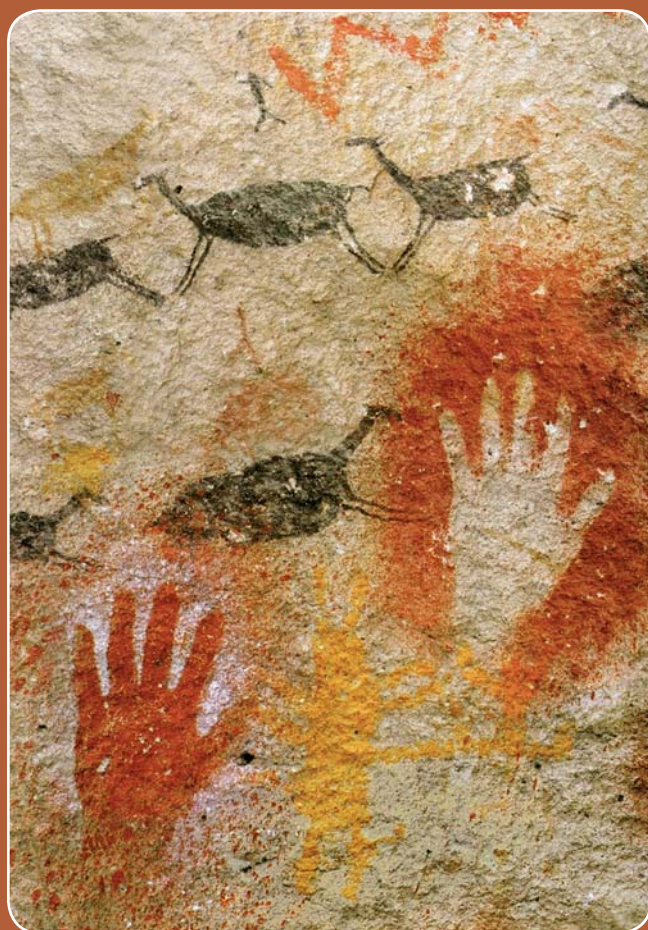


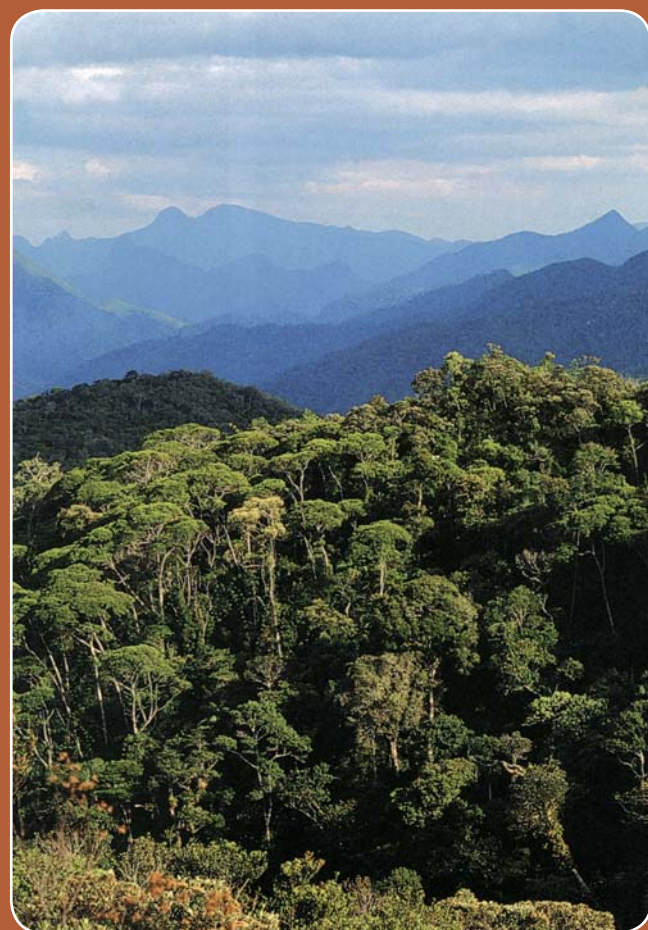
Kostarika – Chránený areál Guanacaste



Čína – Starobylé mesto Ping Yao



Argentína – Archeologický a prírodný areál Alto Río Pinturas – Santa Cruz



Brazília – Atlantické lesy juhovýchodných rezervácií

# ENVIROMAGAZÍN

Ročník 14/2009

[www.enviromagazin.sk](http://www.enviromagazin.sk)

0,66 € / 20 Sk

# 5



**IMPLEMENTÁCIA RÁMCOVEJ SMERNICE O VODE V SR**

**ČO JE A V ČOM JE BIODIVERZITA UŽITOČNÁ PRE BIOTU**

**NEDOSTATOK VODY A SUCHO V EURÓPE**



- 4 Implementácia Rámcovej smernice o vode – základ vodohospodárskej politiky EÚ**
- 6 Hlavné vodohospodárske problémy a program opatrení**
- 9 Európske tematické stredisko pre vodu**
- 10 Stav povrchových vôd Slovenska**
- 12 Stav podzemnej vody v Slovenskej republike**
- 14 Kvantitatívny stav vodných zdrojov našej krajiny**
- 16 Potrebujeme integrovaný manažment pôdy a vody pre udržateľný systém hospodárenia**
- 18 Stav odvádzania a čistenia odpadových vôd v SR**
- 20 Dekontaminácia vôd od Pb, Hg, Cd kvalitne, rýchlo a lacno**
- 22 Kvalita pitnej vody v SR**
- 23 Vodné plánovanie vo vzťahu k ochrane prírody a krajiny**
- 23 Naším cieľom je zlepšiť informovanosť o sústave NATURA 2000**
- 24 Väčšia pozornosť odpadom z ťažobného priemyslu**
- 26 Súťaž environmentálnych projektov škôl**
- 27 HYPERICUM 2009**
- 28 Čo je a v čom je biodiverzita užitočná pre biotu**
- 30 Najväčšie a najstaršie v Arboréte Mlyňany**
- 32 Historické základy environmentalizmu a environmentálneho práva (XXXIV.)**

**Plus Príloha**

Na obálke: Nižné Bielovodské Žabie pleso vo Vysokých Tatrách. Nachádza sa v nadmorskej výške 1 674,6 m n. m., má rozlohu 4,65 ha a hĺbku 20,2 m. Z jeho najsevernejšej časti vyteká Žabí potok (foto: Karol Demuth)

**Enviromagazín** - časopis o tvorbe a ochrane životného prostredia, XIV. ročník, piate číslo, september 2009, vydáva Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky a Slovenská agentúra životného prostredia, [www.enviromagazin.sk](http://www.enviromagazin.sk). Adresa redakcie: SAŽP, Tajovského 28, P. O. Box 252, 975 90 Banská Bystrica, tel./fax: 048/4230694, e-mail: [enviro@sazp.sk](mailto:enviro@sazp.sk). Zodpovedný redaktor: doc. Ing. Stanislav Štofko, CSc., redaktorka: Mgr. Alena Kostúriková, predseda redakčnej rady: RNDr. Jozef Klinda, členovia: Ing. Emília Boďová, RNDr. Peter Bohuš, Ing. Ľuboš Čillag, RNDr. Zita Izakovičová, RNDr. Vlasta Jánová, Ing. Pavel Jech, prof. RNDr. Mária Kozová, CSc., Ing. Zuzana Lieskovská, Ing. Viktória Ihringová, Mgr. Pavlína Mišíková, Ing. Marta Slámková. Nakladateľ: EM DESIGN, Zvolen. **Písomné objednávky prijíma redakcia**, cena 0,66 eura/20 Sk. Celoročné predplatné (6 čísel) 3,98 eura/120 Sk. Reg. MK SR č. EV 636/08, ISSN 1335-1877. Nevyžiadané materiály redakcia nevracia.



Vytlačené na ekologickom papieri Hello. Výrobca má certifikovaný FSC, PEFC, EMS podľa medzinárodných noriem ISO 9001, 14001 a EMAS. Tieto certifikácie obsahujú rôzne environmentálne iniciatívy, napr. spoločnosť získava 30 % svojej spotreby energie z biopalív a 40 % prepravy realizuje pomocou nízko emisných prostriedkov, ako sú železnice alebo siete kanálov. Hello je plne recyklovateľný papier a môže byť použitý na získanie papierovej drviny najvyššej kvality.

**Slovenská agentúra životného prostredia organizuje**



**ŠKOLY V PRÍRODE**

**v strediskách environmentálnej výchovy**

**Ponúkame:**

- 1-dňovú praktickú odbornú environmentálnu výchovu podľa výberu z programu\*
  - 1-dňový výlet autobusom do vzdialenosti 100 km od strediska
  - balíček metodických materiálov pre zúčastnené školy
  - pedagogický dozor – zdarma + možnosť ďalších benefitov
  - zapožičanie športových potrieb na strediskách – zdarma
  - premietanie víťazných filmov jednotlivých ročníkov Medzinárodného festivalu filmov o životnom prostredí Envirofilm
    - 5-krát denne stravu + pitný režim
    - výhodné ceny

\*Program je zostavený podľa odporúčani Ministerstva školstva SR v Pedagogicko-organizačných pokynoch na školský rok 2009/2010 a prierezovej témy - environmentálna výchova v Štátnom vzdelávacom programe.

	6 dní	5 dní	3 dni
ZŠ I. stupeň	89 € / 2 681,21 Sk	77 € / 2 319,70 Sk	62,30 € / 1 876,85 Sk
ZŠ II. stupeň	89 € / 2 681,21 Sk	77 € / 2 319,70 Sk	62,30 € / 1 876,85 Sk

Kapacita jedného turnusu je max. 40 detí

V cene nie je zahrnuté komplexné cestovné poistenie a doprava do miesta pobytu

**Termíny:**

**apríl – jún 2009/2010**  
**september – október 2010/2011**

ďalšie informácie na

[www.sazp.sk](http://www.sazp.sk)

**Vybavenie stredísk**

**SEV Regetovka (okres Bardejov)**

- moderná reštaurácia
- spoločenská miestnosť s didaktickou technikou
- veľkopošňná obrazovka
- prírodný altánok s krbom
- možnosť športových hier
- náučný chodník

**SEV Drieňok – Teplý Vrch (okres Rimavská Sobota)**

- moderná reštaurácia
- spoločenská miestnosť s didaktickou technikou
- prírodný altánok s ohniskom
- možnosť športových hier
- tenisové kurty, telocvičňa
- environmentálne laboratórium
- náučný chodník



Stredisko environmentálnej výchovy Regetovka (okres Bardejov)

# Proces implementácie Rámcovej smernice o vode v Slovenskej republike

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky ako ústredný orgán štátnej vodnej správy a vodného hospodárstva zabezpečuje aj prostredníctvom sekcie vód plnenie cieľov a záväzkov SR v oblasti vodnej politiky, prijatých tak na národnej, ako aj medzinárodnej úrovni. Úlohy, ktoré je nutné v najbližšom období riešiť v oblasti vodného hospodárstva budú mať vplyv aj na legislatívne prostredie, v ktorom sa budú v ďalšom období riešiť úlohy vodného hospodárstva. Medzi hlavné činnosti z tohto pohľadu patrí plnenie záväzkov voči Európskej únii, najmä v oblasti legislatívy a implementácie európskych smerníc, súvisiacich so vstupom a so samotným členstvom SR v EÚ. Ide najmä o dosiahnutie súladu národnej legislatívy so smernicami schválenými Európskym parlamentom a Radou, a to:

- so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2006/118/ES z 12. decembra 2006 o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality a čiastočne so smernicou 2006/7/ES Európskeho parlamentu a Rady z 15. februára 2006 o riadení kvality vody určenej na kúpanie, ktorou sa zrušuje smernica 76/160/EHS. Tieto smernice boli prebraté do novely vodného zákona, ktorú vláda SR schválila 25. marca 2009, a následne bola predložená na rokovanie Národnej rady SR. Po schválení v NR SR prezident novelu vrátil na opätovné prerokovanie v NR SR. V septembri tohto roka bola novela zákona o vodách Národnou radou SR schválená s účinnosťou od 1. novembra 2009;
- so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES z 23. októbra 2007 o hodnotení a manažmente povodňových rizík, ktorá bola prebratá do návrhu nového znenia zákona o ochrane pred povodňami. Návrh zákona bude predložený na rokovanie vlády SR už v septembri tohto roka, a potom bude predložený na rokovanie do Národnej rady SR;
- so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2008/105/ES o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky, o zmene a doplnení a následnom zrušení smerníc Rady 82/176/EHS, 83/513/EHS, 87/156/EHS, 84/491/EHS a 86/280/EHS a o zmene a doplnení smernice Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES, ktorá bude prebratá do nového znenia zákona o vodách, s ktorého prípravou sa už začalo.

Za účelom odstránenia technických a formálnych nedostatkov niektorých ustanovení zákona č. 442/2002 Z. z. o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách a o zmene a doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov a doplnenia sankcií pre subjekty za neplnenie si povinností vyplývajúcich zo zákona sa vypracovala jeho novela, ktorá bola 29. 5. 2009 predložená na rokovanie NR SR a v septembri tohto roka bola schválená.

Zavedenie spoločnej európskej meny eura v SR si vyžiadalo vypracovanie novely nariadenia vlády SR č. 755/2004 Z. z., ktorým sa ustanovuje výška neregulovaných platieb, výška poplatkov a podrobnosti súvisiace so spoplatňovaním užívania vôd, ktorá bola schválená 27. augusta 2008.

V oblasti implementačnej politiky pokračuje MŽP SR v nastúpenej ceste pri zavádzaní spoločnej vodnej politiky členských štátov EÚ v súlade so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES z 23. októbra 2000 (Rámcová smernica o vode). Prvým výstupom implementačného procesu je návrh I. znenia plánov manažmentu povodí, ktorý bol v prvom polroku 2009 zverejnený na webovej stránke [www.vuvh.sk/rsv](http://www.vuvh.sk/rsv) za účelom písomného pripomienkovania, aktívnej účasti a informovania verejnosti. V súčasnosti prebieha finalizácia výsledného znenia plánov manažmentu povodí. Implementačný proces ďalších smerníc v oblasti vôd pokračuje v súlade s ich implementačnými plánmi.

Ďalšie aktivity MŽP SR sú smerované do rozvoja environmentálnej infraštruktúry tak, aby bol dosiahnutý súlad s európskymi štandardmi. To znamená, zvyšovanie

požiadavky optimálnej funkčnosti, prevádzkovej stability a primeranej investičnej a prevádzkovej náročnosti.

Schválené zmeny a doplnky nie sú v rozpore s cieľom zachovania požadovaného rozvoja obecnej vodohospodárskej infraštruktúry a zlepšenia stavu prírodných zdrojov vôd, vodných ekosystémov a zdravia ľudí. Na financovanie uvedených aktivít možno čerpať finančné prostriedky z Operačného programu Životné prostredie.

