality vody.

Tabuľka – Monitorované ukazovatele

Monitorovaný podsystem	Objekty monitorovania	Monitorované ukazovatele	Frekvencia monitorovania	Vykonávateľ	Odberateľ /orgán, rezort (konkrétny)	Legislatíva SR a EÚ
Kvalita povrchových vôd	Identifikované útvary povrchových vôd  (podrobný rozpis objektov je v Programe monitorovania stavu vôd na rok 2007, redukovaná verzia)	<i>Prvky kvality</i> - biologické prvky kvality - fyzikálno-chemické ukazovatele - špecifické syntetické a špecifické nesyntetické znečisťujúce látky  (podrobný rozpis ukazovateľov je v Programe monitorovania stavu vôd na rok 2007, redukovaná verzia)	Závisí od druhu monitoringu	<b>SHMÚ</b>  <b>v kooperácii s</b>  <b>SVP, š.p.,</b> <b>a</b> <b>VÚVH</b>	MŽP SR,  MP SR,  MZ SR,  ostatné orgány štátnej správy,  EEA,  MKOD,  OECD	Zákon č.364/2004 Z.z., Smernica 2000/60/ES (už transponovaná do 364/2004 Z.z), Vyhláška č. 221/2005 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zisťovaní výskytu, monitorovania, hodnotenia stavu povrchových a podzemných vôd a vodnej bilancii, Rozhodnutie rady 77/795/EHS zakladajúce spoločný postup pri výmene informácií o kvalite sladkej vody spoločenstva, Zákon č. 205/2004 Z.z. o zhromažďovaní, uchovávaní a šírení informácií o životnom prostredí a o zmene a doplnení niektorých zákonov, Pokyny pre monitorovanie podľa Rámцovej smernice o vodnej politike.

← --- **Formátované:** Odrážky a číslovanie

### *Dopady redukcie monitoringu na základný a prevádzkový monitoring*

Keďže finančné nároky na realizáciu všetkých monitorovacích prác prekračovali financie pridelené pre rok 2007, bolo potrebné pristúpiť k nasledovným úpravám Programu monitorovania stavu vôd v roku 2007:

- Základný monitoring kvality povrchových vôd bol zredukovaný na úroveň odberových miest, rozsahov a frekvencií ukazovateľov sledovaných v rámci požiadaviek bilaterálnych dohôd o monitorovaní hraničných vôd.
- Prevádzkový monitoring kvality povrchových vôd v zmysle požiadaviek RSV sa nebude vykonávať.

Celkový počet odberových miest pre sledovanie a hodnotenie stavu vodných útvarov bude týmto zredukovaný z pôvodných 310 na 41. Týchto 41 miest odberov predstavovali hraničné toky 38 miest a boli rozšírené o 3 miesta odberov v rámci plnenia povinností stanovených rozhodnutím o výmene informácií 77/795/EHS.

V súlade s článkom 8 smernice 2000/60/ES (ďalej RSV) sú členské štáty EÚ povinné realizovať programy monitorovania vôd za účelom získania uceleného prehľadu o stave povrchových a podzemných vôd v každom správnom území povodia. Uvedené programy monitorovania musia byť uvedené do prevádzky v termíne do 22.12.2006. V súlade s článkom 15 RSV, v marci 2007 musia členské štáty predložiť Európskej komisii (ďalej EK) súhrnnú správu o programoch monitorovania vôd za účelom kontroly plnenia požiadaviek RSV. Monitorovanie vôd, ktoré sa bude vykonávať podľa redukovaného Programu monitorovania stavu vôd v roku 2007, nezabezpečí plnenie požiadaviek RSV, čo môže viesť k sankciám uplatneným voči SR zo strany EK.

Nejedná sa iba o nenaplnenie požiadaviek EK na monitorovacie programy, ale redukciami nákladov na monitoring sa ohrozí aj naplnenie jedného z hlavných cieľov EK v oblasti vôd - dosiahnutie dobrého stavu vôd do roku 2015. Nakoľko procesy vedúce k tomuto cieľu primárne vychádzajú z kvalitných monitorovacích programov.

Podľa požiadaviek RSV sú členské štáty povinné vykonať identifikáciu všetkých významných antropogénnych vplyvov na stav vôd a vyhodnotiť citlivosť útvarov povrchových a podzemných vôd voči týmto vplyvom. Pri hodnotení dopadu antropogénnych vplyvov na vodné útvary sa majú použiť všetky dostupné údaje tak, aby bolo možné určiť riziko nesplnenia environmentálnych cieľov definovaných v článku 4 RSV. Hodnotenie dopadu antropogénnych vplyvov má byť potvrdené a doplnené pomocou základného monitoringu. Jeho cieľom je:

- doplnenie a potvrdenie postupu hodnotenia dopadu antropogénnych vplyvov na stav povrchových vôd,
- získanie informácií pre účinný a efektívny návrh budúcich monitorovacích programov,
- hodnotenie dlhodobých zmien prírodných podmienok,
- hodnotenie dlhodobých zmien vyplývajúcich z antropogénnych činností.

Výsledky identifikácie významných antropogénnych dopadov na stav vodných útvarov majú byť následne využité pri príprave programu opatrení v Pláne manažmentu povodia s cieľom dosiahnutia environmentálnych cieľov.

Prevádzkový monitoring stavu povrchových vôd má preukázať súlad s požadovanými environmentálnymi cieľmi a v čase implementácie programu opatrení poskytovať informácie o zmenách v stave vôd, tento cieľ nebude naplnený.

Informácie, ktoré budú získané v rámci redukovaného návrhu Programu monitorovania nebudú dostatočné pre naplnenie uvedených cieľov. Tým nebude možné dostatočne adresne navrhnuť nadväzné kroky implementácie RSV, ktoré vyúsťujú do realizácie opatrení na dosiahnutie dobrého stavu vôd. Tieto opatrenia budú predstavovať podstatne vyššiu záťaž pre štátny rozpočet, ako sú monitorovacie práce. Pri nedostatku informácií o stave vôd nebude možné navrhnuť efektívne a účinné opatrenia, čo v konečnom dôsledku môže viesť k nesplneniu cieľov RSV napriek tomu, že SR investuje do nápravných opatrení veľký objem financií.

Zo základného monitoringu sa vylúčili odberové miesta sledované za účelom stanovenia referenčných podmienok a charakterizácie typov povrchových tokov. Na rok 2007 sa predpokladá monitoring nových referenčných lokalít. Novo zvolené referenčné lokality majú pokryť chýbajúce informácie z jednotlivých typov tokov, tak aby bolo možné postupne spoľahlivo štatisticky zhodnotiť typovo špecifické biologické, fyzikálno-chemické, ako aj hydromorfologické prvky kvality, a spresniť klasifikačné schémy pre hodnotenie ekologického stavu vôd. Správne zhodnotenie kvality vôd má opäť dopad na adekvátnu voľbu nápravných opatrení. Upozorňujeme, že systémový monitoring fyzikálno-chemických prvkov kvality na referenčných lokalitách začal prebiehať až v roku 2006, aj to iba v redukovanej podobe, čo poukazuje na neustále podceňovanie tohto kľúčového druhu monitoringu. Pre správne nastavenie klasifikačných schém, zachytenie spektra stavov v danom type a získanie prehľadu o stave vôd v typoch každého povodia je dôležité sledovať aj miesta určené ako významné pre typ útvaru povrchovej vody. Tento zámer pomocou redukovanej verzie monitoringu nebude naplnený.

V roku 2007 by sme mali mať k dispozícii metodiky na hodnotenie ekologického stavu vôd (riek a jazier), ktoré budú zosúladené s ostatnými členskými krajinami v rámci procesu interkalibrácie. Keďže z obdobia 2003-2006 nie je k dispozícii dostatok informácií na vytvorenie kompletného systému hodnotenia pre všetky typy tokov a všetky biologické prvky kvality na Slovensku, môže dôjsť k nesprávnemu hodnoteniu stavu vôd v porovnaní s ostatnými členskými štátmi. Je to evidentné napr. v prípade ichtyofauny. Tu sa jedná o pretrvávajúcu nedostatočnosť systematických meraní v oblasti stavu ichtyofauny, ktorá na rozdiel od makrozoobentosu a fytobentosu stále nie je súčasťou pravidelného monitoringu. Rovnako sa nedostatočne monitorujú aj makrofyty, pre ktoré sa kvôli absencii údajov nemôžu odvodiť klasifikačné schémy pre celé Slovensko.

Subsystém plní medzinárodné záväzky zakotvené v bilaterálnych dohodách v rámci Komisií hraničných vôd, v rámci zmiešaných komisií pre životné prostredie, ako aj v priamych medzivládnych dohovorochoch. Neplnenie týchto záväzkov by porušovalo uvedené dohody a dohovory.

#### 2.3.4.2 Aktuálny stav poskytovania informácií

V roku 2007 sa v rámci cieľov ČMS zverejnili údaje o kvalite vôd za rok 2006 v publikácii ČMS - Voda, po vydaní ročenky Klasifikácia kvality povrchových vôd v SR 2005-2006 sa aktuálne údaje za toto obdobie zverejnili na www stránke SHMÚ, rovnako sa sprístupnia aj dáta z ročenky Klasifikácia kvality povrchových vôd v SR 2005-2006. Spracované údaje sú sprístupnené verejnosti prostredníctvom internetu na stránke (<http://www.shmu.sk>) v časti Čiastkový monitorovací systém Voda.



Na stránke <http://atlas.sazp.sk/cmsvoda/> sú v spolupráci SHMÚ a SAŽP vytvorené interaktívne mapy vrátane údajov o kvantitatívnych a kvalitatívnych ukazovateľoch povrchových vôd.

#### *Publikácie a ostatné poskytované informácie*

Každoročne sa za každý subsystém pripravujú podklady pre ročenku ČMS, ďalej Program monitoringu na nadchádzajúci rok a správa ČMS Voda - Vecné plnenie za predchádzajúci rok. V roku 2007 boli vypracované podklady za kvalitu povrchových vôd pre Ročenku ČMS Voda 2006, Vecné plnenie ČMS za rok 2006, Program monitoringu na rok 2008. Každoročne sa výsledky monitoringu hodnotia vo forme ročenky kvality povrchových vôd. V roku 2007 sa publikovala ročenka „Klasifikácia kvality povrchových vôd v SR 2005-2006 a vypracovali sa podklady pre „Kvalitatívnu vodohospodársku bilanciu uplynulého roka“.

SR každoročne poskytuje požadované údaje z monitoringu v dohodnutej štruktúre domácim, ale aj medzinárodným organizáciám ako EEA, OECD, MKOD, EK, SAŽP, ŠÚ SR, VÚVH. Podľa požiadaviek sa informácie poskytujú aj odbornej a laickej verejnosti v disagregovanej forme.

#### *2.3.4.3 Monitorovanie kvality povrchových vôd – činnosti vykonávané Výskumným ústavom vodného hospodárstva Bratislava*

##### **Sledovanie kvality vody v hraničných tokoch s Rakúskom v roku 2007**

RNDr. L.Tóthová, PhD.

Cieľom úlohy je sledovanie kvality vody v hraničných slovensko-rakúskych vodných tokoch v zmysle Protokolu splnomocnencov slovensko-rakúskej Komisie pre hraničné vody. Uskutočnili sa mesačné odbery vzoriek na slovensko-rakúskych hraničných tokoch (4 odberové miesta), príprava, spracovanie vzoriek a analytické práce. Vzorky vôd, sedimentov a biologického materiálu sa spracovali, analyzovali sa fyzikálno-chemické, mikrobiologické, hydrobiologické a rádiochemické ukazovatele, špecifické organické látky a ťažké kovy. Súčasťou úlohy bolo aj zhodnotenie výsledkov, príprava databázy a protokolov o skúškach.

##### **Spoločné slovensko-maďarské sledovanie kvality vody Dunaja a jeho prítokov v úseku Bratislava –Budapešť v roku 2007**

Ing. Marta Halčínová

Cieľom úlohy je sledovanie kvality vody v hraničných slovensko-maďarských vodných tokoch v zmysle Potokolu splnomocnencov slovensko-maďarskej komisie pre hraničné vody. V rámci úlohy sa uskutočnili pravidelné mesačné odbery vzoriek povrchových vôd z hraničných tokov s Maďarskom (Dunaj, Váh, Hron, Ipeľ, Mošonský Dunaj, Priesakový kanál a maďarské prítoky Kenyérmezei, Általér, a Concó). Celkove išlo o 16 odberových miest. Vzorky vôd, sedimentov a biologického materiálu sa spracovali, analyzovali sa fyzikálno-chemické, mikrobiologické, hydrobiologické a rádiochemické ukazovatele, špecifické organické látky a ťažké kovy. Výsledky sa spracovali, pripravila sa databáza výsledkov a podklady k vyhodnoteniu výsledkov.

##### **Analýzy vybraných organických látok v povrchových vodách**

Ing. Zoltán Krascsenits

Cieľom úlohy je sledovať vybrané organické látky v povrchových vodách Slovenska (vybrané prioritné a ostatné relevantné látky) podľa požiadaviek RSV v zmysle schváleného programu

monitorovania kvality vôd Slovenska. Odbery vzoriek zabezpečovali pracovníci jednotlivých OZ SVP š.p. a zasielali na VÚVH. V rámci úlohy sa uskutočnila príprava vzoriek na organickú analýzu a špeciálne analýzy organických látok (prioritných a relevantných), výsledky sa uložili do národnej databázy a odoslali na SHMÚ, zároveň sú k dispozícii na VÚVH vo forme protokolov o skúškach. Údaje o kvalite povrchových vôd boli vždy po ukončení štvrťroka exportované v dohodnutej štruktúre prenosových súborov z aplikácie OAV na SHMÚ.

#### **Základný monitoring – makrofyty SR**

RNDr. Tóthová, PhD.

V rámci úlohy sa uskutočnili prieskumné práce (sledovanie abiotických faktorov), odber vzoriek vodných makrofýt a determinácia jednotlivých taxónov z vybraných odberových miest podľa Programu monitorovania povrchových a podzemných vôd Slovenska v roku 2007. Výsledky boli podkladom pre výpočet metrík v súlade s klasifikačnou schémou pre vodné makrofyty.

#### **Základný monitoring – analýzy makrozoobentosu**

RNDr. Matúš Haviar

V rámci úlohy sa uskutočnilo triedenie jednotlivých skupín spoločenstva bentických bezstavovcov následnou identifikáciou a kvantifikáciou jednotlivých taxónov. Išlo o vzorky z vybraných odberových miest podľa Programu monitorovania povrchových a podzemných vôd Slovenska v roku 2007. Výsledky boli podkladom pre výpočet metrík v súlade s klasifikačnou schémou pre bentické bezstavovce.

#### **Základný monitoring – analýzy fytozobentosu**

RNDr. Dáša Hlúbiková

V rámci úlohy sa uskutočnilo chemické vyčistenie vzoriek, pripravili sa trvalé preparáty, ktoré sa podrobili identifikácii a kvantifikácii jednotlivých taxónov bentických rozsievok. Išlo o vzorky z vybraných odberových miest podľa Programu monitorovania povrchových a podzemných vôd Slovenska v roku 2007. Výsledky boli podkladom pre výpočet metrík v súlade s klasifikačnou schémou pre bentické rozsievky.

#### *2.3.4.4 Monitorovanie kvality povrchových vôd – činnosti vykonávané Slovenským vodohospodárskym podnikom š.p. Banská Štiavnica*

Monitorovanie kvality povrchových vôd vykonával SVP, š.p. v roku 2007 podľa schválenej redukovanej verzie Programu monitorovania stavu vôd v roku 2007.

- a) Monitoring hraničných tokov v rozsahu medzištátnych dohôd a požiadaviek RSV
  - s Maďarskom 7 odberných miest,
  - s Českou republikou 4 odberných miest,
  - s Poľskom 4 odberných miest,
  - s Ukrajinou 5 odberných miest.
- b) Odberné miesta na reportovanie o kvalite PV na území SR pre každoročnú výmenu údajov (9 OM z toho niekoľko OM sa prekrýva s OM hraničných vôd).
- c) Monitorovanie prvkov kvality pre hodnotenie ekologického a chemického stavu na miestach monitorovania relevantných látok - 47 odberných miest.
- d) 45 doplnkových odberných miest

- monitorovanie prvkov kvality pre hodnotenie ekologického a chemického stavu na miestach významných pre typ, ktoré sú zároveň miestami monitorovania relevantných látok, alebo patria do prevádzkového monitorovania - 6 odberných miest (M046020D, S017010D, H091000D, V196000D, S145010D a Topľa),
- monitorovanie odberových miest pre účely smernice o rybách (očistené od hraničných tokov, miest základného monitorovania pre overenie rizikovej analýzy a miest pre monitorovanie relevantných látok) - 31 miest odberov,
- ďalších 8 OM doplnených SHMÚ, účelom bližšie nešpecifikované.

Údaje o kvalite povrchových boli vždy po ukončení štvrťroka exportované v dohodnutej štruktúre prenosových súborov z aplikácie OAV na SHMÚ.

### 2.3.5 Subsystem – Kvalitatívne ukazovatele podzemných vôd

Čiastková úloha: 3014 – 07

Zodp.: Mgr. A. Luptáková

Monitorovanie podzemných vôd - kvalita

Monitorovanie kvality podzemných vôd predstavuje systematické sledovanie a hodnotenie stavu kvality podzemných vôd podľa požiadaviek Ministerstva ŽP SR, ako je uvedené v Zákone č. 364/2004 Z.z. o vodách a v zmysle požiadaviek Vyhlášky MŽP SR č. 221/2005 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zisťovaní výskytu a hodnotení stavu povrchových vôd a podzemných vôd, o ich monitorovaní, vedení evidencie o vodách a o vodnej bilancii.

Monitorovacie programy v súčasnosti prechádzajú zmenami, ktoré vyplývajú z požiadaviek príslušnej legislatívy EÚ, najmä smernice 2000/60/ES tzv. Rámцovej smernice o vode (RSV). V súlade so stratégiou pre implementáciu RSV v SR bol vypracovaný program monitorovania stavu vôd na rok 2007, v ktorom boli zapracované požiadavky na zabezpečenie získania všetkých informácií o stave vôd, ktoré bude nevyhnutné v požadovanej kvalite reportovať Európskej komisii.

#### 2.3.5.1 Aktuálny stav

Monitorovanie kvality podzemných vôd predstavuje systematické sledovanie a hodnotenie stavu kvality podzemných vôd podľa požiadaviek Ministerstva ŽP SR, ako je uvedené v Zákone č. 364/2004 Z.z. o vodách a v zmysle požiadaviek Vyhlášky MŽP SR č. 221/2005 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zisťovaní výskytu a hodnotení stavu povrchových vôd a podzemných vôd, o ich monitorovaní, vedení evidencie o vodách a o vodnej bilancii. SHMÚ realizuje úlohu „Monitorovanie kvality podzemných vôd na Slovensku“ na základe Uznesenia vlády SR č. 64 z 3. marca 1982. Prostredníctvom SHMÚ bola zabezpečená koncepcia monitorovania kvality podzemných vôd na Slovensku, odbery a analytické spracovanie vzoriek, kontrola, archivácia, spracovanie a poskytovanie aktuálnych informácií a údajov o kvalitatívnych charakteristikách podzemných vôd a hodnotenie chemického stavu v útvaroch podzemných vôd na Slovensku.

V rámci základného monitoringu bolo odobraných a analyticky stanovených 131 objektov. V rámci prevádzkového monitoringu bolo vykonaných 834 odberov a meraní parametrov in situ v 413 objektoch, z toho 248 vzoriek podzemných vôd bolo odobraných na území Žitného ostrova (s frekvenciou 2 až 4-krát) a 116 odberov dusíkatých látok v zraniteľných oblastiach Slovenska. Pre Česko - Slovenský cezhraničný monitoring boli

monitorované 2 lokality v dohodnutom rozsahu s ČR. Analýzy stanovovali akreditované geoanalytické laboratória ŠGÚDŠ v Spišskej Novej Vsi. Pre plnenie požiadaviek Programu monitorovania stavu vôd, optimálny variant, v roku 2007 bolo doplnené sledovanie v 158 kvartérnych objektoch odobraných 2-krát a v 33 objektoch lokalizovaných v krase s frekvenciou odberu 4-krát, ktoré boli financované z príspevku Environmentálneho fondu MŽP SR na rok 2007. Podrobnejšie počty sledovaných objektov a frekvencie monitorovania v roku 2007 sú uvedené v tabuľke.

Tabuľka - Počty sledovaných objektov v roku 2007

	Monitoring	Typ horninového prostredia	Počet objektov	Frekvencia /rok	
<b>Žitný ostrov</b>	Prevádzkový monitoring	kvartér	40	4x	
		kvartér	44	2x	
<b>Sledovanie dusíkatých látok</b>	Prevádzkový monitoring	kvartér	116	1x	
<b>Slovensko</b>	Prevádzkový monitoring	kvartér	158	2x	
		predkvartér	kras	33	4x
			ostatné	22	1x
	Základný monitoring	kvartér	40	1x	
		predkvartér	91	1x	

Získané informácie sa používajú na vyhodnotenie chemického stavu v útvaroch podzemných vôd na Slovensku, na popísanie trendov vývoja kvality podzemných vôd, ako podklady pre výskumnú, expertíznu činnosť a vodohospodárskym orgánom pre rozhodovací proces.

Rozsah ukazovateľov kvality podzemných vôd sa sleduje podľa Nariadenia vlády SR č.354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu, okrem biologických a mikrobiologických ukazovateľov. V porovnaní s rokom 2006 boli rozšírené frekvencie odberov vzoriek podzemných vôd, ale aj súbor sledovaných ukazovateľov, hlavne o špecifické organické látky - niektoré pesticídy, relevantné látky vymedzené pre Slovensko podľa Programu znižovania znečistenia.

Na zabezpečenie reprezentatívnosti vzorkovania bolo vykonaných 32 kontrolných analytických rozborov vzoriek podzemných vôd a vyčistených 216 objektov štátnej monitorovacej siete podzemných vôd metódou airlift. Výsledky monitorovania kvality podzemných vôd boli spracované do ročnej správy „Kvalita podzemných vôd na Slovensku v roku 2006“ a do dvojročnej správy „Kvalita podzemných vôd na území Žitného ostrova 2005-2006“. V súlade s Programom monitorovania stavu podzemných vôd boli spracované podklady pre Správu o vecnom a finančnom plnení ČMS za rok 2006.

Monitorovanie kvality podzemných vôd bolo vykonané podľa schváleného Programu monitorovania stavu vôd v roku 2007 - časť Monitorovanie kvality podzemných vôd, ktorý bol vypracovaný v súlade so stratégiou pre implementáciu RSV. Pre splnenie optimálneho variantu Programu monitorovania stavu vôd v roku 2007 boli finančné prostriedky zabezpečené z príspevku Environmentálneho fondu MŽP SR, nakoľko financiami pridelenými z transferu MŽP SR bol zabezpečený len redukovaný variant .

Subsystém plní medzinárodné záväzky zakotvené v bilaterálnych dohodách v rámci Komisií hraničných vôd, v rámci zmiešaných komisií pre životné prostredie, ako aj v priamych medzivládnych dohodách. Neplnenie týchto záväzkov by porušovalo uvedené dohody a dohovory.

### *Systém zabezpečenia kvality*

Reprezentatívny odber vzorky podzemnej vody je dôležitou súčasťou monitorovania a dosiahnutia správnych výsledkov. Odber vzoriek podzemných vôd sa vykonáva podľa metodiky akreditovaného skúšobného laboratória "Odbery vzoriek podzemných vôd a merania parametrov in situ" (Perútka, 1995). Táto metodika zahŕňa požiadavky na správny odber vzorky, ktoré sú definované platnými technickými normami Slovenskej republiky a Európskej únie. Odbery vzoriek podzemných vôd vykonávajú pracovníci SHMÚ (Bratislava, Banská Bystrica, Košice, Žilina) podľa pokynov laboratórií, ktoré vzorky podzemných vôd analyzujú.

Chemické analýzy vzoriek podzemných vôd vykonávajú akreditované geoanalytické laboratória ŠGÚDŠ v Spišskej Novej Vsi podľa požiadaviek normy STN EN ISO/IEC 17025 a teda majú zavedený systém kvality, sú pravidelne kontrolované vnútorne aj zvonka. Vonkajší kontrolný systém je externou kontrolou, realizovanou v rámci SNAS, resp. iného zahraničného akreditačného orgánu, štátnej metrológie a dozoru, nadriadených ministerstiev a štátnych orgánov a pravidelnej účasti na domácich aj zahraničných medzilaboratórnych porovnávacích skúškach. Vnútorný kontrolný systém zahŕňa všetky prvky systému, s cieľom dosiahnuť čo najvyššiu úroveň prípravy a spracovania vzoriek, vlastnej analýzy vzoriek, čo následne vedie k správne výsledku. Sú to kalibračné krivky, regulačné a historické diagramy, neistoty merania, validácie metód, používanie certifikovaných referenčných materiálov, overovanie meradiel, systém kontrolných vzoriek, vzdelávanie pracovníkov, interné preskúšavanie pracovníkov, kontroly a interné audity, ako aj preskúšavanie manažmentom.

#### *2.3.5.2 Aktuálny stav poskytovania informácií*

Údaje o kvalite podzemných vôd boli po verifikácii importované do databázového systému, následne spracované a vyhodnotené v ročných správach, ktorých časti sú uvedené na web stránke SHMÚ ([www.shmu.sk](http://www.shmu.sk) – Čiastkové monitorovacie systémy, časť voda). V časti Kvalita podzemných vôd sú uvedené ciele monitorovania, monitorovacia sieť, frekvencie merania, pravidlá prístupu k informáciám a verejne prístupné informácie týkajúce sa kvality podzemných vôd na Slovensku. V roku 2007 boli aktualizáciou internetovej stránky prístupné údaje o stave podzemných vôd v roku 2005.

Systém zabezpečenia kvality.

Výsledky monitorovania kvality podzemných vôd boli spracované do ročnej správy „Kvalita podzemných vôd na Slovensku v roku 2006“ a do dvojročnej správy „Kvalita podzemných vôd na území Žitného ostrova“ boli spracované podklady za rok 2006. Každoročne sú pripravované a poskytované údaje ako podklady k Správe o stave ŽP, do vodohospodárskej bilancie, do kvalitatívnej vodohospodárskej bilancie a do správy Sledovanie vplyvu VDG. Priebežne boli poskytované a spracované údaje podľa požiadaviek zákazníkov, v expertných a výskumných správach.

V súlade so schváleným Programom monitorovania stavu vôd za rok 2006 boli spracované podklady pre Správu o vecnom a finančnom plnení ČMS za rok 2006 a návrh Programu monitorovania stavu vôd na rok 2008.

### 2.3.6 Subsystemy mimo rezort MŽP SR

#### 2.3.6.1 Termálne a minerálne vody

Ministerstvo zdravotníctva SR

Zodp.: Mgr. D. Panák  
RNDr. G. Kosmálová

Monitorovací systém prírodných liečivých zdrojov a prírodných minerálnych zdrojov na Slovensku je súhrnná databáza s možnosťou spracovania, archivovania a vyhodnocovania dát (hydrologické, hydrogeologické, hydrogeochemických, klimatických, geodetické, klimatické, technické), softvérových programov, automatickej meracej techniky na zdrojoch, hardvérov a prenosových zariadení. Pre správu databázy (monitorovacieho systému) bol vyvinutý softvérový produkt - Informačný systém Inšpektorátu kúpeľov a žriediel na Ministerstve zdravotníctva SR (IS IKZ). IS IKZ je budovaný na podklade geografického informačného systému a má dve verzie. V lokálnych informačných systémoch (LIS IKZ) sa zbierajú monitorované dáta na lokalitách a odosielajú sa do centrálného informačného systému (CIS IKZ), kde sa dáta vyhodnocujú, kontrolujú a archivujú.

V roku 2006 bola spustená definitívna prevádzka monitorovacieho systému prírodných liečivých a prírodných minerálnych zdrojov na Slovensku. Na základe zákona č. 538/2005 Z. z. vyplynula požiadavka na úpravu niektorých častí monitorovacieho systému. Návrh úpravy softvérového zabezpečenia bol navrhnutý na obdobie rokov 2006-2008, pričom v roku 2006 bola úspešne vykonaná úprava CIS IKZ, v roku 2007 bola vykonaná úprava LIS IKZ na všetkých lokalitách a spustená jej skúšobná prevádzka. Na rok 2008 je plánované ukončenie celkovej úpravy IS IKZ.

V rámci SR je do monitorovacej siete zaradených 39 lokalít, z toho je na 36 lokalitách zabezpečený prenos dát do centrálnej databázy Ministerstva zdravotníctva SR formou LIS: Baldovce, Bardejov, Bojnice, Brusno, Budiš, Cígeľka, Čerín, Čilistov, Číž, Dudince, Korytnica I, Korytnica II, Kováčová, Kláštor pod Znievom, Lipovce, Lúčky, Lúka, Martin, Maštinec, Mníchova Lehota, Nimnica, Nová Ľubovňa, Piešťany I, Piešťany II, Rajecké Teplice, Santovka, Sklené Teplice, Slatina, Sliač, Smrdáky, Sulín, Tornaľa, Trenčianske Mítyce, Trenčianske Teplice, Turčianske Teplice, Vyšné Ružbachy. Celkovo je do monitoringu zaradených 156 objektov: 101 vyhlásených zdrojov a 55 nevyhlásených zdrojov. Sledovanie vybraných ukazovateľov pomocou automatickej meracej techniky (AMT) bolo v roku 2007 zabezpečené na 19 lokalitách: Baldovce (2 zdroje), Budiš (2 zdroje), Čačín (1 zdroj), Čilistov (1 zdroj), Dudince (2 zdroje), Kláštor pod Znievom (1 zdroj), Korytnica I (2 zdroje), Lipovce (2 zdroje), Lúčky (1 zdroj), Lúka (1 zdroj), Martin (2 zdroj), Mníchova Lehota (1 zdroj), Piešťany II (1 zdroj), Sielnica (1 zdroj), Slatina (1 zdroj), Tornaľa (2 zdroje), Trenčianske Mítyce (1 zdroj), Turčianske Teplice (3 zdroj) a Vyšné Ružbachy (1 zdroj) spolu na 28 zdrojoch.

Na zvyšných 20 lokalitách sa vybrané ukazovatele merajú ručne alebo čiastočne ručne (pozorovateľmi zdrojov) v intervaloch podľa platného rozhodnutia na využívanie zdroja. Takto získané hodnoty sú ručne ukladané do databázy LIS. Do databázy sa ručne ukládajú aj údaje z protokolov o analýze a skúškach prírodných liečivých a minerálnych vôd vypracované vybratými akreditovanými laboratóriami. Zozbierané dáta z LIS IKZ sú v pravidelných intervaloch zasielané (min. 1 x do mesiaca) v synchronizačných súboroch do CIS na Ministerstve zdravotníctva SR.

