

# Specimen banking – kľúčová metóda biologického a environmentálneho monitoringu

V. Prachar, M. Veningerová, J. Uhnák: *Specimen Banking - the Key Method for Biologic and Environmental Monitoring. Život. Prostr., Vol. 35, No. 5, 265 – 267, 2001.*

The contribution is focused to the method and possibilities of prospective and retrospective monitoring based on the long-term cryogenic archiving of biological and environmental samples over liquid nitrogen. The pilot program Specimen Banking in the Slovak Republic has started in June 1, 1998. By introduction of this programme in the Slovak Republic it was set up a base for internationally acknowledged for assessing long-term trends of environmental contamination.

Znečistenie životného prostredia a potravinového reťazca perzistentnými organickými zlúčeninami a toxickými kovmi s možnými dôsledkami na zdravie obyvateľstva je vážnym problémom krajín strednej a východnej Európy. Aj keď sa v minulosti dosiahli formou legislatívnych opatrení úspechy na poli minimalizácie prieniku cudzorodých látok do potravinového reťazca, naďalej treba venovať tomuto problému náležitú pozornosť. Ide predovšetkým o systémy *včasného varovania*, ktoré patria k prioritným témam nastávajúceho 5. rámcového programu Európskej únie. Medzi takéto systémy patrí aj prospektívny a retrospektívny monitoring, ktorý je založený na kryogénnej archivácii environmentálnych a humánnych biologických vzoriek. Medzinárodne ustálený názov pre tento druh monitoringu je *Specimen banking*.

## Charakterizácia a význam metódy

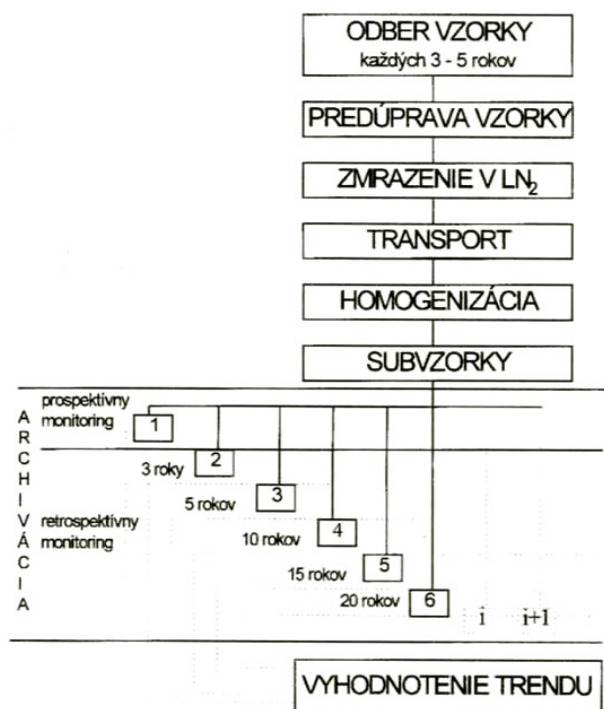
Specimen banking je komplexný program systematického monitoringu a dlhodobej archivácie vybraných matric pri veľmi nízkych teplotách za presne definovaných podmienok. Je to podmienka medzinárodne prijateľného porovnania a analýzy trendov kontaminácie. Metóda je založená na systematickom odbere vybraných vzoriek v stanovených intervaloch, kryogénnej príprave vzorky na mieste odberu a jej transporte, kryogénnej homogenizácii, príprave subvzoriek a ich dlhodobej archivácii nad hladinou tekutého dusíka pri teplotách pod  $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Dôležitou súčasťou je komplexná analytická a štatistická charakterizácia archivovaných vzoriek a vykonávanie retrospektívnych analýz v presne definovaných časových intervaloch (obr. 1).

Význam metódy Specimen banking spočíva aj v identifikácii a stanovení kontaminantov, ktoré v čase prvotného odberu vzorky neboli významné, známe alebo ich vzhľadom na vtedajšiu technickú úroveň nebolo možné identifikovať.

Dlhodobá kryogénna archivácia vzoriek nadobúda veľký význam predovšetkým pri hodnotení a manažmente rizika. Zodpovedné a medzinárodne prijateľné zhodnotenie trendov kontaminácie a rizika by malo byť založené na porovnaní výsledkov získaných analýzou historickej i aktuálnej vzorky. Klasickým príkladom je prudký rozvoj analytickej inštrumentálnej techniky, v dôsledku čoho sa významne zvýšila citlivosť a dôkaznosť analytických metód. Zavedenie *Správnej laboratórnej praxe* do väčšiny laboratórií v deväťdesiatych rokoch, ako aj nová legislatíva (napríklad pri hodnotení polychlórovaných bifenyllov) sú ďalšie limitujúce faktory pri interpretácii analytických údajov z minulosti. Bolo by zaujímavé, aký postoj by sme zaujali pri interpretácii hladín rezíduí organochlórových pesticídov, ktoré by sme stanovili v súbore kryogénne archivovaných autentických vzoriek zo sedemdesiatych rokov súčasťou analytickou technikou.