Na úseku protipovodňovej ochrany sú aktivity MŽP SR zamerané na vytváranie predpokladov na realizáciu preventívnych opatrení v súlade s Programom protipovodňovej ochrany a budovanie Povodňového varovného a predpovedného systému (POVAPSYS), ako aj opatrení vyplývajúcich zo smernice Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES, vrátane plánov manažmentu povodňových rizík. Financovanie týchto aktivít možno zabezpečiť prostredníctvom Operačného programu Životné prostredie.

Pre zvýšenie využívania hydroenergetického potenciálu povrchových vôd ako obnoviteľného zdroja energie (OZE) v súlade s národnými indikatívnymi cieľmi výroby elektriny z OZE, ktoré sú do roku 2010 stanovené na 19 % celkovej spotreby elektriny, MŽP SR vypracovalo v roku 2008 Návrh koncepcie využitia hydroenergetického potenciálu vodných tokov SR, ktorý by mal byť schválený v roku 2009. Na tvorbe tejto koncepcie sa podieľali aj orgány štátnej ochrany prírody, Slovenského rybárskeho zväzu, Výskumného ústavu vodného hospodárstva a Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p. Nakoľko táto koncepcia podlieha schvaľovaniu SEA, príležitosť vyjadriť sa k nej mala aj verejnosť. Ku koncepcii sa vyjadřili tak právnické, ako aj fyzické osoby z oblasti ochrany prírody, ústredné orgány štátnej správy a pod.

Na medzinárodnej úrovni je činnosť MŽP SR v súlade s medzivládnyimi dohovormi a medzištátnou zmluvou zameraná na bilaterálnu spoluprácu na hraničných vodách. SR so všetkými susednými štátmi, členmi EÚ, spolupracuje v oblasti implementácie Rámcovej smernice o vodách na spoločných hraničných vodách v rámci bilaterálnych komisií pre hraničné vody.

SR ako podunajský štát je signatárom aj Dohovoru o spolupráci pri ochrane a trvalom využívaní Dunaja, ktorý zabezpečuje právny rámec spolupráce podunajských krajín pri ochrane, spravodlivom a trvalo udržateľnom využívaní Dunaja. Dohovor do praxe implementuje Medzinárodná komisia pre ochranu rieky Dunaj (MKOD) a jej expertné skupiny. Predsedajúcou krajinou MKOD je od 1. januára 2009 Slovenská republika, ktorá prebrala predsedníctvo na rok 2009. Hlavnou úlohou v rámci MKOD v tomto roku je finalizácia Plánov manažmentu povodia Dunaja, vrátane programov opatrení.

Veríme, že plány, týkajúce sa implementácie Rámcovej smernice o vode na národnej úrovni, aj v oblasti medzinárodnej spolupráce, sa nám podarí úspešne splniť.

Ing. Dušan Čerešňák  
vymenovaný na zastupovanie generálneho riaditeľa sekcie vôd  
Ministerstvo životného prostredia SR



Foto: Tomáš Kopečný

vanie podielu zásobovaných obyvateľov pitnou vodou najmä v zaostávajúcich regiónoch, ako aj zvyšovanie úrovne odkanalizovania a čistenia odpadových vôd z mestských aglomerácií v súlade s Národným programom Slovenskej republiky pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd v znení smernice Komisie 98/15/ES a nariadenia Európskeho parlamentu a Rady 1882/2003/ES.

Základnú koncepciu optimálneho rozvoja zásobovania pitnou vodou a odkanalizovania a čistenia odpadových vôd stanovuje Plán rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie Slovenskej republiky a Plány rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre jednotlivé krajie. V roku 2007 a 2008 MŽP SR schválilo Zmeny a doplnky č. 1 a č. 2 k Plánu rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie SR za predpokladu, že budú zachované všetky určujúce

# Implementácia Rámcovej smernice o vode – základ vodohospodárskej politiky EÚ

Míľnikom v histórii vodnej politiky v Európe sa stal 22. december 2000. V ten deň bola v Official Journal Európskych spoločenstiev uverejnená smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady ustanovujúca rámec pre činnosť Spoločenstva v oblasti vodnej politiky (skrátene nazývaná Rámcová smernica o

výhrady, ktoré oznámila SR v októbri 2008. V tom čase už bola vo vysokom stupni rozpracovania novelizácia vodného zákona z dôvodu povinnosti prebrať do zákona smernicu Európskeho parlamentu a Rady 2006/118/ES z 12. decembra 2006 o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality a zabezpečiť čiastočné prebratie smernice 2006/7/ES Európskeho parlamentu a Rady z 15. februára 2006 o riadení kvality vody určenej na kúpanie, ktorou sa ruší smernica 76/160/EHS. Po konzultácii s EK boli všetky jej výhrady a odporúčania zapracované do pripravovanej novely vodného zákona.

## Implementácia RSV

V rámci implementácie RSV bola a je situácia pomerne zložitá a komplikovaná. Súvisí to so skutočnosťou, že RSV síce definuje zoznam konkrétnych úloh na dosiahnutie stanovených cieľov a určuje hraničné termíny pre ich splnenie, ale spôsob ich zabezpečenia podrobnejšie neupravuje. Kvôli zavedeniu jednotného prístupu a postupu pri zabezpečovaní jednotlivých úloh vyplývajúcich z RSV, sa na úrovni EK vytvoril koordinačný mechanizmus pozostávajúci z troch úrovni riadenia, a to:

### 1. úroveň Európskej komisie

Európska komisia koordinuje, za účasti členských štátov, prípravu strategických dokumentov a technických materiálov, od ktorých sa odvíjajú stratégie na úrovni medzinárodných povodí a národné stratégie členských štátov. Uvedomujúc si zložitosť implementačného procesu RSV, členské štáty už v máji 2001 prijali dokument *Spoločná stratégia implementácie RSV*, ktorý sa každé 2 roky aktualizuje prostredníctvom spoločného plánu aktivít. V súčasnosti je v platnosti aktualizovaná implementačná stratégia na roky 2007 – 2009 z decembra 2006.

### 2. úroveň medzinárodného povodia Dunaja a Tisy

RSV zaväzuje členské štáty vypracovať spoločný plán manažmentu medzinárodných povodí. Na základe dohody krajín, ktoré sú signatármi *Konvencie na ochranu rieky Dunaj*, je koordinátorom procesu implementácie RSV v povodí Dunaja Medzinárodná komisia pre ochranu Dunaja (MKOD). Preto všetky aktivity na medzinárodnej úrovni prebiehajúce v SR, ktorej 96 % územia sa nachádza v povodí Dunaja, sú koordinované MKOD, a to v súlade s prijatými strategickými

documentmi DC-101 *Development of a Danube River Basin District Management Plan – Strategy for Coordination a Large River Basin* a v rámci neho *Road Map for the Development of a Danube River Basin District Management Plan 2005 – 2010* (ICPDR DOC 110, 2005). Tieto dokumenty určujú stratégiu pre spracovanie plánov manažmentu povodí Dunaja a Tisy. Pre 4 % územia SR nachádzajúceho sa v povodí Visly sú aktivity založené na spolupráci s Poľskou republikou v rámci bilaterálnej dohody v oblasti hraničných vôd. MKOD a bilaterálne komisie na ochranu vôd zabezpečujú harmonizáciu medzinárodných plánov manažmentu povodí so susednými krajinami. Práce na koordinácii MKOD rešpektujú princípy Konvencie na ochranu rieky Dunaj, ale aj Dunajskej deklarácie a Memoranda o porozumení medzi MKOD a Komisiou pre Čierne more.

Spracovanie Plánu manažmentu povodia pre medzinárodné povodie Tisy vyplýva z *Memoranda o porozumení „Towards a River Basin Management Plan for the Tisza river supporting sustainable development of the region“*, ktoré podpísalo Ministerstvo životného prostredia SR spolu s ministerstvami pre životné prostredie Maďarska, Rumunska, Ukrajiny, Srbska a Čiernej Hory (Viedeň 13. december 2004).

### 3. úroveň národná

Aktivity na národnej úrovni koordinuje MŽP SR v súlade so Stratégiou pre implementáciu RSV v SR, schválenou uznesením vlády SR č. 46/2004. Cieľom tohto dokumentu bolo navrhnuť optimálny postup pre úplnú implementáciu RSV v podmienkach Slovenska, umožňujúci eliminovať riziko jej nesprávnej aplikácie. Stratégia sa každoročne aktualizuje s detailnejším plánom úloh na najbližšie dva roky, plne rešpektujúc stratégiu EK a MKOD.

Základom národnej stratégie je organizačná štruktúra pracovných skupín a vymedzenie zodpovednosti



Dunaj (foto: P. Chynoradský)

vode/RSV), čím vstúpila do platnosti. Túto smernicu, ktorá je považovaná za jednu z najdôležitejších smerníc v oblasti životného prostredia, Európsky parlament a Rada prijali v záujme riešiť problematiku zvyšujúcich sa požiadaviek na využívanie zdrojov vody v požadovanom množstve a vo vyhovujúcej kvalite tak, aby sa zabezpečilo ich trvalo udržateľné využívanie aj pre budúce generácie. Za tým účelom RSV priniesla najkomplexnejší súbor cieľov, nástrojov a záväzkov v oblasti vodného hospodárstva Európskej únie, čím sa vytvoril základ pre spoločnú vodohospodársku politiku v krajinách EÚ. Akým spôsobom a kedy sa ciele a ostatné požiadavky RSV dosiahnu, stanovuje plán manažmentu povodia.

### Povinnosti vyplývajúce z RSV

Nadobudnutím účinnosti RSV vznikla pre členské štáty EÚ povinnosť do 22. decembra 2003 prebrať ju do národnej legislatívy a zabezpečiť jej implementáciu. Pre Slovenskú republiku, v tom čase ako prístupujúcu krajinu k EÚ, vznikla táto povinnosť k dátumu jej vstupu, t. j. k 1. máju 2004.

### Prebratie RSV do národnej legislatívy

RSV bola prebraná do slovenskej legislatívy, konkrétne do zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) a následne do všeobecne záväzných právnych predpisov. Európska komisia (EK) mala k prebratiu RSV určité



Laborec (Medzilaborce 2001)

rezortných organizácií podieľajúcich sa na príprave plánov manažmentu povodí. Na začiatku implementačného procesu RSV bolo za účelom jeho efektívneho riadenia a koordinácie vytvorených 9 pracovných skupín odborníkov z rezortných odborných organizácií a špecialistov zo SAV, vysokých škôl a praxe.

Tieto pracovné skupiny mali rovnaké zameranie ako pracovné skupiny vytvorené v tom istom období na úrovni EK a MKOD. Organizačná štruktúra pracovných skupín sa flexibilne aktualizovala vzhľadom na nové úlohy prijímané na úrovni EK, ako aj dosiahnutý pokrok v procese implementácie RSV. V súčasnosti v SR pozostáva z 12 pracovných skupín.

Celý proces implementácie RSV je rozplánovaný na dlhšie obdobie rokov 2003 – 2027. Prvým dôležitým medzníkom je rok 2009, kedy musia byť verejnosťou odsúhlasené, schválené a vydané plány manažmentu povodí. Kľúčovou etapou implementácie RSV bude realizácia programov opatrení na zabezpečenie do-



Morava – Brodské (foto: Peter Mračka)

siahnutia environmentálnych cieľov v rokoch 2009 až 2012 a následne vyhodnotenie ich účinnosti do roku 2015, kedy sa má dosiahnuť „dobrý stav“ vôd.

#### Plány manažmentu povodia SR

V zmysle vodného zákona (jeho novely, ktorá má byť schválená v septembri 2009) sa v SR vypracúvajú plány manažmentu povodí pre správne územie povodia Dunaja vymedzené čiastkovými povodiami Dunaja, Moravy, Váhu, Hrona, Ipľa, Slanej, Bodrogu, Hornádu a Bodvy, pre správne územie povodia Visly vymedzené čiastkovým povodím Dunajca a Popradu a Vodný plán Slovenska. V prípade medzinárodných povodí sa súběžne spracúvajú plány pre medzinárodné povodie Dunaja a jeho subpovodie Tisy. Pre medzinárodné povodie Visly sa spoločný plán nepracováva. Plány manažmentu povodí sa odlišujú v miere podrobnosti riešenia. Najpodrobnejšie sa spracúvajú plány manažmentu povodí SR. Najmenšiu podrobnosť budú mať plány medzinárodných povodí (Dunaj a jeho subpovodie Tisy).

#### Proces prípravy plánov manažmentu povodí

RSV kladie veľký dôraz na kvalitnú prípravu plánov manažmentu povodí, preto na vypracovanie prvého plánu bola stanovená lehota až 9 rokov, kým na ich realizáciu lehota 3 rokov. Celý proces prípravy plánov manažmentu povodí bol rozdelený do štyroch etáp implementácie RSV (pozri prílohu, s. 4). Výsledky úloh z I. až III. etapy implementačného procesu boli v súlade s príslušnými článkami RSV zhrnuté v národných správach Slovenskej republiky a do troch mesiacov od ich zverejnenia boli predložené Európskej komisii. EK k predloženým dokumentom vypracovala hodnotiace správy. Všetky pripomienky vznesené zo strany EK boli zohľadnené v pripravovaných plánoch manažmentu povodí.

#### Správy zaslané EK:

1. Správa Slovenskej republiky spracovaná pre Európsku komisiu v súlade s Rámcovou smernicou o vode, článkom 3 a Prílohy I (národná správa, jún 2004) – hodnotenie EK 2006,
2. Správa Slovenskej republiky spracovaná pre Európsku komisiu v súlade s Rámcovou smernicou o vode, článkom 5 a Prílohy II a Prílohy III a článkom 6, Prílohy IV (národná správa, marec 2005) – hodnotenie EK 2007,
3. Zavedenie programov monitorovania (program monitorovania stavu vôd, marec 2007) – hodnotenie EK 2009.

Termín pre zaslanie výsledkov IV. etapy – schválený plán manažmentu povodia je stanovený na 22. marec 2010.

#### Súčasný stav prác

V súčasnosti sa nachádzame v závere IV. etapy implementačného procesu. *Návrh plánov manažmentu povodí SR* (1. pracovná verzia) bol vystavený na webovej stránke [www.vuvh.sk/rsv](http://www.vuvh.sk/rsv) v lehote 6 mesiacov za účelom predloženia písomných pripomienok, aktívnej účasti a konzultácií verejnosti, užívateľom vôd, samosprávnym krajom, obciam a dotknutým orgánom štátnej správy. Na základe výsledkov pripomienkovania a konzultácií sa spracováva jeho výsledné znenie, ktoré bude predložené na schválenie. V zmysle novely vodného zákona, návrh plánov manažmentu povodí schvaľuje MŽP SR. Vodný plán Slovenska a jeho program opatrení schvaľuje vláda SR a jeho záväznú časť vydá nariadením. Kópiu schváleného Vodného plánu Slovenska MŽP SR zašle EK prostredníctvom Stáleho zástupcu Slovenskej republiky pri EÚ do 22. marca 2010.