Sledovanie, vyhodnocovanie a archivácia režimových parametrov prírodných liečivých zdrojov a prírodných minerálnych zdrojov podľa povolenia na využívanie zdroja a kontrola kvalitatívnych ukazovateľov prírodných liečivých a minerálnych vôd je vykonávané na IKZ priebežne, podľa intervalu zasielania synchronizačných súborov. Spracované

podklady sú využívané ako podklady pri návrhu a realizácii opatrení na ochranu prírodných liečivých zdrojov a prírodných minerálnych zdrojov.

#### Čerpanie financií v roku 2007

V roku 2007 sa čerpali finančné prostriedky zo štátneho rozpočtu Ministerstva zdravotníctva SR z programu 079 01 „Program prírodných liečivých zdrojov a prírodných minerálnych zdrojov“ v celkovej výške **94 962,- Sk**. Prostriedky boli použité na zabezpečenie druhej etapy úpravy monitorovacieho systému prírodných liečivých zdrojov a prírodných minerálnych zdrojov. Náklady na režimové sledovanie prírodných liečivých a minerálnych vôd, na nákup a montáž automatickej meracej techniky, počítačového vybavenia a zariadení na prenos dát do centrálného informačného systému na Ministerstve zdravotníctva SR a náklady na analýzy vôd hradia využívatelia zdrojov z vlastných prostriedkov.

#### 2.3.6.2 Závlahové vody

Hydromeliorácie, š.p.

Zodp.: RNDr. V.Piš, PhD.

V roku 2007 bola kvalita závlahových vôd sledovaná na celom území Slovenska v 80 odberných miestach závlahových vôd. Celkove bolo spracovaných 559 vzoriek. Vykonávateľom odberov vzoriek i chemických analýz bolo pracovisko laboratórnych činností Výskumného ústavu pôdoznalectva a ochrany pôdy Bratislava. V jednotlivých odberných miestach bola kvalita závlahových vôd sledovaná 1x mesačne v mesiacoch apríl až október.

Tabuľka Ukazovatele sledované v roku 2007

Ukazovateľ	Jednotka	Legislatívny predpis
<b>Fyzikálne ukazovatele</b>		
Teplota	°C	NV č. 296/2005, STN 75
<b>Základné chemické ukazovatele</b>		
pH		NV č. 296/2005, STN 75
RL	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Sírany	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Chloridy	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
NEL	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Na : (Ca+Mg)		NV č. 296/2005, STN 75
<b>Biologické ukazovatele</b>		
Koliformné baktérie	KTJ/ml	NV č. 296/2005, STN 75
Termotolerantné koliformné baktérie	KTJ/ml	NV č. 296/2005, STN 75
Fekálne streptokoky	KTJ/ml	NV č. 296/2005, STN 75
Skúšky klíčivosti na semenách rastlín	h/k	NV č. 296/2005, STN 75
<b>Doplňkové chemické ukazovatele</b>		
Dusičnany	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Hliník	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Vápnik	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Kadmium	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Kobalt	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Chróm celkový	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Meď	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Železo	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75

Ortuť	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Draslík	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Horčík	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Mangán	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Sodík	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Nikel	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Olovo	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Zinok	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
anionaktívne tenzidy	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75
Polychlórované bifenyly	mg/l	NV č. 296/2005, STN 75

Okrem týchto ukazovateľov bol v závlahových vodách sledovaný aj obsah atrazínu a simazínu ako prioritných látok v zmysle Zákona o vodách č. 364/2004. Na úlohu bolo vyčerpaných **3 079 000,- Sk**, z čoho 2 700 000,- Sk bolo pridelených zo štátneho rozpočtu Ministerstva pôdohospodárstva SR.

#### *Vyhodnotenie kvality závlahových vôd Slovenska v závlahovom období roku 2007*

V závlahovom období roku 2007 bola kvalita závlahovej vody sledovaná v 80 odberových miestach, z ktorých sa odobralo 559 vzoriek.

Z nameraných výsledkov vyplýva, že závlahové vody podľa STN 75 7143 vyhovujú jednotlivým triedam kvality takto:

- I. trieda                    35 odberových miest (43,8 %)
- II. trieda                    40 odberových miest (50,0 %)
- III. trieda                    5 odberových miest (6,2 %)

Zníženie kvality závlahových vôd bolo spôsobené zvýšenými hodnotami pH, vyššími obsahmi rozpustených látok, vápnika a mikrobiologickým znečistením, pričom najčastejšou príčinou zníženia kvality závlahových vôd bola opäť mikrobiologická kontaminácia, najmä koliformnými baktériami, fekálnymi koliformnými baktériami, enterokokmi a z chemického znečistenia najmä vyššie obsahy vápnika a vysoké pH.

O kvalite vody, ktorá nezodpovedala prvej triede kvality v zmysle STN 75 7143, boli operatívne informovaní užívatelia príslušného zdroja závlahovej vody. Každému prevádzkovateľovi resp. nájomcovi príslušnej ČS bola zasielaná správa o kvalite závlahových vôd. Znečistenie závlahových vôd ťažkými kovmi, NEL, PCB v roku 2007 nebolo zaznamenané a podobne možno konštatovať, že v závlahových vodách nebola v sledovaných lokalitách prekročená limitná koncentrácia atrazínu, simazínu, kadmia, olova, ortuti a niklu, ktoré sú uvedené v zozname prioritných látok v zmysle Zákona o vodách č. 364/2004.

Pre závlahovú sezónu 2008 bude uplatňovaný doterajší režim sledovania kvality závlahovej vody, s tým, že počet lokalít bude spresnený v spolupráci s nájomcami čerpacích staníc.

#### *2.3.6.3 Rekreačné vody*

*Ústav verejného zdravotníctva SR*

*Zodp.: RNDr. Zuzana Valovičová*

Rekreačné vody definuje zákon č. 364/2004 Z.z. o vodách a o zmene Zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) ako vody vhodné na kúpanie. Z hľadiska ochrany zdravia boli požiadavky na kvalitu vody, v ktorej je kúpanie povolené a povinnosti prevádzkovateľov kúpalísk do 1. septembra ustanovené zákonom č. 126/2006 Z.z. o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov a nariadením vlády SR č. 252/2006 Z.z. o podrobnostiach



o prevádzke kúpalísk a podrobnostiach o požiadavkách na kvalitu vody kúpalísk, vody na kúpanie a jej kontrolu. Od 1. septembra je problematika zahrnutá v zákone č. 355/2007 o podpore, rozvoji a ochrane verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Za kúpacia sezónu je u nás považované obdobie cca od 15. júna do 15. septembra. Skutočný začiatok aj ukončenie prevádzky sú však u každého kúpaliska určené prevádzkovateľom v závislosti od počasia a pripravenosti kúpaliska na prevádzku. U kúpalísk s organizovanou rekreáciou (t. zn. kúpalisko má prevádzkovateľa, ktorý zodpovedá za kvalitu prevádzky) bola v roku 2007 prevádzka kúpalísk povolená rozhodnutiami regionálnych úradov verejného zdravotníctva na základe preukázania vyhovujúcej kvality vody a stavu pripravenosti kúpalísk na začiatok sezóny. Počas ďalšieho obdobia sa na kúpaliskách v stanovených intervaloch a podľa aktuálnej potreby sledoval hygienický režim prevádzky, ako aj kvalita vody na kúpanie.

K maximálnemu využívaniu kapacít návštevníkmi dochádzalo v júli a auguste, kedy sa dlhodobo udržiavalo slnečné počasie. V druhej polovici sezóny sa často vyskytovalo nepriaznivé počasie, nevhodné na kúpanie a preto v auguste bola prevádzka kúpalísk, najmä prírodných a netermálnych obmedzená.

### **Prírodné kúpaliská**

Do celkového sledovania bolo v roku 2007 zaradených **73 prírodných lokalít** – išlo o štrkoviská, pieskoviská a hradené vodné nádrže, ktoré majú okrem iného účelu aj rekreačné využitie. Z toho len na **26 lokalitách** prebiehala **organizovaná rekreácia** (o 6 lokalít menej ako minulý rok). Na ostatných lokalitách prebiehala neorganizovaná rekreácia, prípadne boli prevádzkované len okolité pláže a o prevádzkovanie vodnej plochy nikto nepožiadaval. Na 31 takýchto lokalitách, ktoré boli navštevované väčším počtom ľudí príp. sú významné z hľadiska hodnotenia v európskom meradle, boli vykonávané pravidelné kontroly kvality vody na kúpanie na začiatku a v priebehu sezóny. Orientačné kontroly kvality vody na kúpanie sa vykonávali na vodných plochách, ktoré využíva na kúpanie malý počet rekreatantov. Lokality s dlhodobo nevhodnou vodou na kúpanie, ktoré sa v minulosti sledovali, ale v súčasnosti sú využívané napr. na rybárske účely – ako Areál Zdravia Šahy alebo lokality s malou návštevnosťou napr. Veľké Kozmálovce v Nitrianskom kraji, neboli v tomto roku sledované.

Od roku 2004 Slovenská republika každoročne monitoruje a hodnotí kvalitu vody v najviac využívaných prírodných lokalitách aj v európskom meradle a vypracováva a predkladá Európskej komisii Správu Slovenskej republiky o kvalite vody na kúpanie. Do tohto hodnotenia bolo v roku 2007 zahrnutých **38 lokalít**, ktoré boli v minulosti Krajskými úradmi životného prostredia vyhlásené všeobecne záväznými vyhláškami za **vody vhodné na kúpanie**.

Počas sezóny bolo na prírodných kúpaliskách odobratých **544 vzoriek vôd**, v ktorých sa vykonalo **8 393 analýz** fyzikálno-chemických, mikrobiologických a biologických ukazovateľov kvality vody. Medzná hodnota ukazovateľov, stanovených platnou legislatívou bola prekročená v 298 vzorkách a v 408 ukazovateľoch. Najčastejšou príčinou nevyhovujúcej kvality vody boli najmä nevyhovujúce hodnoty chlorofylu a, celkového fosforu, zmeny vo farbe, priehľadnosti a posune sapróbného indexu a nadlimitný obsah rias. Pokračoval trend z minulého roka v znižovaní výskytu siníc v sledovaných vodných plochách a ich výskyt až na niektoré výnimky bol väčšinou pod limitnými hodnotami.

### **Umelé kúpaliská**

Zo **179 umelých kúpalísk** na Slovensku so **492 bazénmi** (180 termálnych; 312 netermálnych) bolo v tohtoročnej sezóne v prevádzke 157 kúpalísk so 444 bazénmi (pri zachovaní počtu kúpalísk stúpol počet bazénov o 33). Z 223 odobratých vzoriek sa

vyšetrilo 31 997 fyzikálno-chemických, mikrobiologických a biologických ukazovateľov. Medzné hodnoty ukazovateľov boli prekročené v 1 940 prípadoch, pričom najvyššie percento vzoriek s prekročením medznej hodnoty bolo v ukazovateli pH. Z ďalších ukazovateľov bola prekračovaná medzná hodnota v ukazovateľoch zápach, zákal, teplota vody, CHSK<sub>Mn</sub>, voľný chlór a viazaný chlór, amónne ióny, améby kultivovateľné pri 36°C a 44°C, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, enterokoky. V súvislosti s fyzikálno-chemickými vlastnosťami termálnej vody, ktorou sa napúšťajú bazény termálnych kúpalísk naďalej dochádza k prekročeniu MH ukazovateľov pH, CHSK<sub>Mn</sub>, amónne ióny a farba - čo je spôsobené prirodzeným zložením termálnej vody.

### Čerpanie financií

Finančné prostriedky pre sledovanie kvality rekreačných vôd na kúpanie bolo v SR v roku 2007 zabezpečené z rozpočtov RÚVZ v rámci výkonu štátneho zdravotného dozoru a monitoringu prírodných kúpacích oblastí. Voda sa kontrolovala tiež na základe výsledkov predložených prevádzkovateľmi, ktorí sú povinní v rozsahu stanovenom platnou legislatívou preukazovať kvalitu vody na kúpanie.

V roku 2008 sa predpokladá v rámci rozpočtov RÚVZ v SR s finančným zabezpečením monitoringu kvality vody na kúpanie vo vyhlásených kúpacích oblastiach. Ostatné lokality budú sledované najmä zo strany prevádzkovateľov, na menej významných lokalitách sa bude sporadicky kontrolovať voda v rámci výkonu ŠZD.

Prevádzkovatelia mnohých kúpalísk si zabezpečujú sledovanie kvality vody určenej na kúpanie odberom vzoriek vody a následným laboratórnym vyšetrením ukazovateľov nielen v laboratóriách RÚVZ ale aj v ďalších akreditovaných laboratóriách v SR a preto sumu ich vynaložených finančných prostriedkov nie je možné vyčíslieť.

Kvalita lokalít s organizovanou rekreáciou bola počas sezóny väčšinou vyhovujúca a sledovaná podľa požiadaviek legislatívy. V priebehu sezóny neboli zaznamenané také závažné komplikácie, ktoré by viedli k poškodeniu zdravia rekreatantov. Obvodnými a odbornými lekármi neboli hlásené žiadne ochorenia, ktoré by mohli vzniknúť v priamej súvislosti s kúpaním alebo pobytom v areáloch kúpalísk.

V prípade nevyhovujúcej kvality vody a nedostatkov pri prevádzkovaní prírodných lokalít boli prevádzkovateľovi nariadené opatrenia na ich odstránenie príp. bol vydaný zákaz kúpania. Obce, na území ktorých sa nachádzajú vodné plochy využívané na neorganizovanú rekreáciu, boli v prípade zistenia nevyhovujúcej kvality vody upozornené na povinnosť označiť tieto plochy výstražnými tabuľkami o nevhodnosti vody na kúpanie zo zdravotných dôvodov. Prípady nevyhovujúcej kvality vody na umelých kúpaliskách boli riešené operatívne, nariadením opatrení - vypustenie vody z bazénov, čistenie, dezinfikovanie a pod., pričom opätovné sprevádzkovanie bolo podmienené preukázaním vyhovujúcej kvality vody. Za nedostatky v prevádzkovej hygiene bolo voči prevádzkovateľom zahájené priestupkové konanie s určením termínov na odstránenie zistených nedostatkov, resp. ukladané blokové pokuty.

Aktuálne informácie o prevádzke jednotlivých kúpalísk a prípadných nedostatkoch boli pravidelne uverejňované na internetovej stránke Úradu verejného zdravotníctva SR a stránkach jednotlivých regionálnych úradov. ÚVZ SR vypracoval z podkladov RÚVZ správu o pripravenosti kúpalísk na sezónu na začiatku a vyhodnocujúcu správu na konci letnej turistickej sezóny a zverejnil ich na svojej webovej stránke. Na zabezpečenie informovanosti obyvateľstva uverejňoval odborné a populárno-vedecké články o možných zdravotných rizikách kúpania najmä pri využívaní nevyhovujúcich vodných útvarov na kúpanie. Pracovníci odboru životného prostredia a zdravia sa zúčastňovali diskusných relácií v televíznych a rozhlasových vysielaniach.

## 2.4 ČMS Rádioaktivita

### 2.4.1 Aktuálny stav ČMS Rádioaktivita

Radiačný monitoring SHMÚ plní svoje úlohy v dvoch oblastiach:

- Čiastkový subsystém monitoringu životného prostredia Slovenskej republiky.
- Stála zložka systému včasného varovania pred žiarením v rámci havarijného manažmentu.

#### Legislatíva

*Legislatívne* sú tieto dve oblasti pokryté nasledujúcimi normami:

- Zákon č. 387/2002 Z. z. o riadení štátu v krízových situáciách mimo času vojny a vojnového stavu,
- Zákon č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (Atómový zákon),
- Zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
- Zmluva o založení Európskeho spoločenstva pre atómovú energiu (EURATOM) zo 17. apríla 1957 (článok 35 a 36),
- Rozhodnutie Rady o opatreniach spoločenstva pre rýchlu výmenu informácií v prípade rádiologickej havarijnej situácie zo 14. decembra 1987 (87/600/EURATOM),
- Smernica Rady o informovaní verejnosti o opatreniach na ochranu zdravia, ktoré sa majú uplatniť a o krokoch, ktoré sa majú vykonať v prípade rádiologickej havarijnej situácie z 27. novembra 1989 (89/618/Euratom).

SHMÚ je viazaný aj povinnosťami vyplývajúcimi z medzinárodných dohôd:

- Dohoda medzi Ministerstvom životného prostredia SR a Rakúskym federálnym ministerstvom poľnohospodárstva, lesníctva, životného prostredia a vodného hospodárstva o vzájomnej výmene údajov zo systémov včasného varovania pred žiarením z 23. 5. 1994.
- Dohoda medzi MŽP SR a MŽP Maďarskej republiky a MV Maďarskej republiky o vzájomnej výmene údajov zo systémov včasného varovania pred žiarením z 25. 4. 2001.

Podľa zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia *„Radiačná monitorovacia sieť“* je riadená sústava technicky, odborne a personálne vybavených odborných pracovísk, organizačne prepojených na potreby monitorovania radiačnej situácie a zber údajov na území Slovenskej republiky. Radiačná monitorovacia sieť SHMÚ je podľa tohto zákona stálou zložkou Radiačnej monitorovacej siete SR.

***Radiačná monitorovacia sieť zabezpečuje***

- a) meranie určených veličín v určených zložkách životného prostredia v systéme meracích miest podľa časového harmonogramu,
- b) hodnotenie ožiarenia obyvateľstva a príspevku k ožiareniu spôsobeného činnosťami vedúcimi k ožiareniu pri normálnej radiačnej situácii,
- c) podklady na systematické usmerňovanie ožiarenia obyvateľstva,
- d) údaje o rádioaktívnej kontaminácii životného prostredia potrebné na rozhodovanie o vykonaní a ukončení zásahov a opatrení na obmedzenie ožiarenia pri radiačnom ohrození,
- e) údaje o úrovni ožiarenia na informovanie obyvateľstva a na medzinárodnú výmenu informácií o radiačnej situácii na území Slovenskej republiky.

***Prevádzka radiačnej monitorovacej siete***

V roku 2007 bolo prevádzkovaných v sieti 23 sond GammaTracer na meranie príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia, 2 veľkoobjemové aerosólové zberače a 1 automatický aerosólový zberač. Pri zabezpečovaní prevádzky radiačnej monitorovacej siete sa v roku 2007 vyskytlo niekoľko technických problémov, ktoré spôsobili výpadky dát a to na meracích miestach Sliač, Chopok a Malý Javorník.

Vzhľadom na narastajúce technické problémy so sondami bola venovaná mimoriadna pozornosť **overeniu a kalibrovaniu**. Špecialisti z SMÚ sú toho názoru, že na sondách sa začína prejavovať blížiaci sa koniec životnosti, ktorá je deklarovaná na 10 rokov v prípade Geiger-Müllerových trubíc. Keďže prvé sondy boli inštalované v roku 1999, rozhodli sme sa v tomto roku pristúpiť k prvej časti obnovy meracích zariadení. Ako dodávateľ 3 ks nových sond bola vybraná firma Microstep - MIS, ktorá je jediným slovenským dodávateľom tohto typu meracích zariadení. Jedna sonda RPSG-05 je inštalovaná na Kolibe a dáta z nej boli analyzované a porovnávané so sondou GammaTracer počas viac ako dvoch rokov s veľmi dobrými výsledkami. SMÚ, ktorý pre sondu firmy Microstep - MIS robil typovú skúšku, ju odporúčal s najlepšími referenciami.

Lokality pre nové sondy boli vybrané na základe konzultácie s ostatnými prevádzkovateľmi radiačných monitorovacích sietí tak, aby zaplnili nepokryté oblasti a sú to: Trenčín, Banská Bystrica a Liptovská Ondrášová.

***Metrologická starostlivosť***

Na základe zákona č. 431/2004 Z. z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 142/2000 Z. z. o metrologii sú gamma sondy **určeným meradlom** a podliehajú teda povinnosti pravidelného overovania v Slovenskom metrologickom ústave.

V roku 2007 boli overované a kalibrované sondy v celkovom počte **trinásť**. So Slovenským metrologickým ústavom je SHMÚ v otázkach overovania a kalibrovania gama sond v zmluvnom vzťahu od roku 2006, práce sú konkretizované každý rok vo forme dodatkov. Overovaniu v roku 2007 podliehali sondy zo staníc: Bratislava, Jaslovské Bohunice, Piešťany, Žilina, Nitra, Mochovce, Dudince, Sliač, Chopok, Kojšovská hoľa, Košice, Stropkov a Kamenica nad Cirochou.

V tomto roku sa pri overovaní sond prejavilo opäť viacero problémov. Sondy z Bratislavy, Žiliny, Košíc a Chopku prešli procesom až po znovunastavení konštant.

### ***Prevádzka on-line zberu dát z radiačnej monitorovacej siete***

Úspešnosť zberu dát príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia z monitorovacej siete bola vysoká. Dátové výpadky spôsobené technickými problémami so sondami a overovaním sond v SMÚ sú popísané v časti hodnotiacej prevádzky siete.

Aerosólové zberače v Stropkove a Hurbanove merali bez prerušenia a v ich prevádzkovaní sa bude zatiaľ pokračovať.

Automatický aerosólový zberač v Jaslovských Bohuniciach bol naďalej prevádzkovaný za pomoci rakúskej strany. Servisní technici firmy BITT Technology ho pravidelne udržiavali spolu s národnou centrárou v Bratislave. Nákladmi slovenskej strany boli naďalej iba telefónne poplatky. Ostatné náklady znášala rakúska strana. Podľa neformálneho rokovania s firmou BITT Technology možno očakávať, že zariadenie bude nahradené novým po rokovaní s rakúskym Spolkovým ministerstvom poľnohospodárstva, lesníctva, životného prostredia a vodného hospodárstva.

Prenos dát prichádzajúcich z monitorovacej siete privátnou podnikovou sieťou zabezpečovalo Národné telekomunikačné centrum SHMÚ takmer bez výpadkov.

### ***Medzirezortná spolupráca***

Na základe dvojstranných dohôd o výmene radiačných dát sme pokračovali v spolupráci s Laboratóriami radiačnej kontroly okolia Elektrárne Bohunice a Mochovce, s Civilnou ochranou a Ozbrojenými silami SR. Najlepšia spolupráca bola so Slovenskými elektrárňami. U Ozbrojených síl pretrvávali problémy so zastaralou meracou technikou.

### ***Správa radiačnej databázy, hardvérová a softvérová údržba***

Radiačná databáza pracuje na PC serveri, ktorý bol inštalovaný v roku 2002. Keďže koncom roka 2006 došlo k hardvérovej chybe na primárnom serveri (poškodený disk) a situácia začala byť dosť kritická, rozhodli sme sa zásadným spôsobom obnoviť hardvérové aj softvérové prostriedky a posilniť tak bezpečnosť a stabilitu systému. Bola oslovená firma Microstep-MIS, ktorá je autorom aplikačného programového vybavenia radiačného servera. Predmetom dodávky bola kompletná obnova primárneho servera radiácie, zvýšenie jeho výkonnosti a posilnenie kapacity diskov spolu s významným doplnkom programového vybavenia, ktorým je **notifikačný systém**. Tento produkt umožňuje oznamovať zistené prevýšenie úrovne príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia v sieti na určené telefónne čísla prostredníctvom sms a na určené e-mailové adresy. Predpokladá sa, že to budú čísla správcu monitorovacieho systému, vedúceho príslušného oddelenia, odborného garanta MZP SR a určeného pracovníka Úradu verejného zdravotníctva, voči ktorému máme zo zákona oznamovaciu povinnosť.

Bežná správa radiačného servera bola vykonávaná v spolupráci s odborom Informačné technológie a GIS a firmou Microstep - MIS s. r. o. na základe servisnej zmluvy.

### ***Problémy súvisiace so zabezpečením prevádzky***

Meracia technika v sieti sa blíži ku koncu svojej životnosti. Tri nové sondy boli nakúpené z prostriedkov fondu reprodukcie SHMÚ. V roku 2008 sa tento fond nebude vytvárať. Iné investičné prostriedky neboli úlohe pridelené a preto sa nebude môcť pokračovať v obnove siete, čo môže viesť k narušeniu plynulosti meraní a k neschopnosti plniť povinnosti

vyplývajúce z hore uvedenej domácej a európskej legislatívy a uzatvorených dohôd na doterajšej úrovni.

#### **2.4.2 Aktuálny stav poskytovania informácií**

##### ***Operatívne informácie zo siete včasného varovania pred žiarením poskytované orgánom krízového riadenia a verejnosti***

- On-line prenos dát bol počas roka zabezpečovaný pre Úrad jadrového dozoru SR a jeho Centrum havarijnej odozvy a pre Radiačnú, biologickú a chemickú ochranu Ozbrojených síl SR.
- Off-line boli operatívne informácie poskytované Slovenskému ústrediu radiačnej monitorovacej siete.
- On-line sú dáta zo siete prístupné na internetovej stránke SHMÚ [www.shmu.sk](http://www.shmu.sk) v podobe 24-hodinových priemerov.
- Úrad Civilnej ochrany prešiel v roku 2007 organizačnou zmenou a stal sa sekciou Ministerstva vnútra. V období presunu kompetencií a personálnych zmien sa nepodarilo dosiahnuť obnovenie zmluvy medzi SHMÚ a Civilnou ochranou, a teda aj vzťah v rámci výmeny radiačných dát zostal na úrovni dvojstrannej dohody o off-line dátovej výmene.

##### ***Plnenie povinností on-line výmeny radiačných údajov vyplývajúcich z medzinárodných dohôd***

###### ***Rakúsko***

Prenos dát medzi SHMÚ a Radiation Warning Centre vo Viedni sa od konca roka 2005 realizuje prostredníctvom ftp-servera SHMÚ. Na ňom sú vytvorené dva adresáre a prostredníctvom nich sa prijímajú aj vysielajú radiačné dáta vo vzájomnej výmene. V priebehu roka 2007 sa darilo udržiavať toto spojenie takmer bez výpadkov. Problémom bolo prijímanie rakúskych dát do radiačnej databázy SHMÚ, pretože rakúska strana postupne obnovovala svoju sieť a dáta z nej prichádzali vo viacerých variáciách formátu EURDEP, ktorého prijímanie na našej strane bolo niekedy nemožné. Preto sme v roku 2007 pristúpili k vyššej verzii softvérového vybavenia a v júni sa začala výmena dát s Rakúskom vo formáte EURDEP 2.0. Odvtedy prebieha v plnom rozsahu a bez problémov.

Odpočet z plnenia našich povinností vyplývajúcich z medzinárodnej dohody o výmene dát s Rakúskom bol vykonaný na bilaterálnom stretnutí v júni vo Vrátnej doline, ktoré bolo organizované z našej strany Úradom jadrového dozoru a z rakúskej strany Ministerstvom zahraničných vecí. Rakúska strana vyjadrila spokojnosť s úrovňou našej spolupráce.

###### ***Maďarsko***

Radiačné dáta s meteoslužbou v Budapešti, ktorá zastupuje maďarskú zmluvnú stranu (Ministerstvo životného prostredia a Ministerstvo vnútra Maďarskej republiky) boli vymieňané v roku 2007 bez problémov za mimoriadne dobrej obojstrannej spolupráci. K výpadku dát takmer nedošlo. Dátové súbory sú prenášané prostredníctvom prenajatej linky siete RMDCN (Regional Meteorological Data Connection Network). Dáta z tejto výmeny sú uverejňované v 10-min intervaloch na web stránke maďarskej meteoslužby na adrese [www.met.hu/omsz.php](http://www.met.hu/omsz.php) v časti Megfigyelések, mérések/Gammadózis-értékek.

Vzájomná výmena dát s Maďarskou republikou má mimoriadne vysokú úroveň vďaka bezchybnej organizácii na oboch stranách a aj vďaka veľmi spoľahlivému typu spojenia, ktorý je pre dáta krízového manažmentu najvhodnejší.

### **Česká republika**

V októbri 2007 sa začali prípravne aktivity so Státním úradem pro jaderní bezpečnost a Státním ústavem radiační ochrany České republiky o možnostiach on-line výmeny radiačných dát. Oficiálnym rámcom tejto spolupráce sú dve európske legislatívne normy, ktoré sú pre členské krajiny EÚ záväzné: Rozhodnutie Rady o opatreniach spoločenstva pre rýchlu výmenu informácií v prípade rádiologickej havarijnej situácie zo 14. decembra 1987 (87/600/EURATOM) a Smernica Rady o informovaní verejnosti o opatreniach na ochranu zdravia, ktoré sa majú uplatniť a o krokoch, ktoré sa majú vykonať v prípade rádiologickej havarijnej situácie. Pripravuje sa oficiálny rámec tejto spolupráce a technické podmienky. Predpokladané začatie pravidelnej výmeny dát je august 2008.

### **Európska komisia - EURDEP**

Výmena radiačných dát s EC Joint Research Centre v Ispre vyplýva z nášho členstva v EÚ. Táto povinnosť je daná Rozhodnutím Rady o opatreniach spoločenstva pre rýchlu výmenu informácií v prípade rádiologickej havarijnej situácie zo 14. decembra 1987 (87/600/EURATOM), ktoré sa realizuje prostredníctvom systému ECURIE (European Community Urgent Radiological Information Exchange) Systém EURDEP (European Union Radiation Data Exchange Platform) je jeho technickou oporou. Jeho nositeľom za Slovenskú republiku je SHMÚ.

Od októbra 2006 sú dáta pre európsku radiačnú databázu v talianskej Ispre pripravované prostredníctvom ftp-servera SHMÚ v intervale 1-h a zverejňované okrem internetovej stránky s obmedzeným prístupom aj na stránke pre verejnosť <http://eurdep.jrc.it/> systému EURDEP. Túto povinnosť si plníme v úplnom rozsahu.

Pripravované **Memorandum o porozumení** sa postupne technicky dopracúva a pripravuje na podpis účastníckymi krajinami. Dokument uvádza technické podrobnosti dátovej výmeny v rámci systému EURDEP a prístup k týmto dátam. EC JRC očakáva jeho podpis aspoň na úrovni vedenia inštitúcie, ktorá dátovú výmenu realizuje, teda v našom prípade SHMÚ.

V októbri boli kontaktné osoby za každú krajinu povinné vyplniť dotazník EURDEP, ktorý robil prieskum o spôsobe využívania dát zo systému v normálnej situácii a počas nehôd.

V rámci projektu **ARGOS** bol vypracovaný materiál o technickej a strategickej základni európskych environmentálnych monitoringov rádioaktivity. Zapojili sme sa do tejto práce vyplnením dotazníka a poskytnutím všetkých potrebných informácií, takže sa popis radiačného monitoringu SHMÚ stal súčasťou záverečného reportu, ktorý bol v roku 2007 vydaný Francúzskym inštitútom pre radiačnú ochranu a jadrovú bezpečnosť.

