

## ČASŤ III MONITORING ZLOŽIEK ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

### 1 Definície monitoringu životného prostredia

Pojem monitoring pochádza z latinského *monēre*: varovať (resp. *monitor* - niečo, alebo niekto, kto dáva varovanie). V takomto úzkom a prísnom chápaní by sme pojem monitoring definovali ako činnosť niekoho, resp. niečoho, čo dáva varovanie, aby bolo možné vyhnúť sa chybám, omylom. V súčasnom chápaní monitoring znamená aj pozorovanie (a niekedy zaznamenávanie tohoto pozorovania, alebo aj pozorovanie v zmysle stráženie, či sledovanie – zhromažďovanie informácií, alebo stály dozor nad niečím, posudzovanie) so zvláštnym účelom. S rastúcim technologickým vybavením môže pojem monitoring, resp. monitorovanie popisovať aj činnosť zariadenia používaného na zaznamenávanie, alebo kontrolu procesu či systému. To znamená aj rozšírenie pojmu o systematickosť (na základe pravidelnosti alebo dlhodobosti) so zreteľom na zbieranie (zhromažďovanie) informácií. Slovník životného prostredia a ekológie (Dictionary of Environment and Ecology) definuje monitoring ako proces pravidelného kontrolovania vývoja (pokroku, zmeny) niečoho.

Poznáme veľa definícií monitoringu životného prostredia. Pre ilustráciu uvádzame aspoň niektoré z definícií, ktoré poslúžia na zvýraznenie najzákladnejších vlastností monitoringu.

Podľa definície SCEP (Study of Critical Environmental problems) priebežnej štúdie pre konferenciu OSN o životnom prostredí ľudí, konanej v Štokholme v roku 1972, je monitoring *sústavné pozorovanie* parametrov, vzťahujúcich sa k určitému problému usporiadané tak, aby poskytlo informáciu o charakteristikách problémov a ich zmenách v čase. Podľa FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations; Organizácia pre výživu a poľnohospodárstvo OSN) je monitoring životného prostredia (environmental monitoring) *sledovanie efektu* rozvojových projektov na prírodné zdroje a hodnoty. Definícia MAB (The man and the Biosphere Programme, človek a biosféra, program UNESCO) hovorí, že monitoring je *pravidelné sledovanie* v časovom slede, realizované za účelom podávania informácií o životnom prostredí, aby mohol byť porovnávaný minulý a súčasný stav a predpovedané budúce trendy všetkých environmentálnych ukazovateľov, ktoré môžu byť dôležité pre človeka.

Iné definície ho charakterizujú ako:

- *kontinuálne opakované meranie* ukazovateľov v prostredí na zhodnotenie miery rizika a možného poškodenia živých organizmov,
- *vzorkovanie* životného prostredia (resp. jeho zložiek – vzduchu, vody, pôdy, vegetácie, živočíchov), ktoré je porovnávané s referenčnými vzorkami *pre zistenie zmien*, ktoré sa v ňom vyskytli,

- používanie nástrojov, systémov, alebo špeciálnych techník na *meranie* kvapalných, plynných, a/alebo vzduchom sa šíriacich znečisťujúcich látok (polutantov),
- *systematické sledovanie, meranie* a prepočítavanie podmienok prostredia, emisie polutantov, alebo populácií a druhov, ktoré sú nevyhnutné pre hodnotenie podmienok prostredia, rozvoj environmentálnej politiky a plánovanie opatrení ochrany životného prostredia, ako aj na kontrolu ich efektivity,
- *vzorkovanie znečisťujúcich látok* (kontaminácie) vo vzduchu, vode, sedimentoch, pôde, poľnohospodárskych produktoch, rastlinách a živočíchoch buď priamym meraním alebo zbieraním a analýzou vzoriek, ktoré spolu *poskytujú informáciu* o zdraví prostredia,
- dlhodobo fungujúci *system sledovania* (získavania dát), analýzy a vysvetľovania *zmien* v ekosystémoch; v ochrane prírody a ekológii sa termín monitoring používa obyčajne v zmysle sledovania zmien v rozšírení a početnosti druhov či iných taxónov, niektorých typov spoločenstiev a biotopov.

*Monitoring životného prostredia Slovenskej republiky* je charakterizovaný ako *systematické, dôsledne v čase a priestore definované pozorovanie* presne určených charakteristík jednotlivých zložiek životného prostredia alebo vplyvov naň pôsobiacich (spravidla v bodoch tvoriacich monitorovaciu sieť), ktoré s určitou mierou výpovednej schopnosti reprezentujú sledovanú oblasť a v súhrne potom väčší územný celok. Zabezpečuje objektívne informácie nevyhnutné pre rozhodovaciú, riadiacu, kontrolnú a vedecko-výskumnú oblasť a verejnosť.