#### Implementácia ostatných smerníc EÚ o vode

RSV vytvára rámec aj pre implementáciu ďalších smerníc a nariadení EÚ v oblasti vôd, ktorých ciele, opatrenia a environmentálne normy uplatňované pre vody v EÚ sa prekrývajú s cieľmi RSV. Na základe tejto skutočnosti je SR povinná okrem RSV implementovať v sektore voda aj tieto smernice a nariadenia EÚ (ich zoznam nájdete v prílohe, s. 5) a o ich implementácii podávať správy EK. Táto povinnosť patrí do kompetencie Ministerstva životného prostredia SR s výnimkou dvoch smerníc, a to smernice 76/160/ES v znení smernice Európskeho parlamentu a Rady 2006/7/ES o riadení kvality vody určenej na kúpanie a smernica Rady 98/83/ES o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu, ktoré sú v kompetencii Ministerstva zdravotníctva SR.

Doteraz vykonávané

práce prebiehali v snahe dodržať schválené implementačné programy jednotlivých smerníc/nariadení, čo však nebolo vždy reálne. Realizácia implementačných programov je podmienená viacerými faktormi, z ktorých sa negatívne prejavili najmä: nedostatok finančných prostriedkov, chýbajúca údajová základňa, nedostatočná úroveň monitorovania stavu vôd a iné. Vzhľadom na skutočnosť, že plnenie implementačných programov príslušných smerníc/nariadení EÚ podmieňuje aj kvalitu pripravovaných plánov manažmentu povodí a ich programov opatrení, bola snaha vytvoriť také predpoklady, aby bolo možné všetky zistené nedostatky včas doriešiť. Z tohto hľadiska najdôležitejšími a zároveň najproblematickejšími sú smernica 91/676/EHS o ochrane vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov, tzv. dusičnanová smernica a smernica 91/271/EHS o čistení odpadových vôd z mestských aglomerácií.

O realizácii implementačných programov jednotlivých smerníc/nariadení Ministerstvo životného prostredia SR v stanovených termínoch podáva správy EK. V roku 2008 boli EK zaslané tieto správy:

- *Situačná správa o zneškodňovaní komunálnych odpadových vôd a čistiarenských kalov v Slovenskej republike za roky 2005 – 2006* (marec 2008), ktorá poskytuje základné informácie o cieľoch v oblasti rozvoja verejných kanalizácií, ku ktorých splneniu sa SR zaviazala počas prístupových rokovaní s EÚ. V prezentovaných výsledkoch nadväzuje na situačnú správu za rok 2004.
- *Národný program Slovenskej republiky pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd v znení smernice Komisie 98/15/ES a nariadenia Európskeho parlamentu a Rady 1882/2003/ES z júna 2008*, v ktorom je zhodnotený stav implementácie smernice 91/271/EHS v SR k 31. 12. 2006. Prehodnocovanie národného programu sa vykonáva každé dva roky.
- *Správa o stave implementácie smernice Rady 91/676/EHS týkajúcej sa ochrany vôd pred znečistením spôsobeným dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov v Slovenskej republike, 2008*. Správa hodnotí stav implementácie tejto smernice v rokoch 2004 – 2007.

Všetky uvedené správy sú dostupné na webovej stránke <http://www.sazp.sk/>.

RNDr. Jana Gajdová, technická koordinátorka IRSV  
Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava



# Hlavné vodohospodárske problémy a program opatrení

Identifikácia významných vodohospodárskych problémov je jedným z významných výstupov implementácie rámcovej smernice o vode (RSV). V súlade s vecným a časovým harmonogramom prác implementácie RSV bol návrh významných vodohospodárskych problémov spracovaný v decembri 2007 a po dobu 6 mesiacov predložený verejnosti na pripomienkovanie, potom relevantné pripomienky boli prehodnotené spracovateľmi plánov manažmentu povodí a Ministerstvom životného prostredia SR ako kompetentného orgánu za implementáciu RSV a zapracované do finálneho prehľadu významných vodohospodárskych problémov.

Východiskovým materiálom pre určenie hlavných vodohospodárskych problémov v zmysle RSV boli výstupy prác súvisiacich s implementáciou článku 5, prílohy II a prílohy III a článku 6, prílohy IV, ktoré boli zaslané Európskej komisii v marci 2005. Výstupom tejto analytickej správy je aj prehľad významných vplyvov na vodné útvary, kategorizovanie vodných útvarov z pohľadu rizika nedosiahnutia cieľov RSV do roku 2015 a identifikácia príčin predpokladaného zlyhania. V zmysle výstupov implementácie čl. 5 RSV a ďalších materiálov, vrátane pripomienkovania verejnosťou, boli špecifikované tieto hlavné vodohospodárske problémy:

- **vo vzťahu k požiadavkám RSV:** organické znečistenie povrchových vôd; znečistenie povrchových vôd živinami, riziko eutrofizácie; hydromorfologické zmeny na vodných útvaroch; zhoršený kvantitatívny stav podzemných vôd; znečistenie podzemných vôd
  - **vo vzťahu k ochrane pred škodlivými účinkami vôd:** ochrana pred extrémnymi hydrologickými situáciami
  - **horizontálne problémy**
- Identifikované problémy sú jedným zo základných

podkladov pre vypracovanie plánov povodí a ich programov opatrení. Programy opatrení plánov manažmentu povodí obsahujú základné i doplnkové opatrenia na riešenie identifikovaných významných vodohospodárskych problémov. Tieto problémy sú preto hlavným pilierom tvorby plánov povodí a programov opatrení. Pre každý významný vodohospodársky problém identifikovaný vo vzťahu k požiadavkám RSV sú definované ciele pre medzinárodnú úroveň stanovené medzinárodnou komisiou pre ochranu rieky Dunaj (MKOD) a národnú úroveň, medzi ktorými je zabezpečená spätná väzba. Pre plán medzinárodného správneho územia povodia Dunaj boli stanovené vízie a operačné ciele, cieľom pre národnú úroveň je dosiahnuť pre jednotlivé vodné útvary ciele špecifikované RSV – čo predovšetkým znamená dosiahnutie dobrého stavu vôd, a teda nie sú v rozpore s cieľmi medzinárodnej úrovne.

## Návrh programu opatrení Opatrenia na redukciiu organického znečistenia v povrchových vodách

Vízia MKOD pre správne územie povodia Dunaja je dosiahnuť nulové vypúšťanie nečistených odpadových vôd do vôd povodia Dunaja. Operačné ciele MKOD pre organické znečistenie k roku 2015 sú špecifikované konkrétnymi opatreniami pre elimináciu organického znečistenia. Národným cieľom je dosiahnuť pre jednotlivé vodné útvary dobrý stav.

Nevyhovujúci stav v organickom znečistení vodných útvarov SR potvrdzuje skutočnosť, že 35 % vodných útvarov je v riziku nedosiahnutia ekologických cieľov do roku 2015. Tento nevyhovujúci stav je dôsledkom neplnenia požiadaviek prístupových dohôd s Európskym spoločenstvom a národnej legislatívy. Hlavným zdrojom znečistenia sú obce, priemysel a poľnohospodárstvo. Prístup k návrhu opatrení je založený na analýze plnenia požiadaviek iných smerníc platných v oblasti vôd, ktoré patria medzi základné záväzné opatrenia. Dôsledná implementácia týchto smerníc zabezpečí riešenie bodových a čiastočne i difúzných zdrojov znečistenia.

### Opatrenia pre obce

Návrh opatrení vychádza zo smernice EP a Rady 91/271/EHS o čistení



Povodeň (Prešov - Sekčov 2004)

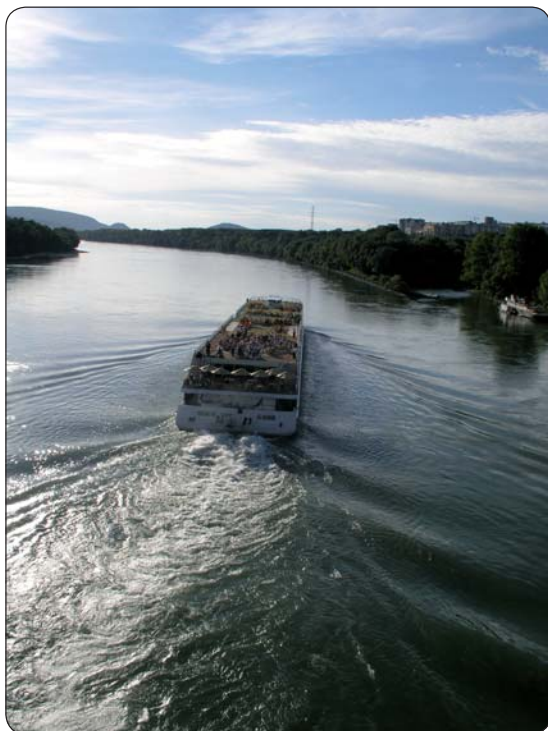
kunálnych odpadových vôd a zmluvy o pristúpení SR k EÚ o plnení tejto smernice; v zmysle *Zmluvy o pristúpení SR k EÚ* by mali byť požiadavky smernice Rady 91/271/EHS splnené do 31. 12. 2015, čo sa kryje s termínom pre splnenie cieľov Rámcovej smernice o vodách. Na zosúladienie vypúšťania odpadových vôd z aglomerácií nad 2 000 E0/ekvivalentných obyvateľov je na Slovensku potrebné intenzifikovať 150 čistiarní odpadových vôd (ČOV), vybudovať 47 nových ČOV a dobudovať verejné kanalizácie v 277 obciach. Tieto opatrenia je potrebné realizovať do roku 2015.

### Opatrenia pre priemysel a poľnohospodárstvo

Tieto opatrenia vyplývajú zo smernice Rady 86/278/EHS o ochrane životného prostredia a zvlášť pôdy pri využívaní kalov v poľnohospodárstve a zo smernice Rady 96/61/ES o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania. Na dosiahnutie cieľov smernice navrhujeme tieto doplnkové opatrenia:

- **technické opatrenia** – vyriešiť nakladanie s odpadovými vodami v ďalších 454 obciach, ktoré nie sú obsiahnuté v Národnom programe SR pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd v znení smernice Komisie 98/15/ES a nariadenia EP a Rady 1882/2003/ES. Zoznam týchto obcí je zostavený z obcí, ktoré v Pláne rozvoja verejnej kanalizácie a verejných vodovodov pre územie SR patria do aglomerácií nad 2 000 E0, ale podľa najnovších pokynov EK boli z týchto aglomerácií vyčlenené. Vzhľadom na technickú náročnosť realizácie týchto opatrení navrhujeme posun ich realizácie do roku 2027. Posun realizácie týchto opatrení do ďalších plánovacích období bude mať dosah na nedosiahnutie environmentálnych cieľov pre veľký počet vodných útvarov k roku 2015.

- **opatrenia legislatívne a ostatné** – komplexne riešiť problematiku malých domových ČOV; legislatívne doriešenie povinnosti čistenia a merania odľahčovaných odpadových vôd; legislatívne ošetrenie vypúšťaní oteplených a výrazne mineralizovaných vôd z geotermálnych vodných parkov; zvýšená kontrola; výchova a zvyšovanie ekologického povedomia spoločnosti.





**Opatrenia na redukciiu živín**

Vízia MKOD pre správne územie povodia Dunaja je vyvážená kontrola emisií živín z bodových i difúzných zdrojov znečistenia v celom povodí Dunaja tak, aby vody Dunaja a tiež vody Čierneho mora neboli ohrozené alebo negatívne ovplyvnené eutrofizáciou. Hlavným operačným cieľom pre znečistenie živinami na úrovni celého povodia Dunaj k roku 2015 je zníženie vypúšťaného znečistenia s obsahom živín do povodia Čierneho mora na úroveň, ktorá umožní ekosystémom v oblasti Čierneho mora zre-generovať sa na úroveň 60. rokov 20. storočia. Cieľom pre národnú úroveň je dosiahnutie dobrého stavu pre jednotlivé vodné útvary.

Živiny spolu s organickými látkami vypúšťanými do povrchových vôd sú príčinou rizika dosiahnutia cieľov RSV k roku 2015 v 35 % vodných útvarov SR. Živiny v povrchových vodách pochádzajú z bodových i difúzných zdrojov znečistenia. Prístup k návrhu opatrení je podobný ako v prípade znečisťovania vôd organickým znečistením. Vzhľadom k tomu, že znečisťovanie povrchových vôd organickým znečistením a znečistením živinami prebieha v prevažnej miere paralelne, opatrenia pre obce, uvedené v časti opatrení pre organické znečistenie, sa týkajú i opatrení na redukovanie znečistenia živinami.

Ďalšie základné opatrenia v oblasti poľnohospodárstva vyplývajú z implementácie smernice 91/676/EHS o ochrane podzemných vôd pred znečistením dusičnanmi (transponovaná do zákona č. 364/2004 Z. z., paragraf 35), prostredníctvom Programu poľnohospodárskych činností vo vyhlásených zraniteľných oblastiach vypracovaného k tejto smernici. Ako doplnkové opatrenia pre 1. plánovací cyklus navrhujeme:

**Legislatívne opatrenia** – legislatívne opatrenie na výrobu bezsfátových detergentov v SR.

**Ostatné opatrenia** – aplikácie kódexov správnej poľnohospodárskej praxe, poradné servisy pre poľnohospodárov, výchova k zvyšovaniu ekologického povedomia spoločnosti, finančné dotácie pre organické farmy, kompenzačné platby pre zmenu využívania krajiny, zvýšená kontrola, integrácia plánovania pre oblasť vôd a územné plánovanie, vytváranie a obnovovanie mokradí.

**Opatrenia na elimináciu hydromorfologických vplyvov**

Hydromorfologické zmeny sú v zmysle významných vodohospodárskych problémov členené na 4 základné druhy vplyvov: narušenie pozdĺžnej kontinuity riek a habitatov, narušenie laterálnej spojitosti mokradí/inundácií s tokom, hydrologické zmeny a výhľadové infraštruktúrne projekty. Návrh opatrení sa realizoval v priebehu testovania kandidátov na výrazne zmenený vodný útvar, a to na základe fotodokumentácie z monitorovania bariér vykonanej ŠOP SR, posudkov biológov, vrátane rybárov a technických pracovníkov jednotlivých závodov SVP, š. p.

**Opatrenia na zabezpečenie pozdĺžnej kontinuity riek a habitatov**

Vízia MKOD pre správne územie povodia Dunaj pre narušenú pozdĺžnu kontinuitu je, aby antropogénne prekážky a úbytok stanovíšť nebránili migrácii a treniu ryb,

aby druhy jesetera a ostatné špecifikované migračné druhy rýb mali prístup k Dunaju a jeho prítokom a aby boli zastúpené sebestačnými populáciami v povodí Dunaja podľa ich prirodzeného historického rozšírenia (referenčný stav). Operačným cieľom MKOD je špecifikovaný počet zariadení pre migráciu rýb a ďalších opatrení na Dunaji a príslušných prítokoch vybudovaných do roku 2015. Národným cieľom je dosiahnuť pre jednotlivé vodné útvary dobrý stav.