### **Účasť na cvičeniach havarijného plánovania (štátnych a medzinárodných)**

V roku 2007 bolo usporiadané medzinárodné cvičenie (Slovensko, Rakúsko, Česká republika). Zúčastnili sme sa ho na úrovni pohotovosti.

Druhé cvičenie bolo organizované Európskou komisiou 12. 12. 2007. Našou povinnosťou ako kontaktného miesta pre zasielanie dát do európskej radiačnej databázy bolo udržať výmenu dát počas cvičenia v tzv. havarijnom režime, to znamená vo frekvencii 1-h priemerov.

### **Off-line poskytované informácie**

#### **Záverečná ročná správa ČMS a Jednotnej DB radiačných údajov**

K 30. máju 2007 bola odovzdaná Záverečná ročná správa ČMS Rádioaktivita ŽP a Jednotnej databázy radiačných údajov v SR. Je v nej zhrnutý rozsiahly analytický materiál z dát radiačnej siete SHMÚ a to nielen z roku 2006, ale aj porovnania časových radov 2000 – 2006. Okrem toho správa obsahuje analytické spracovanie dát od kooperujúcich organizácií:

Slovenských elektrární, Úradu Civilnej ochrany, Úradu verejného zdravotníctva, Ozbrojených síl SR. Správa je zverejnená na internete ([www.enviroportal.sk](http://www.enviroportal.sk)) a distribuovaná bola odbornej verejnosti. Významným prínosom boli dáta z obnovenej siete Úradu civilnej ochrany. Nové sondy poskytli výsledky výbornej kvality a boli v záverečnej správe podrobne spracované. Správa obsahuje 40 štatistických tabuliek a 28 strán grafických príloh.

V spolupráci so Slovenskou zdravotníckou univerzitou sme pripravili každoročnú **Správu o radiačnej situácii v SR**.

### **Report pre Európsku komisiu podľa čl. 35 EURATOM**

V článku 35 Zmluvy o Euroatome sa vyžaduje, aby každý členský štát vybudoval zariadenia potrebné na uskutočňovanie nepretržitého sledovania úrovni rádioaktívnej kontaminácie atmosféry, hydrosféry a pôdy a zabezpečil dodržiavanie základných bezpečnostných noriem.

Článkom 35 sa takisto udeľuje Európskej komisii právo prístupu do takýchto zariadení s cieľom overiť ich prevádzku a účinnosť.

V rámci Komisie je za overenia zodpovedné Generálne riaditeľstvo pre energiu a dopravu (GR TREN) a jeho jednotka Ochrana pred ionizačným žiarením (TREN H4).

V apríli 2005 prišla na prvú kontrolnú návštevu päťčlenná skupina. Kontrolná skupina navštívila Úrad verejného zdravotníctva a SHMÚ. Záverečná správa s nálezom zistených nedostatkov bola dokončená v apríli 2006. Ďalšia kontrolná návšteva bola vykonaná v roku 2007. Tentoraz jej pozornosť bola zameraná na vlastný monitoring jadroveenergetických zariadení.

V máji 2007 boli pre potreby reportu za rok 2006 pre Európsku komisiu, ktorého spracovateľom je Úrad verejného zdravotníctva, vypracované dátové podklady z radiačnej databázy SHMÚ za Bratislavu, Sliač a Košice.

### **Informačný systém monitoringu**

#### **Doplnenie informácií poskytovaných prostredníctvom [enviroportal.sk](http://www.enviroportal.sk)**

Prostredníctvom internetovej stránky [www.enviroportal.sk](http://www.enviroportal.sk) prevádzkovej SAŽP sú zverejňované informácie zo všetkých ČMS. Doplnené bolo Vyhodnotenie ČMS Rádioaktivita ŽP za rok 2006 a Záverečná ročná správa ČMS Rádioaktivita ŽP za rok 2006.

#### **Interaktívna mapa**

V spolupráci so SAŽP sme pripravili interaktívnu mapu radiačných údajov z archívu SHMÚ. Zatiaľ je v skúšobnej prevádzke na mapovom serveri SAŽP na adrese <http://atlas.sazp.sk/viewercms/?id=radioaktivita>.

### **EnviroInfo**

Do metainformačného systému informácií o životnom prostredí Enviroinfo boli doplnené aj metainformácie o ČMS Rádioaktivita ŽP. Bolo uvedených **15 dokumentov** o týchto informačných objektoch systému:

- Databáza Rádioaktivita,
- Vyhodnotenie ČMS Rádioaktivita ŽP za roky 2000 – 2006,
- Záverečná ročná správa Rádioaktivita 2000 – 2006,
- Projekt ČMS Rádioaktivita ŽP,
- Projekt Jednotnej DB radiačných údajov.

Všetky uvedené dokumenty sú v plnom rozsahu prístupné cez [www.enviroportal.sk](http://www.enviroportal.sk), ktorý je oficiálnou stránkou Informačného systému monitoringu ŽP.



**Envirogeoportál**

V rámci projektu webovej stránky Envirogeoportálu budú za rádioaktivitu poskytnuté dlhodobé časové rady 24-h priemerov príkonu dávkového ekvivalentu gama žiarenia za roky 1991 - 2007.

**Účasť na konferenciách a seminároch**

Radiačný monitoring bol prezentovaný prednáškou alebo plagátom na odborných konferenciách a seminároch a odbornej verejnosti boli takto poskytnuté informácie zhromažďované v systéme:

- Konferencia venovaná problémom environmentalistiky a rádioenvironmentalistiky „**XIX. Banskoštiavnické dni**“, Banská Štiavnica
- Konferencia venovaná problémom informácií o životnom prostredí „**Enviro(i)forum**“, Zvolen
- **Odborný seminár** usporiadaný v spolupráci s ČHMÚ v Radostoviciach
- **IRPA 2007** – Regionálny kongres Radiačnej ochrany v rumunskom Brašove.
- **Valné zhromaždenie Slovenskej nukleárnej spoločnosti**, Častá-Papiernička,
- **Odborný seminár** venovaný otázkam havarijného manažmentu usporiadaný firmou ABmerit v spolupráci so Státním úradom pro jadernú bezpečnost České republiky a Slovenskými elektrárňami, a. s.
- **Národný konvent** venovaný problematike bezpečnej dodávky elektrickej energie a klimatickej zmene v Nitre.

## 2.5 ČMS Odpady

### 2.5.1 Aktuálny stav ČMS Odpady

#### ***Ďalší vývoj nového programového vybavenia pre RISO – programové vybavenie RISO-NET***

V oblasti programovacích prác na programovom vybavení regionálneho informačného systému o odpadoch (RISO) boli vykonané nasledujúce práce:

- Úpravy vstupných a výstupných zostáv v zmysle požiadaviek užívateľov
- Testovanie upravenej verzie aplikácie
- Úpravy exportov jednotlivých tabuliek s údajmi z DB ORACLE do formy textových súborov
- Aktualizácia systému zdieľaných číselníkov pre informačné systémy SAŽP, COH a jeho realizácia
- Príprava registra užívateľov na plánovanú zmenu orgánov štátnej správy v životnom prostredí v zmysle novelizácie zákona schváleného vládou SR

#### ***Školenia užívateľov RISO***

V roku 2007 bolo v rámci riešenia ČMS ODPADY vykonané preškolenie pracovníkov štátnej správy v odpadovom hospodárstve SR na používanie programového vybavenia pre RISO vo verzii RISO-NET.

Celkovo bolo v počítačovej učebni Centra odpadového hospodárstva Slovenskej agentúry životného prostredia, ktoré je zároveň strediskom ČMS ODPADY preškolených cca. 30 pracovníkov obvodných a krajských úradov životného prostredia.

#### ***Zber údajov z oblasti odpadového hospodárstva***

Rovnako, ako v predchádzajúcich rokoch bol realizovaný celoplošný zber údajov z oblasti odpadového hospodárstva SR na základe hlásení pôvodcov odpadov v zmysle platnej legislatívy.

Zber sa vykonával prostredníctvom pracovísk obvodných a krajských úradov životného prostredia.

Po spracovaní boli údaje poskytnuté MŽP SR a štátnej správe v odpadovom hospodárstve.

Rovnako boli údaje v zmysle uzavretej medzirezortnej dohody medzi rezortom MŽP SR a ŠÚ SR poskytnuté aj ŠÚ SR.

Údaje boli poskytnuté tiež pre potreby národného a medzinárodného výkazníctva, rôznych projektov a tiež pre prípravu Programov odpadového hospodárstva krajov.

### **2.5.2 Aktuálny stav poskytovania on-line informácií**

V súčasnosti sú detailné informácie on-line prístupné všetkým nasledujúcim relevantným inštitúciám:

- Obvodné úrady životného prostredia
- Krajské úrady životného prostredia
- Slovenská inšpekcia životného prostredia
- Ministerstvo životného prostredia
- Recyklačný fond

Informácie z monitoringu sú sprístupnené vo web aplikácii na <http://atlas.sazp.sk> a [www.enviroportal.sk](http://www.enviroportal.sk) .

## 2.6 ČMS Biota

### 2.6.1 Aktuálny stav ČMS Biota

V roku 2007 bol realizovaný monitoring v súlade s Koncepciou aktualizácie a racionalizácie environmentálneho monitoringu. Rozsah monitoringu bol upravený v závislosti od objemu pridelených finančných prostriedkov. Zapojené boli všetky organizačné jednotky ŠOP SR.

ČMS Biota je členený na 3 subsystémy:

- Flóra
- Fauna
- Biotopy

Smernica Rady 92/43/EHS o ochrane prirodzených biotopov, voľne žijúcich živočíchov a rastlín a Smernica Rady 79/409/EHS o ochrane voľne žijúcich vtákov zaväzuje členské krajiny EÚ monitorovať stav (výskyt, areál, početnosť) druhov a biotopov, na ktoré sa smernice vzťahujú a o ich stave pravidelne posielat' správy Európskej komisii. Napriek požiadavkám na navýšenie finančných prostriedkov finančné krytie ČMS Biota zostalo v jej pôvodných rámcach čo predstavuje 3% z potrebného zabezpečenia.

Sumy v Sk

ČMS	2008	
	Pridelené financie	Požadované financie
BIOTA	1 000 000,-	34 000 000,-

Na základe uvedeného nie je možné rozšíriť monitorovaciu sieť a parametre na všetky druhy a biotopy v zmysle platných smerníc. Ide o zabezpečenie monitoringu 161 živočíchov, 51 rastlín, 66 typov biotopov a 81 vtákov. Snaha pokryť tento finančný deficit v najbližšom období v rámci projektov Operačného programu ŽP nerieši problém systémovo a navyše ide o neštandardný postup v krajinách EÚ. Monitoring druhov a biotopov vyplývajúci zo smerníc EÚ je záležitosť permanentná, dlhodobá a krajiny ju financujú z národných zdrojov.

#### 2.6.1.1. Subsystém flóra

V roku 2007 pokračoval monitoring vyšších rastlín európskeho významu, podľa metodiky, vychádzajúcej z požiadaviek Európskej komisie k monitoringu a reportingu (čl. 11 a 17 smernice rady č. 92/43/EHS o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a rastlín). Podľa harmonogramu na roky 2005-2010 prebehol monitoring 37 druhov vyšších rastlín na 150 lokalitách. Zoznam monitorovaných druhov sa nachádza v **nasledujúcej tabuľke**:

Tabuľka: **Zoznam monitorovaných rastlín európskeho významu**

1	<i>Aconitum firmum ssp. moravicum</i>	prilbica tuhá moravská
2	<i>Adenophora liliifolia</i>	zvonovec ľaliolistý
3	<i>Apium repens</i>	zeler plazivý
4	<i>Asplenium adulterinum</i>	slezinník nepravý

5	<i>Campanula serrata</i>	zvonček hrubokoreňový
6	<i>Cirsium brachycephalum</i>	pichliač úzkolistý
7	<i>Cochlearia tatrae</i>	lyžičník tatranský
8	<i>Colchicum arenarium</i>	jesienka piesočná
9	<i>Crambe tataria</i>	katran tatársky
10	<i>Cyclamen fatrense</i>	cyklámen fatranský
11	<i>Cypripedium calceolus</i>	črievičník papučkový
12	<i>Daphne arbuscula</i>	lykovec muránsky
13	<i>Dianthus nitidus</i>	klinček lesklý
14	<i>Dianthus praecox ssp. lumnitzeri</i>	klinček včasný Lumnitzerov
15	<i>Dracocephalum austriacum</i>	včelník rakúsky
16	<i>Echium russicum</i>	hadinec červený
17	<i>Eleocharis carniolica</i>	bahnička kranská
18	<i>Ferula sadleriana</i>	feruľa sadlerova
19	<i>Gladiolus palustris</i>	mečík močiarny
20	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	jazyčkovec jadranský
21	<i>Himantoglossum caprinum</i>	jazyčkovec východný
22	<i>Iris aphylla ssp. hungarica</i>	kosatec bezlistý uhorský
23	<i>Iris arenaria</i>	kosatec piesočný
24	<i>Ligularia sibirica</i>	jazyčník sibírsky
25	<i>Lindernia procumbens</i>	lindernia puzdierkatá
26	<i>Liparis loeselii</i>	hľuzovec Loeselov
27	<i>Marsilea quadrifolia</i>	marsilea štvorlistá
28	<i>Onosma tornensis</i>	rumenica turnianska
29	<i>Pulsatilla grandis</i>	poniklec veľkokvetý
30	<i>Pulsatilla patens</i>	poniklec otvorený
31	<i>Pulsatilla pratensis ssp. hungarica</i>	poniklec lúčny maďarský
32	<i>Pulsatilla slavica</i>	poniklec slovenský
33	<i>Pulsatilla subslavica</i>	poniklec prostredný
34	<i>Serratula lycopifolia</i>	kosienka karbincolistá
35	<i>Tephroseris longifolia ssp. moravica</i>	popolavec dlholistý
36	<i>Thlaspi jankae</i>	peniažtek slovenský
37	<i>Tozzia carpatica</i>	vrchovka alpínska

Realizácia monitoringu flóry bola v súlade s Koncepciou aktualizácie a racionalizácie environmentálneho monitoringu. Monitoring vyhynutých a nezvestných 4 druhov vyšších rastlín nebol realizovaný. Zo zostávajúcich 38 druhov vyšších rastlín bol zabezpečený monitoring 37 druhov. Machorasty európskeho významu neboli do monitoringu zaradené vzhľadom k objemu pridelených finančných prostriedkov a potrebe preverenia ich výskytu.

#### 2.6.1.2. Subsystem fauna

Monitoring fauny pokračoval podľa aktualizovaného projektu ČMS Biota z roku 2000. Monitorované boli 2 skupiny a 6 druhov živočíchov európskeho významu: bocian biely,

kamzík vrchovský, korytnačka močiarna, netopiere (24 druhov), dravce (3 druhy), vydra riečna, sysel pasienkový a svišť vrchovský. Vzhľadom na obmedzené finančné prostriedky, rozsah monitoringu zostal nezmenený.

Monitoring vydry riečnej prebehol na 90 TMP, bociana bieleho na 450 TMP, sysľa pasienkového na 40 TMP, korytnačky močiarnnej na 7 TMP, dravcov na 58 TMP, netopierov na 20 TMP a kamzíka vrchovského a svišťa vrchovského v hlavných biotopoch ich výskytu.

Realizácia monitoringu fauny bola v súlade s Konceptiou aktualizácie a racionalizácie environmentálneho monitoringu. Z potrebných 153 živočíchov a 81 vtákov bol zabezpečený monitoring 29 živočíchov a 4 vtákov. Pre účely reportingu a vyhodnocovania výsledkov na národnej úrovni bude potrebné rozšíriť parametre monitoringu, sieť TMP a začleniť do monitoringu aj ostatné druhy európskeho významu.

### 2.6.1.3. Subsystem biotopy

Monitoring prírodných biotopov nebol v rámci ČMS Biota realizovaný. Metodika monitoringu a definície priaznivého stavu pre 48 nelesných a 18 lesných typov biotopov sú v súčasnosti spracované a pripravené pre realizáciu monitoringu.

## 2.6.2 Aktuálny stav poskytovanie on-line informácií

Aktuálny stav poskytovania on-line informácií je prehľadne zobrazený v tabuľke.

Monitorovaný podsystem	Zdrojové údaje		Spracované údaje		Zovšeobecnené údaje	
	Forma údajov/typ	Stav on-line poskyt.	Forma údajov/typ	Stav on-line poskyt.	Forma údajov/typ	Stav on-line poskyt.
FAUNA	Evidenčná karta monitoringu druhu/ MS Word	Nezverejnené	Tabuľkový a grafický prehľad/ MS Excel	Zverejnené na: www.sopsr.sk/index.php?page=infoservis/biota/zivocichy	Mapky výskytu druhov/ obrázok JPG	Zverejnené na: <a href="http://www.sopsr.sk/natura/index1.php?page=7&amp;lang=sk&amp;mon=maps_dab">http://www.sopsr.sk/natura/index1.php?page=7&amp;lang=sk&amp;mon=maps_dab</a>
	Vyhodnotenie stavu druhu na lokalite/ MS Word	Nezverejnené	Tabuľkový prehľad/ MS Excel	Nezverejnené		
FLÓRA	Formuláre monitoringu druhov z každej TMP/ MS Word, Excel	Nezverejnené	Tabuľky/ MS Excel	Nezverejnené	Text/ MS Word	Zverejnené on-line: <a href="http://www.sopsr.sk/index.php?page=infoservis/biota/rastliny">http://www.sopsr.sk/index.php?page=infoservis/biota/rastliny</a>
	GIS vrstvy výskytu a TMP/ Arc View	Nezverejnené	GIS vrstva výskytu/ Arc View	Nezverejnené	Mapky výskytu druhov/ obrázok JPG	Zverejnené na: <a href="http://www.sopsr.sk/natura/index1.php?page=7&amp;lang=sk&amp;mon=maps_dab">http://www.sopsr.sk/natura/index1.php?page=7&amp;lang=sk&amp;mon=maps_dab</a>

Väčšina informácií sa týka lokalizácie výskytu chránených druhov rastlín a živočíchov, preto je možné ich zverejnenie len v zovšeobecnenej podobe. V zmysle § 11, ods. 1, písm. e) zákona NR SR č. 211/2000 Z.z. o slobodnom prístupe k informáciám, povinná osoba obmedzí prístupnosť informácie alebo informáciu nesprístupní, ak sa týka miesta výskytu chránených druhov rastlín, živočíchov, nerastov a skamenelín a hrozí ich neprípustné rušenie, poškodzovanie alebo ničenie.

## 2.7 ČMS Geologické faktory

### **2.7.1 Aktuálny stav ČMS Geologické faktory**

Čiastkový monitorovací systém - Geologické faktory (ČMS GF) je súčasťou Monitorovacieho systému životného prostredia Slovenskej republiky. Zameraný je hlavne na tzv. geologické hazardy, t.j. škodlivé prírodné alebo antropogénne geologické procesy, ktoré ohrozujú prírodné prostredie, a v konečnom dôsledku človeka.

Vzhľadom na nepriaznivé pôsobenie prírodných síl narastá v posledných rokoch počet mimoriadnych udalostí živelných pohrôm, ktoré majú negatívny vplyv na život a zdravie ľudí alebo ich majetok. Ide hlavne o často sa opakujúce zosuvy na rôznych miestach SR. Výsledky monitorovania poskytujú informácie na prijatie opatrení, umožňujúcich mimoriadnym udalostiam včas predchádzať.

Uznesením vlády SR č. 907 z 21. augusta 2002 bola schválená koncepcia trvalo udržateľného využívania zdrojov horninového prostredia, v ktorom okrem iných požiadaviek vláda SR v ukladacej časti v bode B.3 uložila ministrom životného prostredia SR k 30. aprílu 2003 a potom každoročne „predkladať na rokovanie vlády informáciu o stave monitorovania geologických faktorov životného prostredia s poukázaním na hroziace havárie a možnosti predchádzania týmto haváriám“.

Intimátom č. 212 minister životného prostredia SR prikázal zabezpečiť plnenie uznesenia vlády SR č. 803 z 12. októbra 2005 naďalej merať a pozorovať vodohospodárske objekty na stabilizačnom násype v údolí Handlovky a výsledky pozorovaní každoročne zahrnúť do správy o stave monitorovania geologických faktorov životného prostredia s poukázaním na hroziace havárie a možnosti predchádzania týmto haváriám.

Koncepcia aktualizácie a racionalizácie environmentálneho monitoringu bola schválená OPM MŽP SR uznesením č. 42 z 4.4.2005. Podľa tejto Koncepcie sa v roku 2007 pokračovalo v meraniach v nasledovných podsystémoch:

- 01 Zosuvy a iné svahové deformácie
- 02 Tektonická a seizmická aktivita územia
- 03 Antropogénne sedimenty charakteru environmentálnych záťaží
- 04 Vplyv ťažby na životné prostredie
- 05 Monitoring objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí
- 06 Stabilita horninových masívov pod historickými objektmi
- 07 Monitorovanie riečnych sedimentov
- 08 Objemovo nestále zeminy.

V ďalšom texte je uvedený prehľad výsledkov za rok 2007 po jednotlivých podsystémoch:

#### *2.7.1.1 Zosuvy a iné svahové deformácie*

V rámci podsystému „Zosuvy a iné svahové deformácie“ sa v roku 2007 vykonávalo monitorovanie troch základných typov svahových pohybov – zosúvania (15 pozorovaných lokalít), plazenia (3 lokality) a náznakov aktivizácie rútvých pohybov (10 lokalít). Samostatnú skupinu špecifických prípadov hodnotenia stability prostredia tvoria lokality územia projektovanej PVE Ipel' a Stabilizačného násypu v Handlovej. Celkovo sa teda v rámci podsystému 01 monitorovalo 30 lokalít. Prehľad aplikovaných metód monitorovania,



frekvencie ich použitia a najdôležitejších výsledkov merania na všetkých pozorovaných lokalitách je zhrnutý v súbornej tabuľke (Príloha č. 1).

Lokality zo skupiny zosúvania sa monitorovali súborom metód (geodetických, inklinometrických, meraniami poľa pulzných elektromagnetických emisií – PEE a režimovými pozorovaniami), ktoré sa aplikovali v rôznom počte a s rôznou frekvenciou v závislosti od celospoločenského významu pozorovanej lokality. Z najdôležitejších výsledkov, zistených meraniami v roku 2007 treba uviesť:

- V nadväznosti na výsledky meraní z roku 2006 treba i v roku 2007 upozorniť na závažné prejavy pohybovej aktivity na zosuve *Okoličné*. Kým v roku 2006 bolo geodetickými meraniami zaznamenané extrémne vertikálne stúpnutie niektorých pozorovaných bodov v čele zosuvnej akumulácie, v apríli 2007 bol nameraný opačný – poklesový charakter pohybu bodov (napr. v bode 111 bol zistený pokles 80 mm a v bode 133 dokonca až 127 mm). Významné pohybové zmeny čela zosuvu sa prejavujú aj na deformáciách poľnej cesty, paralelnej so železničnou traťou. V roku 2007 boli namerané výrazné polohové zmeny lokálneho zosuvu na západnom okraji hlavného zosuvného telesa (posuv bodu P7 predstavoval 39,4 mm a bodu P8 až 44,2 mm, pričom v okolí tohto bodu sa vytvorilo trvalo zamokrené územie). Pohybovú aktivitu zosuvu pri Okoličnom potvrdili i výsledky inklinometrických meraní, ktoré preukázali aktivizáciu pohybu v transportačnej časti zosuvu (deformácia vo vrte M-3 predstavovala za obdobie posledného roka 9,05 mm v hĺbke 10,6 m a vo vrte JO-1 až 10,88 mm v hĺbke 9,5 m). Z výsledkov meraní vyplýva, že na lokalite došlo k aktivizácii pohybu po hlbšej šmykovej ploche. Nepriaznivý stabilitný stav svahu vyplýva z doznievania extrémnych klimatických podmienok z jari 2006, ako aj zo starnutia a znižovania funkčnosti odvodňovacích zariadení. V novembri 2007 bol na lokalite vo vrte J-1 inštalovaný nový automatický hladinomer.
- Potenciálna nestabilita západnej časti zosuvného územia pri obci *Veľká Čausa*, preukázaná v roku 2006 sa v roku 2007 zvýraznila, o čom svedčia výsledky inklinometrických meraní vo vrte VČ-8 (v ktorom v hĺbke 13 m bola nameraná kritická hodnota deformácie 22,47 mm). Možno predpokladať, že pri takomto vývoji deformácie dôjde čoskoro k porušeniu vrstu. Prejavy nestability v tejto časti zosuvného územia preukázali i merania poľa PEE (vo vrte VČ-4 boli zistené vysoké hodnoty poľa v hĺbke cca 12 m a vrt je od jesene 2007 pre meráciu sondy nepriechodný). Pohybová aktivita na úrovni hlbšie položených šmykových plôch môže viesť k prejavom nestability i v akumulačnej časti zosuvu, nachádzajúcej sa v priamom kontakte s obytnými domami v obci. Na doplnenie informácií o kolísaní hladiny podzemnej vody a na spresnenie stabilitných výpočtov boli v júli 2007 vybudované v miestach odľučnej oblasti zosuvu dva nové hydrogeologické vrty PO-1 a PO-2.
- Prejavy pohybovej aktivity boli zaznamenané geodetickými meraniami i na zosuvnom svahu pri *Bojniciach*. Na celom svahu prevládal poklesový charakter nameraných pohybov – až v 9 pozorovaných bodoch bol zistený pokles väčší, ako 20 mm, v bode A až 33,5 mm. Najväčšia polohová zmena bola zaznamenaná v bode B2 (32,65 mm). Prejavy pohybovej aktivity sa oproti predchádzajúcim rokom rozšírili na celú plochu zosuvného územia. Dlhodobý nepriaznivý stabilitný stav svahu je zapríčinený okrem výrazných klimatických zmien pravdepodobne i únikmi vody zo splaškovej kanalizácie a jej infiltráciou do tela zosuvu.
- Nepriaznivé skutočnosti boli zistené monitorovacími meraniami i na ďalších lokalitách – napr. na zosuve *Fintice* bola vo vrte K-4 nameraná v hĺbke 2,5 m deformácia až 16,39 mm. Ide o lokálny prejav nestability dielčieho odtrhu v transportačnej časti monitorovaného zosuvu. Pokračujúca pohybová aktivita zosuvu v odľučnej oblasti *katastrofálneho handlovského zosuvu* bola nameraná inklinometricky vo vrte GI-1 (deformácia 11,86 mm za 8 mesiacov na úrovni aktívnej šmykovej plochy v hĺbke 20 m).

Pomerne veľké polohové zmeny boli geodeticky namerané v bodoch 1 a 2 na zosuve *Handlová-Kunešovská cesta* a nárast hodnôt poľa PEE bol zaznamenaný v niektorých vrtoch i pod hladinou podzemnej vody. Kontrolným geodetickým meraním na jar roku 2007 sa na lokalite *Liptovská Mara* potvrdili pomerne vysoké hodnoty poklesov geodetických bodov v odlučnej a transportačnej oblasti zosuvu, namerané v lete 2006. Pri kontrole horizontálnych odvodňovacích vrtov kamerovým systémom bolo v lete 2007 zistené ich pomerne výrazne zanesenie, spôsobujúce zníženie funkčnosti odvodnenia.

- Z hľadiska klimatických pomerov bol rok 2007 (podľa záznamov staníc SHMÚ) vlhkejší, ako predchádzajúci rok, avšak zrážkové pomery boli vyrovnanejšie, bez výrazných extrémov. Priemerná hladina podzemnej vody sa prakticky na všetkých pozorovaných zosuvných lokalitách nachádzala hlbšie (oproti roku 2006) a nižšia bola i priemerná výdatnosť odvodňovacích zariadení.

Príloha č. 1:

Lokalita	Stupeň dôležitosti	Monitorovacie merania v roku 2007				Zhodnotenie stavu lokality v roku 2007	Odporúčania na rok 2008
		Typ merania	Monitorovacie objekty	Frekvencia meraní	Najdôležitejšie výsledky meraní		
1. Veľká Čausa	III.	Geodetické (GD)	4 vzájomné body; 20 pozorovaných bodov	1 meranie: 19. a 20.6.2007	Najväčšia polohová zmena bola zaznamenaná v bode P-2 (23 mm za rok), nachádzajúcom sa za SZ okrajom zosuvu a v bodoch P-20 (posuv 19,8 mm) a P-21 (posuv 20 mm) v SV časti akumuláčnej oblasti zosuvu. Celkovo neboli v roku 2007 namerané žiadne výraznejšie posuvy geodetických bodov.	Najvýznamnejším poznatkom z meraní v roku 2007 je inklinometricky zaznamenaná deformácia vo vrte VČ-8, ktorej hodnota svedčí o aktívnom svahovom pohybe na úrovni staršej šmykovej plochy, prejavujúcom sa na JZ okraji odľučnej oblasti zosuvu. Aktivizáciu tejto časti zosuvného územia potvrdzujú i výsledky merania poľa PEE (prejavy zvýšenej aktivity vo vrte VČ-4). I keď rok 2007 bol ako celok v porovnaní s rokom 2006 vlhkejší, zrážky sa vyskytovali v priebehu roku rovnomernejšie a hladina podzemnej vody (hvp) sa vo všeobecnosti nachádzala hlbšie. Oproti roku 2006 poklesla i sumárna výdatnosť odvodňovacích zariadení. Vzhľadom na to, že sa nevykonáva žiadna údržba sanačných zariadení, pokračoval nepriaznivý vývoj morfológie terénu – prehľbovali sa bezodtokové	Vzhľadom na celospoločenskú dôležitosť lokality a jej aktuálny stav ponechať rozsah i frekvenciu monitorovania na rovnakej úrovni. Výsledky merania hpv z nových vrto PO-1 a PO-2 zohľadniť pri aktualizácii stabilitných výpočtov. Opätovne upozorniť orgány miestnej samosprávy na nepriaznivý vývoj morfológie zosuvného terénu a nevyhnutnosť pravidelnej údržby sanačných opatrení. Po odvodení kritických úrovní hpv na základe výsledkov dlhodobých monitorovacích pozorovaní uviesť do prevádzky varovné signalizačné zariadenie inštalované vo vrte AH-1 (po dohode o spôsobe prevádzkovania s orgánmi miestnej samosprávy).
		Inklinometrické (IN)	10 vrto	1 meranie: 17.5.2007 (VČ-5, 6, 10); 4. a 5.6.2007 (VČ-7, 8, 9, 12, 13, VE-4); 18.6.2007 (VČ-1)	Kritické hodnoty deformácie boli namerané vo vrte VČ-8 (na JZ okraji odľučnej oblasti zosuvu) v hĺbke cca 13 m (za obdobie od 09.2006 do 06.2007 posuv predstavoval až 22,5 mm). Takáto hodnota deformácie indikuje prejav aktívneho svahového pohybu. Deformácie v ostatných vrtoch neprekročili 5 mm.		
		Pulzných elektromagnetických emisií (PEE)	10 vrto	2 merania: 3.4. a 12.10.2007	Počas jesenného merania bola zaznamenaná zvýšená aktivita v spodných častiach vrto VČ-9, 10 a hlavne vo vrte VČ- 4.		