Monitorovanie životného prostredia je zjednodušene proces, keď neustále, dlhodobo a pravidelne sledujeme vybrané charakteristiky prostredia a zaznamenávame ich zmeny. Je potrebné si pamätať, že jeho základnými a nevyhnutnými predpokladmi sú sústavnosť a systematickosť.

*Monitoring* je definovaný aj *ako veda*. Predchádzajúce ľudské snahy pozorovať niečo môžu byť preukázateľne považované za predzvesť vedy – jej princípov a metód. Ani v súčasnosti nemôžeme rutinný monitoring (pozorovanie a zaznamenávanie) považovať za ozajstnú vedu. Je to spôsobené tým, že praktický a operatívny charakter monitoringu nemožno považovať za vedecký výskum založený na hypotézach. Tento pohľad sa mení spolu so zavádzaním programov skúmania, definovania a overovania monitoringu založeného na vedeckých metódach pozorovania a merania, ako aj na prepracovaných metódach analýzy získaných výsledkov, ich interpretácie, modelovania a nasledujúcej verifikácie modelov.

#### *Význam monitoringu životného prostredia*

„Prostredie je mnohonásobne väčšie a oveľa komplikovanejšie ako ktorýkoľvek ľudský výtvar a následky jeho zlyhania sú často katastrofické. Napriek tomu bežne robíme rozhodnutia o jeho využívaní bez toho, aby sme mali primerané ukazovatele jeho stavu, smerovania alebo jeho reakcie

na naše pôsobenie. Až príliš často je výsledkom nepredvídateľné poškodenie, znížená produktivita a strata toho, čomu sa hovorí trvalá udržateľnosť“ (SPELLERBERG, 1995). Preto je nutné mať neustále na očiach vybrané charakteristiky prostredia, na základe ktorých je možné sledovať zmeny v systémoch, mať spätné väzby pre ich riadenie a využívanie (obmedzovanie znečistenia, regulácia lovu, zachovanie úrodnosti pôdy, správa chránených území). Aj podľa Svetovej charty prírody (World Charter for Nature; OSN) by mali byť prírodné pochody, ekosystémy a druhy dôkladne monitorované, aby mohla byť včas zistená ich degradácia alebo ohrozenie, mohol byť zaistený včasný zásah a aby sa uľahčila voľba postupov a metód ochrany. Podľa rezolúcie OSN z roku 1974 sa má Globálny monitorovací systém životného prostredia (Global Environment Monitoring System – GEMS) zameriavať so zvláštnou pozornosťou na monitorovanie prírodných zdrojov. Monitorovanie teda slúži k objektívnemu poznaniu charakteristík životného prostredia a hodnoteniu ich zmien v sledovanom priestore a systém monitorovania a informačný systém sú najdôležitejšie nástroje pre zabezpečenie kvality životného prostredia. Sú tiež základom pre rozhodovanie o súčasných aktivitách a o perspektívnych zámeroch v oblasti životného prostredia.

Napriek významu monitorovania životného prostredia chýbajú dlhodobé a systematické sledovania významných ukazovateľov a vedomosti o možných následkoch ich zmien. Často najprv konáme, potom rozmýšľame a kontrolujeme. Človek (resp. jeho aktivity) znečisťuje a devastuje životné prostredie už tisícky rokov. Spočiatku boli jeho zásahy do prostredia minimálne, no stále sa stupňovali, k čomu prispela hlavne priemyselná revolúcia (a s tým spojený nárast produkcie odpadov aj nárast dopytu po surovinách a energii) a prudký rast populácie človeka. Svetové živé zdroje sú preto neustále vyčerpávané a dôsledky rozvoja a výstavby spätne negatívne ovplyvňujú kvalitu týchto zdrojov. Ak chceme smerovať celosvetové úsilie k trvalo udržateľnému rozvoju, musíme monitorovať zmeny týchto živých zdrojov, aby sme mali pri modelovaní stratégií udržateľného rozvoja z čoho vychádzať. Musíme hodnotiť zmeny, stupeň narušenia, mieru zaťaženia krajinného systému, aby v ňom vznikali nezvratné negatívne zmeny. Na to je nevyhnutné získať množstvo rýchlo dostupných, objektívnych a porovnateľných ekologických informácií. Tieto informácie, ktoré prispievajú k efektívnejším rozhodnutiam a opatreniam na zlepšenie životného prostredia a zachovanie trvalo udržateľného rozvoja, je možné získať iba monitorovaním životného prostredia.