V SR je identifikovaných 724 vodných útvarov s významnými zmenami – čo je 41 % z celkového počtu vodných útvarov. V 23 prípadoch sú tieto stavby príčinou zmeny kategórie vodného útvaru – z riečného na jazerný. Vo väčšine prípadov nemajú existujúce priečne stavby vybudované funkčné rybovodny. Najviac stavieb s vplyvom na narušenie pozdĺžnej spojitosti tokov a habitatov je identifikovaných v povodí riek Váh a Bodrog.

Hlavnými hybnými silami, ktoré boli príčinou antropogénnych zásahov do riečného systému, sú: výroba energie – vodné elektrárne, protipovodňová ochrana, zabezpečenie krytia potrieb vody – pre pitné účely, priemysel a poľnohospodárstvo a lodná doprava.

Na spriechodnenie tokov a habitatov sú navrhované 4 druhy opatrení, a to: spriechodnenie funkčným rybovodom alebo biokoridorom; prebudovanie existujúcich prekážok na sklzy alebo rampy; odstránenie existujúcej stavby; úprava – zmena manipulačného poriadku.

V súčasnosti je identifikovaných 680 vodných útvarov (39 %), s významnými zmenami súvisiacimi s odrezaním pôvodných inundácií a mokradí s tokmi. Najviac narušení pôvodných inundácií s tokom je identifikovaných v povodí Váh a Bodrog. Hlavnými hybnými silami, ktoré si vynútili antropogénne zásahy tohto druhu do riečného systému sú: výroba energie – vodné elektrárne, protipovodňová ochrana, urbanizácia, poľnohospodárske využívanie krajiny a lodná doprava. Na zabezpečenie laterálnej spojitosti mokradí a inundácií s tokom boli navrhované opatrenia: prepojenie mŕtvych ramien s tokom. Cieľom týchto opatrení je prepojenie habitatov a zvýšenie druhej diverzity vodných organizmov, čo v konečnom dôsledku zlepší ekologický stav vodných útvarov. Tieto opatrenia majú priaznivý účinok i na redukciiu živín a protipovodňovú ochranu.

Celkove je navrhnutých 22 lokalít (mŕtvych ramien) na pripojenie s hlavným tokom. Sú to pôvodné ramená rieky Morava, Dunaj, Bodrog, Tisa, Hornád, Latorica, Uh a Čierna voda. Realizácia opatrení bude rozložená do dlhšieho časového obdobia.

**Opatrenia na zlepšenie hydrologie**

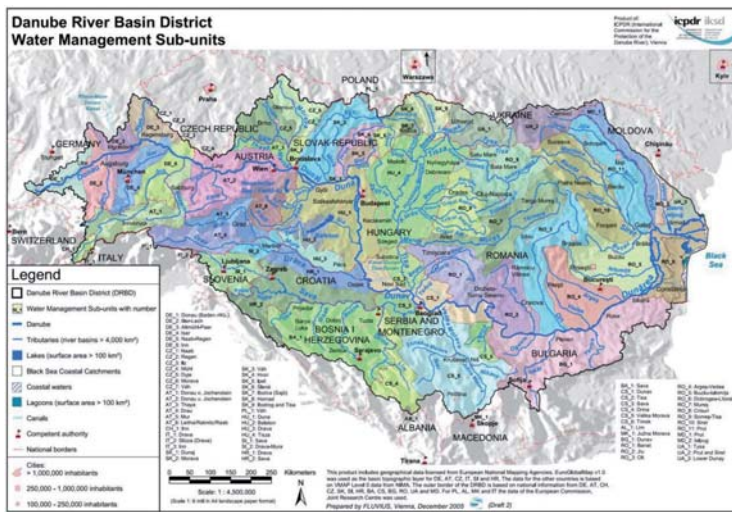
Vízia MKOD v hydrologických zmenách je, aby zmeny neovplyvňovali vodné ekosystémy a neboli prekážkou v ich prirodzenom vývoji a rozširovaní. Národným cieľom je dosiahnuť pre jednotlivé vodné útvary dobrý stav. Pri definovaní kritéria významnej hydrologickej

zmeny a návrhu opatrení je potrebné zohľadniť i politické hľadisko a dosiahnutie záväzkov z Kjóta, nakoľko vodná energia je najdôležitejší obnoviteľný zdroj energie. Na zlepšenie hydrologického režimu v problémových vodných útvaroch je navrhované toto opatrenie: prehodnotiť manipulačný poriadok na vodných dielach.

Opatrenia sú navrhnuté na rieke Váh a Morava. Na rieke Váh sa opatrenia týkajú prehodnotenia manipulačných poriadkov na 6 vodných nádržiach/hatiach. Opatrenie na rieke Morave je v kompetencii ČR. Odporúčame, aby navrhnuté opatrenia na rieke Váh boli realizované v prvom plánovacom cykle (do roku 2015). Ministerstvo hospodárstva, Slovenské elektrárne, a. s., a iné dotknuté subjekty budú tieto opatrenia konzultovať s dotknutými subjektmi.

**Výhľadové infraštruktúrne projekty**

Vízia MKOD je, aby budúce projekty v oblasti infraštruktúry v celom povodí Dunaja sa realizovali s použitím najlepších ekologických postupov a najlepších dostupných techník, aby sa predišlo nepriaznivým vplyvom na dobrý stav alebo zhoršeniu stavu a negatívnym tranzhoričným vplyvom alebo aby boli zmiernené alebo kompenzované. Operačným cieľom je splnenie podmienok stanovených v čl. 4 RSV, najmä ustanovení týkajúcich sa nových úprav a zmien špecifikovaných v čl. 4, bod 7 prostredníctvom uskutočňovania EIA a/alebo SEIA v priebehu spracovávania plánu pripravovaného projektu infraštruktúry. Národným cieľom je uplatňovať najlepšie ekologické postupy a techniky, aby sa predišlo vplyvom na stav vôd, alebo aby sa nepriaznivé vplyvy zmiernili.



Celkove je navrhnutých 174 rybovodov alebo biokoridorov, prebudovanie súčasných 57 stavieb na sklzy a rampy umožňujúce prechodnosť pre ryby, 3 diela odstrániť a v 15 prípadoch upraviť manipulačný poriadok. Realizácia opatrení bude rozložená do dlhšieho časového obdobia.

**Opatrenia na zabezpečenie laterálnej spojitosti mokradí/inundácií s tokom**

Vízia MKOD pre správne územie povodia Dunaja je, aby údolné nivy/mokrade v celom povodí Dunaja boli opäť prepojené a obnovené. Integrovaná funkcia týchto priečných systémov zabezpečí rozvoj sebestačných vodných populácií, ochranu proti povodniam a znížovanie znečistenia v povodí Dunaja. Operačným cieľom pre narušenie pozdĺžnej kontinuity riek a habitatov k roku 2015 je ochrana a obnova mokradí a stanovenie krokov pre obnovu a opätovné pripojenie stratených záplavových území a mokradí pozdĺž Dunaja a jeho prítokov. Národným cieľom je dosiahnuť pre jednotlivé vodné útvary dobrý stav.



## Rámcová smernica o vode

V súčasnosti existujú v SR tieto výhľadové infraštruktúrne zámery:

- Návrhy protipovodňových opatrení uvedených v Rozvojovom programe priorit na roky 2008 – 2010 a v Súhrnnom programe verejných prác, ktoré navrhlo SVP, š. p.
- Program protipovodňovej ochrany SR (aktualizovaný pre roky 2008 – 2015)
- Konceptcia vodohospodárskej politiky SR do roku 2015
- Konceptcia rozvoja malých vodných elektrární.

Konkrétne technické riešenia stavieb budú predmetom posudzovania EIA, pri ktorých sa zohľadnia vplyvy plánovanej stavby na vodné prostredie a zabezpečí sa splnenie článku 4 RSV. Ďalšími výhľadovými stavbami môžu byť stavby navrhované v rámci Sústavy vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros (SVD G-N), realizovaných v zmysle medzistátnej Zmluvy o výstavbe a prevádzke *Sústavy vodných diel Gabčíkovo – Nagymaros* z r. 1977. Práce na realizácii projektu v úseku Dunaja Sap – Budapešť sa v súčasnosti neuskutočňujú. Rokovania vládnych delegácií SR a MR o implementácii Rozsudku Medzinárodného súdneho dvora sú o tom, ako budú v tomto úseku Dunaja splnené ciele zmluvy z r. 1977. Súčasťou týchto rokovaní je aj práca na SEA v zmluvnom úseku Dunaja Bratislava – Budapešť. Na základe výsledkov rokovaní vládnych delegácií sa uvažuje s následnou implementáciou výsledkov rokovaní do spoločného zmluvného projektu, s realizáciou projektu a jeho zohľadnením v ďalšom pláne manažmentu povodia.

### Kvalita podzemných vôd

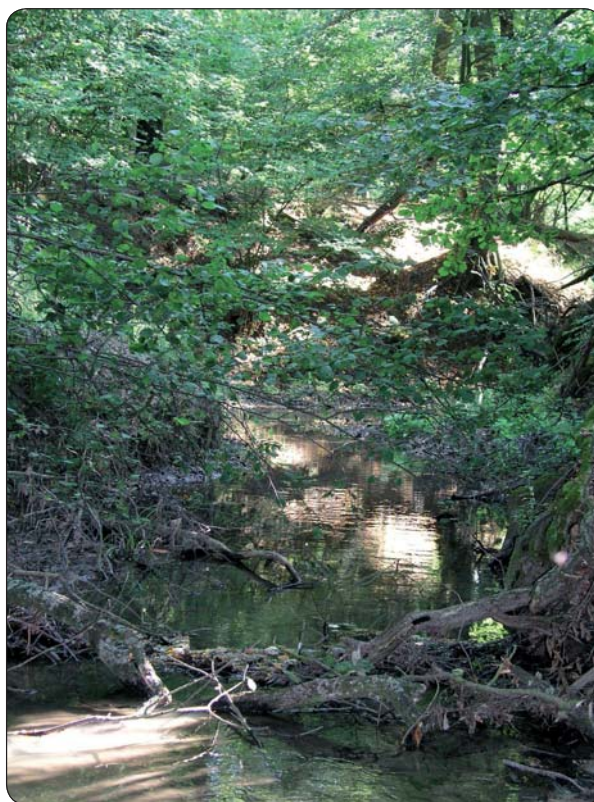
Vízia MKOD je, aby emisie znečisťujúcich látok nezhoršovali kvalitu podzemných vôd. Tam, kde je podzemná voda už znečistená, je ambíciou dosiahnuť jej dobrú kvalitu. Cieľom pre národnú úroveň je dosiahnuť dobrý chemický stav útvarov podzemných vôd. Prístup k návrhu opatrení a ich konkrétny návrh pre povrchové

vody rieši zároveň i problémy znečisťovania podzemných vôd. Ostatné potrebné opatrenia pre zabezpečenie dobrého chemického stavu podzemných vôd môžeme rozdeliť na:

- *preventívne opatrenia* – realizácia týchto opatrení pre prevádzkovateľov vyplýva zo zákona č. 359/2007 Z. z. o prevencii a náprave environmentálnych škôd a o doplnení a zmene niektorých zákonov,
- *sanácie environmentálnych záťaží* – vzniknuté pred účinnosťou zákona č. 359/2007 Z. z.

### Kvantita podzemných vôd

Vízia MKOD je optimálne využívanie podzemných vôd a len využiteľné množstvá vody v povodí Dunaja a zohľadnenie budúcich klimatických zmien. Cieľom pre národnú úroveň je dosiahnuť dobrý kvantitatívny stav do roku 2015 v 8 útvaroch podzemných vôd, ktoré boli identifikované ako rizikové, a udržanie dobrého stavu vo všetkých útvaroch podzemných vôd. Pretože kľúčovým vplyvom spôsobujúcim zlý kvantitatívny stav útvarov podzemných vôd na Slovensku je nadmerné využívanie podzemných vôd v útvare podzemnej vody, opatrenia v tejto oblasti musia byť orientované primárne na zníženie/reguláciu existujúcich odberov podzemných vôd, resp. na zmenu stratégie využívania podzemných



vôd v identifikovaných, vodohospodársky problémových lokalitách. *Hlavnými opatreniami* zameranými na zaistenie kvantitatívnej ochrany podzemných vôd a zlepšenie kvantitatívneho stavu útvaru podzemnej vody sú navrhované opatrenia: nadlepšovanie odberov podzemných vôd využívaním zdrojov povrchových vôd – prostredníctvom zmeny povolení na odber podzemných vôd; budovanie nových vodárenských systémov a prepojenia existujúcich vodárenských systémov; *doplnkové opatrenia* – návrh koncepcie využívania nových vodných zdrojov (doplnkových a náhradných zdrojov); spresnenie hodnotenia zdrojov a zásob podzemných vôd v útvare podzemnej vody; sledovanie a vypracovanie prognóz vývoja bilančného stavu útvarov podzemných vôd; zlepšenie evidencie využívaných zdrojov podzemných vôd a kontrola odberných množstiev podzemných vôd; zaistenie vyváženého stavu medzi využívaním podzemných vôd a prirodzeným dopĺňaním zdrojov a zásob podzemných vôd, regulácia odberov podzemných vôd.

### Horizontálne problémy

Významnou pripomienkou verejnosti k dokumentu *Predbežný prehľad významných vodohospodárskych problémov* bola nedostatočná komunikácia a zapojenosť mimovládnych organizácií pri implementácii RSV. Na zlepšenie komunikácie a akceptácie navrhovaných opatrení na dosiahnutie dobrého stavu vôd všetkými dotknutými partnermi sa zriaďuje na úrovni Ministerstva životného prostredia SR strategická koordináčna skupina, do ktorej sú nominovaní zastupcovia všetkých sektorov a mimovládnych organizácií. V rámci tejto pracovnej skupiny budú prerokované všetky relevantné otázky týkajúce sa vodnej politiky.

Ing. Emília Kuniková

Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

Ilustračné foto: P. Chynoradský, archív SVP

## Čo prinesie výskumné centrum protipovodňovej ochrany?

Prvé aktivity *Centra excelentnosti integrovanej protipovodňovej ochrany územia* Slovenskej technickej univerzity v Bratislave začali v priebehu mája. Zviditeľnilo sa aj počas Dňa otvorených dverí Agentúry Ministerstva školstva SR pre štrukturálne fondy EÚ, kde riešitelia odprezentovali jednotlivé ciele a aktivity novobudovaného výskumného centra.

Centrum sa bude orientovať na skúmanie a navrhovanie metód, prvkov a vykonávanie činností, ktoré slúžia na zabezpečovanie ochrany ľudí a ekosystémov pred extrémami hydrologického režimu. Pre obyvateľstvo, priemysel, poľnohospodárstvo, výrobu vodnej energie a vodnú dopravu sa sústreďa na poskytovanie vodohospodárskych služieb. Okrem ochrany pred povodňami sa bude orientovať tiež na systematický monitoring množstva a ekologickej kvality vôd a zavedenie nových metód pre vodné plánovanie a manažment povodí.