		Hĺbky hladiny podzemnej vody (HPV)	14 vrtov	týždenné merania (celkom 50)	<p>Maximálny rozkyv hladiny podzemnej vody (h<sub>pv</sub>) bol nameraný vo vrtoch M-14 (5,82 m) a VČ-4 (5,25 m). Priemerná hĺbka h<sub>pv</sub> určená zo všetkých pozorovaných objektov oproti roku 2006 klesla o 1,8 m (z 6,1 na 7,9 m pod terénom). V júli boli realizované 2 nové hydrogeologické vrty (PO-1 a PO-2)</p> <p>Z hladinomerov zaznamenal najväčší rozkyv hladinomer vo vrte VČ-8 (3,72 m). Priemerná hĺbka h<sub>pv</sub> v hladinomeroch oproti roku 2006 mierne stúpila (o 30 cm).</p> <p>H<sub>pv</sub> dosiahla maximálnu úroveň koncom marca (2,09 m pod povrchom terénu) a najhlbšie sa nachádzala v zimných mesiacoch (január). Priemerná úroveň bola oproti roku 2006 o 62 cm hlbšie.</p>	depresie v ktorých je trvalo sústredená voda.	
			2 vrty: VČ-2, VČ-8	automatické hladinometry (hodinový záznam)			
			1 vrt (AH-1)	varovný systém inštalovaný 12.10.05			
		Výdatnosti (Q)	7 objektov	týždenné merania (celkom 50)			

		Zrážkových úhrnov (ZU) – stanica SHMÚ	Prievidza (30120) Ráztočno (30100)	denné zrážkové úhrny	Ročné zrážkové úhrny sa porovnávajú na všetkých staniách s dlhodobým priemerom (DP) za 13 rokov (od 1.1.1993 do 31.12.2005). <u>Stanica Prievidza</u> DP: 671,55 mm; rok 2006: 565,9 mm (84,27 % – suchý rok); rok 2007: 762,5 mm (113,54 % – vlhký rok). <u>Stanica Ráztočno</u> DP: 769,18 mm; rok 2006: 588,5 mm (76,51 % - veľmi suchý rok); rok 2007: 829,2 (107,8 %) – normálny rok.		
2. Handlová – Morovnianske sídlisko	III.	HPV	7 starších objektov	týždenné merania (celkom 52)	V skupine starších vrtoz neboli zaznamenané žiadne výrazné rozdiely (priemerná hĺbka hpv poklesla oproti roku 2006 o 0,6 m). V skupine novších vrtoz bol najväčší rozkyv zaznamenaný vo vrte P-28 (10,93 m). Priemerná hĺbka hpv oproti roku 2006 poklesla o 1,27 m a predstavovala 6,49 m. V porovnaní s rokom 2006 bola v kritickom jarnom období maximálna hpv v hladinomeri P-19 o 55 cm hlbšie avšak v hladinomeri P-17 vystúpila aj v tomto roku na úroveň terénu.	Z meraní v starších a novších objektoch, ako aj zo záznamov automatických hladinomerov vyplýva, že hladina podzemnej vody sa v porovnaní s rokom 2006 nachádzala hlbšie pod povrchom terénu ako v predchádzajúcom roku. V súvislosti s tým výrazne poklesla i výdatnosť odvodňovacích zariadení, čo môže byť navyše ovplyvnené i nedostatočnou údržbou týchto objektov.	I keď rok 2007 bol z hľadiska hydrogeologických pomerov a teda i stabilného stavu svahov podstatne priaznivejší ako predchádzajúci rok, je potrebné upozorniť orgány miestnej samosprávy na nevyhnutnosť údržby sanačných zariadení a spoločne posúdiť možnosti obnovenia geodetických meraní na lokalite.
			35 vrtoz z roku 2002 (označenie P)	merania 2x za mesiac (24)			
			2 vrty: P-19, P-17	automatické hladinometry (hodinový záznam)			

		Q	14 objektov	týždenné merania (celkom 52), vo vrtoch HV-101 a 102 merania 2x za mesiac (24)	Najväčšiu priemernú výdatnosť mal objekt E (15,37 l.min <sup>-1</sup> ), v ktorom bol nameraný aj najväčší rozkyv výdatností (36,8 l.min <sup>-1</sup> ). Sumárna priemerná výdatnosť všetkých meraných objektov na lokalite oproti r. 2006 výrazne poklesla (o 238,56 l.min <sup>-1</sup> ) a predstavovala 78,18 l.min <sup>-1</sup> .		
		ZU – stanica SHMÚ	Handlová (30080)	denné zrážkové úhrny	DP: 826,72 mm; rok 2006: 707,4 mm (85,57 % – suchý rok); rok 2007: 861,3 mm (104,18 % – normálny rok)		
3. Handlová – Kunešovská cesta	III.	GD	3 vzťažné body; 4 pozorované body	1 meranie: 21.5.2007	Z pozorovaných bodov boli najväčšie polohové zmeny zaznamenané v bode 22=1 pod akumuláčnou časťou zosuvu (až 62 mm za rok). Bod č. 46 bol zničený.	Merania v roku 2007 potvrdili celkovo stabilizovaný stav svahu po uskutočnení sanačných opatrení. Napriek tomu niektoré pozorovania ilustrujú prejavy dotvarovania svahu alebo lokálnu aktivizáciu pohybov – ide najmä o výsledky geodetických meraní (ktoré však môžu byť ovplyvnené spôsobom stabilizácie geodet. bodov) a prejavy zvýšených hodnôt poča PEE v okolí vrtov JK-2, JK-6 a JK-7. Hĺbka hvp, ako aj výdatnosť odvodňovacích zariadení oproti roku 2006 poklesli (napriek zvýšeniu celkového zrážkového úhrnu).	Monitorovacími meraniami rovnakého rozsahu i frekvencie je potrebné naďalej overovať stav zosuvného svahu po uskutočnení sanačných opatrení. Zvýšenú pozornosť je potrebné venovať monitorovacím bodom so zaznamenanými prejavmi pohybovej aktivity (body geodetickej siete a inklinometrické vrty, predovšetkým vrt JK-2).
		IN	5 vrtov	1 meranie: 25.4.2007	Najväčšie deformácie boli zaznamenané vo vrte JK-2 v centrálnej časti zosuvu (deformácia až okolo 4 mm v hĺbke 2 až 4 m za obdobie cca 10 mesiacov). V ostatných objektoch celkovo stabilizovaný stav.		
		PEE	6 vrtov	2 merania: 14.3. a 20.11. 2007	Vyššie hodnoty poča boli zaznamenané počas jesenného merania vo vrtoch na okrajovej časti aktívneho zosuvu (JK-2, JK-7 a JK-6) pod hladinou podzemnej vody.		

		HPV	10 objektov	týždenné merania (celkom 52)	Maximálny rozkvyv hpv bol nameraný vo vrte MK-8 (4,04 m). Priemerná hĺbka hpv oproti roku 2006 mierne poklesla (20 cm) a predstavuje 3,38 m pod úrovňou terénu.		
		Q	4 objekty	týždenné merania (celkom 52)	Sumárna priemerná výdatnosť všetkých meraných objektov poklesla oproti r. 2006 o $7,51 \text{ l.min}^{-1}$ a bola $6,06 \text{ l.min}^{-1}$ .		
		ZU – stanica SHMÚ	Handlová (30080)	denné zrážkové úhrny	Pozri lokalita Handlová – Morovnianske sídlisko.		
			Handlová-totalizátor	mesačné zrážkové úhrny	DP: 1007,15 mm; rok 2006: 699,0 mm (69,4 % - veľmi suchý rok); rok 2007: do konca augusta bol úhrn 741 mm.		
4. Fintice	III.	IN	3 vrty	1 meranie: 2.7.2007	Výrazná deformácia bola nameraná vo vrte K-4 (až 16,39 mm v hĺbke 2,5 m). Deformácie zistené v ostatných vrtoch boli menšie ako 5 mm.	Najvýraznejšie zmeny boli zaznamenané v okolí vrtu K-4 (výrazná deformácia inklinometrickej pažnice v podpovrchovej zóne, zvýšené hodnoty poľa PEE). Ide pravdepodobne o prejavy lokálnej pohybovej aktivity v hornej časti akumuláčnej oblasti zosuvu. Priemerná	V roku 2008 obnoviť merania (predovšetkým geodetické) v akumuláčnej oblasti zosuvu, ktorá je v priamom kontakte s cestnou komunikáciou a na ktorej sa nachádzajú stožiare elektrického vedenia. V spolupráci s orgánmi miestnej samosprávy je potrebné posúdiť optimálne
		PEE	6 vrtov	1 meranie: 19.6. 2007	Mierne aktívne pole PEE bolo zaznamenané v transportnej oblasti zosuvu (vrt K-4).		

		HPV	12 vrtov	10 meraní: 29.1., 23.2., 30.3. 28.5., 28.6., 30.7. 30.8., 1.10.,5.11., 5.12. 2007	Najväčší rozkyv hpv bol zaznamenaný vo vrtoch K-1 (6,19 m) a K-4A (2,3 m). Maximálne úrovne hladiny v roku 2007 boli namerané v mesiacoch február až máj a november až december. V porovnaní s rokom 2006 priemerná úroveň hpv klesla o 0,64 m a dosiahla hodnotu 6,43 m pod úrovňou terénu. Mierny pokles hladiny v roku 2007 zaznamenali i automatické hladinomery (priemerná hodnota hpv poklesla o cca 35 cm). Nižší bol aj rozkyv hladiny, ktorý v oboch hladinomeroch neprekročil 2 m.	úroveň hpv oproti roku 2006 poklesla napriek zvýšeniu ročného úhrnu zrážok.	možnosti sanácie zosuvu.
			2 vrty: K-1A a K-2A	automatické hladinomery (hodinový záznam)			
		ZU – stanica SHMÚ	Kapušany (59220) Prešov-planetárium (59160)	mesačné zrážkové úhrny	<u>Stanica Kapušany</u> DP: 667,01 mm; rok 2006: 592,4 mm (88,25 % – suchý rok); rok 2007: 739,1 mm (110,8 % – normálny rok) <u>Stanica Prešov-planetárium</u> DP: 638,21 mm; rok 2006: 544,6 mm (85,33 % – suchý rok); rok 2007: 693,4 mm (108,65 % – normálny rok)		



5. Dolná Mčičina	II.	IN	4 vrty	1 meranie: 29.5.2007	Najvýraznejšie deformácie boli zaznamenané vo vrte JM-14 v centrálnej časti zosuvu (okolo 5 mm za obdobie cca 8 mesiacov v hĺbke 3 až 8 m). Z ostatných meraní nevyplývajú významné prejavy pohybovej aktivity zosuvných hmôt.	Monitorovacie merania nepreukázali v roku 2007 žiadne významné zmeny parametrov, ktoré by ilustrovali zhoršenie stabilného stavu svahu. Najvýraznejší nárast aktivity ilustrovali výsledky merania poľa PEE v okolí vrtov JM-2, 14, 15 a 16. Kým priemerná hpv zostala približne na rovnakej úrovni ako v predchádzajúcom roku, sumárna priemerná výdatnosť odvodňovacích zariadení bola najnižšia za celé pozorovacie obdobie (napriek výraznému zvýšeniu ročného zrážkového úhrnu).	Pokračovať v monitorovacích pozorovaniach zameraných na súčasný stav stability svahu podmienený efektívnosťou sanačných opatrení. Zvýšiť frekvenciu režimových meraní. Orgány miestnej samosprávy upozorniť na zhoršujúcu funkčnosť odvodňovacích vrtov a riešiť problematiku výrazných erózných javov, ktoré sa intenzívne rozvíjajú v materiáli násypu.
		PEE	10 vrtov	2 merania: 14.3. a 30.10. 2007	Výrazne zvýšená aktivita poľa PEE počas jarného merania, zaznamenaná vo vrtoch v odľučnej časti zosuvu (JM-2, 15, 14 a 16, menej v JM-9 a 10). Pri jesennom meraní bola aktivita poľa PEE znížená.		
		HPV	12 vrtov	3 merania: 12.4., 23.7., 27.10.2007	Meraniami bolo zaznamenané iba mierne kolísanie hladiny podzemnej vody vo všetkých pozorovacích vrtoch (maximálny rozkyv predstavoval iba 0,28 m vo vrte JM-2, ktorý je dlhodobou upchatý v hĺbke cca 5,6 m). Priemerná hpv bola približne rovnaká ako v roku 2006. Vo vrte JM-8 bolo zaznamenané maximálne zaklesnutie hpv od začiatku meraní (17,69 m) a došlo k upchatiu vrtov JM-11 a JM-14.		
			JM-6, JM-19	automatické hladinoměry (hodinový záznam)	Podľa záznamov z hladinomeru JM-19 bola hpv v kritickom jarnom období (koniec marca) až takmer o meter hlbšie podpodpovrchom terénu (v porovnaní s rovnakým obdobím roku 2006).		

		Q	5 objektov	3 merania: 12.4., 23.7., 27.10.2007	Sumárna priemerná výdatnosť meraných objektov poklesla oproti r. 2006 o 2,17 l.min <sup>-1</sup> a bola 10, 99 l.min <sup>-1</sup> .		
		ZU – stanica SHMÚ	Banská Bystrica (34300)	denné zrážkové úhrny	DP: 855,15 mm; rok 2006: 658,3 mm (76,98 % – veľmi suchý rok); rok 2007: 869,3 mm (101,65 % – normálny rok)		
6. Lubietová	II.	HPV	7 vrtov	4 merania: 27.3., 28.6., 31.8., 10.10.2007	Meraniami neboli zaznamenané žiadne výrazné zmeny oproti predchádzajúcemu obdobiu. Maximálny rozkvyv (2,28 m) bol nameraný vo vrte V-5A, v ktorom bola zároveň zaznamenaná najnižšia hodnota hpv pod terénom za celé obdobie pozorovania tohto vrtu. Priemerná hpv poklesla oproti roku 2006 o 0,37 m.	Režimové pozorovania preukázali pokles úrovne hpv oproti predchádzajúcemu roku, ako aj pokračujúci pokles celkovej sumárnej výdatnosti odvodňovacích zariadení (napriek výraznému zvýšeniu ročného zrážkového úhrnu nameraného na najbližšej stanici SHMÚ).	Zvýšiť frekvenciu režimových meraní a obnoviť geodetické pozorovania. Upozorniť orgány miestnej samosprávy na nevyhovujúci stav odvodňovacích zariadení (predovšetkým povrchových rigolov a odvodňovacích vrtov).
		Q	9 objektov	4 merania: 27.3., 28.6., 31.8., 10.10.2007	Možno konštatovať celkový pokles sumárnej výdatnosti oproti r. 2006 (s výnimkou merania z 27.3.), čo nepriamo potvrdzujú aj merania vo vrtoch HV-3, HV-4 a HV-5, v ktorých bola nameraná ich najnižšia výdatnosť za celé obdobie pozorovania.		
		ZU – stanica SHMÚ	Lubietová (34100)	mesačné zrážkové úhrny	DP: 736,04 mm; rok 2006: 566 mm (76,9 % – veľmi suchý rok); rok 2007: 754,7 mm (102,53 % – normálny rok)		

7. Slanec-TP	II.	HPV	11 vrto	10 meraní: 29.1., 27.2.,30.3., 28.5., 27.6., 30.7., 30.8.,1.10., 2.11., 5.12. 2007	Maximálny rozkyv hpv (väčší ako 3 m) bol nameraný vo vrtoch J-5 a J-16. Vrt J-6 v priebehu roka úplne vyschol. Hpv vo vrtoch bola najvyššie začiatkom a koncom roka, najnižšie na konci leta a začiatkom jesene. V porovnaní s predchádzajúcim rokom hpv mierne poklesla (o 0,23 m) a dosiahla hodnotu 5,56 m pod úrovňou terénu.	Režimové pozorovania preukázali mierny pokles úrovne hpv oproti roku 2006. Zaznamenaný bol aj pokračujúci pokles výdatnosti odvodňovacích zariadení (čo je pravdepodobne prejavom starnutia a znižovania funkčnosti odvodňovacích vrto).	Pokračovať v režimových pozorovaniach s rovnakou frekvenciou. Upozorniť na nevyhnutnosť údržby monitorovacích zariadení (prečistenie horizontálnych vrto, oprava vrto J-5 a J-16, prečistenie odtoku z vrto V2/1-5 a V4/1-3 a ďalšie).
		Q	5 studní - 20 objektov (subhorizontálne vrty)	10 meraní v rovnakých termínoch ako merania hpv	Sumárna priemerná výdatnosť meraných objektov oproti roku 2006 výrazne poklesla (až o 14,83 l.min <sup>-1</sup> ) a predstavovala iba 4,8 l.min <sup>-1</sup> . Na celej lokalite možno konštatovať postupné znižovanie výdatnosti odvodňovacích zariadení vedúce až k úplnému vyschnutiu niektorých vrto.		
		ZU – stanica SHMÚ	Slanská Huta (51160)	mesačné zrážkové úhrny	DP: 725,7 mm (za obdobie od 1.1.2001 – 31.12.2005) rok 2006: 746,1 mm (102,81 % - normálny rok); rok 2007: 722 mm (99,49 % – normálny rok)		
8. Handlová – zosuv z roku 1960	II.	IN	5 vrto	1 meranie: 3.5.2007 (GI-1, 2, 3); 16.5.2007 (GI-4, HI-5)	Najväčšie deformácie boli opätovne zaznamenané vo vrte GI-1 (takmer 12 mm za 8,5 mesiaca v hĺbke od 16 do 20 m). Deformácie nad 5 mm boli namerané i vo vrtoch GI-3 a GI-4 v transportačnej oblasti zosuvu v hĺbke cca 5 m.	Inklinometrickými meraniami bol preukázaný pokračujúci pomalý pohyb zosuvných hmôt v odľučnej oblasti zosuvu (vrt GI-1) po hlbšej šmykovej zóne (16 až 20 m). Určité príznaky pomalého dotvarovania boli zaznamenané i v niektorých	Vzhľadom na aktuálny stabilitný stav svahu je potrebné zachovať doterajšiu náplň i frekvenciu monitorovacích meraní. Orgány miestnej samosprávy je potrebné upozorniť na pokračujúce zhoršovanie technického stavu

		PEE	6 vrtov	2 merania: 3.4. a 20.11. 2007	Stredný stupeň aktivity poľa bol opakovane zaznamenaný vo vrtoch GI-2 (v hĺbkovom intervale 0 – 8 m) a GI-3 (v hĺbke 12 m).		
		HPV	6 vrtov	2 merania: 3.4. a 20.11. 2007	Merania hpv boli realizované počas meraní poľa PEE. Hpv sa nachádzala podstatne vyššie počas jarného merania (vo vrtoch GI-4 a HI-5 o 4 až 5 m bližšie k povrchu oproti meraniam z jesene). Oproti roku 2006 sa hpv nachádzala v hlbších polohách.		
		Q	19 objektov	2 merania: 3.4. a 20.11. 2007	Počas merania poľa PEE sa vykonala obhliadka funkčnosti odvodňovacích zariadení. Pokračuje zhoršovanie technického stavu odvedenia vody zo strediska VI. a znižuje sa výdatnosť horizontálnych vrtov i v ostatných odvodňovacích strediskách.		
		Priame meradlom mikromorfologických zmien povrchu horniny (MZ)	1 stanovisko MZ (8 meraných bodov)	2 merania: 18.4.,22.10. 2007	Nenastali žiadne výrazné zmeny v konfigurácii meracieho profilu		
	ZU – stanica SHMÚ	Handlová (30080)		denné zrážkové úhrny	Pozri lokalita Handlová – Morovnianske sídlisko		
		Handlová-totalizátor		mesačné zrážkové úhrn	Pozri lokalita Handlová – Kunešovská cesta		

9. Okolité	III.	GD	6 vzťažných bodov; 26 pozorovaných bodov	1 meranie: 19. – 24.4.2007	Najvýraznejšie polohové zmeny (až okolo 40 mm za cca 10 mesiacov) boli zaznamenané v bodoch P7 a P8, nachádzajúcich sa v menšom zosuve v západnej časti zosuvného územia. Veľmi veľké vertikálne zmeny (poklesy) boli namerané v čele zosuvu (body 111, 112, 132 s poklesmi v rozsahu 50 až 80 mm, najviac bod 133 – pokles až 127 mm). Ide teda o vertikálne pohyby približne rovnakej veľkosti, no opačného smeru ako v predchádzajúcom roku.	Najvýznamnejším výsledkom meraní v roku 2007 je zaznamenanie veľmi výrazného poklesu viacerých bodov v čele zosuvu nad železničnou traťou. Oproti predchádzajúcemu roku išlo o opačný zmysel pohybu približne rovnakej veľkosti (v roku 2006 bol nameraný extrémny zdvih bodu 133 až 116 mm, v roku 2007 predstavoval pokles toho istého bodu 127 mm). Významné hodnoty deformácií boli zaznamenané i inklinometrickými meraniami v transportačnej časti zosuvu. Oproti roku 2006 hpv poklesla a výrazne sa znížila i výdatnosť odvodňovacích zariadení. Ročný zrážkový úhrn bol v roku 2007 podstatne vyšší. Výsledky meraní indikujú nepriaznivý stabilný stav svahu.	O výsledkoch monitorovacích meraní uskutočnených v roku 2007 je potrebné opätovne informovať ŽSR a OÚ v Liptovskom Mikuláši a v spolupráci s nimi uviesť do prevádzky varovné signalizačné zariadenie inštalované vo vrte AH-2. Výsledky meraní je potrebné zohľadniť v aktualizovaných stabilitných analýzach. V roku 2008 je potrebné zachovať doterajší rozsah a frekvenciu meraní, prípadne v spolupráci s ŽSR frekvenciu meraní zväčšiť.
		IN	4 vrty	1 meranie: 7.6.2007	Výrazné deformácie boli namerané vo vrtoch v transportačnej časti zosuvu: M-3 (deformácia 9,05 mm v hĺbke 10,6 m za cca 10 mesiacov) a JO-1 (deformácia 10,88 mm v hĺbke 9,5 m za rovnaké obdobie).		
		HPV	10 objektov	týždenné merania (celkom 50)	Maximálny rozkyv hpv bol nameraný vo vrte M-4 (13,01 m). Priemerná hĺbka hpv oproti r. 2006 poklesla o 1,63 m. Pokles hpv zaznamenal i hladinomer vo vrte J-1. Priemerná hĺbka hladiny poklesla oproti roku 2006 o 0,8 m. Extrémny jarný stav v roku 2006 (4,2 m) zodpovedal na jar 2007 hodnote 4,97 m pod úrovňou terénu.		
			J-1	automatický hladinomer (hodinový záznam)			

			1 vrt (AH-2)	varovný systém inštalovaný 13.10.05	Oproti zaznamenatej max. úrovni hpv (0,77 m pod terénom) z prelomu mesiacov marec – apríl 2006 bola v rovnakom období roku 2007 nameraná úroveň hpv v hĺbke 2,43 m. Celková priemerná úroveň hpv sa však oproti roku 2006 výrazne nezmenila.		
	Q		12 objektov	týždenné merania (47 meraní)	Sumárna priemerná výdatnosť meraných objektov oproti r. 2006 klesla o $12,46 \text{ l.min}^{-1}$ a predstavuje $32,6 \text{ l.min}^{-1}$ .		
	ZU – stanica SHMÚ		Lipt. Mikuláš (21060) Lipt. Mikuláš – Ondrášová (21130)	denné zrážkové úhrny	<u>Stanica Liptovský Mikuláš</u> DP: 644,68 mm; rok 2006: 479,8 mm (74,42 % – veľmi suchý rok); rok 2007: 657,1 mm (101,93 % – normálny rok) <u>Stanica Liptovský Mikuláš-Ondrášová</u> DP: 667,82 mm; rok 2006: 564,2 mm (84,48 % – suchý rok); rok 2007: 756,2 mm (113,23 % – vlhký rok).		

10. Liptovská Mara	III.	GD	3 vzťažné body; 13 pozorovaných bodov	1 meranie: 23. – 27.7.2007 1.meranie GPS (polohové): 30.7. – 3.8.2007	Výškovým meraním bolo preukázané, že výrazný výškový pokles bodov v odľučnej oblasti zistený v roku 2006 (cca 1cm) sa zastavil a v roku 2007 bol minimálny. Prvýkrát sa realizovalo polohové meranie aj metódou GPS. Výsledné polohové zmeny z merania GPS a terestrického merania vykazujú rovnakú tendenciu posunov. Výsledky meraní sa medzi sebou líšia v hodnotách do 10 mm.	Pozorovania v roku 2007 nepreukázali výrazne zmeny, ktoré by naznačovali pokračovanie pohybov zistených v roku 2006. Trvalým problémom je úprava geodetickej siete i keď sa už 1-krát realizovalo meranie aj metódou GPS. Pre spresnenie družicového merania je potrebné vyrezať v blízkosti bodov všetky stromy aj kríky, aby boli čo najpriaznivejšie observačné podmienky. Hĺbka hpv oproti roku 2006 poklesla a znížila sa i celková výdatnosť odvodňovacích zariadení (napriek zvýšeniu ročného zrážkového úhrnu).	Nevyhnutné je zrekonstruovanie siete geodetických bodov alebo vytvorenie vhodných podmienok pre aplikáciu merania metódou GPS. V spolupráci s TBD vodného diela je potrebné zabezpečiť zhusťenie intervalu meraní a vykonať technické úpravy ústia niektorých horizontálnych vrtov. Súčasne je potrebné prerokovať možnosť vybudovania inklinometrických vrtov v charakteristickom profile.
		HPV	24 objektov	merania 2x za mesiac (22)	Maximálne hodnoty dosiahla hpv v mesiaci marec (aj podľa automatických hladinomerov) avšak prevažne dosahovala nižšie úrovne ako v roku 2006. Od apríla do októbra mala hpv klesajúci trend, intenzívne zrážky v septembri sa výrazne neprejavili na vzostupe hpv.		
			J-10, J-19	automatické hladinometry (hodin. záznam)			
	Q	28 horizontálnych vrtov	merania 2x za mesiac (22)	Celková priemerná výdatnosť odvodňovacích zariadení v roku 2007 bola nižšia oproti predchádzajúcemu roku (predstavovala 11,9 l.min <sup>-1</sup> ).			

		ZU – lokálna zrážkomerná stanica	zrážkomerná stanica na hrádzi L. Mara	denné zrážkové úhrny	K dispozícii boli údaje do 31.10. 2007 – úhrn bol 611,7 mm, čo predstavuje až 109 % dlhoročného priemeru. Vysoko nadnormálny bol september – 105,5 mm (až 207 % dlhodobého priemeru tohto mesiaca).		
		Hladina vody v nádrži	automatický kontinuálny zapisovač	denné minimá a maximá	Hladina vody v nádrži stúpala rovnomerne od januára až do 15. mája. Maximálna hladina v nádrži (563,70 m.n.m) sa udržiavala až do 31. mája, ale bola nižšia ako v roku 2006. Do 31. októbra nebolo zaznamenané vystúpenie hladiny vody v nádrži nad úroveň hpv v päte zosuvu (meranie vo vrte J-5).		
11. Bojnice	III.	GD	3 vzťažné body; 20 meracích bodov	1 meranie: 22.6.2007	Polohové zmeny väčšie ako 20 mm boli namerané v bodoch B_1, B_12, B-1 a JB-1, najviac v bode B-2 (32,65 mm) v centrálnej časti zosuvného územia. Vertikálne pohyby charakteru poklesov väčšie ako 20 mm boli namerané v bodoch B_5 až B_11 a B-2, najviac v bode B_A (33,5 mm) na Z okraji zosuvného územia.	Okrem pokračujúcich deformácií v centrálnej a V časti zosuvného územia boli v roku 2007 namerané výraznejšie prejavy deformácie (charakteru poklesov) i v Z časti zosuvu. Inklinometrické merania nepreukázali prejavy významnejších zmien. Priemerná hpv oproti roku 2006 mierne poklesla (napriek zvýšeniu ročného zrážkového úhrnu).	Pokračovať v meraniach s rovnakým rozsahom i frekvenciou. Pretože trvalá pohybová aktivita zosuvu je spôsobená nepriaznivým vplyvom únikov vody zo splaškovej kanalizácie, treba na túto skutočnosť opätovne upozorniť orgány miestnej samosprávy
		IN	2 vrty	1 meranie: 27.4.2007	Výraznejšia deformácia bola nameraná v podpovrchovej časti vrtu JB-1 (3,01 mm v hĺbke 1,60 m za obdobie 11 mesiacov).		