Interpretácia ultrastopových hladín stanovených v aktuálnych vzorkách býva tiež často kontroverzná a veľmi



1. Schéma pracovnej metódy

Kryogénne kontajnery



neurčitá. Neurčitosti výsledkov analýz na úrovni ng/kg sú veľmi vysoké. S tým súvisia aj vysoké náklady na výskum, audit a monitoring. Úroveň interpretácie aktuálnych analytických údajov z hľadiska ochrany zdravia človeka súvisí so zjavným zaostávaním biologických a lekárskeho vied za rozvojom chemickej analýzy (Rosival, Uhnák, 1999). Laická i odborná verejnosť pritom právom požadujú spoľahlivé informácie a jasnú interpretáciu kvalitatívnych a kvantitatívnych zmien kontaminácie ži-

votného prostredia a potravinového reťazca. Kryogénna archivácia dostatočného počtu vysoko homogénnych subvzoriek má praktický význam aj pri organizovaní interlaboratórných kruhových testov na testovanie validity používaných analytických metód a v medzilaboratórných skúškach spôsobilosti.

### Program Specimen banking v zahraničí

Specimen banking sa už viac ako 30 rokov používa vo väčšine priemyselne vyspelých krajín sveta. Ministerstvo životného prostredia USA a National Bureau of Standards (NBS) ako prvé inštitúcie iniciovali diskusiu o zriadení národného programu pre Specimen banking (NESBS; Lee a kol., 1995). Začiatok programu sa oficiálne datuje r. 1973. V r. 1975 uzavrelo Nemecko medzinárodnú zmluvu o kooperácii pri zavádzaní tohto programu a r. 1976 sa začal pilotný program (Wise, Zeisler, 1984). Specimen banking je zaradený do národných monitorovacích systémov v škandinávskych krajinách, vo Francúzsku, v Ázii i v Japonsku (Ambe, 1983). Kanadský Wildlife Service už v osemdesiatych rokoch archivoval viac ako 10 000 individuálnych vzoriek, ktoré sa stali integrálnou súčasťou národného monitorovacieho programu toxických látok (Elliot, 1983). Na základe odporúčaní 2. medzinárodnej konferencie, ktorá sa konala v máji 1996 v Štokholme, by sa mal stať Specimen banking súčasťou každého národného monitorovacieho programu. Od marca 1999 pracuje Medzinárodný poradný zbor pre Specimen banking v krajinách strednej a východnej Európy. Jeho cieľom je zabezpečiť komunikáciu medzi vedeckou komunitou, mimovládnyimi organizáciami a oficiálnymi úradmi krajín strednej a východnej Európy s cieľom začleniť Specimen banking do národných monitorovacích programov a koordinovať medzinárodné aktivity v tejto oblasti.

### Stav v Slovenskej republike

Ústav preventívnej a klinickej medicíny v Bratislave je prvou vedeckovýskumnou inštitúciou v krajinách strednej a východnej Európy, v ktorej bol zavedený program Specimen banking. Vybudovanie technických zariadení pre kryogénnu archiváciu financovala US Agency for International Development v rámci medzinárodného projektu Environmental Chemical Management in Slovakia s US Environmental Protection Agency (US EPA) a vedeckou spoluprácou s Institut für Ökologische Chemie, GSF, Nemecko. Kompletné plnoautomatizované kryogénne pracovisko a bezpečnostnú techniku dodala a inštalovala firma Achenbach Cryotechnik/Siegen z Nemecka. Pilotný projekt Specimen banking v SR prebieha od 1. júna 1998. Súčasná archivačná kapacita v ÚPKM (2,1 m<sup>3</sup>) sa postupne rozšíri na 14 m<sup>3</sup>.

V rámci pilotnej fázy projektu sa kryogénne archivujú vzorky materského mlieka a krvné séra rodičiek z Detskej fakultnej nemocnice v Bratislave, vzorky celodennej stravy a vybrané vzorky životného prostredia. Ide o vzorky dlhodobo sledované na pracovisku autorov. Prvé výsledky retrospektívnej evaluácie týchto matric budú vykonané r. 2003. Po ukončení pilotnej fázy projektu pribudnú ďalšie vzorky, predovšetkým humánne biologické a životného prostredia z lokalít v Slovenskej republike.