Pri kreovaní projektu *Centra excelentnosti integrovanej protipovodňovej ochrany územia* stáli proferori Stavebnej fakulty STU – prof. Ján Szolgay a prof. Andrej Šoltész. V súčasnosti prešla zodpovednosť riešenia projektu na prof. Petra Dušičku z uvedenej fakulty. Do projektu sa zapojilo niekoľko pracovísk STU a aj pracoviská z iných organizácií Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského a Ústavu hydrologie Slovenskej akadémie vied.

Centrum svojimi aktivitami nezahŕfa a jeho riešitelia podali aj ďalší projekt na jeho dobudovanie a dovybavenie v rámci výzvy Agentúry MŠ SR pre štrukturálne fondy EÚ OPVaV - 2009/4.1/02-SORO Podpora sietí excelentných pracovísk výskumu a vývoja ako pilierov rozvoja regiónu v Bratislavskom kraji s názvom CEIPO – *Bezpečnosť a spoľahlivosť vodohospodárskych sústav*. Tento projekt reaguje na problematiku bezpečnosti a spoľahlivosti vodohospodárskych sústav, ktorá je v súčasných podmienkach meniacej sa klímy a geopolitického rozloženia síl vo svete vysoko aktuálna. V tejto oblasti sa otvára široký priestor na rozvoj a intenzívne využívanie progresívnych metód vedeckovýskumného bádania. Cieľom tohto projektu je dobudovať existujúce centrum excelentnosti výkonnejšími IKT a IKT sieťami a moderným prístrojovým vybavením pre laboratóriá a terénny výskum.

Strategicky sa rozšíria tiež aktivity o výskum a vývoj bezpečnosti a spoľahlivosti vodohospodárskych sústav a Slovenská republika získa jedinečnú sieť kvalitných pracovísk na európskej úrovni, ktorá dokáže rozpracovať nadčasové výzvy v oblasti ochrany bezpečnosti obyvateľstva a zdrojov vody. Výsledky projektu budú využívať tak študenti a doktorandi, ako aj pedagogickí a výskumní pracovníci.

(Zdroj: STU)







# Európske tematické stredisko pre vodu

Európske tematické stredisko pre vodu (ETC/W) je jedným z piatich tematických stredísk zriadených Európskou environmentálnou agentúrou (EEA); jeho úlohou je zabezpečovať informácie o životnom prostredí. Klientov EEA tvoria prevažne Európska komisia, Európsky parlament a Rada a samostatné členské štáty.



Problematika životného prostredia si vyžaduje hlbšie a podrobnejšie skúmanie, EEA si preto zriadila päť centier odbornej expertízy, ktoré sa podľa svojej špecializácie zaoberajú týmito témami: ovzduším a klímou, udržateľnou spotrebou a výrobou, biodiverzitou, využívaním územia a vodou. Každá zmienaná oblasť má svoje miesto v Stratégii EEA pre obdobie 2009 – 2013, pričom hlavným cieľom činnosti všetkých centier a EEA je vytváranie súborov dát a indikátorov životného prostredia a hodnotenia a analýzy informácií o životnom prostredí na európskej a regionálnej úrovni.



Európske tematické stredisko pre vodu začalo svoju činnosť 1. januára 2007 a jeho mandát trvá do konca roka 2010. ETC/W tvorí konzorcium 11 vedeckých európskych inštitúcií (tab. 1, pozri prílohu, s. 5). Zloženie konzorcia pre obdobie 2007 – 2010 je pevne dané rámcovou partnerskou zmlouvou. Zmeny sa nepredpokladajú. Konzorcium vedie Česká informačná agentúra životného prostredia CENIA. Je to prvýkrát, kedy je vedúcou organizáciou inštitúcia zo strednej/východnej Európy. Činnosť centra je z 90 % kofinancovaná EEA. V roku 2009 sa realizuje hodnotenie práce EEA na tému voda a s ním aj hodnotenie ETC/W, po ktorom bude nasledovať nové výberové konanie na ETC/W na ďalšie obdobie.

Na každý rok činnosti ETC/W je pripravený tzv. implementačný plán, ktorý obsahuje úlohy na daný rok, vrátane personálneho obsadenia a rozpočtu na daný rok. Tento dokument slúži ako záväzný materiál pre riadenie ETC/W. Pre EEA predstavuje implementačný plán jeden z hlavných dokumentov pre hodnotenie práce

ETC/W aj pre kontrolu čerpania finančných prostriedkov. Kontrola vykonanej práce sa uskutočňuje na konci každého štvrťroka, kedy sa odovzdávajú správy o úlohách splnených za dané obdobie. Počas roku podľa vývoja práce častokrát treba zmeniť implementačný plán tak po vecnej stránke, ako aj po stránke rozpočtu projektu. Jednou z najdôležitejších úloh CENIA ako koordinátora je riadenie práce všetkých členov konzorcia (približne 75 osôb) a v spolupráci s nimi aktualizácia implementačného plánu.

V rámci CENIA je k zabezpečeniu riadenia a koordinácie aktivít ETC/W ustanovený riadiaci tím, skladajúci sa z manažéra ETC, dátového manažéra a pracovníka administratívnej podpory. V rámci celého ETC/W sú z rôznych partnerských inštitúcií menovaní vedúci tímov pre morskú a vnútrozemskú vodu (tu je vedenie rozdelené pre kvalitu a množstvo vody).

CENIA okrem úlohy koordinátora rieši aj ďalšie úlohy. Prehľad hlavných oblastí expertíz všetkých partnerských organizácií je uvedený v tabuľke 2 (pozri prílohu, s. 6).

V súčasnosti sa ETC/W v rámci svojich úloh zameriava predovšetkým na zber dát do Európskej informačnej a monitorovacej siete pre životné prostredie (EIONET), spracovávanie informácií a kontrolu kvality dát a analýzy stavu životného prostredia v oblasti vody. ETC/W využíva informácie reportované členskými štátmi na dobrovoľnej (stav životného prostredia) aj povinnej (reporting pre smernice o vode) báze. Pre zber dát ETC/W vyvíja a každoročne aktualizuje tzv. sieť Repornet (<http://www.eionet.europa.eu/reportnet>).

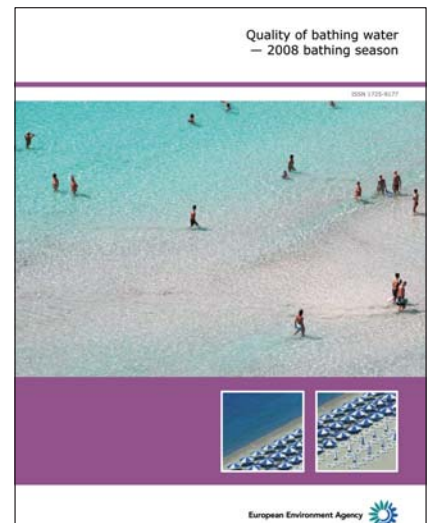
Ako sme už uviedli, jednou z hlavných úloh ETC/W je vytváranie indikátorov týkajúcich sa vody. Pre vyhotovenie indikátora je potrebné najprv zozbierať dáta, vytvoriť databázy zrovnateľných dát, uskutočniť analýzy a vyhodnotiť výsledky. Prehľad indikátorov a výsledkov nájdete na <http://www.eea.europa.eu/themes/water/indicators>.

Ďalšou súčasťou práce je hodnotenie stavu vody životného prostredia v oblasti vody. Pre toto hodnotenie sa využívajú rovnaké dáta ako pre indikátory, ale aj informácie z výskumu a ostatných zdrojov. V nedávnej dobe sa ETC/W podieľalo na správe o zmene klímy či správe o vodných zdrojoch, obidve vydané EEA. V súčasnosti sa ETC/W podieľa na príprave správy o stave životného prostredia, ktorá vyjde v roku 2010 (vychádza raz za 5 rokov). Pre lepší prehľad o dátach Európska komisia zaviedla nový informačný systém WISE ((Water Information System for Europe), ktorého cieľom je integrovať informácie o európskych vodách. Na internetových



stránkach WISE nájdeme tzv. Waterbase, súbor informácií o kvalite vody v jazerách, riekach, podzemných vodách, brakických/pobrežných/morských vodách a údaje o množstve vody. Informácie sú pre lepšiu prezentáciu výsledkov spracované do máp, ktoré sú publikované v rámci WISE map viewer (nazeranie do máp): <http://www.eea.europa.eu/themes/water/mapviewers>. Pre vody na kúpanie navyše existuje tzv. Data viewer (nazeranie do dát): <http://www.eea.europa.eu/themes/water/status-and-monitoring/bathing-water-data-viewer>, teda hodnoty určitých parametrov vôd na kúpanie v jednotlivých krajinách. WISE tiež obsahuje dáta vykazované podľa vodných smerníc.

EEA v spolupráci s ETC/W vydala v júni správu o stave vôd na kúpanie podľa rovnomennej smernice v roku 2008. V tomto čase sa realizujú práce s dátami sezóny 2009. Na stránkach <http://eoe.eea.europa.eu/> je možné vybrať si, kde sa chcete ísť kúpať a zobrazí sa informácia o kvalite vody v danej lokalite.



Vzhľadom k tomu, že v blízkej budúcnosti sa informácie znova budú vykazovať podľa smernice o čistení mestských odpadových vôd, v súčasnosti sa realizuje príprava testovania na dátach dobrovoľne dodaných členskými štátmi v minulom období. Ďalšími dôležitými smernicami sú Rámcová smernica o vode a nitrátová smernica.

EEA v zadávaní svojej práce pružne reaguje na dopyt klientov a snaží sa venovať aktuálnym témam. Jednou z aktuálnych tém je nepochybne zmena klímy. V roku 2009 je preto jednou z úloh zberanie informácií o problematike nedostatku vody a sucha, príprava indikátorov a prehľadov najviac ohrozených oblastí s väzbou na návrh manažmentu týchto oblastí. Pripravuje sa aj správa o správnej praxi vo vodnom hospodárstve, v súvislosti s adaptáciou na zmenu klímy. Viac informácií o projekte Európskeho tematického strediska pre vodu nájdete na webových stránkach <http://water.eionet.europa.eu/> a <http://www.cenia.cz>.

Zuzana Klamínková  
ETC/Water  
CENIA



# Stav povrchových vôd Slovenska

## Princípy hodnotenia

Spôsob hodnotenia stavu povrchových vôd v zmysle nových prístupov a princípov, ktoré priniesla Rámcová smernica o vode (smernica 2000/60/ES Európskeho Parlamentu a Rady z 23. októbra 2000) je založený na hodnotení ekologického stavu a chemického stavu vodných útvarov povrchových vôd. Vodné útvary povrchových vôd sú vodné toky, úseky vodných tokov, skupiny tokov, jazerá, resp. v podmienkach Slovenska nádrže. Vodné útvary sú základnými jednotkami nielen pre hodnotenie stavu vôd, ale aj pre návrh a realizáciu opatrení na zlepšenie stavu vôd.

nyhých schém pre hodnotenie ekologického stavu vôd (Šporka a kol., 2007), schválený zoznam vodných útvarov Slovenska (Supeková, 2007), aktualizovanú rizikovú analýzu (Kuníková, 2008), Program monitorovania vôd Slovenska na rok 2007 (Chriateľ a kol., 2006), návrh reprezentatívnych odberových miest monitorovaných v tokoch Slovenska na rok 2007 (PS2.3 a PS2.7, 2008), návrh požadovaných koncentrácií pre vybrané kovy (Bodiš a kol., 2008), smernice Európskeho parlamentu a Rady o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky (2008/105/ES) a o technických špecifikáciách pre chemickú analýzu a sledovanie stavu vôd

hodnotenie tokov. Klasifikačné schémy pre hodnotenie nádrží sa pripravujú. Hodnotenie stavu vôd sa pripravilo pre 1 763 vodných útvarov. Avšak z dôvodu testovania vodných útvarov môže ešte dôjsť k zmene ich počtu. Preto po uzatvorení počtu vodných útvarov pre Vodný plán Slovenska sa hodnotenie stavu vôd zosúladí s presným počtom vodných útvarov.

Základným princípom hodnotenia ekologického stavu je typová špecifickosť a porovnanie zmien kvality prostredia s referenčnými podmienkami/hodnotami. Typová špecifickosť znamená, že jednotlivé toky a nádrže sú rozdelené podľa určitých kritérií na typy. Pre toky sú kritériami plocha povodia, nadmorská výška, ekoregión a geológia. Pre nádrže sú to veľkosť nádrže, priemerná hĺbka, ekoregión a nadmorská výška. Podľa toho je na Slovensku 22 typov tokov a 9 typov nádrží. Referenčné podmienky odrážajú stav prostredia bez antropogénneho ovplyvnenia, alebo len s minimálnym ovplyvnením.

V niektorých prípadoch, ak je vodný útvar tak ovplyvnený ľudskou činnosťou (zásadné hydromorfologické zmeny), že dosiahnutie dobrého ekologického stavu môže byť neuskutočiteľné alebo neúmerne nákladné, môžu sa na základe vhodných, jasných a transparentných kritérií stanoviť menej prísne environmentálne ciele. Ide o významne pozmenené alebo umelé vodné útvary.

Prvé hodnotenie ekologického stavu sa vykonalo pre všetky vodné útvary bez ohľadu na to, či môžu byť zaradené medzi významne pozmenené alebo umelé vodné útvary. Principiálne je potrebné poznamenať, že vodné útvary, ktoré dosahujú veľmi dobrý a dobrý ekologický stav nemôžu byť vymedzené ako pozmenené alebo umelé. Samozrejme, musia byť dodržané všetky požiadavky pre klasifikáciu v zmysle Rámcovej smernice o vode (relevantné prvky kvality a normatívne definície).

Pri hodnotení ekologického stavu vôd majú biologické prvky kvality prioritné postavenie, čo je základným princípom a myšlienkou Rámcovej smernice o vode. Vodné spoločenstvá totiž citlivo a najmä synergicky prijímajú všetky zmeny vo vodnom prostredí. Reakcia organizmov na zmeny prostredia sa odráža v zmene ich štruktúry a fungovania. Fyzikálno-chemické prvky a hydromorfologické prvky kvality sú podpornými prvkami pre organizmy viazané na vodu. Dôležité je, aby boli klasifikačné schémy pre podporné prvky kvality nastavené v súlade s biologickými prvkami kvality. Pri každom prvku kvality, na základe vyhodnotenia metodikou určených metrick a ukazovateľov, sa priraduje výsledný stav za jednotlivý prvok kvality. Do hodnotenia ekologického stavu patria prvky kvality rozdelené do 3 skupín, a to:

**1. biologické prvky kvality:** benthické bezstavovce, fyto-bentos a makrofyty, fytoplanktón, ryby

**2. fyzikálno-chemické prvky kvality:**  
a) všeobecné fyzikálno-chemické ukazovatele (rozpustený kyslík, biochemická spotreba kyslíka - BSK<sub>5</sub>, chemická spotreba kyslíka - CHSK<sub>Cr</sub>,



Rámcová smernica o vode predpisuje od roku 2007 spustenie procesu monitorovania založeného na novej filozofii a novom prístupe. Monitorovanie má zabezpečiť základnú databázu údajov pre hodnotenie ekologického a chemického stavu vodných útvarov povrchových vôd. Dôležitým krokom je stanoviť súčasný stav povrchových vôd, od ktorého sa odrazí miera zlepšenia stavu po uskutočnení opatrení na zlepšenie stavu povrchových vôd na Slovensku. Hodnotenie stavu povrchových vôd je v súčasnosti spracované na základe výsledkov monitorovania stavu vôd v roku 2007 v kombinácii s rizikovou analýzou. Riziková analýza stavu vôd na Slovensku bola vypracovaná ešte v roku 2004 a postupne aktualizovaná v roku 2007 a v roku 2008. Táto analýza zhodnotila riziko nedosiahnutia dobrého stavu vôd na základe dostupných informácií o kvalite a kvantite vôd, o vplyvoch, ktoré spôsobujú riziko zhoršeného stavu.