		HPV	8 objektov	týždenné merania (celkom 48)	Maximálny rozkyv hpv bol nameraný vo vrte B-4 (2,66 m). Priemerná hĺbka hpv oproti roku 2006 poklesla o 0,33 m.		
		ZU – stanica SHMÚ	Prievidza (30120)	denné zrážkové úhrny	DP: 671,55mm; rok 2006: 565,9 mm (84,27 % – suchý rok); rok 2007: 762,5 mm (113,54 % – vlhký rok)		
12. Kvašov	II.	IN	1 vrt	1 meranie: 1.8.2007	Na úrovni šmykovej plochy (v hĺbke cca 2,5 m bola nameraná deformácia 3,21 mm za obdobie cca 16 mesiacov.	Inklinometrické meranie preukázalo postupné dotváranie svahu po vykonaných sanačných opatreniach, bez výraznejšieho prejavu pohybovej aktivity. Priemerná úroveň hpv oproti roku 2006 mierne stúpla.	Pravidelnými meraniami je potrebné naďalej overovať stabilitný stav svahu po uskutočnení sanačných opatrení. Zo zástupcami miestnej samosprávy prerokovať možnosti rozšírenia sortimentu pozorovaní.
		HPV	1 vrt	týždenné merania (celkom 52)	Maximálna úroveň hpv bola nameraná v decembri (4,7 m pod úrovňou povrchu) a minimálna v auguste (5,43 m pod terénom). Priemerná hĺbka hpv oproti roku 2006 stúpla o 37 cm a v roku 2007 bola 5,16 m.		
		ZU – stanica SHMÚ	Horná Marfková (26220) Lazy pod Makytou (26260)	mesačné zrážkové úhrny	<u>Stanica Horná Marfková</u> DP: 953,46 mm; rok 2006: 1013,2 mm (106,27 % – normálny rok); rok 2007: 1157,5 mm (121,4 % – veľmi vlhký rok) <u>Stanica Lazy pod Makytou</u> DP: 808,84 mm; rok 2006: 906,6 mm (112,09 % – vlhký rok); rok 2007: 941,5 mm (116,4 % – vlhký rok)		

13. Hlohovec – Posádka	II.	PEE	12 vrto	2 merania: 21.2. a 18.9. 2007	Zvýšená úroveň poľa PEE bola zistená počas jesenného merania vo vrte HSI-33 v severnej časti územia. Vo vrte HSI-37 bol zaznamenaný trvalý pokles vody až o 16 m a prejavy zvýšenej aktivity.	Meraniami poľa PEE boli opätovne preukázané väčšie koncentrácie napätí v severnej časti územia, kde v niektorých vrtoch došlo k poklesu úrovne hpv.	Výsledky merania aktivity poľa PEE je potrebné doplniť aspoň orientačným hodnotením zmien hpv. Súbor pozorovaní treba doplniť geodetickými meraniami.
		ZU– stanica SHMÚ	Siladice (18540)	mesačné zrážkové úhrny	DP: 593,49 mm; rok 2006: 452,2 mm (76,19 % – veľmi suchý rok); rok 2007: 674,3 mm (113,62 % – vlhký rok)		
14. Váštek	II.	PEE	16 vrto	2 merania: 16.2. a 13.9. 2007	Stredná hodnota aktivity poľa PEE bola zaznamenaná vo vrte J-26 v centrálnej časti zosuvu (na úrovni staršej šmykovej plochy); mierny nárast poľa napätí bol nameraný vo vrtoch J-10, J-15 a J-20 v okolí odľučnej hrany.	Merania poľa PEE nepreukázali v roku 2007 žiadne výrazné zmeny. Určité indicie zvýšenej aktivity poľa PEE boli zaznamenané v okolí odľučnej oblasti zosuvu.	Výsledky merania aktivity poľa PEE je potrebné doplniť aspoň orientačným hodnotením zmien hpv.
		ZU – stanica SHMÚ:	Modra (18060)	mesačné zrážkové úhrny	DP: 694,88 mm; rok 2006: 673,5 mm (96,92 % – normálny rok); rok 2007: 750,3 mm (107,97 % – normálny rok)		
15. Malá Čausa	I.	HPV	9 objektov	meranie s 2-týždňovým intervalom (24)	Maximálny rozkyv hpv bol nameraný vo vrte Z-6 (3,97 m). Priemerná hĺbka hpv sa oproti r. 2006 prakticky nezmenila (stúpnutie o 3 cm).	Meraniami bola preukázaná približne rovnaká úroveň hpv ako v predchádzajúcom roku a zaznamenaný bol pokles výdatnosti odvodňovacieho zariadenia (napriek zvýšeniu ročného zrážkového úhrnu).	I keď stabilný stav svahu nie je priaznivý, zosuvné pohyby priamo neohrozujú objekty technosféry. Ďalší postup pozorovaní je preto treba posúdiť so zástupcami samosprávy.
		Q	2 objekty	meranie s 2-týždňovým intervalom (24)	Sumárna priemerná výdatnosť meraných objektov poklesla oproti r. 2006 o 1 l.min <sup>-1</sup> a bola 3,78 l.min <sup>-1</sup> .		
		ZU			Pozri lokalita Veľká Čausa		

16. Veľká Izra	II.	Dilatometrické prístrojom TM-71	2 prístroje: Veľká Izra – 1 (VI-1 horný) Veľká Izra – 2 (VI-2 dolný)	4 merania: 27. 2., 26. 4., 27. 6., 2. 11. 2007	V roku 2007 pokračovala stagnácia rozširovania trhliny medzi skalným masívom a sadajúcim blokom (VI-1). Trhlina medzi okrajovým a susedným blokom (VI-2) sa rozšírila na celkových 12 mm. Pokračoval pokles spodnejšieho bloku a jeho vodorovný posuv (šmyk) voči bloku hornému.	Najvýznamnejším zisteným pohybom bol pokles spodnejšieho bloku oproti susednému, vyššie položenému (cca o 1 mm).	Na zaznamenanie vývoja plazivého pohybu pokračovať v pravidelnom odčítavaní hodnôt na inštalovaných dilatometroch aspoň 4-krát ročne.
		ZU – stanica SHMÚ	Slanská Huta (51160)	mesačné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2006 bol 631,1 mm, v roku 2007 stúpol na 722 mm.		
17. Sokol	II.	Dilatometrické prístrojom TM-71	1 prístroj: Sokol – 1	4 merania: 27. 2., 26. 4., 27. 6., 8. 11. 2007	Po stagnácii v predchádzajúcich rokoch sa obnovil trend rozširovania trhliny. Celkové otvorenie trhliny dosiahlo cca 9 mm. Vertikálny a horizontálny pohyb stagnoval. Pri meraní dňa 2. 11. bolo zistené cudzie násilné poškodenie prístroja, ktorý bol nahradený rezervným prístrojom nainštalovaným 8. 11. bez vplyvu na kontinuitu merania.	V roku 2007 bolo opäť zaznamenané rozširovanie trhliny medzi horninovými blokmi. Meraniami sa preukázal minimálny pohyb bloku v smere osí y a z.	Na zaznamenanie vývoja plazivého pohybu pokračovať v pravidelnom odčítavaní hodnôt na inštalovaných dilatometroch aspoň 4-krát ročne.
		ZU – stanica SHMÚ	Dargov (50040)	mesačné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2006 bol 414,4 mm, v roku 2007 stúpol na 596 mm.		

18. Košícký Klečenov	II.	Dilatometrické prístrojom TM-71		2 prístroje: K. Klečenov – 1 (KK-1 dolný) K. Klečenov – 2 (KK-2 horný)	4 merania: 27. 2., 26. 4., 27. 6., 2. 11. 2007	Oproti roku 2006 bolo zaznamenané zmiernenie výrazného zdvihu obidvoch blokov. Celková hodnota zdvihu od konca r. 1990 je 8 mm (prístroj KK-1). Pokračovanie mierneho odklonu okrajového bloku od masívu a jeho horizontálny posuv.	Trend zrýchlenia zdvihu obidvoch blokov sa v porovnaní s rokom 2006 spomalil. Pokračovalo mierne rozširovanie trhliny medzi obidvomi blokmi.	Na zaznamenanie vývoja plazivého pohybu pokračovať v pravidelnom odčítavaní hodnôt na inštalovaných dilatometroch aspoň 4-krát ročne.
		ZU – stanica SHMÚ		Herľany (60060)	mesačné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2006 bol 679 mm, v roku 2007 predstavoval 535,3 mm (bez zrážkového úhrnu z mesiaca júl).		
19. Banská Štiavnica	II.	Digitálna fotogrametria (DF)	Reálna základnica	8 vertikálnych profilov PF1 až PF8	1 meranie: 6.11. 2007	Diferencie medzi profilmi meranými v rokoch 2005 až 2007 sú v medziach presnosti merania polohy profilových bodov v referenčnom súradnicovom systéme. Stredná chyba určenia polohy profilového bodu v smere osi záberu, t.j. v smere osi Z referenčného súradnicového systému je pri optimálnych podmienkach (vzhľadom na charakter povrchu a sklon terénu) 1 cm, pri menej kvalitných podmienkach sa zvyšuje až do 5 cm.	V profiloch meraných digitálnou fotogrametriou sa neprejavili žiadne významné zmeny oproti roku 2006, okrem vypadnutého bloku horniny v profiloch č. 1 a 6 v horných partiách. Podľa výsledkov časového radu dilatometrických pozorovaní sa prejavuje trend pomalých posunov monitorovaných blokov, ktoré však v súčasnosti neohrozujú stabilitný stav pozorovanej časti masívu. Meradlom mikromorfologických zmien bolo zaznamenané vypadnutie úlomku v bode 3 v období zima/jar 2006/2007. Miernejšiu zimu 2006/2007 charakterizuje i podstatne nižší počet mrazových dní.	Pre posúdenie aktuálneho stabilného stavu skalného svahu je potrebné pokračovať v dilatometrických i fotogrametrických meraniach metódou digitálnej fotogrametrie, s rovnakou frekvenciou. Vo vybraných častiach skalnej steny by bolo vhodné doplniť dilatometrickú metódu konvergentného snímkovania pre pozorovanie malých posunov s vysokou presnosťou (0.01 mm).

		Časová základnica	Snímka z východnej strany lokality	1 meranie: 6.11. 2007	Meranie zmien bude možné vykonať až po druhom (deformačnom) snímkovaní. Očakávaná presnosť sa pohybuje od 5 mm do 20 mm v závislosti od vzdialenosti pozorovaných bodov od stanoviska.		
		Dilatometrické prístrojom Somet (DS)	Stanovisko 1 (3 body) Stanovisko 2 (2 body)	2 merania: 17. 4., 23. 10. 2007	Pohyb monitorovaných horninových blokov neprekročil na obidvoch meraných stanoviskách hodnotu 1,1 mm.		
		Dilatometrické meradlom posuvov (DP)	Stanovisko 1 (2 body) Stanovisko 2 (2 body)	2 merania: 17. 4., 23. 10. 2007	Zaznamenané posuvy horninových blokov na meraných stanoviskách nepresiahli 1,2 mm		
		Priame meradlom mikromorfologických zmien povrchu horniny (MZ)	1 stanovisko MZ (8 meraných bodov)	2 merania: 17.4., 23.10. 2007	Najväčší ústup – úbytok materiálu (17,06 mm) bol zaznamenaný v bode 3 meraného profilu (číslovanie bodov je vždy zľava od 1 do 8 pri orientácii čelom k masívu).		
		ZU – stanica SHMÚ	Banská Štiavnica (40260)	Mesačné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2006 bol 954,0 mm, v roku 2007 klesol na 674,8 mm.		
		Počet mrazových dní (MD) – stanica SHMÚ	Banská Štiavnica (11901)	počet dní s ( $T_{\min} < 0,0^{\circ}\text{C}$ )	Zima 2005/2006: 129 dní Zima 2006/2007: 69 dní		

20. Demjata	II.	DF	Reálna základnica	6 vertikálnych profilov PF1 až PF6	1 meranie: 5.11. 2007	Diferencie medzi profilmi meranými v rokoch 2005 až 2007 sú v medziach presnosti merania polohy profilových bodov v referenčnom súradnicovom systéme. Stredná chyba určenia polohy profilového bodu v smere osi záberu, t.j. v smere osi Z referenčného súradnicového systému je pri optimálnych podmienkach (vzhľadom na charakter povrchu a sklon terénu) 1 cm, pri menej kvalitných podmienkach sa zvyšuje až do 5 cm.	V profiloch meraných digitálnou fotogrametriou sa neprejavili žiadne významné zmeny, okrem vypadnutia jedného menšieho skalného úlomku v spodnej časti profilu č. 2. Dilatometrické merania nepreukázali významné rozdiely oproti minulému roku. V dôsledku vypadnutia skalného bloku s monitorovaným bodom museli byť ukončené merania na stanovisku 2. Selektívne zvetrávanie a rozvoľňovanie masívu však pokračuje o čom svedčia výsledky časového pozorovaní (zvlášť ide o posuvy bodov na okrajovom bloku stanoviska 3).	Pre posúdenie aktuálneho stabilného stavu skalného svahu je potrebné pokračovať v dilatometrických i fotogrametrických meraniach metódou digitálnej fotogrametrie, s rovnakou frekvenciou. Vo vybraných častiach skalnej steny by bolo vhodné doplniť dilatometrické merania o fotogrametrickú metódu konvergentného snímkovania pre pozorovanie malých posunov s vysokou presnosťou (0.01 mm). Doplniť súbor pozorovaní pravidelným meraním mikromorfologických zmien na vybudovanom stanovisku.
			Časová základnica	Ľavá aj pravá strana zárezu	1 meranie: 5.11. 2007	Meranie zmien bude možné vykonať až po druhom (deformačnom) snímkovaní. Očakávaná presnosť sa pohybuje od 5 mm do 20 mm v závislosti od vzdialenosti pozorovaných bodov od stanoviska.		
		DS	Stanovisko 3 (4 body) Stanovisko 4 (2 body)	2 merania: 23.5., 5.11. 2007	Rozdiely medzi jednotlivými meraniami nepresiahli hodnotu 0,4 mm. Najvýraznejší celkový posuv medzi monitorovanými bodmi bol pozorovaný na okrajovom bloku stanoviska 3 s hodnotou 3,22 mm od počiatku merania v roku 2000.			

		DP	Stanovisko 3 (5 bodov) Stanovisko 1 (2 body)	2 merania: 23.5., 5.11. 2007	Hodnota posuvov na stanovisku 1 a 3 nepresiahla od predchádzajúceho merania 1 mm; na stanovisku 1 dosiahla od počiatočného merania v roku 2003 hodnotu 4,58 mm a na okrajovom bloku stanoviska 3 od počiatočného merania v roku 2000 hodnotu 6,34 mm.		
		MZ	1 stanovisko MZ (8 meraných bodov)	Úvodné meranie: 5.11.2007	Inštalované boli 2 pevné body nového stanoviska merania MZ, na ktorom sa uskutočnilo základné meranie.		
		ZU – stanica SHMÚ	Kapušany (59220)	mesačné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2006 bol 592,4 mm, v roku 2007 sa zvýšil na 739,1 mm.		
		MD – stanica SHMÚ	Bardejov (11962) Prešov-vojsko (11955)	počet dní s ( $T_{\min} < 0,0^{\circ}\text{C}$ )	Zima 2005/2006: 129 (Bardejov), resp. 128 dní (Prešov) Zima 2006/2007: 70 (Bardejov), resp. 103 dní (Prešov)		
21. Starina	I.	MZ	1 stanovisko MZ (8 meraných bodov)	2 merania: 5.4., 9.11. 2007	Najväčšie rozpínanie skalného masívu (4,3 mm) bolo zaznamenané v bode 7 meraného profilu.	Predpokladá sa v blízkej budúcnosti vypadnutie veľkého úlomku horniny v bode 7.	Zvetrávanie a rozvoľňovania masívu treba priebežne hodnotiť na základe výsledkov merania MZ v jarnom a jesennom období.

22. Slovenský raj – Suchá Belá	II.	DF	Konvergentné snímkovanie so všeobecnou orientáciou osi záberu (14 pozorovaných bodov na rizikovom skalnom bloku)	1 meranie 4.5.2007	Vykonané bolo 1. kontrolné meranie polohy skalného bloku nad turistickým chodníkom. Dosiahnutá bola presnosť posunu pozorovaných bodov v smere osi Z referenčného súradnicového systému do 1,2 mm, čo umožnilo spoľahlivo určiť posuny od veľkosti 2 mm.	Skalný blok je od masívu odčlenený priebežnou diskontinuitou. Výsledky na 13 zo 14 pozorovaných bodov štatisticky spoľahlivo nepreukázali posuny, preto bol daný skalný blok zhodnotený ako stabilný vzhľadom na použitú metodiku merania.	Vzhľadom na pretrvávajúce riziko náhleho uvoľnenia bloku bol turistický chodník preložený mimo jeho dosah a v súvislosti s tým nie je potrebné v budúcnosti merania opakovať.
23. Slovenský raj – Pod večným dažďom	II.	DS	Stanovisko 1 (3 body) Stanovisko 2 (2 body)	1 meranie: 11.6.2007	Vykonané bolo základné meranie vzdialenosti medzi osadenými bodmi na 2. stanovisku. Na stanovisku 1 bolo vykonané prvé opakované meranie, ktoré nepreukázalo významné uvoľňovanie horninového bloku (namerané hodnoty nepresiahli 0,3 mm).	Prvé meranie na stanovisku 1 nepreukázalo uvoľňovanie skalného bloku, ktorý je od masívu odčlenený viacerými diskontinuitami.	Stabilný stav skalných blokov je potrebné pravidelne overovať opakovanými dilatometrickými meraniami (na jar a v jeseni).
24. Harmanec	II.	DS	Stanovisko 1 (4 body)	2 merania 17.4., 23. 10. 2007	Zaznamenané neboli žiadne významnejšie zmeny v polohe meraných bodov. Od počiatku meraní zistené zmeny polohy bodov nepresahujú hodnotu 0,5 mm.	Zmeny pozdĺž tektonickej poruchy, zmerané dilatometrom v roku 2007 boli minimálne.	Nadalej zaznamenávať zmeny vzdialenosti bodov dilatometrickými meraniami a obnoviť merania metódou digitálnej fotogrametrie.
		ZU – stanica SHMÚ	Dolný Harmanec (34160)	mesačné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2006 bol 954 mm, v roku 2007 sa zvýšil na 1006,3 mm.		
		MD – stanica SHMÚ	Banská Bystrica – Zelená (11898)	počet dní s ( $T_{\min} < 0,0^{\circ}\text{C}$ )	Zima 2005/2006: 122 dní; Zima 2006/2007: 59 dní		
25. Jakub	I.	MZ	1 stanovisko MZ (8 meraných bodov)	2 merania: 17.4., 23.10. 2007	Nenastali žiadne výrazné zmeny v konfigurácii meracieho profilu	Masív zvetráva relatívne rovnomerne	Zvetrávanie a rozvoľňovanie masívu treba priebežne hodnotiť na základe výsledkov merania MZ v jarnom a jesennom období.



26. Bratislava – Železná – stredná	I.	MZ	1 stanovisko MZ (8 meraných bodov)	2 merania: 16.4., 6.12. 2007	Nenastali žiadne výrazné zmeny v konfigurácii meracieho profilu	Masív zvetráva relatívne rovnomerne – zrejme je to spôsobené vysokou homogenitou horninového prostredia v rámci monitorovaného profilu.	Zvetrávanie a rozvoľňovania masívu treba priebežne hodnotiť na základe výsledkov merania MZ v jarom a jesennom období.
27. Pezinská Baba	I.	MZ	2 stanoviská MZ (profil II a profil III, v každom sa nachádza 8 meraných bodov)	2 merania: 16.4., 10.9. 2007	V profile II nenastali žiadne výrazné zmeny v konfigurácii meraného profilu. V profile III bolo zaznamenané výrazné rozpínanie horninového masívu v bode 3 (13,9 mm), v bode 6 (5,72mm) a v bode 8 (4,62) meraného profilu. V blízkej budúcnosti možno predpokladať vypadnutie veľkých úlomkov horniny.	V záreze cesty treba rátať so zvýšeným opadávaním úlomkov, ktoré môže v blízkej budúcnosti ohroziť dopravu na frekventovanej komunikácii.	Zvetrávanie a rozvoľňovania masívu treba priebežne hodnotiť na základe výsledkov merania MZ v jarom a jesennom období.
28. Lipovník	I.	MZ	1 stanovisko MZ (8 meraných bodov)	2 merania: 5.4., 9.11. 2007	Najväčšie rozpínanie horninového masívu (1,74 mm) bolo zaznamenané v bode 3 meraného profilu.	Úlomky uvoľnené zvetrávaním sú relatívne malých rozmerov a nepredstavujú hrozbu pre prevádzku na ceste.	Zvetrávanie a rozvoľňovania masívu treba priebežne hodnotiť na základe výsledkov merania MZ v jarom a jesennom období.
29. Stabilizačný násyp - Handlová	III.	GD – meranie pohybov prekrytia a výtokového objektu	7 indikačných bodov	1 meranie: október 2007	Najvýraznejší pokles bol zaznamenaný v bode OŠ2 (6,5 mm za rok). V bodoch OŠ3 a VO bol zaznamenaný zdvih (2,2 a 1,6 mm). Na základe presného polohového merania bolo zistené, že bod VO (výtokový objekt) sa posunul, resp. vyklonil v smere spádu terénu voči polohe, nameranej v roku 2005 o 2,4 mm.	Monitorovacie merania preukázali výraznejší pokles bodu OŠ2 a nepriaznivý posun pozorovacieho bodu VO na výtokovom objekte. V deformáciách potrubia nedošlo k výraznejším anomáliám, avšak konštatované bolo zväčšovanie dutín medzi betónom a pancierom potrubia. Priemerná úroveň hpv	Monitorované dielo zodpovedá tretej kategórii stavby v súlade s vyhláškou 524/2002 Z.z., z čoho vyplýva nevyhnutnosť vykonávania pozorovaní v definovanom rozsahu. Ide o meranie pohybov prekrytia i meranie priečných rozmerových zmien potrubia. Orgány miestnej samosprávy je potrebné upozorniť na zníženie funkčnosti odvodnenia svahov a hromadenie vody v telese SN.

		GD – Merania konvergenzie (priechnych deformácií potrubia)	48 meracích staníc	1 meranie: október 2007	Namerané hodnoty deformácií zodpovedajú v prevažnej miere prognózovaným hodnotám deformácií z roku 2006 z čoho vyplýva, že v priechnych deformáciách potrubí nedošlo k výraznejším anomáliám. Zaznamenané bolo postupné zväčšovanie plochy dutín medzi betónom a oceľovým pancierom.		
		HPV	59 vrtov, z toho 42 funkčných	týždenné merania (52 meraní) mesačné merania (12 meraní)	Maximálny rozkvyv hpv bol nameraný vo vrte PV-19B (7,62 m). Priemerná hĺbka hpv určená zo všetkých meraných objektov sa nachádza na úrovni 8,34 m pod úrovňou terénu. Oproti roku 2006 vystúpila o viac ako 1,5 m. Zvýšil sa počet nefunkčných vrtov – 2 sú zničené, 11 zapchatých a 4 suché.		
		Q	Hlavný drén	týždenné merania (52 meraní)	Priemerná výdatnosť sa oproti roku 2006 výrazne zvýšila (až o 113 l.min <sup>-1</sup> ) a predstavovala v roku 2007 až 491,48 l.min <sup>-1</sup> .		
		ZU – stanica SHMÚ:	Handlová (30080)	denné zrážkové úhrny	DP: 826,72 mm; rok 2006: 707,4 mm (85,57 % – suchý rok); rok 2007: 861,3 mm (104,18 % – normálny rok).		

30. Ipeľ – priestor projektovanej PVE	I.	Terénna obhliadka (TO)	pochôdzkovanie v priestore projektovaného diela	2x ročne	Počas terénnych obhliadok neboli zistené žiadne skutočnosti, ktoré by naznačovali zmeny stability svahu. Geodetické meranie sa na lokalite v roku 2007 neuskutočnilo.	Na základe výsledkov terénnych obhliadok neboli zistené žiadne indikácie zmien stabilného stavu svahu.	Pokračovať v 2 až 3 ročnom cykle geodetických meraní priestoru prečerpávacej vodnej elektrárne.
		ZU – stanica SHMÚ	Málinec (38020)	denné zrážkové úhrny	Ročný zrážkový úhrn v roku 2006 bol 633,2 mm, v roku 2007 stúpol na 730,2 mm.		

Pohyby charakteru plazenia sa monitorujú mechanicko – optickým dilatometrom TM-71 na lokalitách situovaných na okraji vulkanických Slanských vrchov. Kým na lokalite *Košický Klečenov* bol v roku 2006 zaznamenaný nárast vertikálneho pohybu okrajových blokov masívu, v roku 2007 došlo k zmierneniu tohto pohybu. Naopak, na lokalite *Sokol'* sa po určitej stagnácii v minulých rokoch obnovil v roku 2007 trend rozširovania trhliny, ktorej celkové otvorenie dosiahlo 9 mm. Na lokalite *Veľká Izra* bol zaznamenaný pokračujúci posuv blokov na okraji horninového masívu.

Náznaky aktivizácie rútvých pohybov sa monitorujú metódami digitálnej fotogrametrie, rôznymi typmi dilatometrických meraní, ako aj meraniami mikromorfologických zmien povrchu skalných odkryvov. V roku 2006 boli osadené pozorovacie body a bolo vykonané základné meranie na dvoch vybraných lokalitách v *Národnom parku Slovenský raj*, kde nestabilné skalné bloky ohrozujú turistický chodník. Akútnosť problému ohrozenia turistického chodníka v doline *Suchá Belá* bola posúdená kontrolným fotogrametrickým meraním v máji 2007. I keď na základe výsledkov merania nebol posun horninového bloku ako celku v rámci presnosti merania preukázaný, odporučilo sa preložiť turistický chodník mimo dosah bloku vzhľadom na krehké správanie karbonátových hornín a možnosť ich náhleho uvoľnenia. O výsledkoch monitorovacích meraní bol informovaný starosta obce Hrabušice a preloženie trasy turistického chodníka sa uskutočnilo v lete 2007.

Pozorovania na lokalitách s najväčším počtom aplikovaných monitorovacích metód (*Banská Štiavnica*, *Demjata* a *Harmanec*) nepreukázali v roku 2007 žiadne významné zmeny v stabilítom stave monitorovaných skalných svahov (dilatometricky namerané deformácie nepresiahli na uvedených lokalitách hodnotu 1,2 mm). Sortiment fotogrametrických meraní bol na lokalitách *Banská Štiavnica* a *Demjata* rozšírený o metódu časovej základnice. Na lokalite *Demjata* boli navyše inštalované meracie body pre merania mikromorfologických zmien povrchu skalnej steny. Z výsledkov merania mikromorfologických zmien vyplynuli prognózy uvoľnenia skalných blokov a úlomkov na lokalitách *Starina* a *Pezinská Baba*.

Do špecifickej skupiny lokalít hodnotenia stability zaraďujeme perspektívne územie výstavby *PVE Ipeľ* (kde sa v roku 2007 vykonali iba terénne obhliadky územia) a lokalitu *Stabilizačného násypu v Handlovej*, na ktorej sa v roku 2007 vykonali súbory monitorovacích meraní. Vzhľadom na dôležitosť tejto lokality a rozsah uskutočnených monitorovacích meraní sumarizujeme zistené výsledky pozorovania v samostatnej Prílohe 2. Najdôležitejšie poznatky z monitorovania Stabilizačného násypu v Handlovej sú taktiež zhrnuté v tabuľke (Príloha 1).

Okrem uvedených konkrétnych výsledkov pozorovaní treba upozorniť na viacero poznatkov, získaných v roku 2007 počas monitorovania svahových deformácií:

- Zaznamenané bolo pokračujúce zhoršovanie stavu monitorovacích a sanačných zariadení na viacerých pozorovaných lokalitách. Ide predovšetkým o zníženie funkčnosti povrchového i hĺbkového odvodnenia zosuvov, prejavujúce sa upchatím povrchových odvodňovacích rigolov (napr. na lokalitách *Veľká Čausa*, *Ľubietová*, *Handlová* – zosuv z roku 1960, *Handlová* – Stabilizačný násyp), postupným znižovaním výdatnosti odvodňovacích zariadení, zapríčineným zanášaním vrtovej (lokality *Handlová* – Morovnianske sídlisko, *Dolná Mičiná*, *Ľubietová*, *Slanec*, *Okoličné*, *Liptovská Mara*) v kombinácii s deštrukciou výtokovej časti vrtovej (lokality *Handlová* – zosuv z roku 1960, *Slanec*, *Ľubietová*, *Liptovská Mara*).
- Okrem prirodzeného starnutia zariadení veľmi negatívne vplyvajú na kvalitu monitorovania vonkajšie zásahy, znehodnocujúce jednotlivé pozorovacie objekty (na lokalite *Okoličné* boli v roku 2007 odpílené 4 kovové pažnice pozorovacích vrtovej, na lokalite *Slanec* boli odpílené 2 pažnice a odcudzených bolo 7 krytov

z pozorovacích vrto, na Stabilizačnom násype v Handlovej je nefunkčných 17 vertikálnych vrto, na lokalite Sokol' bolo zistené cudzie násilné poškodenie dilatometrického prístroja TM-71, ktorý musel byť nahradený novým).

- Absencia údržby sanačných a monitorovacích zariadení vedie (okrem zníženia kvality monitorovania) i k postupnému zhoršovaniu stabilného stavu pozorovaných svahov (ide napríklad o zmeny morfológie svahu vo Veľkej Čausi a Ľubietovej alebo o výrazný rozvoj erózných procesov, pretvárajúcich svah v Dolnej Mičinej). Aktuálna stabilita niektorých svahov je okrem klimatických zmien ovplyvnená aj inými nepriaznivými vonkajšími faktormi (napríklad únikmi vody z kanalizácie na lokalite Bojnice, výrubom lesa na časti zosuvného svahu Okoličné a podobne).
- Úspešnosť prognózovania aktivizácie svahových pohybov závisí v značnej miere od kvality a rozsahu monitorovacích pozorovaní. Vzhľadom na to, že v našich klimatických podmienkach má najväčší vplyv na aktuálnu stabilitu svahu stav podzemnej vody, možno na základe dlhoročného režimového pozorovania odvodiť kritické úrovne hladiny podzemnej vody, pri ktorých s veľkou pravdepodobnosťou môže dôjsť k aktivizácii svahového pohybu. Správnosť odvodu kritických úrovní priamo závisí od doby, rozsahu a frekvencie monitorovania. Z týchto hľadísk najvyššie kritériá pri režimových pozorovaniach spĺňajú automatické hladinometry, zaznamenávajúce kontinuálne hĺbku hladiny a teplotu podzemnej vody.
- Inštalácia automatických hladinomerov predstavuje bázu pre vytvorenie monitorovacích systémov vyššej kvalitatívnej úrovne so zabudovanými zariadeniami včasného varovania. Varovné systémy inštalované na lokalitách Veľká Čausa a Okoličné umožňujú po nastavení limitných (kritických) úrovní včas informovať zodpovedné orgány (miestnej samosprávy, CO) o vysokej pravdepodobnosti aktivizácie svahových pohybov, čím sa dosiahne požadovaná pohotovosť monitorovania.
- Ďalšie zdokonalenie vyhodnotenia monitoringu je podmienené odvodením závislostí medzi rôznymi typmi meraní. Žiaľ, merania rôzneho charakteru sa vykonávajú s veľmi rozdielnou frekvenciou (od prakticky kontinuálnych meraní hĺbky hladiny podzemnej vody až po geodetické a inklinometrické merania, realizované zvyčajne jedenkrát za rok). Porovnávať výsledky takýchto meraní je zatiaľ veľmi problematické a k určitým orientačným závislostiam možno dospieť iba na základe analýzy a porovnávania dlhodobého časového radu meraní.
- Napriek uvedeným problémom sa domnievame, že dostatočné prognózne zameranie a pohotovosť monitorovania môžu v budúcnosti zabezpečiť iba kontinuálne merania jednotlivých pozorovaných parametrov. Spôsoby technického zabezpečenia týchto meraní sú vo väčšine prípadov už vyriešené (napr. kontinuálne snímanie pohybu geodetických pozorovacích bodov pomocou GPS, kontinuálne zaznamenávanie deformácií inklinometrickej pažnice alebo posuvy pozorovacích bodov na skalnom bloku s prenosom údajov do monitorovacieho strediska), problematická je cenová náročnosť týchto zariadení a spôsob ich ochrany v teréne. Predpokladáme však, že na lokalitách s najvyššou spoločenskou dôležitosťou bude nevyhnutné postupne realizovať práve takéto monitorovacie siete s kontinuálnym zberom informácií rôzneho charakteru a s inštalovanými systémami včasného varovania.