Problémom súčasnosti nie je len ubúdanie a zhoršovanie kvality zdrojov, odpady a znečisťovanie zložiek životného prostredia. Súčasný stav priamo alebo nepriamo (napr. zhoršovaním kvality prostredia) ohrozuje a viditeľne ničí najmä najcitlivejšie - biologické zložky krajiny a tiež negatívne ovplyvňuje zdravotný stav obyvateľstva. Preto aj biologické a ekologické monitorovanie hrá významnú úlohu v manažmente ochrany rastlinných a živočíšnych populácií. Bez monitorovania zmien prirodzených spoločenstiev, stavu populácií, bez monitorovania dôsledkov straty stanovišť

nemáme pevný základ, na ktorom by sme mohli založiť dobrú prax ochrany prírody. Biologický monitoring je v súčasnosti zameraný aj na človeka. Meraniami zaznamenávame napríklad množstvá rôznych chemických látok v tele, ich akumuláciu a súvislosti s rôznymi tzv. „civilizačnými ochoreniami“.

## 1.1 Úrovnne monitoringu Životného prostredia Slovenskej republiky

Úrovnne monitoringu nie je možné stotožňovať s Čiastkovým monitorovacím systémom (ČMS). Kým členenie monitoringu na ČMS je založené na obsahu (monitorovanej zložke prostredia či vplyvoch, ktoré tieto zložky prostredia ovplyvňujú), úrovne sú založené hlavne na priestorových a časových charakteristikách. Ak by sme členenie na ČMS vyjadrili ako horizontálne členenie, vo vertikálnej štruktúre by sa objavili jednotlivé úrovne monitoringu.

*Monitoring životného prostredia SR je realizovaný na troch úrovniach.* Predstavujú ich:

- celoplošný monitoring,
- regionálny monitoring,
- lokálny, resp. účelový monitoring.

*Celoplošný monitoring* životného prostredia SR je založený na relatívne stabilnom monitorovacom systéme, pokrývajúcom územie SR ako celok. Koordinačno-metodickú funkciu celoplošného monitoringu zabezpečuje MŽP SR, predovšetkým prostredníctvom Koordinačnej rady monitoringu životného prostredia. Tvoria ju odborní a riadiaci pracovníci z oblasti životného prostredia, zastupujúci jednotlivé rezorty vo funkcii garantov ČMS. Je rozhodujúcim monitorovacím systémom životného prostredia a je členený podľa sledovanej zložky životného prostredia do ČMS.

*Regionálny monitoring* je trvalý alebo časovo obmedzený, priestorovo ohraničený monitorovací systém, zameraný na konkrétny región. Podrobnejšie sleduje hlavne vybrané, pre konkrétny región významné charakteristiky prostredia, ľudské aktivity a ich dopady na jednotlivé zložky prostredia. Garantom Regionálneho monitoringu môže byť inštitúcia s regionálnou pôsobnosťou.

*Lokálny, resp. účelový monitoring* predstavuje časovo ohraničený monitoring, zameraný na sledovanie významného javu, prvku, alebo dopadov ľudských aktivít na životné prostredie. Realizujú ho odborné a vedecko-výskumné pracoviská, ale tiež výrobné organizácie v rámci svojich povinností, ktoré im vyplývajú zo zákona.

## 1.2 Čiastkové monitorovacie systémy

Monitoring životného prostredia SR je príliš rozsiahly a zložitý na to, aby ho mohla garantovať, organizovať, riadiť, vykonávať a interpretovať jedna organizácia. Preto je Monitoring ŽP SR logicky členený na čiastkové monitorovacie systémy, ktoré zodpovedajú za monitoring jednotlivých

zložiek prostredia (vzduch, voda, pôda, biota) a vplyvov, ktoré pôsobia na ich kvalitu (meteorológia a klimatológia, odpady, les, ...).

Základnými prvkami celoplošného monitoringu životného prostredia Slovenskej republiky sú *čiastkové monitorovacie systémy* (ČMS). Jednotlivé ČMS sú budované na základe schválených aktualizovaných projektov, pričom úlohou projektov je predovšetkým špecifikovať obsahové zameranie konkrétneho ČMS a určiť základné prístupy a metódy monitorovania. Vypracované projekty riešia systém monitorovania tak, aby sledované ukazovatele, celý systém, metodiky a monitorovacia sieť spĺňali nielen vnútorné legislatívne požiadavky Slovenskej republiky, ale rešpektovali aj medzinárodné záväzky, predovšetkým v súvislosti s členstvom SR v Európskej únii a so začlenením sa SR do európskych štruktúr.