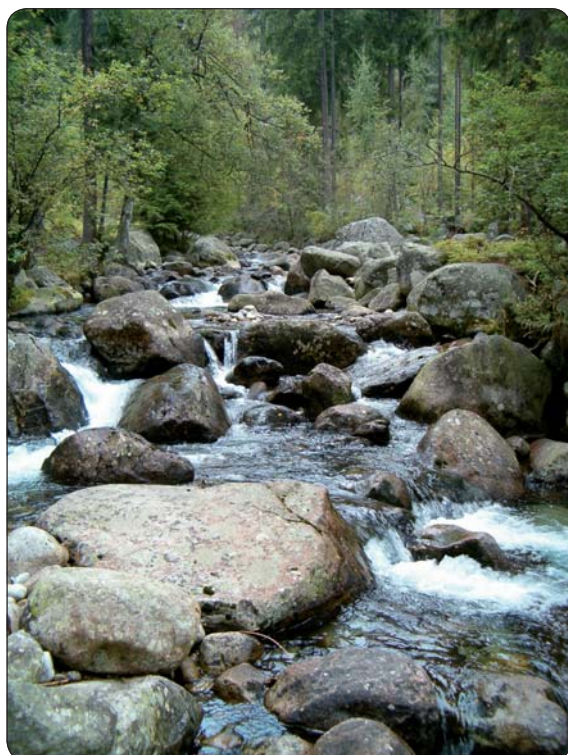
Hodnotenie stavu povrchových vôd sa opiera najmä o: princípy Rámcovej smernice o vode (EC, 2000), návody Európskej komisie (Guidance Document No. 10, Guidance Document No. 13), schválenú typológiu tokov Slovenska (Dobiášová a kol., 2006), metodiku pre odvodenie referenčných podmienok a klasifikač-

(2009/90/ES), vlastný proces harmonizácie čiastkových výsledkov klasifikácie jednotlivých prvkov kvality vstupujúcich do hodnotenia a o odborné skúsenosti jednotlivých expertov participujúcich na hodnotení.

Postup pre hodnotenie stavu vodných útvarov povrchových vôd je založený na hodnotení ekologického a chemického stavu tokov a stojatých vôd. V slovenských podmienkach stojaté vody predstavujú nádrže. V súčasnom období sú k dispozícii klasifikačné schémy len pre



Čierny Váh



Studený potok

teplota vody, pH, merná vodivosť, alkalita –  $\text{KNK}_{4,5}$ , amoniakálny dusík –  $\text{N-NH}_4$ , dusičnanový dusík –  $\text{N-NO}_3$ , celkový dusík, fosforečnanový fosfor –  $\text{P-PO}_4$ , celkový fosfor),

b) 26 škodlivých a obzvlášť škodlivých látok relevantných pre SR (anilín, arzén a jeho zlúčeniny, benzénsulfonamid, bentiazol, bifenyl (fenylbenzén), bisfenol A, clopyralid, desmedipham, dibutylftalát, difenylamín, ethofumesate, fenantrén, formaldehyd, glyfosát, chróm a jeho zlúčeniny, kyanidy, meď a jej zlúčeniny, MCPA, 4-metyl-2,6-di-terc butylfenol, PCB a jeho kongenéry, pendimethalin, 1,1,2-trichlóretán, toluén, vinylbenzén (styrén), xylény (izoméry), zinok a jeho zlúčeniny)

### 3. hydromorfologické prvky kvality:

a) hydrologický režim (dynamika toku, typy prúdení, väzby s podzemnými vodami a s povrchovými vodami, rýchlosť toku v355, prietok Q355, k355, k330);  
b) priechodnosť (nenarušená migrácia organizmov);  
c) morfológické podmienky (usporiadanie riečneho koryta, priemerná šírka koryta, premenlivosť šírky, premenlivosť hĺbky, substrátové podmienky, štruktúra a podmienky pobrežnej zóny, stav brehov, zatienenie úseku).

Hodnotenie výsledkov monitorovania pre jednotlivé biologické prvky kvality za rok 2007 sa uskutočnilo podľa aktualizovaných klasifikačných schém (Makovinská a kol., 2009). Klasifikačné schémy sú založené na porovnaní nameranej hodnoty a referenčnej hodnoty. Hranice sú určené pre 5 tried ekologickej kvality, resp. stavu (veľmi dobrý, dobrý, priemerný, zlý a veľmi zlý). Nameranú hodnotu predstavuje multimetrický index. Znamená to, že napríklad pre benthické bezstavovce je multimetrický index zložený podľa typu toku z 12, resp. 7 čiastkových indexov. Čiastkové indexy sa vyberali podľa toho, či dostatočne reagujú na gradient degradácie prostredia a sú typovo špecifické. Pre fyto-

klasifikačná schéma založená na troch indexoch pre benthické rozsievky (CEE, IBD, EPI-D) spolu s výskytom/absenciou vláknitých baktérií. Hodnotenie ekologického stavu podľa fytoplanktónu je založené na pomere štyroch skupín (sinice/cyanobaktérie, Chromophyta, Chlorophyta, Euglenophyta), na abundancii a biomase, avšak doteraz iba pre veľké nížinné toky. Makrofyty sa hodnotia podľa štyroch indexov (Referenčný index – RI - vyjadrený ako MMP, Shannonov – Weaverov index diverzity, IBMR a skóre indikátorov) v nížinných veľkých a stredných tokoch. V doterajšom priebehu prác na stanovovaní ekologického stavu vôd podľa rýb sa postupovalo v súlade s pravidlami, ktoré vyžaduje hodnotenie pomocou EFI indexu (Šporka a kol., 2007). V rokoch 2006 a 2007 boli vypočítané hodnoty EFI. Na základe vyhodnotenia týchto výsledkov, ktoré priniesli veľmi cenné skúsenosti, možno dnes s určitou istotou konštatovať, že ukazovateľ EFI je na hodnotenie vôd podľa

rýb v podmienkach Slovenska nedostatočný. Preto sa pristúpilo k aktualizácii klasifikačnej schémy pre ryby (Kováč, 2008). Táto schéma však ešte do hodnotenia výsledkov z roku 2007 nebola zahrnutá.

Pre všeobecné fyzikálno-chemické ukazovatele boli pripravené klasifikačné schémy pre všetky typy tokov pre dve hranice tried (veľmi dobrý/dobry a dobrý/priemerný stav). Rovnako aj pre hydromorfologické prvky

smerníc (smernice Európskeho parlamentu a Rady o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky (2008/105/ES) a o technických špecifikáciách pre chemickú analýzu a sledovanie stavu vôd (2009/90/ES)). Detailný popis postupu je uvedený v Makovinská a kol., 2009. Ide o porovnanie štatisticky spracovaných nameraných hodnôt s hodnotami – environmentálnymi normami kvality, ktoré sú záväzné pre všetky členské krajiny, pre 33 prioritných látok. Sú to látky, ktoré sú toxické, ťažko rozložiteľné a ktoré sa akumulujú vo vodnom prostredí.

### Výsledky hodnotenia stavu povrchových vôd za rok 2007

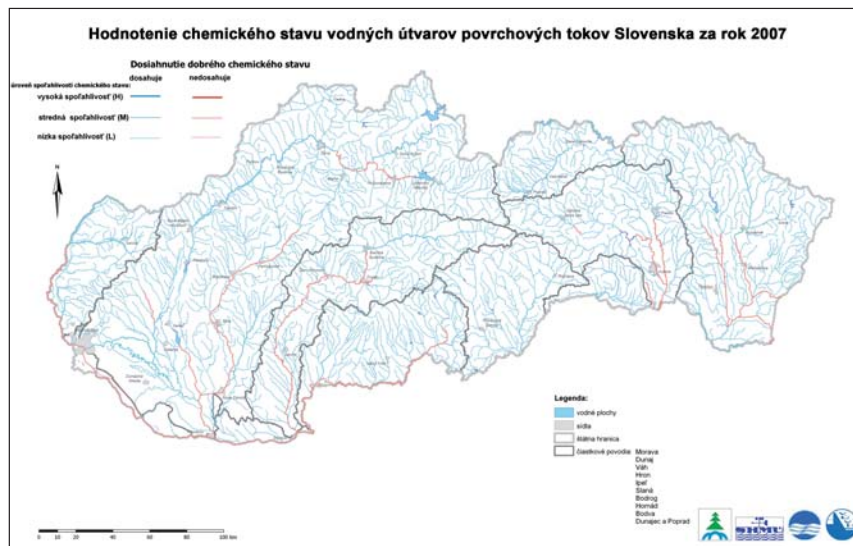
Na základe výsledkov hodnotenia ekologického stavu možno konštatovať, že z celkového počtu 1 763 vodných útvarov bolo:

- 528 vodných útvarov povrchových vôd vo veľmi dobrom ekologickom stave;
- 613 vodných útvarov je v dobrom ekologickom stave;
- 561 vodných útvarov povrchových vôd v priemernom ekologickom stave;
- 51 vodných útvarov povrchových vôd v zlom ekologickom stave;
- 9 vodných útvarov povrchových vôd vo veľmi zlom ekologickom stave.

Na základe výsledkov hodnotenia chemického stavu možno konštatovať, že z celkového počtu 1 763 vodných útvarov:

- 1 690 vodných útvarov dosahuje dobrý chemický stav;
- 73 vodných útvarov nedosahuje dobrý chemický stav.

Keďže monitorovanie povrchových vôd Slovenska bolo v roku 2007 nedostatočné, vypracovala sa metódika pre stanovenie spoľahlivosti hodnotenia ekologického a chemického stavu. Z toho dôvodu bola v 44 vodných



kvality bola schéma pripravená iba pre dve hranice tried. Pre 26 škodlivých a obzvlášť škodlivých látok relevantných pre SR boli vypracované environmentálne normy kvality, ku ktorým boli namerané hodnoty porovnávané. Tieto normy kvality boli vypočítané na základe testov toxicity jednotlivých látok vo vzťahu k vodným organizmom.

Hodnotenie chemického stavu vodných útvarov povrchových vôd bolo spracované podľa požiadaviek dvoch

útvaroch stanovená stredná spoľahlivosť hodnotenia ekologického stavu a v ostatných vodných útvaroch (1 719) bola stanovená spoľahlivosť hodnotenia nízka. Rovnako aj pri hodnotení chemického stavu v 19 vodných útvaroch bola určená stredná miera spoľahlivosti hodnotenia a v ostatných 1 744 vodných útvaroch bola určená najnižšia úroveň spoľahlivosti hodnotenia.

Jarmila Makovinská

Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

# Stav podzemnej vody v Slovenskej republike

Implementačný proces smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a rady z 23. októbra 2000 (ďalej RSV) vchádza v roku 2009 do finálnej fázy prvého plánovacieho cyklu. Ukončuje sa spracovanie a verejnosti sa predkladajú na pripomienkovanie prvé návrhy znenia Plánov manažmentu povodí Slovenska, vypracované v súlade s požiadavkami RSV. Ich hlavným cieľom v oblasti podzemných vôd je stanovenie stavu útvarov podzemnej vody a definovanie programov opatrení. Ich uplatnením by malo dôjsť k zlepšeniu stavu tých útvarov podzemnej vody, ktoré boli v rámci hodnotenia v roku 2008 zaradené do zlého kvantitatívneho alebo chemického stavu s predpokladom dosiahnutia ich dobrého stavu do roku 2015. Určenie stavu útvarov podzemnej vody na národnej úrovni v rokoch 2007 a 2008 tak predstavovalo kľúčovú úlohu prvého plánovacieho cyklu vo vodnom hospodárstve, od ktorého sa odvíjajú ďalšie aktivity pre obdobie 2009 až 2015.

„Stav podzemnej vody“ je celkové vyjadrenie stavu útvaru podzemnej vody, ktorý je určený jeho kvantitatívnym alebo chemickým stavom podľa toho, ktorý z nich je horší (článok 2 RSV).

Hodnotenie stavu útvarov podzemnej vody v európskom kontexte musí byť spracované tak, aby jednotlivé národné hodnotenia vychádzali z rámcovo podobných postupov a hodnotenia stavu vykazovali vzájomne porovnateľné výsledky. Jednotnosť prístupu k hodnoteniu stavu útvarov podzemnej vody v rámci štátov Európskej únie preto zabezpečilo vydané usmernenie č. 18 (usmernenie pre hodnotenie stavu podzemných vôd a trendov, technická správa EÚ č. 2009-026).

## Hodnotenie kvantitatívneho stavu

Podľa RSV a usmernenia č.18/2009 musí byť pre útvary podzemnej vody v dobrom kvantitatívnom stave splnené každé z týchto kritérií:

- disponibilné zdroje podzemných vôd nesmú byť nižšie ako priemerné dlhodobé odbery podzemných vôd,
- nedochádza k významnej redukcii kvantity a kvality povrchových vôd a/alebo zhoršeniu životného prostredia, ktorých pôvodom je antropogénna zmena hladín podzemnej vody alebo zmena prúdenia podzemnej vody a ktoré následne vedú k nedosiahnutiu relevantných cieľov u asociovaných útvarov povrchových vôd,
- nedochádza k poškodeniu suchozemských ekosystémov závislých na podzemných vodách z dôvodu antropogénnej zmeny hladiny podzemnej vody.

Odporúčanými skupinami testov hodnotenia kvantitatívneho stavu preto sú: bilančné hodnotenie podzemných vôd; hodnotenie dlhodobých poklesových trendov hladín podzemných vôd a výdatností prameňov; hodnotenie prietokov na povrchových tokoch a miera ich ovplyvnenia odbermi podzemných vôd; hodnotenie suchozemských ekosystémov a miera ich ovplyvnenia nakladaním s podzemnými vodami.