### 2.7.1.2 Tektonická a seizmická aktivita územia

V rámci sledovania tektonickej a seizmickej aktivity na území Slovenska boli v roku 2007 monitorované pohyby povrchu územia pomocou navigačných satelitných systémov,

sčasti i presnou niveláciou, i pohyby pozdĺž zlomov. V mierke 1:50 000 boli dokumentované zlomové poruchy v južnej časti Malých Karpát. Podrobne bola zhodnotená makroseizmická aktivita v ohniskovej oblasti Žiliny a Trenčianskych Teplíc. Na základe nepretržitej registrácie seizmických javov na seizmických staniciach Národnej siete seizmických staníc bola hodnotená seizmická aktivita územia Slovenska.

**Pohyby povrchu územia.** Slovenská priestorová observačná služba (SKPOS) bola uvedená do prevádzky v roku 2006. Na monitoring pohybovej aktivity povrchu využíva globálne navigačné satelitné systémy (GNSS), ktoré umožňujú určovanie polohy s presnosťou až 0,5 mm. Prevádzkovateľom a správcom observačnej služby je Geodetický a kartografický ústav Bratislava (GKÚ). SKPOS je realizovaná sieťou 21 geodetických bodov, z ktorých štyri sú vybudované formou špeciálnych hĺbkových stabilizácií (*Partizánske, Liesek, Gánovce - GANP a Banská Bystrica - BBYS*).

Obdobným bodom je aj stanica MOPI, ktorú prevádzkuje STU Bratislava, ale táto zatiaľ nie je súčasťou SKPOS. Údaje GNSS zo staníc GANP a BBYS sú zasielané do európskej permanentnej siete (EPN), ktorú riadi európska komisia pre referenčné rámce (EUREF) pracujúca v Medzinárodnej asociácii geodetov (IAG). Údaje zo stanice GANP sú zasielané aj do svetového geodetického monitoringu GNSS sietí.

EPN dnes spracováva údaje cca 200 staníc GNSS vzhľadom na Medzinárodný terestrický referenčný rámec - ITRF2000 a Európsky terestrický referenčný rámec- ETRF89. Pretrváva doterajší trend pohybov povrchu smerom na severovýchod. Sledovanie výškových zmien je realizované i technológiou digitálnej geometrickej nivelácie. V roku 2007 bolo uskutočnené meranie v nivelačných tratiach (profiloch) štátnej nivelačnej siete: Kráľova hoľa – Brezno a Galanta – Nové Zámky. Na týchto tratiach bola opakovaná nivelácia realizovaná po viac ako desiatich rokoch. Výsledky meraní tu preukázali značné výškové zmeny.

**Pohyby pozdĺž zlomov.** Inštrumentálne merania pohybov pozdĺž zlomov pomocou dilatometrov typu TM-71 boli v roku 2007 realizované na 7 lokalitách: Košický Klečenov, Branisko, Demänovská jaskyňa Slobody, Ipeľ, Vyhne, Banská Hodruša, Jaskyňa pod Spišskou. Najväčšie pohyby boli zaznamenané na lokalite Košický Klečenov, kde ich rýchlosť dosiahla cca 0,5 mm/rok. Použitie nového softvéru na spracovanie dát tu však indikuje opačný posuv blokov než sa predpokladalo doteraz, t.j. ich poklesy. Na ostatných lokalitách boli zaznamenané nižšie rýchlosti pohybov, resp. ich ustálenie. Zvýšenú pozornosť si vyžaduje lokalita Branisko, kde pohyby ohrozujúce tesnenie tunela naďalej pokračujú. V rámci dokumentácie zlomov v ohniskových oblastiach na území Slovenska boli zakreslené zlomové poruchy na 6 mapových listoch mierky 1:50 000 zo širšieho okolia ohniskovej oblasti Pernek – Modra, resp. Bratislavy. Ich rozsah a aktivita sú dokumentované v záznamových listoch katalógu zlomov.

**Seizmická aktivita územia.** V ohniskovej oblasti Žiliny a Trenčianskych Teplíc sa podľa záznamov katalógov zemetrasenia vyskytovali od začiatku sedemnásteho storočia. (Podľa niektorých historických dokumentov boli však v oblasti Žiliny zemetrasenia i v rokoch 1348 a 1443.). Epicentrá zemetrasení v ohniskovej oblasti Žiliny boli lokalizované najmä na území Rajeckej kotliny, sčasti i na úpätí Malej Fatry. Od roku 1600 tu bolo makroseizmicky zaznamenaných 6 zemetrasení, z ktorých najsilnejšie s epicentrom neďaleko Žiliny a intenzitou 8°EMS (European Macroseismic scale) bolo v roku 1858. Silnejšie zemetrasenie s intenzitou 6°EMS sa tu vyskytlo ešte v roku 1947. Ostatné zemetrasenia dosiahli iba intenzitu 4 až 5°EMS. Posledné, s epicentrom pri Rajeckých Tepliciach, bolo v roku 1992 (4°EMS).

Podľa rôznych výpočtových metód by sa silnejšie zemetrasenie v oblasti Žiliny mohlo

s pravdepodobnosťou 50 % zopakovať v priebehu dvoch až troch desaťročí. Súčasný spôsob uvoľňovania seizmickej energie však tomu nenasvedčuje. V súčasnosti totiž dochádza v oblasti k rýchlejšiemu/väčšiemu uvoľňovaniu seizmickej energie než v minulosti, ktoré sa realizuje väčším počtom slabších zemetrasení s kratším intervalom návratnosti. V ohniskovej oblasti Trenčianskych Teplíc boli epicentrá zemetrasení lokalizované v ich širšom okolí, v eliptickom území ohraničenom obcami Trenčín – Nemšová – Horná Poruba – Valaská Belá – Nitrianske Rudno – Hradište – Trenčín. Od roku 1607 do roku 2006 tu bolo makroseizmicky zaznamenaných 11 zemetrasení (vyskytli sa v rokoch 1607, 1864 a 1988), pričom najsilnejšie bolo s intenzitou 6°EMS. Ostatné zemetrasenia dosiahli intenzitu 3,5 až 5°EMS. Posledné dve, s intenzitou 4°EMS a s epicentrom pri obci Omšenie boli v roku 2006. Podobne ako v oblasti Žiliny aj tu dochádza od dvadsiateho storočia, najmä od jeho konca, k rýchlejšiemu/väčšiemu uvoľňovaniu seizmickej energie než v minulosti. Pri zachovaní tohto režimu nie je v súčasnosti v oblasti predpoklad výskytu silnejších zemetrasení.

Ďalšími cieľmi riešenia úlohy je monitorovanie lokálnych, regionálnych a teleseizmických seizmických javov (zemetrasení a priemyselných explózií) a ich analýza. Ďalej lokalizácia zemetrasení s epicentrom na území Slovenska alebo zemetrasení makroseizmicky pozorovaných na území Slovenska. Tiež tvorba národnej seizmologickej databázy a pravidelná medzinárodná výmena údajov. Nepretržitá registrácia seizmických javov bola v roku 2007 vykonávaná na 12 seizmických stanicích Národnej siete seizmických staníc – Bratislava Železná studnička (ZST), Modra – Piesok (MODS), Vyhne (VYHS), Šrobárová (SRO), Červenica (CRVS), Kečovo (KECS), Hurbanovo (HRB), Likavka (LIKS), Kolonické sedlo (KOLS), Iža (SRO1), Moča (SRO2) a Stebnícka Huta (STHS). Všetky seizmické stanice zaznamenávajú kontinuálne rýchlosť seizmického pohybu pôdy a poskytujú zaznamenané údaje v reálnom čase. Všetky stanice sú registrované v International Seismological Centre (ISC), vo Veľkej Británii. V prípade potreby sú na vyžiadanie k dispozícii aj trigrované záznamy seizmického pohybu zo staníc lokálnych seizmických sietí atómových elektrární Mochovce a Jaslovské Bohunice.

Dátové a spracovateľské centrum Národnej siete seizmických staníc je v GFÚ SAV Bratislava. Centrum zhromažďuje zaznamenané údaje v reálnom čase z 12 staníc Národnej siete a z vybraných staníc okolitých krajín. Celkovo sú v reálnom čase zhromažďované a analyzované údaje z 81 seizmických staníc. Týchto 81 seizmických staníc tvorí Regionálnu virtuálnu seizmickú sieť GFÚ SAV. Dátové a spracovateľské centrum vykonáva automatické lokalizácie, ktoré sú k dispozícii do 10 minút po zaznamenaní seizmického javu. Tieto lokalizácie sú automaticky umiestňované na internet a sú posielané e-mailom na vybrané e-mailové adresy a Úradu civilnej ochrany. Pre verejnosť sú automatické lokalizácie zemetrasení k dispozícii na web stránke [www.seismology.sk](http://www.seismology.sk). Okrem automatických lokalizácií sa na spomenutej stránke nachádzajú aj aktuálne seizmogramy staníc Národnej siete seizmických staníc (okrem HRB) a staníc Smolenice a Kolačno, ktoré patria do lokálnych seizmických sietí atómových elektrární Mochovce a Jaslovské Bohunice, ktoré sú prevádzkované spoločnosťou Progseis. Tiež sú k dispozícii archívne záznamy seizmických staníc za posledných 30 dní.

V roku 2007 bolo zo záznamov seizmických staníc interpretovaných viac ako 5721 teleseizmických, regionálnych alebo lokálnych seizmických javov. Lokalizovaných bolo cca 62 mikrozemetrasení (zemetrasení bez makroseizmických účinkov) s epicentrom v záujmovej oblasti Slovenskej republiky. Podrobnejšie údaje o týchto zemetraseniach budú uvedené v záverečnej správe za rok 2007. Makroseizmicky nebolo na území Slovenska v roku 2007 pozorované žiadne zemetrasenie.

### 2.7.1.3 Antropogénne sedimenty charakteru environmentálnych záťaží

Do tohto podsystemu sú zaradené lokality s výskytom antropogénnych sedimentov, ktoré predstavujú riziko ohrozenia jednotlivých zložiek geologického prostredia. Cieľom bolo zabezpečiť kontinuálne zaznamenávanie a hodnotenie informácií o stave týchto sedimentov. V roku 2007 boli monitorované nasledovné lokality: Bratislava – Devínska Nová Ves, Myjava, Šulekovo, Nové Mesto nad Váhom, Dunajská Streda, Krompachy – Halňa, Prakovce, Šaľa, Vranov nad Topľou – Nižný Hrabovec (Poša), Rimavská Sobota – Hačava, Žiar nad Hronom (Lintych, Sedem žien a Banská Belá), Liptovský Mikuláš (Dúbrava). Staré opustené skládky a odkaliská ostávajú dlhodobou záťažou pre krajinu. Aj po skončení prevádzky na skládke stále znamenajú pre svoje okolie zdroj možného nebezpečenstva.

Monitorované lokality predstavujú riziko v dôsledku kontaminácie pôdy a podzemnej vody. Prekročené boli limity chloridov (Myjava, Nové Mesto nad Váhom, Šulekovo), kyanidov a ropných látok (Prakovce, Devínska Nová Ves, Šaľa), ale aj obsahy As, Cu, Sb, Pb, Zn, Ni, Ba (Halňa), Fe a amónnych iónov (Šulekovo).

Na odkaliskách sa uskladňujú elektrárenské popolčky, jemnozrné sedimenty z chemických fabriek, kaly z úpravni rudných baní a iné materiály, ktoré majú charakter antropogénnych sedimentov a predstavujú možné ohrozenie životného prostredia. V roku 2007 boli zmeny mechanických vlastností sledované na odkaliskách Duslo Šaľa RSTO (Riadená skládka tuhého odpadu) a Amerika 1 Šaľa prostredníctvom presiometrických skúšok, RTG analýz, geofyzikálnych meraní a analýz zrnitosti zloženia.

V roku 2007 sa sledoval vplyv antropogénnych sedimentov odkaliska Poša (Nižný Hrabovec, okres Vranov nad Topľou) na kvalitu povrchových vôd a riečnych sedimentov. Odkalisko Poša je vyplnené starými antropogénnymi sedimentmi z činnosti podniku Chemko Strážske. V roku 2007 boli odobraté vzorky vody a sedimentu priamo z odkaliska a z výpuste pod odkaliskom (Kyjovský potok). Zistené výsledky indikujú výraznú kontamináciu vody, pričom hodnoty niektorých ukazovateľov výrazne presahujú dané limity. V rámci sledovaných ukazovateľov je najproblematickejším vysoký obsah arzénu. V povrchovej vode odkaliska bol v októbri 2007 zistený obsah As na úrovni 613 µg/l a vo vode výpuste 295 µg/l. Všeobecná požiadavka na kvalitu povrchovej vody podľa „Nariadenia vlády SR 296/2005 ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd“ je vzhľadom na obsah As 30 µg/l. V minulosti však boli zistené aj vyššie hodnoty obsahu As vo vypúšťanej vode, maximálne na úrovni 11 385 µg/l. Alarmujúcim faktom je však aj to, že množstvo vypúšťanej vody z odkaliska sa pohybuje rádovo v litroch, z čoho vyplývajú vysoké celkové množstvá uvoľneného arzénu do prostredia rieky Ondavy, čo môže spôsobiť kontamináciu prírodného prostredia danej oblasti. Dôkazom je vysoký obsah As v riečnych sedimentoch Kyjovského potoka. V sedimentoch Kyjovského potoka sa v roku 2007 zistili hodnoty obsahu arzénu na úrovni 71,3 mg/kg. Táto skutočnosť indikuje možnosť uvoľňovania arzénu aj do povrchovej vody.

### 2.7.1.4 Vplyv ťažby na životné prostredie

Medzi najvážnejšie dôsledky ťažby nerastných surovín patrí vytvorenie veľkých vytŕažených priestorov v podzemí aj na povrchu, s čím sú spojené prejavy podrúbania územia. Ďalšími nepriaznivými dosahmi na životné prostredie sú odvodňovanie horninových komplexov, zníženie výdatnosti využívaných zdrojov podzemnej vody, nahromadenie veľkého množstva zostatkových materiálov s obsahom kontaminantov na haldách a odkaliskách a s tým súvisiaca kontaminácia povrchových a podzemných vôd.



Do informačného systému ČMS – Geologické faktory boli prevzaté údaje, ktoré boli výsledkom riešenia geologickej úlohy „Systém zisťovania a monitorovania škôd na životnom prostredí vznikajúcich banskou činnosťou“ (Vrana et al., 2005). V roku 2007 sa začalo monitorovanie na lokalitách, vytypovaných pri riešení vyššie uvedenej geologickej úlohy ako rizikové. Boli vyčlenené tri typy monitorovaných lokalít: oblasti ťažby hnedého uhlia, oblasti ťažby magnezitu a mastenca a oblasti rudných ložísk.

Pozornosť bola zameraná na oblasti rudných ložísk Rudňany, Slovinky, Smolník, Novoveská Huta, Rožňava a Banská Štiavnica, ďalej na oblasti ložísk magnezitu a mastenca Jelšava – Lubeník – Hnúšťa a Košice – Bankov. Z oblastí ťažby hnedého uhlia bola sledovaná oblasť handlovsko-cígel'ského hnedouhoľného revíru. Rozsah prác bol zameraný na spresnenie typu a frekvencie doplnkových meraní a zistenie potreby úprav monitorovacích objektov. Práce boli zamerané na hodnotenie hydrogeologických, geochemických a inžinierskogeologických aspektov.

Z hydrogeologických prác boli realizované terénne merania a odbery vzoriek vôd na laboratórne analýzy. Geodetické merania vertikálnych posunov na existujúcich meračských bodoch boli zamerané na východnú časť ložiska Rudňany - Poráč (východne od jamy 5 RP I smerom na jamu Poráč a ďalej na východ, v oblasti závalového pásma „Baniská“). Geodetické merania boli realizované v októbri 2007 na profile I, v bodoch 101 až 118. V roku 2007 sa monitoroval i najrozsiahlejší zával z.1 v oblasti Banísk. Pre tento pokles terénu sa zhotovil záznamový list. Bola vykonaná terénna rekognoskácia poklesov terénu na ložisku Novoveská Huta. Terénne monitorovacie práce na ložisku Novoveská Huta boli zamerané na sledovanie zmien a detailnejšieho spracovania prejavov a vývoja poklesov terénu na závaloch a závalových pásmach. Nové poznatky a pozorovania boli zaznamenané do záznamového listu na 7 z navrhovaných 12 objektov. Boli to objekty z.1, 2, 3, 9, 15 (s potenciálnym prepojením so z.11a z.19), 17 a 18. Zvyšných 5 objektov nebolo samostatne zaradených, pretože ich lokalizácia nebola jednoznačná, nakoľko sa nachádzali v ťažko prístupných závalových pásmach, s množstvom drobných závalov, ktoré nemohli byť vytyčené ani pomocou GPS.

V oblastiach handlovsko-cígel'ského hnedouhoľného revíru a banskoštiavnického rudného revíru boli odoberané a hodnotené vzorky vôd a riečnych sedimentov z výtokov bankských diel, povrchových tokov nad bankskými dielami a povrchové toky pod bankskými dielami. V oblasti Hnedouhoľného hornonitrianskeho revíru boli zdokumentované zvýšené hodnoty celkových mineralizácií výtokov vôd zo štôlní (v rozpätí 700–900 mg.l-1), tieto sú však porovnateľné s vodami v miestnych recipientov (600–800 mg.l-1). Obsahy potenciálne toxických prvkov (As, Se, Cu, Zn, Pb, Hg) vo vodách sú relatívne nízke. Z vôd vypadávajú a hromadia sa v riečnych sedimentoch, (obsahy As dosahujú až 500 mg.kg-1).

V oblasti Banskoštiavnického rudného revíru aj s ohľadom na polymetalický charakter združenia boli vo vzorkách vôd aj sedimentov zdokumentované vysoké, nadlimitné hodnoty Zn (maximum 5,3 mg.l-1), ďalej Cd, Cu a Pb. Tieto vysoko prekračujú zavedené limitné hodnoty pre zdravé životné prostredie. Obdobná situácia je aj v prípade riečnych sedimentov, ktoré predstavujú vysokú potenciálnu záťaž pre životné prostredie oblasti.

#### *2.7.1.5 Monitoring objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí*

Významný vplyv radónu na živé organizmy a zhubné dôsledky jeho pôsobenia na zdravie ľudí sú predmetom záujmu renomovaných vedeckých inštitúcií sveta (UNSCEAR – United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation a ICRP – International Commission on Radiological Protection), ktorých závery a odporúčania sú všeobecne akceptované. UNSCEAR, ktorý je vedeckým výborom OSN pre účinky

atómového žiarenia zverejnil, že v súčasnosti prírodné zdroje rádioaktívneho žiarenia prispievajú viac než tromi štvrtinami k celkovému ožiareniu svetovej populácie, pričom najvýznamnejším zdrojom prírodného žiarenia je práve radón  $^{222}\text{Rn}$  a jeho dcérske produkty rádioaktívnej premeny (až cca 52 %). Je paradoxné, že obavy verejnosti sú zamerané hlavne na umelé zdroje žiarenia, zvlášť na jadrové a väčšina ľudí netuší, že úplne najväčšie ožiarenie v období mimo jadrových havárií spôsobujú práve prírodné zdroje.

Hlavným zdrojom radónu je geologické prostredie, preto cieľom monitoringu je dokumentovať a komplexne zhodnotiť prípadné zmeny koncentrácií radónu v horninách (pôdach) a v podzemných vodách. Monitorovanie radónu na území Slovenskej republiky je zamerané na oblasti s potvrdeným výskytom zvýšeného radónového rizika v snahe zaznamenať a zhodnotiť jeho zmeny, resp. variácie. Monitoring objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí v roku 2007 pokračoval podľa schválenej koncepcie. Geologické práce realizované v tejto časti projektu predstavujú opakované vzorkovania a geofyzikálne merania v terénnych a laboratórnych podmienkach na 14-tich lokalitách rozložených po celom území Slovenska a tiež ich komplexné vyhodnotenie a porovnanie s výsledkami predchádzajúcich období.

*Pôdny radón - zvýšené radónové riziko na referenčných plochách.* Monitorovacie merania pôdneho radónu v roku 2007 sa uskutočnili s rôznou frekvenciou meraní (2 – 8 krát) na šiestich lokalitách s výskytom stredného až vysokého radónového rizika (Bratislava – Vajnory, Banská Bystrica – Podlavice, Košice – KVP, Novoveská Huta, Teplička a Hnilec). Prvé terénne merania začali pomerne skoro (relatívne kratšia a teplejšia zima) už v polovici marca, čo je takmer mesačný predstih v porovnaní s predošlými rokmi.

Celkový objem prác na všetkých referenčných plochách s možným výskytom radónového rizika v roku 2007 predstavoval spolu 459 hĺbených sond s rovnakým počtom odobraných a meraných vzoriek pôdneho vzduchu. Klimatické pomery ovplyvňujúce množstvo radónu v pôdach i v podzemných vodách boli v roku 2007 málo porovnateľné s predchádzajúcim obdobím. V rokoch 2004 – 2006 boli dlhé zimy a častejšie zrážky na jar pozitívne ovplyvňovali vlhkosť pôdy, teda aj šírenie radónu v horninách (merania objemovej aktivity radónu v tomto období dosahovali vysoké hodnoty), v roku 2007 bola suchá zima i jar a aj v lete bolo málo zrážok (väčšinou len lokálne búrky). V dôsledku dlhšie trvajúceho suchšieho počasia (i keď sumárne zrážkové úhrny boli v roku 2007 na väčšine územia vyššie oproti predchádzajúcemu roku) takmer všetky lokality (okrem lokality Hnilec) vykazovali pokles hodnôt objemovej aktivity radónu (ďalej: OAR), niekedy aj so znížením kategórie radónového rizika. Najväčšie priemerné ročné zníženie úrovne aktivít radónu bolo registrované na lokalite Novoveská Huta – takmer o jednu tretinu v hlavných parametroch hodnotiacich radónové riziko. Iba na lokalite Hnilec v extrémne vysokom radónovom riziku boli v roku 2007 zvýšené hodnoty OAR v pôde, ktoré sú dokonca absolútne najvyššie od roku 2001. Je to v dôsledku väčšieho výskytu lokálnych zrážok a väčšej vlhkosti na tomto území. Merania OAR v danej lokalite predstavujú stále najvyššie hodnoty na Slovensku.

Priebeh sezónnych variácií radónu je závislý nielen od meteorologických faktorov, ale i od priepustnosti a vlhkosti pôd, teda od geologického zloženia danej lokality. To znamená, že aj v rovnakých meteorologických podmienkach, v rôznom geologickom prostredí, nemusí byť charakter variácií celkom zhodný. Príkladom toho sú výsledky z monitoringu z lokalít Novoveská Huta (homogénne permské sedimenty strednej priepustnosti) a Teplička (paleogénne sedimenty stredne až málo priepustné s väčším podielom ílovitej frakcie), ktoré sú relatívne blízko seba (cca 5 km) v rovnakej klimatickej oblasti, ale majú odlišný geologický profil, v ktorom je šírenie radónu sledované. Obe lokality boli monitorované v rovnakom dni a v rovnakých klimatických podmienkach, no napriek tomu výsledky meraní OAR majú v roku 2007 celkom odlišný obrátený sinusoidálny priebeh počas roka. V letných mesiacoch N. Huta – maximum, Teplička – minimum obsahov radónu v pôde a na jar

a v jeseni naopak N. Huta – minimum a Teplička – maximum OAR. Je tiež zaujímavé, že charakter variačnej krivky roku 2007 z obidvoch lokalít je veľmi podobný s extrémne suchým rokom 2003.

V oblasti tektonicky porušenej zóny na lokalite Grajnár boli realizované merania objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu. Tektonická zóna pozitívne ovplyvňuje transport radónu do pripovrchových častí aj z väčších hĺbok, takže OAR nad zlomami dosahuje anomálne hodnoty, ktoré až 10-násobne prevyšujú pozadie.

*Radón vo vodách.* Vzorkovanie a meranie sa vykonalo v troch prameňoch Malých Karpát v prímestskej oblasti Bratislavy – prameň Mária, prameň Zbojníčka a prameň Himligárka, v Bacúchu – prameň Boženy Němcovej, na Sivej Brade pri Spišskom Podhradí – prameň sv. Ondreja, prameň Oravice pri vrte OZ-1 a na Zemplíne vrt Ladmovce – preliv. Výsledky monitorovania OAR v podzemných vodách dokumentujú, že stredné hodnoty koncentrácií radónu pre všetky monitorované pramene v roku 2007 sú vyššie ako v predchádzajúcich rokoch. Vyššie obsahy OAR v podzemných zdrojoch boli registrované predovšetkým počas jesenných mesiacov. Variácie objemovej aktivity radónu v sledovaných zdrojoch podzemných vôd majú sezónny charakter. Zmeny OAR vo vodách majú v priebehu roka určitú sinusoidálnu pravidelnosť. Na rozdiel od pôdneho radónu nie sú tak ovplyvňované zmenami v atmosfére, nie sú natoľko citlivé na krátkodobé zmeny počasia (teplota, atmosférický tlak). Spravidla je maximum koncentrácií OAR vo vodách v zime, resp. na jar a minimum v lete až jeseni.

Zvýšenie hodnovernosti získavaných výsledkov možno dosahovať štatistickým spracovaním dlhodobejšie realizovaných monitorovacích systémov, ktoré môžu dávať relevantné podklady pre prijímanie obecných záverov v tejto oblasti.

#### 2.7.1.6 Stabilita horninových masívov pod historickými objektami

V roku 2007 sme sa zamerali na monitorovanie nasledovných lokalít: Spišský, Strečniansky, Oravský, Uhrovský a Lietavský hrad a hrad Devín. Na Plaveckom hrade, Pajštúnskom a Čachticiach boli monitorovacie stanoviská pre meradlo typu SOMET inštalované v roku 2003, na hrade Devín bol nainštalovaný komplexný monitorovací systém v novembri 2005 a v rovnakom mesiaci bolo pridané ďalšie, plnoautomatizované monitorovacie zariadenie (typ GEOKON-2, zapožičané od firmy GEOEXPERTS Žilina) na Spišskom hrade. V júni 2006 sme nainštalovali aj meracie stanovisko pre meradlo SOMET na Trenčianskom hrade a revitalizovali merania na ranogotickom kostolíku sv. Juraja v Kostolnoch pod Trábečom.

*Spišský hrad.* Na tejto lokalite sú nainštalované 4 funkčné prístroje typu TM-71 a vybudovaných 5 stanovísk, kde sa realizujú merania prenosnými meradlami SOMET. V priestore tzv. Perúnovej skaly, ktorá dlhodobo vykazuje známky nestability sú situované tri monitorovacie stanoviská. Na jednom z nich (TM-71-1) za posledný rok došlo k postupnému zatvoreniu trhliny. Za minulý rok sa trhlina zatvorila o 0,50 mm. Celkove sa trhlina od leta 1992 otvorila o 4,51 mm. Pootočenia nie sú významné a dosahujú asi 0,1 mm/rok. Na prístroji TM-71-2 za posledný rok došlo k ustáleniu pohybu v smere osi x. Trhlina sa zatvorila o 0,40 mm. Celkový pohyb zatvorenia trhliny dosiahol 3,96 mm. Podobný vývoj pozorujeme aj v smere osi y, pričom celkový pohyb dosiahol 3,28 mm, v osi z došlo za rok 2007 k zmene asi o 0,36 mm. Celkove vo všetkých osiach je pohyb minimálny, avšak konštantný za posledné roky v smere zatvárania pukliny. Na treťom prístroji TM-71-h1 sme zistili, že trhlina sa postupne zatvára, pričom charakter zmien je výrazne oscilačný. V priebehu roku 2007 sa trhlina zatvorila s maximom 1,34 mm v júni a postupne sa zatvárala, pričom v novembri dosiahla hodnotu 0,274 mm. Trend v zatváraní má progresívny charakter najmä v zimnom

období a je predpoklad, že minimálna hodnota bude dosiahnutá v jarných mesiacoch 2008. Pohyb v smere osi y a z je minimálny, mierne cyklický s amplitúdou rozkvyv 0,6 mm v osi y, resp. 1,2 mm v osi z. Ak sa teda má vyjadriť sumárny pohyb monitorovaného horninového bloku tzv. Perúnovej skaly je zrejmé, že tento sa v hornej časti vykláňa smerom na SSZ, spodná časť bloku sa zasa vykláňa opačne, teda k JJV, pričom z tejto strany porušuje murivo dolného paláca.

Tri stanoviská pre prístroje typu SOMET, z 5 nainštalovaných, sú v blízkosti meradiel TM a sú označené ako SM 1 až SM 3. Na základe meraní je možné usúdiť, že na týchto meradlách nebol zaznamenaný žiadny posun. Vzhľadom na ich výrazne nižšiu citlivosť oproti meradlám typu TM je to prirodzené. Meracie stanoviská SM 4 a SM 5 sú umiestnené v SZ časti z exteriéru hradného komplexu medzi skalnou ihlou a hradnou skalou. Napriek očakávaniu, že práve tento skalný blok bude vykazovať pohyby, i tu je potrebné konštatovať, že výsledky meraní poukazujú na cyklický trend v súlade s teplotnými cyklami s minimálnym rozpätím amplitúdy rozkvyv v rozsahu 0,3 až 0,4 mm, oscilujúcim počas 5 rokov meraní okolo východiskovej hodnoty (nuly).

**Hrad Strečno.** Pohyby na tejto lokalite majú výrazne oscilačný charakter, čo je v zhode s dlhodobým trendom. Aj v priebehu roku 2007 tento trend bol potvrdený, pričom hodnota relatívneho pohybu bloku – otvorenie trhliny dosiahla až 1,12 mm, pričom maximá boli registrované v mesiacoch august a október; potom nastala opačná tendencia pohybu, puklina sa zatvorila o temer 1,23 mm v novembri pričom tendencia zatvárania pukliny pokračovala i na sklonku roku 2007. Pohyby nie sú dramatické a možno konštatovať, že majú cyklický charakter a to bez výraznejšej zmeny od roku 2000, keď oscilácia sa pohybuje okolo hodnoty 3,0 mm. V smere osi y a z možno badať dlhodobý trend v miernej oscilácii hodnôt. V smere osi y bol pozorovaný mierny cyklický pohyb, pričom amplitúda rozkvyv je cca 0,7 mm, v osi z amplitúda rozkvyv je asi 0,6 mm. Možno konštatovať, že pohyby v oboch osiach oscilujú okolo hodnoty 1 mm.

**Kláštor Skalka.** Na tomto historickom komplexe boli merania prístrojom TM-71 ukončené z dôvodu zistených veľmi pomalých pohybov.