ČMS v plnom rozsahu *zabezpečujú určení garanti*. Garantmi jednotlivých ČMS sú, resp. boli rezorty (ministerstvá), ktoré majú vo svojej pôsobnosti predmet monitorovania. Vzhľadom na zložitosť celého procesu monitoringu je dôležitá koordinácia. Tú v rámci ČMS zabezpečuje určený garant *prostredníctvom odbornej skupiny*, zloženej z odborníkov, zastupujúcich *rozhodujúce organizácie*, ktoré sa podieľajú na monitorovacích aktivitách v konkrétnom ČMS.

*Odborné skupiny*, teda tím odborníkov na monitoring konkrétnej zložky ŽP alebo ukazovateľa v rámci svojej koordinačnej a metodической funkcie majú za úlohu najmä:

- hodnotiť stav monitorovacieho systému v danom tematickom okruhu,
- určovať perspektívne ciele, potreby, technickú, organizačnú a finančnú formu zabezpečenia čiastkového monitorovacieho systému,
- zabezpečovať vzájomné väzby medzi účastníkmi monitoringu v danom čiastkovom monitorovacom systéme a ich koordinovaný postup,
- zabezpečovať reprezentatívnosť, požadovanú formu, spôsob získavania a spracovania dát,
- zjednocovať metodiku a metódy monitorovania,
- zabezpečovať efektívnosť a kvalitu jednotlivých monitorovacích aktivít v rámci čiastkového monitorovacieho systému.

Za samotnú realizáciu konkrétnych ČMS sú zodpovedné *strediská ČMS*. Ich úlohou je:

- vecne koordinovať monitorovacie aktivity v rámci ČMS podľa schváleného projektu,
- aktualizovať zámery projektov vo väzbe na nové poznatky vedy a techniky a na disponibilné finančné zdroje,
- metodicky usmerňovať monitorovacie aktivity v rámci ČMS v celom procese od odberu vzorky, cez spracovanie až po ukladanie údajov,
- metodicky usmerňovať monitorovacie aktivity v okruhu svojho zamerania smerom na regionálne, účelové, resp. lokálne monitorovacie systémy,
- zabezpečovať systém kvality dát,

- spracovať údaje ČMS v parciálnom informačnom systéme, vrátane distribúcie informácií používateľom (v tom najmä plnenie medzinárodných záväzkov, povinnosti vyplývajúce z legislatívnych úprav, spolupráca s inými správcami dát, informácie orgánom štátnej správy a verejnosti, výmena v rámci ostatných parciálnych informačných systémov),
- podávať správy o plnení úloh a zabezpečení funkcie strediska ČMS,
- zabezpečovať kontrolu dosiahnutých výsledkov formou oponentských konaní.

Celoplošný monitorovací systém životného prostredia SR tvorí nasledujúcich 10 čiastkových monitorovacích systémov:

| <i>ČMS</i>                               | <i>garant</i> | <i>stredisko</i>                                     |
|--|---------------|--|
| Ovzdušie                                 | MŽP SR        | Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava       |
| Voda                                     | MŽP SR        | Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava       |
| Meteorológia a klimatológia              | MŽP SR        | Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava       |
| Geologické faktory                       | MŽP SR        | Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava     |
| Odpady                                   | MŽP SR        | Slovenská agentúra životného prostredia Bratislava   |
| Biota                                    | MŽP SR        | Štátna ochrana prírody Banská Bystrica               |
| Pôda                                     | MP SR         | Výskumný ústav pôdoznectva a ochrany pôdy Bratislava |
| Lesy                                     | MP SR         | Lesnícky výskumný ústav Zvolen                       |
| Cudzorodé látky v potravinách a krmivách | MP SR         | Výskumný ústav potravinársky Bratislava              |
| Rádioaktivita ŽP                         | MŽP SR        | Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava       |

Na základe návrhu MZ SR boli Uznesením vlády SR č. 357 zo 6. mája 1999 zrušené úlohy Ministra zdravotníctva SR, týkajúce sa oblastí Žiarenie a iné fyzikálne polia a Závaž obyvatel'stva faktormi prostredia. Tieto ČMS boli zo systému monitoringu ŽP SR vypustené (krízový stav v rezorte zdravotníctva).