Pre útvary podzemnej vody v dobrom kvantitatívnom stave preto musí na základe prvého testu platiť, že dlhodobý priemerný odber podzemných vôd z útvaru nesmie prekračovať dlhodobé priemerné dopĺňanie podzemných vôd (disponibilné zdroje podzemných vôd) primerane zohľadnené o ekologické

požiadavky. Vhodným nástrojom pre toto hodnotenie je *Vodohospodárska bilancia SR – kvantitatívna vodohospodárska bilancia podzemných vôd* uplynulého roka (každoročne spracovávaná Slovenským hydrometeorologickým ústavom Bratislava), hodnotí totiž vzťah medzi potenciálnymi možnosťami exploatacie podzemných vôd vyjadrených hodnotou využiteľných množstiev podzemných vôd na jednej strane a reálnym vodohospodárskym, priemyselným a poľnohospodárskym využívaním podzemných vôd uplynulého roka na strane druhej. Príčlenením využiteľných množstiev podzemných vôd a odberov podzemných vôd k jednotlivým útvarom podzemnej vody na základe publikovaných údajov o využiteľných množstvách podzemných vôd v hydrogeologických rajónoch Slovenska v rokoch 2004, 2005 a 2006 bolo možné stanoviť sumárne využiteľné množstvá podzemných vôd pre jednotlivé útvary podzemnej vody, vrátane ich kategorizácie (A, B, C, I, II, III, odhad), ako aj sumárny priemerný ročný odber podzemných vôd za útvary podzemnej vody ako celok. S ohľadom na stanovenú zabezpečenosť využiteľných množstiev podzemných vôd v jednotlivých kategóriách a získanie relevantných údajov pre hodnotiaci proces v celoslovenskom meradle, bola vyčíslená pre každý útvary podzemnej vody transformovaná hodnota využiteľných množstiev (THVM) podzemných vôd, ktorá zohľadňovala mieru presnosti (stupňa poznania) jednotlivých kategórií. Stanovenie kritickej medze pre zaradenie útvaru podzemnej vody do zlého kvantitatívneho stavu mohlo byť potom z dôvodu použitia THVM jednotné pre celé územie Slovenska. Medzná hodnota pomeru THVM a odberov podzemných vôd pre zaradenie útvaru podzemnej vody do dobrého kvantitatívneho stavu podľa tohto testu bola na európskej úrovni odporúčaná až na hodnotu plného využitia, t. j. 100 %. Na národnej úrovni (s ohľadom na mieru neistôt vstupných údajov) bola medzná hodnota stanovená na úroveň 80 %.

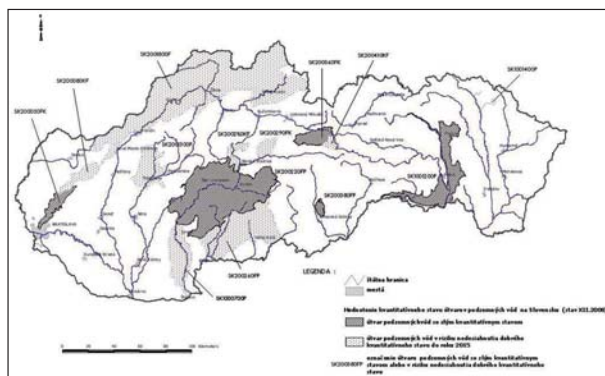
Zlý kvantitatívny stav útvarov podzemných vôd bol dokumentovaný v dvoch útvaroch, a to v útvaru puklinových a krasovo-puklinových podzemných vôd Pezinských Karpát [číslo SK200030FK] a útvaru puklinových a medzizrných podzemných vôd neovulkanitov Pokoradzkej tabule [SK200380FP]. Do rizika nedosiahnutia dobrého kvantitatívneho stavu podzemných vôd do roku 2015 boli zaradené ďalšie útvary podzemných vôd, s ohľadom na spracované rámcové prognózy vývoja využiteľných množstiev podzemných vôd a odberov podzemných vôd k tomuto roku a približovanie sa pomeru hodnôt THVM/odberu k stanovenej medznej hodnote 80 %, s požiadavkou vykonať dopĺňujúce hodnotenia v budúcnosti. Ide o útvary podzemných vôd s dominantnými krasovo-puklinovými podzemnými vodami Pezinských, Brezovských a Čachtických Karpát [SK200080KF], útvary s dominantnými krasovo-pukli-

vými podzemnými vodami Veľkej Fatry [SK200250KF] a útvary s dominantnými krasovo-puklinovými podzemnými vodami východu Nízkych Tatier [SK200410KF].

Súčasťou hodnotenia kvantitatívneho stavu útvarov podzemných vôd je identifikácia existencie dlhodobého poklesového trendu hladín podzemných vôd alebo výdatností prameňov v monitorovacích objektoch, spôsobená odbermi podzemných vôd. Pre hodnotenie bolo využité štatistické posúdenie 15 – 20-ročných časových radov meraní z objektov pozorovacej siete podzemných vôd SHMÚ. Na základe získaných výsledkov možno jednoznačne zaradiť do zlého kvantitatívneho stavu útvary medzizrných podzemných vôd kvartérnych náplavov oblasti povodí Hornádu [SK1001200P].

Do zlého kvantitatívneho stavu bude zaradený útvary podzemnej vody aj vtedy, ak bude dokumentované významné zhoršenie kvantity, kvality alebo ekologického stavu na povrchových tokoch s hydraulickou súvislosťou s útvarom podzemnej vody. Medzná hodnota pre významnosť vplyvu odberov podzemných vôd na útvary povrchových vôd je podľa usmernení EÚ vtedy, ak viac ako 50 % celkových odberov vôd po hodnotení profilu na povrchovom toku (ktorý vykazuje významný dlhodobý pokles prietoku a nedosiahnutie cieľov pre povrchové vody) je z podzemných vôd. Na určených 45 profilov na povrchových tokoch na Slovensku v roku 2007, ktoré v procese hodnotenia vykazovali významný dlhodobý pokles prietokov bola posudzovaná miera možného vplyvu odberov podzemných vôd. Spracovaním štatistických charakteristík prietokov v týchto profiloch ( $Q_{350}$  a  $Q_{355}$ ) a po kvantifikácii odberov podzemných vôd za roky 2005, 2006 a 2007 bola vyhodnotená miera kvantitatívneho rizika povrchových vôd v dôsledku odberov podzemných vôd (hodnota priemerného vplyvu v roku a pomer hodnoty dlhodobého priemerného odberu ku  $Q_{350}$  a  $Q_{355}$ ). Kde tieto údaje neboli k dispozícii, boli použité krátkodobé ročné charakteristiky prietokov. Testom neprešli a do zlého kvantitatívneho stavu boli zaradené tieto útvary podzemných vôd: útvary medzizrných podzemných

Hodnotenie kvantitatívneho stavu útvarov podzemnej vody v kvartérnych sedimentoch a predkvartérnych horninách na Slovensku (k 31. 12. 2008)



vôd kvartérnych náplavov oblasti povodia Hornádu [SK1001200P], útvary puklinových a medzizrných podzemných vôd S časti stredoslovenských neovulkanitov [SK200220FP] a útvary puklinových a krasovo-puklinových podzemných vôd SV Nízkych Tatier [SK200360FK].

Do skupiny rizikových útvarov podzemných vôd do roku 2015 boli zaradené: útvary medzizrnových podzemných vôd kvartérnych náplavov Hrona [SK1000700P], útvary medzizrnových podzemných vôd kvartérnych náplavov Ondavy [SK1001400P], útvary medzizrnových podzemných vôd Bánovskej kotliny [SK2001300P], útvary puklinových podzemných vôd západnej časti flyšového pásma a Podtatranskej skupiny v povodí Váhu [SK2001800F], útvary puklinových a medzizrnových podzemných vôd južnej časti stredoslovenských neovulkanitov oblasti povodia Hron [SK200260FP] a útvary puklinových a krasovo-puklinových podzemných vôd južných svahov Nízkych Tatier oblasti povodia Hron [SK200290FK].

Súčasťou základnej a rozšírenej charakterizácie útvarov podzemnej vody bolo aj posúdenie (screening) poškodenia alebo indikácia vysokého rizika poškodenia suchozemských ekosystémov závislých na podzemných vodách v dôsledku odberov podzemných vôd. Kritériami boli ekologické indikátory pre spoločenstvá, pravdepodobnosť prepojenia s útvarami podzemnej vody a určenie možného vzťahu poškodenia k existujúcim antropogénnym vplyvom, založené na lokálnych poznatkoch a výsledkoch terénnych výskumov. Z výsledkov hodnotenia vykonaného Ústavom krajiny ekológie SAV Bratislava, pobočka Nitra vyplynulo, že k významnému narušeniu u vybraných 109 najvýznamnejších suchozemských ekosystémov na Slovensku z dôvodu antropogénnych vplyvov na podzemnú vodu nedochádza.

Združením výsledkov jednotlivých testov sa stanovilo celkové hodnotenie kvantitatívneho stavu útvarov podzemných vôd na Slovensku, tvoriace súčasť pripravovaných plánov manažmentu povodia Slovenska. V súlade s RSV bol prijatý postup, že útvary podzemných vôd bol zaradený do zlého kvantitatívneho stavu (alebo do rizika nedosiahnutia dobrého kvantitatívneho stavu do roku 2015), ak nevyhovelo aspoň jednému z vyššie popísaných testov.

#### Hodnotenie chemického stavu

Východiskom pre návrh programu opatrení na ochranu a zlepšenie kvality podzemnej vody sú environmentálne ciele. Rámcová smernica o vode stanovuje pre ochranu kvality podzemných vôd tieto environmentálne ciele:

- zabrániť alebo obmedziť vstup znečisťujúcich látok do podzemných vôd, zabrániť zhoršeniu stavu všetkých útvarov podzemných vôd,
- dosiahnuť dobrý chemický stav útvarov podzemných vôd do roku 2015, ktorého súčasťou je hodnotenie chemického stavu,
- zvrátiť akýkoľvek významný trvalo vzostupný trend znečisťujúcej látky v podzemnej vode.

Prvý environmentálny cieľ je zameraný na ochranu podzemných vôd na lokálnej úrovni a jeho pozornosť je zameraná na hodnotenie samotného zdroja znečistenia a na hodnotenie potenciálnych a/alebo existujúcich únikov znečisťujúcich látok do pôd a podzemných vôd.

Druhý environmentálny cieľ, na rozdiel od predchádzajúceho, sa vzťahuje na útvary podzemnej vody ako celok, ide teda o hodnotenie chemického stavu podzemných vôd na regionálnej úrovni. Útvary podzemnej vody je podľa RSV definovaný ako útvary v dobrom chemickom stave vtedy, ak: nevykazuje žiadne vplyvy prieniku slanej vody alebo iných prienikov; nepresahuje

normy kvality platné podľa iných právnych predpisov Spoločenstva v súlade s článkom 17 RSV; nie sú také okolnosti, aby viedli k nesplneniu environmentálnych cieľov stanovených v článku 4 RSV pre súvisiace povrchové vody, ani k významnému zhoršeniu ekologickej alebo chemickej kvality takýchto útvarov, ani k žiadnemu významnému poškodeniu suchozemských ekosystémov, priamo závislých na podzemnej vode.

Limitné aj porovnávacie hodnoty sú stanovené za účelom ochrany kvality podzemných vôd na lokálnej úrovni v kontexte environmentálneho cieľa „zabrániť alebo obmedziť vstup znečisťujúcich látok do podzemných vôd“. Nemožno si ich zamieňať so štandardmi pre hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd, ktorými sú environmentálne normy kvality podzemných vôd a prahové hodnoty. Je však potrebné poznamenať, že v mnohých prípadoch porovnávacie hodnoty budú podobné ako prahové hodnoty. Preto obidva procesy – hodnotenie znečistenia podzemných vôd na lokálnej úrovni a hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd na regionálnej úrovni musia prebiehať vo vzájomnej interakcii. Pokiaľ zistené znečistenie spôsobené bodovým zdrojom znečistenia má len lokálny charakter a nemá zásadný negatívny vplyv na chemický stav útvaru podzemnej vody a receptory, je potrebné prijať adekvátne opatrenia na lokálnej úrovni na zabránenie šírenia znečistenia, avšak útvary podzemnej vody môže byť hodnotený ako útvary v dobrom chemickom stave.

Postup hodnotenia chemického stavu útvarov podzemných vôd na Slovensku bol prispôbený podmienkam existujúcich vstupných informácií, použitému koncepčnému modelu (zahŕňajúcemu charakter priepustnosti, hydrogeochemické vlastnosti horninového prostredia, obeh podzemných vôd, zraniteľnosť podzemnej vody a generálny smer prúdenia podzemnej vody v útvare), potenciálnym difúznym a bodovým zdrojom kontaminácie.

Klasifikácia chemického stavu útvarov podzemných vôd je založená na vypočítaní priemernej hodnoty nameraných údajov (koncentrácie prvku/zložky) z monitoringu kvality vôd v každom monitorovacom bode a jej porovnaní s environmentálnymi normami kvality a prahovými hodnotami.

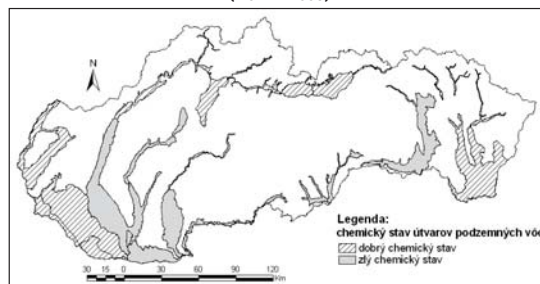
Na základe porovnania, ktoré pozostáva z dvoch základných krokov, je útvary podzemných vôd zaradený: 1. do dobrého chemického stavu, ak sa nezistí prekročenie noriem kvality a prahových hodnôt v žiadnom z monitorovacích bodov; 2. v prípade, ak sa zistí prekročenie environmentálnych noriem kvality podzemných vôd alebo prahových hodnôt v jednom (alebo viacerých) monitorovacích bodoch, musí sa vykonať ďalšie hodnotenie útvaru podzemných vôd s cieľom zistiť, či znečistenie podzemných vôd je významné a či je možné útvary zaradiť do zlého stavu alebo v prípade nepotvrdenia významnosti do dobrého stavu. Toto hodnotenie bolo urobené na základe testu útvaru podzemnej vody ako celku.

Pre hodnotenie chemického stavu útvarov podzemných vôd je potrebné posúdiť najmä rozsah a percentuálny podiel plochy útvaru podzemnej vody, v ktorom nie sú prekročené hodnoty štandardov kvality alebo

prahové hodnoty, skutočnú priemernú koncentráciu zložky v celom útvare a interval spoľahlivosti priemeru pre celý útvary podzemnej vody (ÚPV). Tieto parametre je možné odvodiť z tejto schémy: plocha ÚPV, kde koncentrácia je nižšia ako  $X$ / celková plocha ÚPV, pričom  $X$  = prahová hodnota alebo hodnota štandardu kvality.

Na stanovenie týchto parametrov bola použitá metóda kriginu v prostredí GIS. Z modelu vypočítaného radu hodnôt pomocou kriginu

Hodnotenie chemického stavu kvartérnych útvarov podzemnej vody na Slovensku (k 31. 1. 2009)



bol urobený priemer a interval spoľahlivosti pri 95 % hladine významnosti. Tento postup má obmedzenia, ktoré vyplývajú hlavne z počtu monitorovacích bodov (reprezentatívnosti monitorovacej siete) a z charakteru priepustnosti horninového prostredia. Aplikácia tohto modelu sa použila v prípade minimálne 5 monitorovacích bodov v jednom útvare.