V súčasnosti archivované vzorky boli analyzované na obsah chlórovaných pesticídov, chlórovaných benzénov, chlórovaných fenolov a polychlórovaných bifenylov.

\*\*\*

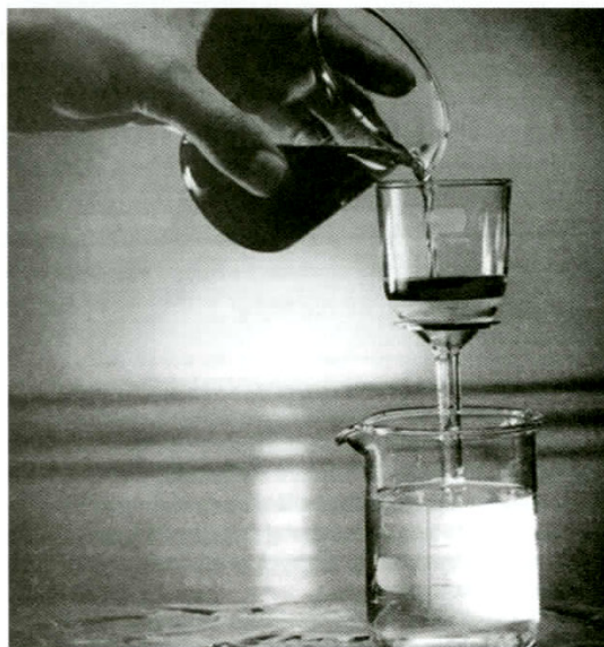
Pre efektívnu ochranu zdravia človeka a životného prostredia majú prioritný význam spoľahlivé, presné a správne údaje, na základe ktorých možno zhodnotiť nielen aktuálny stav, ale aj trendy v znečistení chemickými kontaminantmi. Z tohto pohľadu má Specimen banking veľmi dôležitú úlohu pri vyhodnocovaní trendov v záťaži obyvateľstva negatívnymi faktormi. Ukazuje sa, že je možná a potrebná jeho aplikácia aj v oblasti toxikologického výskumu, výskumu biomarkerov expozície a stále aktuálnejších endokrinných disruptorov. Na rozdiel od Slovenskej republiky, zariadenia podobného druhu sú v zahraničí integrálnou súčasťou národných monitorovacích systémov a náležite štátom subvencované. Na základe vyše dvadsaťročných skúseností v zahraničí sa spoľahlivo dokázalo, že náprava založená na včasnom a spoľahlivom rozpoznaní zmien v stave životného prostredia je ekonomicky niekoľkonásobne výhodnejšia, ako sanácia stavu v jeho akútnej forme. Zavedením programu Specimen banking v Slovenskej republike sa položili základy medzinárodne overeného a moderného mechanizmu na vyhodnocovanie dlhodobých trendov kontaminácie biosféry a záťaže človeka.

#### Literatúra

- Ambe, Y.: Environmental Specimen Banking and Monitoring as Related to Banking. Martinus Nijhoff Publishers, Hague, 1983, s. 33 – 34.
- Elliot, J. E.: Environmental Specimen Banking and Monitoring as Related to Banking. Martinus Nijhoff Publishers, Hague, 1983, s. 45 – 46.
- Lee, L. W., Griffith, J., Zenick, H., Hulka, B. S.: Human Tissue Monitoring and Specimen Banking: Opportunities for Exposure Assessment, and Epidemiologic Research, Environ. Health Persp. 103, 1995, Suppl. 3, s. 3 – 8.
- Rosival, L., Uhnák, J.: Rozvoj analytickej chémie a problémy ochrany zdravia obyvateľstva, Zborník XVIII. konferencie Cudzorodé látky v požívatinách, 1999, s. 35 – 37.
- Wise, S. A., Zeisler, R.: The Pilot Environmental Specimen Banking Program, Environ. Sc. Techn., 18, 1984, 10.



Archivácia vzoriek



RNDr. Ing. Viktor Prachar, Národné referenčné centrum pre problematiku rezíduí pesticídov, Ústav preventívnej a klinickej medicíny Limbová 14, 833 01 Bratislava. E-mail: prachar@upkm.sk

Ing. Marta Veningerová, CSc., Národné referenčné centrum pre problematiku rezíduí pesticídov, Ústav preventívnej a klinickej medicíny, Limbová 14, 833 01 Bratislava. E-mail: veningerová@upkm.sk

Ing. Ján Uhnák, CSc., Národné referenčné centrum pre problematiku rezíduí pesticídov, Ústav preventívnej a klinickej medicíny, Limbová 14, 833 01 Bratislava. E-mail: uhnak@upkm.sk