Merania prenosným prístrojom SOMET boli vykonávané v jaskynných priestoroch, ktoré tvoria prístupovú cestu do kláštora. Až do r. 2006, keď merania boli prerušené (z dôvodu výhrad vlastníka nehnuteľnosti) sme nezaznamenali výraznejšie posuny a možno povedať, že pohyby majú výrazne oscilačný charakter, s najväčším rozkvyvom v roku 2003 a 2004, keď amplitúda rozkvyv dosiahla až 1,1 mm.

**Hrad Lietava.** Na tejto lokalite boli pôvodne osadené 3 stanoviská pre prístroj SOMET, na jednom z nich došlo v priebehu roku ľudským zásahom k poškodeniu, takže v súčasnosti sú k dispozícii výsledky monitorovania z dvoch stanovísk. Výsledky potvrdzujú, že miesta, ktoré od r. 2000 sa monitorujú sú stabilné, výkvyvy sú v rozmedzí 0, 1 mm.

**Plavecký hrad.** Na tejto lokalite sú osadené pozorovacie body na troch stanoviskách, ani na jednom z nich neboli zaznamenané výraznejšie pohyby. Interval cyklických pohybov je maximálne v rozpätí hodnôt plus-mínus 0,5 mm.

**Uhrovský hrad.** Meracie stanoviská sú situované v staticky narušenej a v súčasnosti rekonštruovanej kaplnke (SM 1 a SM 2), ako aj v exteriérovej časti. Najvýraznejšie pohyby boli zaregistrované v hornej časti kaplnky (SM 1), keď kumulatívne pohyby dosiahli až 1,5 mm v rokoch 2004 a 2005; v súčasnosti však intenzita pohybov je na úrovni východiskovej hodnoty s cyklickým trendom s minimálnym intervalom nameraných hodnôt.

**Hrad Pajštún.** Na tejto lokalite je osadených päť monitorovacích stanovísk, za tri roky merania neboli zistené žiadne významné pohyby.

Na **hrade Trenčín** sú meracie stanoviská osadené iba dva roky, takže na ich vyhodnotenie je potrebné vykonávať ešte minimálne jednoročné merania.

### 2.7.1.7 Monitorovanie riečnych sedimentov

Podsystem je zameraný na hodnotenie kvality riečnych sedimentov a na monitorovanie vybraných geochemických faktorov, ktoré súvisia s hodnotením kvalitatívnej stránky abiotickej zložky prírody v podmienkach Slovenskej republiky. Výstupy predstavujú environmentálne geochemické parametre procesov tvorby chemického zloženia povrchovej, podzemnej, pôdnej vody a procesov zvetrávania. Z hľadiska kvality podzemných vôd ide o hodnotenie, ktoré charakterizuje tzv. zdrojové vody (zimné zrážky a povrchové vody), ktoré tvoria základ pre kvalitu podzemnej vody. Monitoring je zameraný na stanovenie negatívnych vplyvov pochádzajúcich z antropogénnych aj geogénnych zdrojov kontaminácie. Sleduje časové zmeny kvalitatívnych ukazovateľov v kontaminovaných a pozad'ových oblastiach tak, aby sa dalo predchádzať zhoršovaniu až rizikám z týchto ukazovateľov a zmierňovaniu ich environmentálneho dopadu na prírodnú vodu.

Cieľom monitorovania tohto subsystému je identifikácia časových zmien a priestorových rozdielov obsahov vybraných prvkov v aktívnom riečnom sedimente hlavných tokov Slovenska a snehových roztokov vplyvom primárnych ako aj antropogénnych podmienok.

Analyzovaná asociácia prvkov v riečnych sedimentoch predstavuje hlavné (Na, K, Mg, Ca, Fe, Mn) a stopové prvky (Cr, Cu, Al, Zn, Hg, Co, As, Cd, Ni, Se, Pb, Sb). Z pohľadu kontaminácie monitoring riečnych sedimentov (12-ročné pozorovanie) jasne poukazuje na výrazne a trvalo znečistené toky riek Nitra (lokality č. 14-15), Štiavnica (25), Hornád (32) a Hnilec (33) – prekračujúcimi parametrami sú najmä prvky Hg, As, Zn, Sb, Cd a Cu. Prekročenie kategórie C (hranica, ktorej prekročenie predpokladá sanačný zásah) bolo v roku 2007 pozorované na lokalitách Nitra – Chalmová (ortuť), Štiavnica – ústie (olovo) a Hornád – Kolinovce (ortuť).

Znečistené toky Štiavnica, Hron, Hornád a Hnilec reprezentujú geogénno-antropogénne anomálie viazané na bansko-štiavnickú, resp. spišsko-gemerskú rudnú oblasť. Závažné sú obsahy látok (najmä Hg a As) na rieke Nitra (Chalmová, Lužianky) pochádzajúce z intenzívnej priemyselnej činnosti na hornom Ponitří. Vysoko kontaminované povodia budú zaradené do systému opatrení plánov manažmentu povodí.

Snehové roztoky s najkyslejším charakterom (s hodnotami pH okolo 4,4) boli zistené na lokalitách Štrbské pleso, Starý Hrozenkov, Branisko, Donovaly a Ľupčianska dolina a najvyššia hodnota bola zistená v Dobšinej (6,83), pričom priemerná hodnota pH (5,22) naznačuje na kyslejší charakter snehových roztokov. Najvyšší obsah amónnych iónov bol zaznamenaný na lokalitách Pezinská Baba a Nitra - Zobor. Z hľadiska obsahu stopových prvkov dominujú v snehových roztokoch v tomto zimnom období hliník, nikel a zinok. Ostatné sledované stopové prvky vykazujú rádovo nižšie koncentrácie s najvyšším zastúpením v poradí Cu, Cr a As. Najvyšší obsah arzénu (0,0067 mg/l) bol opakovane zistený na lokalite Podhradie pri Novákoch, čo dokumentuje pomerne vysoké zaťaženie prírodného prostredia regiónu Hornej Nitry arzénom. Vyšší obsah arzénu bol však zistený aj v lokalite Lehota pod Vtáčnikom.

Z hľadiska obsahu organických látok sú tieto zastúpené v mnohých oblastiach v pomerne vysokých koncentráciách, čo indikujú zvýšené hodnoty sumárneho ukazovateľa ChSKMn, ktoré dosahujú koncentrácie maximálne až 3,39 mg/l na lokalitách Starý Hrozenkov a 1,44 mg/l na lokalite Ružomberok.

### 5.7.1.8 Objemovo nestále zeminy

Objemová nestabilita sa prejavuje buď znížením objemu zeminy, označovaným ako

presadanie, alebo zväčšením objemu, označovaným ako napúčanie. V roku 2007 boli monitorované zmeny veľkosti puklín na vybratých objektoch. Väčšinou dochádza k vzniku opakujúcich sa trhlín rádovo desatiny milimetra až milimetre, ojedinele aj niekoľko centimetrov. Dôležité je stanoviť trend vývoja účinkov presadania, aby bolo možné tieto zmeny eliminovať na prijateľnú mieru. V roku 2007 bola realizovaná v poradí tretia etapa registrácie porušených objektov na území východoslovenskej nížiny. Bolo vybraných 16 najviac poškodených objektov v 9 obciach z celkového počtu 950 registrovaných v 71 obciach. Registrácia zahŕňala fotodokumentáciu objektov, opis stavu v porovnaní so stavom zisteným predchádzajúcou etapou. Za hlavnú príčinu porušenia väčšiny kontrolovaných objektov možno považovať objemové zmeny zemín v podzákladi spôsobené vnikaním dažďovej vody do základov v dôsledku jej nevhodného odvádzania zvislými odkvapmi. Ďalšími príčinami sú základy bez dobrej izolácie, nekvalitné murivo, prípadne kombinácia uvedených faktorov. Odstránenie hlavnej príčiny porušenia objektov, t.j. zamedzenie vnikania dažďovej vody do oblasti základov (najčastejšie v ich rohoch) nebolo zistené (v objektoch s viditeľným chybným odvádzaním vody mimo dosah základov), resp. nebolo zistiteľné (v objektoch so zaústením zvislých odkvapov pod úroveň terénu). Starostovia dotknutých obcí budú informovaní o zistených skutočnostiach spolu s návrhom opatrení na zastavenie zhoršovania stavu objektov, resp. na jeho zlepšenie. Vo väčšine prípadov bude stačiť dôsledné odvedenie dažďovej vody mimo dosah základov (napr. predĺžením odkvapovej rúry, realizáciou nepriepustného povrchového drenážneho žľabu, zaústením zvislej odkvapovej rúry do kanalizácie).

Na územiach s výskytom sprašových sedimentov, najviac na Trnavskej pahorkatine, dochádza v súvislosti s intenzívnymi zrážkami a zvýšeným zaťažením k presadnutiu územia. V minulosti boli v spraši vybudované priestory na obilie a chodby, v ktorých sa ľudia schovávali pred Tatármi. V miestach s výskytom takýchto priestorov v kombinácii intenzívnych zrážok a zaťaženia (napr. oranie poľa) môže nastať náhle presadnutie. V katastri obce Dubové medzi Trnavou a Piešťanmi došlo k prepadnutiu nadložia hrúbky 3 m a priemeru 2 m následkom dlhotrvajúcich silných zrážok a orania poľa. Našťastie nedošlo k žiadnemu zraneniu.

### 2.7.2 Aktuálny stav poskytovania on-line informácií

Poskytovanie informácií o monitorovaných ukazovateľoch geologických faktorov je zabezpečené v stredisku ČMS GF priamo na základe konkrétnych požiadaviek užívateľov. Poskytované sú dáta archivované a spravované v parciálnom informačnom systéme (PIS) Čiastkového monitorovacieho systému geologické faktory (ČMS GF). Podľa požiadaviek užívateľov sú vytvorené zostavy údajov, ktoré sú získané priamym meraním na monitorovaných lokalitách, alebo vyjadrujú stav aktivity monitorovaných ukazovateľov na základe zhodnotení primárnych dát. Tlačové výstupy sú poskytované v tabuľkovej, grafickej, alebo mapovej forme.

V roku 2007 prebehla pravidelná aktualizácia a doplnenie bázy údajov v Parciálnom informačnom systéme a ich export na server Čiastkového monitorovacieho systému Geologické faktory. Na internetovej stránke (<http://dionysos.gssr.sk/cmsgf>) sú tieto údaje sprístupnené on-line v časti "verejne prístupné informácie". Pomocou technológie php sú dáta vizualizované na základe požiadavky priamo zadanej užívateľom internetu. Selekcia údajov sa vykonáva po zadaní voľby subsystému, monitorovacej metódy, lokality, prípadne monitorovacieho bodu. Dáta sú vizualizované v tabuľkovej forme, alebo formou grafu. V subsystéme Tektonická a seizmická aktivita územia sú záznamy seizmických staníc presmerované priamo z domovskej stránky GF SAV (<http://seismology.sk>).

Pre priestorové zobrazenie výsledkov monitorovania pomocou interaktívnych web máp, ktoré archivuje a spravuje na svojom serveri SAŽP, sme v roku 2007 definovali kritériá hodnotenia meraných ukazovateľov v podsystemoch Zosuvy a iné svahové deformácie, Monitorovanie objemovej aktivity radónu v geologickom prostredí a Monitorovanie riečnych sedimentov.

## 2.8 ČMS Pôda

### 2.8.1 Aktuálny stav ČMS Pôda

Rok 2007 bol v poradí už 4. odberovým rokom monitorovania pôd SR, ktorý prebieha v pravidelných 5-ročných cykloch. V roku 2007 boli uskutočnené nasledovné práce a aktivity v rámci ČMS-P:

#### *Terénne práce*

- bol uskutočnený odber pôdných vzoriek z celej pôdnej monitorovacej siete Slovenska (318 lokalít)
- bol uskutočnený odber pôdných a rastlinných vzoriek z 21 kľúčových monitorovacích lokalít
- bol uskutočnený odber pôdných vzoriek zo špeciálnej siete lokalít (8) pre sledovanie alkalizácie a sodifikácie pôd
- bol uskutočnený odber pôdných vzoriek zo 4 transektov pre sledovanie vodnej erózie pôdy

#### *Analytické práce*

- boli vykonané analýzy z kľúčových monitorovacích lokalít
- boli vykonané analýzy zo základnej monitorovacej siete

#### *Databáza a informačný systém ČMS-P*

V roku 2007 bola uskutočňovaná priebežná údržba a archivácia nameraných údajov do databázy ČMS-P. V súčasnosti sa aktualizuje celá uvedená databáza (štruktúra, položky) spojená s dopĺňaním ďalších spresňujúcich informácií (súradnice X, Y namerané pomocou GPS vo WG 5 84, fotodokumentácia monitorovacích lokalít a pôdných profilov, spresnenie našej klasifikácie pôd podľa MKSP 2000, ako aj medzinárodnej pôdnej klasifikácie vo WRB 2006 a ďalšie).

#### *Monitorované ukazovatele*

V systéme ČMS-P sú pravidelne sledované a vyhodnocované dôležité parametre vlastností pôd, ktoré sú významné pre konkrétne ohrozenia pôdy v zmysle návrhu a doporučení Európskej komisie pre monitoring pôd (Van-Camp et al., 2004). Jedná sa o nasledovné ohrozenia pôdy:

#### **Kontaminácia pôd**

- celkový obsah rizikových prvkov (Cd, Cr, Pb, Ni, Zn, Cu, As, Hg, Co, Se)
- biopristupné formy rizikových prvkov (len pri nadlimitných celkových obsahoch)
- F vodorozpustný (len v senzitivnej oblasti Žiarskej kotliny)
- PAU (polycyklické aromatické uhľovodíky)
- PCB (polychlórované bifenyly)

#### **Acidifikácia pôd**

- pôdna reakcia (pH/H<sub>2</sub>O, pH/KCl, pH/CaCl<sub>2</sub>)
- kationová výmenná kapacita (KVK)
- výmenné kationy (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>)
- aktívny Al (len ak pH/KCl < 6,0)



**Alkalizácia a sodifikácia pôd**

- elektrická vodivosť (ECe)
- obsah výmenného Na<sup>+</sup> v sorpčnom komplexe pôdy (ESP)
- sodíkový adsorpčný pomer (SAR)
- pôdna reakcia (pH/H<sub>2</sub>O)
- výmenné katióny a anióny (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)

**Kvantitatívne a kvalitatívne zloženie humusu**

- organický uhlík (C<sub>ox</sub>)
- celkový dusík (N<sub>t</sub>)
- humínové kyseliny (HK)
- fulvokyseliny (FK)
- farebný kvocient (Q<sub>6</sub><sup>4</sup>)
- elementárna analýza (C, H, N, O)

**Obsah makro- a mikroelementov**

- obsah prijateľného P
- obsah prijateľného K
- obsah prijateľného Mg
- mikroelementy (Cu, Zn, Mn – vo výluhu DTPA)

**Kompakcia pôdy**

- objemová hmotnosť
- pórovitosť
- maximálna kapilárna kapacita
- zrnitosť (podľa FAO)

**Erózia pôdy**

- rádioaktívny izotop cézia (<sup>137</sup>Cs) pre sledovanie odnosu zeminy
- pôdna reakcia (pH/KCl)
- organický uhlík (C<sub>ox</sub>)
- prijateľné živiny P a K
- zrnitosť (podľa FAO)
- 

**Výstupy realizované za rok 2007 (vyplývajúce z riešenia úlohy)**

ČMS-P bola v roku 2006 schválená v rezorte MP SR ako účelová výskumná činnosť na roky 2006-2009. Z nasledovnej koncepcie vyplývajú nasledovné realizačné výstupy za rok 2007. Jedná sa o nasledovné výstupy:

- finalizuje sa publikácia za ČMS-P (za 3. realizovaný cyklus) s predpokladaným vydaním pri VUPOP Bratislava v roku 2008 (Kobza, J. a kol.)
- boli vypracované a vydané „Kritéria pre identifikáciu rizikových oblastí kontaminácie poľnohospodárskych pôd a metodické postupy ich hodnotenia“ (Kobza, J. a kol.)
- bola vypracovaná metodika „Využitie indikátorov pri identifikácii rizikových oblastí acidifikácie pôdy“ (Makovníková, J. – t.č. v tlači)
- bola vypracovaná správa ČMS-P za rok 2007 (v súčasnosti v oponentskom konaní)
- bol vypracovaný a publikovaný realizačný výstup „Potenciálna ohrozenosť poľnohospodárskych pôd SR vodnou eróziou“ (Styk, J., Pálka, B., 2007)
- finalizuje sa publikácia ku komplexnému hodnoteniu Žiarskej kotliny podľa ohrození (v zmysle návrhu Európskej komisie) poľnohospodárskych pôd – postupne pre všetky

naše senzitivné oblasti v nadväznosti na Európsku smernicu o ochrane pôdy (Kobza, J. a kol.)

- finalizuje sa výstup „Súčasný stav a vývoj obsahu makro- a mikroelementov v poľnohospodárskych pôdach Slovenska“ v spolupráci s ÚKSUP-om Bratislava (Kobza, J., Gáborík, Š.)
- finalizuje sa realizačný výstup „Využitie indikátorov pri hodnotení potenciálnej kompaktie pôd“ (Širáň, M.)

Realizácia ČMS-P prebieha od roku 1993 doteraz bez výraznejších problémov za finančnej podpory MP SR. Možno pre budúcnosť by bola vhodná aj určitá finančná podpora MŽP SR ako hlavného gestora a koordinátora informačného systému monitoringu životného prostredia.

### **Subsystém: Plošný prieskum kontaminácie poľnohospodárskych pôd (PPKP)**

Tento subsystém sa taktiež vykonáva v 5-ročných cykloch. Realizuje ho Odbor životného prostredia a ekologického poľnohospodárstva (ŽP a EP) Ústredného kontrolného a skúšobného ústavu poľnohospodárskeho v Bratislave (ÚKSUP).

V rámci **PPKP 2007** sa analyzovalo 179 pôdnych vzoriek, pričom celkový počet analýz na obsah ťažkých kovov (Cr, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Hg, Pb) a organických kontaminantov (PAU, PCB, CLU, NEL) bol 1883. Sledované kontaminanty boli kontrolované v 16 poľnohospodárskych podnikoch, v 12 vybraných okresoch, čo predstavuje výmeru 4032,0 ha poľnohospodárskej pôdy o počte honov 179, z ktorého na jednom hone bol nameraný nadlimitný obsah kadmia. Analýzy pôdnych vzoriek na anorganické a organické kontaminanty ešte pokračujú.

### **Subsystém: Monitoring lesných pôd**

Monitoring lesných pôd prebieha v súčasnosti v rámci medzinárodne koordinovaného projektu BioSoil, zameraný na hodnotenie lesných pôd a biodiverzity. V roku 2006 boli odobrané pôdne vzorky z celej monitorovacej siete lesných pôd (v 112 lokalitách), pričom v roku 2007 sa tieto vzorky spracovávali, homogenizovali a začali sa robiť laboratórne analýzy. Súčasťou bola aj podrobná pedologická charakteristika a klasifikácia pôd na monitorovacích plochách prvej a druhej úrovne. Jednoznačne sa však prioritizuje aktuálna harmonizácia na európskej úrovni, t.j. väčšia váha sa dáva zabezpečeniu plnej porovnateľnosti informačnej bázy dát z nasledovných odberov (na rovnakej časovej hladine) než zabezpečeniu porovnateľnosti na národnej úrovni s predchádzajúcimi hodnoteniami, príp. s inými aktivitami na národnej a regionálnej úrovni. Monitoring lesných pôd bol aj v roku 2007 finančne zabezpečený v rámci ČMS-Lesy.

## **2.8.2 Aktuálny stav poskytovania on-line informácií**

Základné informácie o ČMS-Pôda sú zverejnené na nasledovných stránkach:

- [www.vupu.sk](http://www.vupu.sk)
- [www.mpsr.sk](http://www.mpsr.sk)
- [www.enviportal.sk](http://www.enviportal.sk)

V súčasnosti prebieha aktualizácia údajovej databázy (za ukončený 3. cyklus monitorovania pôd), ako aj úprava štruktúry databázy ČMS-P. Následne bude vytvorené prepojenie medzi ČMS-P a IS MŽP prostredníctvom SAŽP v Banskej Bystrici, ktorá je zodpovedným koordinátorom pre informačný systém monitoringu životného prostredia. Taktiež v roku 2008

bude spracovaná aktualizácia uvedených stránok – čo do štruktúry i aktualizácie poskytovaných informácií z najnovších meraní.

Každoročne sú spracovávané a zverejňované správy ČMS-P s dosiahnutými výsledkami. Primárne údaje nie sú zatiaľ poskytované, len spracované informácie a výstupy. Štatisticky i graficky sú spracované údaje za konkrétne ohrozenia pôdy (v zmysle návrhu Európskej komisie pre monitoring a ochranu pôd), a to: kontaminácia pôd, acidifikácia a sodifikácia pôd, pôdna organická hmota a obsah makro- a mikroelementov, kompakcia a erózia pôd.

## 2.9 ČMS Lesy

### 2.9.1 Aktuálny stav ČMS Lesy

Stav ČMS Lesy je po vecnej stránke v súlade s jeho cieľmi a s plánovaným rozsahom definovaným v Koncepcii z roku 2005. Vývoj monitoringu lesa v rámci ČMS Lesy je od počiatku determinovaný existenciou medzinárodne koordinovaných monitorovacích aktivít v lesoch. Ide najmä o program – Medzinárodný program spolupráce v oblasti posudzovania a monitorovania účinkov znečistenia ovzdušia na lesy *ICP Forests* (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests), ktorý bol na začiatku (od roku 1985) zameraný najmä na hodnotenie vplyvu znečisteného ovzdušia na lesy. V roku 2003 bolo na úrovni EÚ prijaté nové nariadenie upravujúce monitoring lesov v Európe: Nariadenie Európskeho parlamentu a rady č.2152/2003 zo 17.novembra 2003 týkajúceho sa monitorovania lesov a environmentálnych interakcií v Spoločenstve „*Regulation (EC) No 2152/2003 of the European Parliament and the Council of 17 November 2003 concerning monitoring of forests and environmental interactions in the Community (Forest Focus)*“, ktoré ukladá členským štátom EÚ prostredníctvom poverených kompetentných inštitúcií vypracovať národné programy na roky 2003 - 2006 a realizovať harmonizovane monitoring lesov a environmentálnych interakcií. Nariadenie zahŕňovalo aj viaceré nové aktivity (vrátane opatrení súvisiacich s lesnými požiarimi a demonštračných projektov pre rozvoj ďalších monitorovacích aktivít napr. vo vzťahu k biodiverzite, bilanciam uhlíka, klimatickej zmene a pod.), základom zostal doterajší systém monitorovania lesných ekosystémov v takom poňatí a štruktúre, ako je definovaný v predchádzajúcich nariadeniach k programu ICP Forests a v projekte ČMS Lesy. Ponechala sa tiež odborná garancia jednotlivých monitorovacích zložiek (prieskumov) na odborných centrách, resp. expertných paneloch ICP Forests.

V rámci demonštračného projektu BioSoil sa naplánovala na roky 2006-2008 realizácia odberov a analýz pôdnych vzoriek a hodnotení stavu pôd nad rámec pôvodných manuálov ICP Forests a s určitými metodickými zmenami. Druhou zložkou je zisťovanie a hodnotenie vybraných indikátorov biodiverzity lesných ekosystémov. Projekt sa dotýka všetkých plôch I. a II. úrovne monitoringu, je teda priamo viazaný na ČMS Lesy, realizoval sa však ako aktivita nad rámec pôvodného manuálu ČMS Lesy.

Po zlúčení Lesníckeho výskumného ústavu s ďalšími lesníckymi príspevkovými organizáciami a zriadení **Národného lesníckeho centra** (NLC) od počiatku roka 2006 je subjektom zodpovedným za výkon monitoringu lesov NLC, pričom reálny výkon monitoringu je zabezpečovaný na Odbore ekológie a biodiverzity lesných ekosystémov Lesníckeho výskumného ústavu ako súčasť NLC, v spolupráci s ďalšími organizačnými zložkami NLC .

NLC - LVÚ Zvolen teda plnil aj v roku 2007 popri Stredisku ČMS Lesy funkciu Národného centra (NFC) pre implementáciu nariadenia Forest Focus a Národného centra programu ICP Forests. Kooperácia a harmonizácia metód v rámci Európy znamená, že plochy monitorovacieho systému na Slovensku sú súčasťou súboru viac než 6000 plôch extenzívneho monitoringu a 860 plôch intenzívneho monitoringu.

ČMS Lesy sa nečlení na subsystémy, existujúci stav je však tvorený dvoma zložkami:

- súbor **112 trvalých monitorovacích plôch extenzívneho monitoringu** v sieti 16x16 km (I. úroveň monitoringu),
- súbor **7 trvalých monitorovacích plôch intenzívneho monitoringu** (II. úroveň monitoringu).

Pravidelná sieť extenzívneho monitoringu (16x16 km) je bázou pre periodické zisťovanie:

- zdravotného stavu drevín (defoliácia, výskyt škodlivých činiteľov),
- hrúbkového prírastku,
- chemického stavu asimilačných orgánov (listové analýzy)
- zisťovania stavu pôd (zisťovanie nie je periodické – vychádza z priorit a dohôd na úrovni EÚ).

Súbor 7 monitorovacích plôch intenzívneho monitoringu je bázou pre podrobné hodnotenia zložiek lesných ekosystémov so zameraním na:

- zdravotného stavu drevín (defoliácia, výskyt škodlivých činiteľov),
- prírastku,
- chemického stavu asimilačných orgánov (listové analýzy),
- merania kvantity a kvality atmosférickej depozície,
- zisťovania stavu pôd,
- merania kvality pôdneho roztoku,
- kvalitu ovzdušia a vizuálne hodnotenie poškodenia ozónom,
- merania vybraných meteorologických prvkov,
- fytoecologické hodnotenia,
- hodnotenie kvantity a kvality opadu.

V zmysle nariadenia Forest Focus je časť prieskumov záväzná pre všetky plochy a časť je možné realizovať na menšom počte plôch, takže diferenciacia plôch je akceptovateľná. Nároky na vybavenosť sa zvyšujú aktualizáciou manuálov v záujme zabezpečenia reprezentatívnosti a kvality dát (napr. počet opakovaní a odberných miest pre vzorkovanie pôdneho roztoku).

Od roku 2004 je novým prvkom zisťovanie indikátorov biodiverzity (štrukturálne a kompozičné indikátory – drevinová skladba, fytoecenóza, kvantita mŕtveho dreva, hrúbková a vertikálna štruktúra porastu), išlo tu však skôr o overenie metodiky a možnosti harmonizovaného hodnotenia v Európe než monitorovanie s vopred definovanou periódou (najprv v roku 2004 a 2005 v rámci projektu ForestBiota na plochách I.úrovne a od roku 2006 v rámci projektu BioSoil na plochách I.úrovne).

Súčasťou ČMS Lesy je popri realizácii priamych terestrických meraní a hodnotení v súbore monitorovacích plôch I. a II. úrovne (bodové hodnotenie) aj využitie metód a prostriedkov DPZ (plošné hodnotenie), a to na celoslovenskej a regionálnej úrovni, hlavne pre interpretáciu zdravotného stavu lesov.

Monitoring lesov tak ako sa realizuje v rámci ČMS Lesy vo väzbe na európske aktivity, je **komplexným monitoringom lesných ekosystémov**, je teda charakteristický rôznorodosťou monitorovaných objektov, rôznorodosťou monitorovaných parametrov rôznorodosťou monitorovacej frekvencie, otvorenosťou systému a **priebežným rozširovaním prieskumov, monitorovacích veličín** a rozsahu meraných parametrov v súlade s potrebami medzinárodných environmentálnych dohovorov a európskej legislatívy.

Typom zisťovaných parametrov presahuje do iných ČMS, ale zohľadňuje špecifiká

lesných ekosystémov (napr. v rámci depozičného monitoringu sú špecifickým prvkom podkorunové zrážky a stok po kmeni, v rámci monitoringu pôd je to monitoring vlastností vrstvy pokryvného humusu – opadu).

Oproti iným ČMS sa vyznačuje tým, že monitorované parametre väčšinou nemožno vzťahovať priamo k limitným hodnotám, ale významné sú najmä vzájomné väzby monitorovacích zložiek (typov prieskumov), napr. väzba meteorologické prvky – fenológia – priebeh opadu, pôdne prostredie – depozičné vstupy – dopad na rastlinné spoločenstvá, pôdne prostredie – depozičné vstupy – úroveň výživy (listové analýzy), čo do istej miery znižuje zrozumiteľnosť výsledkov a sťažuje možnosti on-line poskytovania informácií.

Hlavné aktuálne problémy spojené s realizáciou monitoringu lesov (ČMS Lesy) možno zhrnúť nasledovne:

- možnosti kapitálových výdajov sú výrazne limitované, čo je dané celkovou výškou rozpočtu, nemožnosťou nákupu investícií priamo z projektu (úlohy v kontrakte), problematickou uznateľnosťou kapitálových výdajov (durable goods), to spôsobuje stále nekompletnosť prístrojového vybavenia na plochách II. úrovne,
- pokles počtu odborných (výskumných) pracovníkov a ich časových kapacít venovaných ČMS Lesy (vznik NLC, reštrukturalizácia oddelení),
- deštrukcia častí monitorovacích plôch II. úrovne, najmä v dôsledku ťažby v územiach kalamitného poškodzovania a odumierania smrekových porastov (je potrebné založiť novú plochu v blízkosti plochy „Grónik“).

### 2.9.2 Aktuálny stav poskytovania on-line informácií

V súčasnosti sú on-line informácie poskytované pre potreby domácich užívateľov na webových stránkach <http://www.fris.sk/CmsLesy>, <http://enviroportal.sk/>, <http://www.iszp.sk> a <http://www.sazp.sk>. Na týchto stránkach sa nachádzajú predovšetkým základné údaje o čiastkovom monitorovacom systéme a agregované údaje prezentované formou ročných záverečných správ.

Zdrojové údaje sú formou on-line poskytované iba za plochy II. úrovne monitoringu výskumnému centru JRC Ispra v Taliansku cez webovú stránku [http://forestfocus-data.jrc.it/FF\\_PublicActions/welcome.jsp](http://forestfocus-data.jrc.it/FF_PublicActions/welcome.jsp).

Okrem týchto informácií Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP) pripravila v spolupráci s Lesníckym výskumným ústavom (LVÚ) mapovú službu, ktorej hlavnými informačnými vrstvami sú vrstvy o drevinovom zložení a defoliácii lesov na Slovensku. Mapová služba je spracovaná technológiou ArcIMS od firmy ESRI. Interaktívne WEB Mapy pracujú na princípe dynamicky generovaných stránok podľa požiadaviek klienta. Údaje sú bežným užívateľom prístupné cez HTML prehliadač. Prístup k uvedeným webmapám je pomocou adries:

- [http://atlas.sazp.sk/website/defoliacia\\_lesa](http://atlas.sazp.sk/website/defoliacia_lesa) a
- [http://atlas.sazp.sk/website/stav\\_lesa](http://atlas.sazp.sk/website/stav_lesa).

Pri webmape defoliácia lesa je plánovaná jej pravidelná medziročná aktualizácia a postupné dopĺňovanie novými informačnými vrstvami.

## 2.10 ČMS Cudzorodé látky v potravinách a krmivách

### **2.10.1 Aktuálny stav ČMS Cudzorodé látky v potravinách a krmivách**

Cieľom ČMS "Cudzorodé látky v potravinách a krmivách" je získať objektívne informácie o kontaminácii potravín a krmív vo vzájomnej príčinnej súvislosti s kontamináciou životného prostredia SR na jednej strane a expozíciou obyvateľstva na strane druhej. ČMS "Cudzorodé látky v potravinách a krmivách" je jednou z desiatich častí Monitoringu životného prostredia.

Garantom ČMS je na základe uznesenia vlády SR č. 449/1992 a uznesenia vlády SR č. 620/1993 a 288/95 rezort pôdohospodárstva SR a gestorom Výskumný ústav potravinársky.

#### ***Aktuálny stav ČMS***

V súlade s koncepciou projektu Monitorovacieho systému životného prostredia a integrovaného informačného systému o životnom prostredí územia SR je čiastkový monitorovací systém (ČMS) „Cudzorodé látky v potravinách a krmivách“ zložený z troch subsystémov:

- ❖ subsystém Koordinovaný cielený monitoring (KCM), realizuje sa od roku 1991,
- ❖ subsystém Monitoring spotrebného koša (MSK), realizuje sa od roku 1993,
- ❖ subsystém Monitoring poľovnej zveri a rýb (MPZ), realizuje sa od roku 1995.

Organizačné zabezpečenie sa vykonáva na základe realizačných projektov „Čiastkového monitorovacieho systému“ aktualizovaných každoročne. Podmienkou zapojenia organizácií rezortu pôdohospodárstva je akreditácia laboratórií. Ročné informatívne správy pre MŽP SR, MP SR a Slovenskú agentúru životného prostredia zo subsystémov ČMS „Cudzorodé látky v potravinách a krmivách“ sú poskytnuté najneskoršie do 30.5. nasledujúceho roka. Plnenie úlohy v roku 2007 bolo v súlade s metodikou účelovej činnosti. Úloha sa priebežne plnila s výnimkou vypracovania „Správy z riešenia ČMS "Cudzorodé látky v potravinách a krmivách za rok 2006“ z dôvodu meškajúcich analýz pôdy na ťažké kovy zasielaných ÚKSUP-om, preto bola Správa hotová až v novembri 2007.

#### ***Koordinovaný cielený monitoring***

Cieľom KCM je poskytnúť objektívne a reálne informácie o kontaminácii vstupov do potravinového reťazca (pôda, krmivá, napájacia voda, závlahová voda, suroviny rastlinného a živočíšneho pôvodu) v súvislosti s celkovým stavom životného prostredia Slovenskej republiky. V rámci KCM sú sledované základné kontaminanty: olovo, kadmium, ortuť, arzén, chróm, nikel, kongenery PCB, dusičnany a dusitany. Rekognoskácia honov a poľnohospodárskych podnikov, čiže zistenie údajov o pestovanej plodine a druhu živočíšnej produkcie je vykonávaná pracovníkmi Regionálnych veterinárnych a potravinových správ (RVPS) do konca apríla. Zoznam poľnohospodárskych podnikov v ktorých sa KCM vykonával v roku 2007 ako aj systém odberu vzoriek a sledovaných parametrov sa nachádza v tabuľkách č. 2 a 3.

V každom sledovanom podniku sa odoberali:

- ◇ vzorky pôdy v čase vegetatívneho pokoja (odbery a analýzy vzoriek zabezpečoval Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v čase jeseň 2004/jar 2005),

- ◇ vzorky závlahovej vody aplikovanej na sledovaných honoch v čase závlah (odbery a analýzy vzoriek zabezpečil Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy),
- ◇ vzorky rastlinnej produkcie a krmív z honov v čase zrelosti (odbery a analýzy v sledovanom roku zabezpečovali Regionálne veterinárne a potravinové správy v čase zberu),
- ◇ polročne sa robil odber vzoriek živočíšnej produkcie, napájacej vody a žľabových vzoriek krmív (odbery a analýzy zabezpečovali Regionálne veterinárne a potravinové správy v období jar/jeseň).

V priebehu riešenia úlohy sa zabezpečila koordinácia ČMS "Cudzorodé látky v potravinách a krmivách" a postupne doplňala databáza limitov. Priebežne sa realizovala koordináčna činnosť spoluriešiteľských organizácií i na úrovni okresov a krajov.

Odbery a analýzy pôdy v KCM boli realizované jedenkrát ročne ÚKSÚP-om. Suroviny rastlinného pôvodu boli odoberané dvakrát ročne v čase zrelosti pracovníkmi Regionálnych veterinárnych a potravinových správ (RVPS), ktorí zároveň dvakrát ročne odoberali i suroviny živočíšneho pôvodu, žľabové vzorky krmív a napájaciu vodu (voda používaná pre zvieratá) ako aj krmivá dopestované na vybraných honoch. Vzorky odoberaté RVPS sa analyzovali štátnymi veterinárnymi a potravinovými ústavmi v Bratislave, Dolnom Kubíne, Košiciach a Nitre. Odber a vyšetrenie závlahových vôd aplikovaných na sledovaných honoch počas závlahovej sezóny zabezpečoval Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy (VÚPOP) jedenkrát ročne. Laboratória na odber vzoriek a výkon analýz (laboratórne spracovanie vzoriek) v jednotlivých lokalitách sa od roku 2000 zúčastňujú medzinárodných testov spôsobilosti orientovaných na potravinárske analýzy, programy FAPAS (Food Analyses Performance Assessment Scheme) a GEMS/Food (Global Environmental Monitoring System). Výsledky analýz sa priebežne zasielajú do Strediska pre vyhodnocovanie výsledkov cudzorodých látok.

### **Monitoring spotrebného koša**

Cieľom MSK je získať objektívne a reálne informácie o kontaminácii potravín a pitnej vody priamo v spotrebiteľskej sieti, ktoré slúžia ako podklady pre stanovenie výživovej politiky a sledovanie expozície obyvateľstva cudzorodými látkami. V rámci monitoringu spotrebného koša sa analyzovali základné ako i najfrekvencovanejšie potraviny s ohľadom na stravovacie zvyklosti (nad 0.5 % spotreby) vo vybraných reprezentatívnych regiónoch Slovenska. Lokality v ktorých sa monitoroval spotrebný kôš v roku 2007 ako aj systém odberu vzoriek a sledované parametre sa nachádzajú v tabuľkách č. 4 a 5.

Odbery vzoriek sa zabezpečovali:

- nákupom v obchodnej sieti dvakrát ročne (máj, september)
- každoročne v tých istých 10 lokalitách Slovenskej republiky špecifikovaných na:
  - ◇ silne znečistené oblasti: Bratislava, Žiar nad Hronom, Krompachy,
  - ◇ stredne znečistené oblasti: Galanta, Nitra, Hnúšťa, Kráľovský Chlmec,
  - ◇ relatívne čisté oblasti: Horná Súča, Tvrdošín, Kežmarok.

Do spotrebného koša bolo odoberaných 27 základných potravín (podľa štatistickej spotreby) a vzorky pitnej vody z verejných zdrojov. Odbery a analýzy vzoriek zabezpečovali: Štátna veterinárna a potravinová správa SR a Výskumný ústav vodného hospodárstva. V každom spotrebnom koši sa vykonávali analýzy vybraných chemických prvkov, dusičnanov, dusitanov, polyaromatických uhlíkovodíkov, polychlórovaných bifenylov, vybraných rezíduí pesticídov, rezíduí veterinárnych liečiv, mykotoxínov a vybraných



aditívnych látok. Rádioaktívna kontaminácia bola sledovaná vo vzorkách mlieka a pitnej vody. Odbery vzoriek sa vykonali v máji a septembri.

Odbery vzoriek a výkon analýz (laboratórne spracovanie vzoriek) v jednotlivých lokalitách zabezpečovali pracovníci ŠVPS SR a VÚVH, vzhľadom na ich skúsenosti s touto činnosťou. Distribúciu vzoriek zabezpečoval odoberajúci orgán tak, aby výsledky analýz boli postúpené do Strediska pre vyhodnocovanie výskytu cudzorodých látok.

V rámci tohto subsystému sa vyhodnocovanie získaných výsledkov zameriavalo na hodnotenie príjmu cudzorodých látok do organizmu človeka. Zistené hodnoty boli porovnávané s hodnotami povoleného tolerovateľného týždenného príjmu (PTWI, TDI, ADI), stanovenými FAO/WHO (Organizácia pre výživu a poľnohospodárstvo pri Organizácii Spojených národov/Svetová zdravotnícka organizácia). Tieto výsledky boli porovnávané i s dostupnými údajmi zo spotrebného koša v niektorých iných štátoch sveta.

### **Monitoring poľovnej zveri a rýb**

Cieľom MPZ je sledovanie prieniku kontaminantov do organizmov voľne žijúcej zveri a rýb, ako objektívneho indikátora stavu životného prostredia, nakoľko predstavujú primárnych konzumentov vo svojich ekosystémoch, čím je možné monitorovať kontamináciu prirodzeného prostredia pesticídmi i ťažkými kovmi v danom regióne.

Pôvodná koncepcia Monitoringu poľovnej zveri (MPZ) vychádzala zo širšie vybraných skupín zveri a rýb. Nakoľko široký rozsah pozorovaní dovoľoval len nižší počet sledovaných jedincov, od roku 2001 sa prijala koncepcia zameraná na modelovú zver – srnca lesného (prípadne jeleňa) a monitorovanie kontaminantov v rybách. Zo vzoriek monitoringu poľovnej zveri sa vylúčili odbery vzoriek zveriny zo zberní (tento je zaisťovaný cez Národný program kontroly rezíduí v SR). Aj v tomto roku sa program MPZ zameril na pokračujúci monitoring kontaminantov u rýb (PCB, rizikové prvky, dioxíny, POP) z riek a jazier východoslovenského regiónu (Trebišov, Michalovce). Vybrané lokality pre odber raticovej zveri a rýb, ako aj systém odberu vzoriek a sledované parametre v roku 2007 sa nachádza v tabuľkách č. 6, 7 a 8.

Základným cieľom monitoringu poľovnej zveri a rýb bolo:

- ◇ získanie podkladov o hladinách kontaminantov a výskyte helmintov u srncov (jелеňov) odstrelených v monitorovaných revíroch,
- ◇ na základe veľmi nepriaznivých výsledkov v roku 2002 u rýb, sa program MPZ od roku 2003 rozšíril o monitorovanie výskytu kontaminantov (ťažké kovy, kongenery PCB) u rýb vo východoslovenskom regióne, do monitorovania sa okrem Zemplínskej šíravy zahrnuli ďalšie rieky ako Laborec, Uh, Latorica, Ondava.
- ◇ v roku 2006 pokračovala v rámci MPZ aj kontrola dioxínov v 13-tich a kontrola POP v 5-tich vzorkách rýb odobratých z oblasti východoslovenského regiónu.

Odbery vzoriek a výkon analýz (laboratórne spracovanie vzoriek) v jednotlivých lokalitách zabezpečovali dvakrát ročne pracovníci ŠVPS SR vzhľadom na ich skúsenosti s touto činnosťou v spolupráci s organizáciami Slovenského poľovníckeho zväzu a lesných správ i Slovenského rybárskeho zväzu. Distribúciu vzoriek zabezpečoval odoberajúci orgán tak, aby výsledky analýz boli postúpené do Strediska pre vyhodnocovanie výskytu cudzorodých látok.

Výsledky z ČMS sú poskytované do medzinárodnej databázy GEMS/FOOD EURO a sú súčasťou PIS CL a monitoringu životného prostredia SR. Spracované údaje umožňujú špecifikovať potenciálne rizikové lokality, komodity a cudzorodé látky, ktoré sú najčastejším zdrojom kontaminácie v jednotlivých zložkách potravinového reťazca. Údaje z kontroly a monitoringu sú zasielané do programu GEMS (Global Environment Monitoring System pri

WHO), ktorý združuje 75 štátov, vrátane Slovenskej republiky a celosvetovo vyhodnocuje záťaž obyvateľov faktormi životného prostredia.

Na základe Porady vedenia MP SR sa dňa 22. 11. 2007 konala na VÚP pracovná porada k ČMS CL z ktorej vyplynuli zmeny v realizácii monitoringu vo všetkých troch subsystémoch na rok 2008:

**Schválené zmeny pri realizácii Koordinovaného cieleného monitoringu:**

1. Zmeniť počet sledovaných rastlinných komodít na najčastejšie pestované ako sú obilie, trvalé trávne porasty, olejiny a zemiaky, čím sa zníži aj počet honov.
2. Upraviť systém odberu vzoriek PCB tak, aby sa analyzovalo iba mlieko, popr. mäso (v prípade, že na farme nie je hovädzí dobytok), neanalyzovať žľabové vzorky krmív.
3. Pri výbere poľnohospodárskych podnikov na ďalší rok realizácie KCM z každého okresu vyberať len jeden podnik.

**Schválené zmeny pri realizácii Monitoringu spotrebného koša:**

1. Pri odbere vzoriek zrušiť doteraz sledovaných 10 lokalít.
2. Odbery aj naďalej zabezpečiť 2x ročne, ale zmeniť odberné miesta tak, aby bolo pokryté celé Slovensko (stred, východ, západ Slovenska) – hypermarkety, menšie obchody, malé dedinské obchody.
3. Z odberu vylúčiť chróm, aj naďalej ponechať sledovanie Pb, Cd, Hg, As, Ni.
4. Upraviť počet komodít, PCB analyzovať len vo vajciach, kuracích prsiach (hydine) a masle.
5. Zo sledovania vylúčiť detskú výživu.
6. K živočíšnym produktom pridať med a v ňom sledovať veterinárne liečivá.
7. Prehodnotiť jednotlivé rastlinné produkty.
8. Pripraviť metódy na analýzu Hg a As tak, aby sa dali rozlíšiť anorganické a organické formy a mocnosť týchto prvkov (Národné referenčné laboratórium v spolupráci s Komunitným laboratóriom).
9. Z dôvodu nepridelenia finančných prostriedkov z MSK vypadáva pitná voda (rok 2008).

**Schválené zmeny pri realizácii Monitoringu poľovnej zveri a rýb:**

1. Upraviť systém odberu vzoriek PCB tak, aby do realizácie MPZ bolo zahrnuté celé Slovensko, nielen oblasť Zemplínskej šíravy. Sledovať lovné rybníky a v nich dravé a nedravé ryby.
2. Z odberu vzoriek vynechať sledovanie medi, niklu a selénu.
3. Pri odbere vzoriek neanalyzovať pečeň, len svalovinu.
4. Rozšíriť sledovanie tak, že k vzorkám raticovej zveri pridať odbery diviacej zveri.

## **2.10.2 Aktuálny stav poskytovania on-line informácií**

Údaje sa poskytnú v zmysle Zákona č. 211/2000 Zb. o prístupe k informáciám o životnom prostredí vo forme textových, tabuľkových, štatistických, grafických a geograficky spracovaných informácií. Správy z monitoringu ČMS Cudzorodé látky v potravinách a krmivách sú prístupné na <http://www.enviportal.sk/ism/spravy.php>. Aktualizácia web stránok ČMS „Cudzorodé látky v potravinách a krmivách“ bude odoslaná do SAŽP v Banskej Bystrici do konca marca 2008.

**Príloha: Čiastkový monitorovací systém „Cudzorodé látky v potravinách a krmivách“  
v roku 2007**

*Koordinovaný cielený monitoring*

**Tabuľka č. 2: Zoznam poľnohospodárskych podnikov pre KCM v roku 2007**

RVPS	Okres	Poľnohospodársky podnik
Banská Bystrica	Banská Bystrica	PD Hrochoť
Banská Bystrica	Brezno	PD Č. Balog
Bardejov	Bardejov	PD Dubinné
Čadca	Čadca	AGROFARMA Staškov
Dolný Kubín	Dolný Kubín	Agrodružstvo Krivá
Galanta	Galanta	Agropenta s.r.o., Váhovce
Galanta	Galanta	A-K-T Natural, spol s.r.o. Mostová Čierna Voda
Humenné	Humenné	AGRO -TREND, s.r.o., Černina
Humenné	Medzilaborce	POĽNOSLUŽBY s.r.o., Čabiny
Košice - okolie	Košice - okolie	PD Nová Bodva
Levice	Levice	PD Podlužany
Levice	Levice	Agro Géňa s.r.o., Géňa
Liptovský Mikuláš	Liptovský Mikuláš	LK SERVIS Part. Lupča
Lučenec	Lučenec	RD Buzitka
Lučenec	Poltár	PD Poltár, f.Poltár
Martin	Martin	RD „Javorina“ Valča
Martin	Martin	Kľač. Magura, Turč. Kľačany
Michalovce	Michalovce	AGROCENTRA a.s., Michalovce -hosp. Dúbravka
Michalovce	Sobrance	AGROTEAM Bežovce
Nitra	Nitra	PD DEVIO, Nové Sady
Nitra	Nitra	Agrovinol spol. s.r.o., Vinodol
Nové Zámky	Nové Zámky	PD Zemné
Poprad	Kežmarok	PDP Kežmarok
Poprad	Poprad	PD Batizovce
Prešov	Prešov	PD Široké
Prievidza	Prievidza	RD Čereňany
Prievidza	Prievidza	RD Hor. Ves
Rožňava	Rožňava	PD Jablonov nad Turňou
Senec	Pezinok	Vin. A PD Modra
Spišská Nová Ves	Gelnica	AGROFARMA Nálepko s.r.o., 452
Spišská Nová Ves	Spišská Nová Ves	BLAUMONT s.r.o., Spišská Nová Ves
Stará Ľubovňa	Stará Ľubovňa	PD Kamienka
Svidník	Svidník	PD Kurimka Černina
Trebišov	Trebišov	AGROZORAN, s.r.o. Michaľany
Trenčín	Trenčín	RDP Chocholná Veľčice
Trnava	Trnava	PD Trnava
Vranov nad Topľou	Vranov nad Topľou	PD Sečovská Polianka
Zvolen	Krupina	PD Bzovík
Zvolen	Zvolen	PD Dobrá Niva
Žiar nad Hronom	Banská Štiavnica	RD 'SITNO' Prenčov, f.Sv. Anton
Žiar nad Hronom	Banská Štiavnica	RD 'SITNO' Prenčov, f.Prenčov
Žiar nad Hronom	Žiar nad Hronom	PD Lovčica - Trubín
Žilina	Žilina	RD Višňové

Tabuľka č. 3: Systém odberu vzoriek a sledovaných parametrov v rámci KCM v roku 2007

Odbor organizáciou	Komodity z fariem	Frekvencia odberov	Sledované parametre								
			Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	Mg <sup>b</sup>	Kong. PCB	-
RVPS	Mäso <sup>a</sup>	2 - krát ročne	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	Mg <sup>b</sup>	Kong. PCB	-
RVPS	Mlieko	2 - krát ročne	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	Mg <sup>b</sup>	Kong. PCB	-
RVPS	Vnútnosti (pečeň) <sup>a</sup>	2 - krát ročne	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	Mg <sup>b</sup>	-	-
RVPS	Žľabová vzorka krmív	2 - krát ročne	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	Mg <sup>b</sup>	Kong. PCB	-
RVPS	Napájacia voda	2 - krát ročne	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	Mg <sup>b</sup>	-	NO3, NO2
<b>KOMODITY Z HONOV</b>											
RVPS	Krmivo	1 - krát ročne	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	Mg <sup>b</sup>	-	NO3
RVPS	Suroviny rastlinného pôvodu	1 - krát ročne	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	Mg <sup>b</sup>	-	NO3
VÚPOP	Závlahová voda	1 - krát ročne	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	Mg <sup>b</sup>	Kong. PCB	NO3, NO2
ÚKSÚP	Pôda	1 - krát ročne	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	Mg <sup>b</sup>	-	-

<sup>a</sup> mäso a pečeň z identického zvieratá, <sup>b</sup> Mg – v okrese Rimavská Sobota od roku 2006 vo všetkých vzorkách

### Monitoring spotrebného koša

Tabuľka č. 4: Lokality v rámci ktorých sa monitoruje MSK v roku 2007

Skupina		Okres	Odborné miesto
I. silne	1	Bratislava - mesto	Bratislava II Lamač
	2	Žiar nad Hronom	Žiar nad Hronom centrum mesta
	3	Spišská Nová Ves	Krompachy centrum mesta
II. stredne	4	Galanta	Galanta I stred
	5	Nitra	Nitra I stred
	6	Rimavská Sobota	Hnúšťa celá oblasť
	7	Trebišov	Kráľovský Chlmec stred
III. relatívne	8	Trenčín	Horná Súča Dolná Súča
	9	Dolný Kubín (Tvrdošín)	Tvrdošín centrum
	10	Poprad (Kežmarok)	Kežmarok sídlisko Sever

Tabuľka č. 5: Systém odberu vzoriek a sledovaných parametrov v rámci MSK v roku 2007

Komodita	Sledované parametre												
Hovädzie stehno	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	chlór, pestic.	-	kong. PCB	-	vet. liečivá	-	-

<b>Bravčové stehno</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	chlór. pestic.	-	kong. PCB	-	vet. liečivá	-	-
<b>Kuracie prsia</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	chlór. pestic.	-	kong. PCB	-	vet. liečivá	-	-
<b>Párky</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	-	benzoapyrén	-	NO <sub>3</sub> ,NO <sub>2</sub>	-	-	-
<b>Šunka bravčová</b>	-	-	-	-	-	-	-	benzoapyrén	kong. PCB	NO <sub>3</sub> ,NO <sub>2</sub>	-	-	-
<b>Mlieko polotučné</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	chlór. pestic.	-	kong. PCB	-	vet. liečivá	aflatoxíny	rádiometria
<b>Tavené syry</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO <sub>3</sub> ,NO <sub>2</sub>	-	konzervačné látky	-
<b>Tvaroh</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	-	-	-	-	-	-	-
<b>Slepačie vajcia</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	chlór. pestic.	-	kong. PCB	-	vet. liečivá	dioxíny	-
<b>Čerstvé maslo</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	chlór. pestic.	-	kong. PCB	-	-	-	-
<b>Bravčová masť domáca</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	chlór. pestic.	benzoapyrén	kong. PCB	-	-	-	-
<b>Múka pšeničná</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	rezíduá pesticídov	zearalenon	-	-	DON	ochratoxín A	aflatoxíny B1,B2,G1,G2
<b>Ryža</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	rezíduá pesticídov.	-	-	-	-	-	aflatoxíny B1,B2,G1,G2
<b>Chlieb</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	-	zearalenon	-	-	DON	ochratoxín A	-
<b>Rastl. oleje</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	-	benzoapyrén	-	-	-	-	-
<b>Zemiaky</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	-	-	-	NO <sub>3</sub>	-	-	-
<b>Kapusta</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	-	-	-	NO <sub>3</sub>	-	-	-
<b>Mrkva</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	-	-	-	NO <sub>3</sub>	-	-	-
<b>Paradajky</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	rezíduá pesticídov	-	-	-	-	-	-
<b>Pom. alebo citr.</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	rezíduá pesticídov	-	-	-	-	-	-
<b>Jablká</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	rezíduá pesticídov	-	-	-	-	-	-
<b>Pivo</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	-	-	-	-	-	-	-
<b>Víno</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	-	-	-	-	-	ochratoxín A	-
<b>Káva</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	-	-	-	-	-	-	-
<b>Detská jablčná výživa</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	rezíduá pesticídov	-	patulín	NO <sub>3</sub>	-	-	-
<b>Ovocné šťavy</b>	Cr	Ni	As	Cd	Hg	Pb	-	-	patulín	-	-	-	-

Monitoring poľovnej zveri a rýb**Tabuľka č. 6: Monitoring raticovej zveri v roku 2007**

Regionálna veterinárna a potravinová správa	Spolupracujúca organizácia	Vymedzené lokality pre odber vzoriek	Spádové ŠVPÚ na analýzy vzoriek
Dunajská Streda	OkO SPZ Dunajská Streda	Gabčíkovo, Vojka	Bratislava
Trnava	OkO SPZ Trnava	Siladice	Bratislava
Žiar nad Hronom	OkO SPZ Žiar nad Hronom	Žiar nad Hronom - extravilán mesta	Dolný Kubín
Poprad	ŠL TANAP - u	Javorina - rezervácia	Košice
Trebišov	OkO SPZ Trebišov	Kráľovský Chlmec-extravilán	Košice
Michalovce	Chemko Strážske	Zverník Orlová	Košice
Spišská Nová Ves	OkO Spišská Nová Ves	Slovenský raj	Košice
Košice - okolie	OkO SPZ Košice okolie	Spádová oblasť: US Steel, Kokšov Bakša, Turňa nad Bodvou	Košice

OkO = Okresná organizácia; SPZ = Slovenský poľovnícky zväz

**Tabuľka č. 7: Monitoring rýb v riekach východoslovenského regiónu v roku 2007**

	Odberné miesta	Odber vzoriek			RVPS
1.	Laborec - Brekov	Chem. prvky	Kong. PCB	Dioxíny	Michalovce
2.	Laborec - Krivošťany	Chem. prvky	Kong. PCB	POP	Michalovce
3.	Vodná nádrž v areáli Chemko - Strážske	Chem. prvky	Kong. PCB	Dioxíny	Michalovce
4.	Výpustný kanál - Chemko Strážske	Chem. prvky	Kong. PCB	-	Michalovce
5.	Nápuštný kanál - Chemko Strážske	Chem. prvky	Kong. PCB	Dioxíny	Michalovce
6.	Zemplínska šírava - Prímestská oblasť	Chem. prvky	Kong. PCB	Dioxíny	Michalovce
7.	Zemplínska šírava - Jovsa, Kusín	Chem. prvky	Kong. PCB	POP	Michalovce
8.	Zemplínska šírava - Lúčky, Hnojné, Zálužice	Chem. prvky	Kong. PCB	Dioxíny	Michalovce
9.	Výpustný kanál Zemplínska šírava - Laborec	Chem. prvky	Kong. PCB	Dioxíny	Michalovce
10.	Laborec nad Vojanami	Chem. prvky	Kong. PCB	POP	Michalovce
11.	Laborec pod Vojanami	Chem. prvky	Kong. PCB	POP	Michalovce
12.	Latorica Brekov	Chem. prvky	Kong. PCB	Dioxíny	Trebišov
13.	Sútok Ondavy a Latorice	Chem. prvky	Kong. PCB	Dioxíny	Trebišov
14.	Bodrog pri Viničkách	Chem. prvky	Kong. PCB	POP	Trebišov
15.	Iňačovské rybníky	Chem. prvky	Kong. PCB	-	Michalovce
16.	Sedimentačná nádrž - Poša	Chem. prvky	Kong. PCB	Dioxíny	Michalovce
17.	Ondava pri Horovciach	Chem. prvky	Kong. PCB	Dioxíny	Michalovce

Pozn.: Chemické prvky - Pb, Cd, Hg, As, Cu, Cr, Se, PCB - polychlorované bifenyly,

POP - perzistentné organické polutanty (DDT, DDD, DDE, HCH, HCB, Heptachlór, Toxafén)

**Tabuľka č. 8: Systém odberu vzoriek a sledovaných parametrov v rámci MPZ v roku 2007**

Komodita	Sledované parametre										
Raticová zver	svalovina	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	<sup>238</sup> U	-	-	-
	pečeň	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	<sup>238</sup> U	-	-	-
	tuk	-	-	-	-	-	-	-	Kongenery PCB	-	-
Ryby nedravé	svalovina	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Se	Kongenery PCB	POP	Dioxíny
Ryby dravé	svalovina	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Se	Kongenery PCB	POP	Dioxíny
Napájacia voda pre lesnú zver	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	<sup>238</sup> U	-	-	-	
	Al	Fe	Mg	Sb	Se	Sn	Zn	Mn	-	-	

### 3. Finančné vyhodnotenie

Súhrnné finančné vyhodnotenie za všetky čiastkové monitorovacie systémy za rok 2007 sa nachádza v nasledovnej tabuľke:

Tabuľka finančného vyhodnotenia za rok 2007 :

ČMS 2007	Čerpanie (Sk)
	<b>Spolu</b>
Kvalita Ovzdušia	57 747,690
Meteorológia a Klimatológia	29 609,000
Voda	100 440,000
Rádioaktivita	2 301,000
Odpady	4 354,000
Biota	1 000,000
Geologické faktory	9 000,000
Pôda	7 000,000
Cudzorodé látky	17 158,924
Lesy	8 500,000
<b>Celkové náklady</b>	<b>237 110,614</b>
Náklady MŽP SR	204 451,690
Náklady MP SR	32 658,924

V nasledovných tabuľkách sú finančné vyhodnotenia samostatne pre každý čiastkový monitorovací systém.

## 4. Záver

Aktivity rezortov a odborných inštitúcií, zainteresovaných do monitorovacieho systému životného prostredia SR, uvedené v predkladanej súhrnnej Správe predstavujú najdôležitejšie činnosti a ich výsledky v roku 2007. Čerpané finančné prostriedky v Sk na zabezpečenie monitoringu podľa jednotlivých ČMS sa nachádzajú v tabuľke v kapitole 3. Finančné vyhodnotenie.

Celkovo bolo čerpaných **186 720 544,-** Sk, z toho v rezorte MŽP SR 154 061 620,- .Sk a v rezorte MP SR 32 658 924,- Sk.

Koordinačná pozícia odboru informatiky nie je na optimálnej úrovni z dôvodu, že odbor informatiky nie je zapojený do informačných tokov, čo sťažuje jeho možnosť aktívne ovplyvňovať proces monitorovacích aktivít a hlavne im prislúchajúcim výstupom (tvorba a vývoj informačných podsystemov, kompatibilita, vzájomné prepojenia a poskytovanie dát). Taktiež nie je zapojený do procesu plánovania finančných prostriedkov, kde absentujú finančné prostriedky na spracovanie informácií z monitoringu životného prostredia. Z tohto dôvodu je potrebné obnoviť Koordinačnú radu monitoringu životného prostredia, ktorá v minulosti plnila úlohu koordinátora čiastkových monitorovacích systémov. Koordinačná rada monitoringu bola zložená z príslušných generálnych riaditeľov sekcií a bola poradným orgánom ministra. Z hľadiska IS systémovej podpory je možné povedať, že v súčasnosti neexistuje komplexný Informačný systém monitoringu. Aplikačná architektúra je tvorená IS jednotlivých čiastkových systémov na rôznej úrovni.