Pre kvartérne útvary podzemných vôd je väčšia pravdepodobnosť vzájomnej plošnej/priestorovej súvislosti medzi monitorovacími bodmi, ktorá vyplýva z medzizrnovej priepustnosti. V týchto podmienkach je v každom útvare podzemných vôd aplikovaný postup výpočtu hodnoty významnosti zložky pomocou metódy kriginu, ktorá spracúva priemernú ročnú koncentráciu zložky prekračujúcu prahovú hodnotu. Uvedené modelové riešenie distribúcie zložky pre celú plochu útvaru podzemných vôd spracúva iba numerické hodnoty pri podmienke ich vzájomnej plošnej korelácie.

V prípade predkvartérnych útvarov podzemných vôd (pozri prílohu, s. 6), ktoré sú charakterizované puklinovou, krasovo-puklinovou alebo krasovou priepustnosťou a vo väčšine prípadov je v nich počet monitorovacích bodov nižší ako päť, sa spracovala priemerná ročná hodnota zvýšená o 20 % (pre určitú „environmentálnu zabezpečenosť“ vo vzťahu k celému útvary). Dobrý chemický stav útvaru podzemných vôd sa definoval na základe splnenia kritéria neprekročenia modelovej priemernej a prahovej hodnoty vybraných parametrov hodnotou horného intervalu spoľahlivosti priemeru jednotlivých parametrov pri 95 % hladine významnosti pre všetky zložky.

Na základe týchto metodických postupov a testov sa hodnotil a klasifikoval chemický stav jednotlivých kvartérnych aj predkvartérnych útvarov podzemnej vody na Slovensku. Z celkového počtu 75 útvarov podzemnej vody Slovenska bolo klasifikovaných 13 útvarov podzemných vôd v zlom chemickom stave (7 kvartérnych a 6 predkvartérnych útvarov) a 62 útvarov podzemnej vody v dobrom chemickom stave.

RNDr. Dušan Bodiš, CSc.

Štátny geologický ústav D. Štúra Bratislava  
Ing. Eugen Kullman, PhD.

Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava

# Kvantitatívny stav vodných zdrojov našej krajiny

Akkoľvek vízie o rozvoji, smerovaní či udržateľnosti spoločnosti nie je možné spracovať bez uváženia disponibilných vodných zdrojov a ich možného vývoja. Dotýkajú sa tak samotnej existencie jednotlivca a jeho kultúrneho a sociálneho vývoja, ako aj rozvoja spoločnosti, jej zdravotného stavu, potravinovej bezpečnosti, priemyselnej produkcie, rozvoja terciárnej sféry. Tak sa udialo aj v dokumente *Dlhodobá vízia rozvoja slovenskej spoločnosti*, predloženom verejnosti v auguste 2008.

## Slovensko a svet

Z praxe každodenného života a z vlastnej skúsenosti vieme povedať, kedy je vody tak akurát, kedy jej je príliš veľa a kedy trpíme jej nedostatkom. Objektívizovať túto skúsenosť možno číslami, ktoré dostávame z viac ako polstoročného celoplošného kontinuálneho monitorovania našich povrchových a podzemných vodných zdrojov. (Pozn.: Najdlhší rad priemerných denných prietokov máme na Dunaji v Bratislave od roku 1881.)

Skôr ako sa však dostaneme ku konkrétnym údajom, zoznámme sa so snád' najviac citovanými odhadmi I. A. Šiklomanova, jedného zo súčasných najvýznamnejších hydroológov, ktorý sa zaoberá posudzovaním dlhých hydrologických radov v celosvetovom meradle. Do povedomia hydrologickej komunity vstúpil s týmito odhadmi, ktoré predstavil v roku 1992 na Medzinárodnej konferencii *Voda a environment* v Dubline. Údaje o využiteľnej vode na obyvateľa spracoval pre všetky kontinenty (tab. 1), pričom rok 2000 použil na predikciu.

(Pozn.: Pojem disponibilita vodných zdrojov a pojem využiteľnosti vodných zdrojov sa v podstate nelíšia, avšak v termíne disponibilita zvykneme okrem kvantity vody zohľadňovať aj jej kvalitu. Teda disponibilné zdroje vody sú všetky využiteľné zdroje zmenšené o znečistenú vodu, ak toto znečistenie znemožňuje jej využitie.)

Samozrejme, že podobný výpočet sme urobili aj pre Slovensko (tab. 2) a môžeme potvrdiť, že sme v dobrej

zhode s jeho údajmi pre strednú Európu. Uvádzame ich najmä preto, aby sme sa porovnali so svetom, a aby sme si uvedomili, že porovnateľné alebo horšie sú na tom len regióny južnej Európy a severnej Afriky. Aj keď netrpíme akútnym nedostatkom vody, nie sme v pozícii, aby sme s ňou nenakladali maximálne racionálne, aby sme hazardovali s nepripravenosťou na možný vývoj klímy, a aby sme sa riadili podľa toho, že „nejak bolo, nejak bude“. Pre ilustráciu: Na čele tabuľky

1 je Kanada spolu s Aljaškou. Napriek tomu (alebo práve preto) Kanada odmietla predávať vodu púštnemu mestu Las Vegas na jeho fontány a zeleň.

Tu treba zdôrazniť, že **využiteľná voda** na rok a obyvateľa v sebe zahrnuje dva faktory: (1) **nárast populácie** a (2) **prírodou poskytované vodné zdroje**. V iných častiach sveta, podľa nášho názoru, Šiklomanove odhady v tab. 1 zrejme viac ovplyvnil populačný nárast ako možný vývoj prírodných vodných zdrojov. V centrálnej Európe a špeciálne na Slovensku využiteľná voda na obyvateľa a rok odzrkadľuje hlavne vývoj prírodných podmienok, keďže nárast populácie u nás skôr stagnuje ako narastá. Preto v jednotlivých, najmä suchých rokoch vidno, v akom rozsahu môže využiteľná voda kolísť vplyvom klimatických podmienok. Výrazný je mimoriadne suchý rok 2003, kedy využiteľná voda poklesla viac ako o polovicu v porovnaní s dlhodobým priemerom rokov 1931 - 1980 (1,29 vs. 2,84).

S využiteľnou vodou bezprostredne súvisia reálne požiadavky na vodu. Tieto sme vyjadrili v tab. 2 celkovými odbermi vody v jednotlivých rokoch. Spotreba vody, ktorá z odberov predstavuje cca 10 až 25 %, nevystihuje do tej miery požiadavky na vodu ako samotné odbery vody. Na spresnenie dodávame, že viac ako polovicu spotrebovanej (nie odobratej!) vody predstavujú zvlahy.

Odbery vody na Slovensku, prevažne z dôvodov nárastu cien za vodu, mimoriadne poklesli a stále majú klesajúcu tendenciu (hoci táto skutočnosť už bezprostredne ohrozuje napríklad aj zachovávanie základnej hygieny). V tab. 2 vo vyznačenom riadku na ilustráciu uvádzame, aký by bol percentuálny podiel celkovo odobratej vody na využi-



Biela Orava - Lokca (foto: Soňa Liová)

teľnej vode, ak by sme hypoteticky uvažovali s odbermi na úrovni roku 1990. Percentuálny podiel by bol vyšší 1,5 až 2-násobne, v posledných troch rokoch dokonca trojnásobne. Teda reálny pokles odberov vody pod 10 % využiteľných zásob vody v našich podmienkach poukazuje na neúmerne šetrenie s vodou, ak vôbec možno taký stav nazvať šetrením.

A ešte jedna analýza z tabuľky slúži za povšimnutie. Opäť hypoteticky, ak by sme v suchom roku 2003 uvažovali s odbermi vody na úrovni roku 1990, potom by sme sa odbermi vody dostali na úroveň temer 31 % využiteľných zásob, a to už je z hľadiska vodohospodárskeho využívania pomerne veľké číslo. (Pozn.: V súčasnosti sa v rámci uplatňovania európskej legislatívy v oblasti vôd začína používať podobné hodnotenie využívania vodných zdrojov, známe ako index nedostatku, resp. využívania vody a index nad hodnotou 20 % obvykle znamená už nedostatok vody.) Takáto situácia by mohla nastať, ak by sa nám odbery opäť dostali na úroveň spreď roku 1990 a ak by sme sa dostali do či už do mimoriadne suchého roku alebo do série suchých rokov za sebou. Aj takéto alternatívy treba mať na zreteli pri strategickom plánovaní vodného hospodárstva.

## Rozdelenie vodných zdrojov v SR v čase a priestore

Po úvodnom predstavení našich celkových vodných zdrojov v kontexte vodných zdrojov sveta sa detailnejšie pozrime na rozloženie našich vodných zdrojov nielen v čase, ale aj v priestore. Sledovanie stavu vodných zdrojov v jednotlivých rokoch je možné, ak máme danú porovnávaciu hladinu. Tú pre nás v súčasnosti predstavujú roky 1961 - 2000. Hydrologické čísla odvodené z celého tohto obdobia nazývame hydrologické charakteristiky. V tab. 3 (pozri prílohu, s. 7) uvádzame takéto charakteristiky pre jednotlivé čiastkové povodia: plochu povodia, priemerné zrážky na povodie (P), priemerný odtok z povodia (O), bilančný výpar z povodia (P-O), ktorý je rozdielom zrážok a odtoku a koeficient odtoku, ktorý vyjadruje podiel odtoku zo zrážok.

Donedávna sme používali porovnávacie (referenčné) obdobie 50. rokov: 1931 - 1980. Aby sme videli, akým smerom sa nám hydrologické charakteristiky posunuli,

Tab. 1 Využiteľnosť vody na obyvateľa (International Conference, 1992)

Oblasť	Využiteľná voda (m <sup>3</sup> .10 <sup>3</sup> /rok/obyvateľ)				
	1950	1960	1970	1980	2000 (odhad)
Európa	5,90	5,40	4,90	4,60	4,10
severná Európa	39,2	36,5	33,9	32,7	30,9
stredná Európa	3,00	2,80	2,60	2,40	2,30
južná Európa	3,80	3,50	3,10	2,80	2,50
severná a stredná Amerika	37,2	30,2	25,2	21,3	17,5
Kanada + Aljaška	384	294	246	219	189
USA	10,6	8,80	7,60	6,80	5,60
stredná Amerika	22,7	17,2	12,5	9,40	7,10
Afrika	20,6	16,5	12,7	9,40	5,10
severná Afrika	2,30	1,60	1,10	0,69	0,21
Ázia	9,60	7,90	6,10	5,10	3,30
južná Amerika	105	80,2	61,7	48,8	28,3
Austrália a Oceánia	112	91,3	74,6	64,0	50,0

Tab. 2 Využitelnosť vody na obyvateľa na Slovensku

oblasť	využitelná voda (m <sup>3</sup> ·10 <sup>3</sup> /rok/obyvateľ)												
	1931 - 80 (priemer)	1990	1996	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	...
Slovensko	2,84	2,40	2,84	2,36	2,37	1,97	1,29	1,85	2,21	2,81	1,75	1,92	...
	reálne odbery (m <sup>3</sup> /rok/obyvateľ)												
Slovensko	397,7	256,1	220,8	214,9	206,6	196,4	193,6	170,8	143,5	129,6	125,2	...	
	% odberov z využiteľnej vody												
% odberov z využiteľnej vody	16,6	9,0	9,40	9,10	10,5	15,2	10,5	7,7	5,1	7,4	6,6	...	
	397,7	predpokladané odbery podľa roku 1990											
	16,6	14,0	16,9	16,8	20,2	30,8	21,5	18,0	14,2	22,7	20,7	...	

uvádzame tú istú tabuľku aj pre roky 1931 – 1980. Tab. 4 (pozri prílohu, s. 7) predstavuje vlastne porovnanie hladiny, ktorú sme na Slovensku používali zhruba do polovice roku 2006. Od prijatia charakteristik z rokov 1961 – 2000 všetky porovnania, výpočty a hodnotenia vykonávame k novému referenčnému obdobiu. Na staré porovnania sme však celkom nerezignovali. Keďže s viditeľnými (merateľnými) dôsledkami prebiehajúcej zmeny klímy sa stretáme zhruba od rokov osemdesiatych, porovnanie súčasnosti s charakteristikami prvého referenčného obdobia nám naznačuje, k akému posunu hydrologických parametrov došlo u nás práve vzhľadom na vývoj klímy.

#### Analýza vývoja vodných zdrojov na Slovensku

Stručne si teda zrekapitulujme, ako sa nám dve referenčné obdobia líšia. Zatiaľ čo zrážky a odtok nám v druhom referenčnom období (1961 – 2000) poklesli, zrážky približne o 2,5 % a odtok temer o 10 %, bilančný výpar nám stúpol približne o 1,5 %. Zhruba o 2 % nám poklesol aj podiel odtečených zrážok. Tieto globálne slovenské čísla sú však po povodiach rozdielne. Výrazný pokles zrážok (6 až 10 %) zaznamenávame v povodiach Moravy, Ipľa, Slanej a Bodvy. Ešte viac výrazný je pokles odtoku (od 7 do 17 %) vo všetkých povodiach, okrem Popradu, kde stúpol o 13 % a Bodrogu, kde zostal nezmenený.

O tom, ako s vodou hospodári samotná krajina nám do určitej miery hovorí koeficient odtoku. Ak by povodia rozdeľovali zrážky medzi odtok a výpar vždy rovnakým spôsobom, koeficient odtoku by bol konštantný. Vidíme však, že koeficient odtoku sa alebo nezmenil alebo poklesol vo všetkých povodiach okrem Popradu, kde narástol zhruba o 4 %.

Najvýraznejší pokles koeficientu odtoku je v povodiach Bodvy (5 %), Váhu a Hrona (4 %) a Ipľa a Hornádu (3 %). To znamená, že pri „horších“ zrážkových pomeroch si krajina udrží percentuálne viac vody zo zrážok ako v rokoch priaznivejších na zrážky.

Podobným spôsobom, ako sme analyzovali dlhodobé priemerné ročné hodnoty zrážok a odtoku pre jednotlivé čiastkové povodia, môžeme analyzovať aj ďalšie hydrologické charakteristiky, akými sú dlhodobé priemerné mesačné prietoky alebo M-denné prietoky.

Zatiaľ čo priemerné ročné hodnoty bežne spracúvame pre celé čiastkové povodia, mesačné a denné hydrologické charakteristiky spravídla spracúvame len v tých bodoch riečnej siete, kde meriame prietoky, teda vo vodomerných stanicach.

Na Slovensku máme takýchto vodomerných staníc viac ako 400, z nich sme vybrali 22. V nich v tab. 5

(pozri prílohu, s. 7) uvádzame dlhodobé mesačné a ročné prietoky za dve referenčné obdobia. V tab. 6 (pozri prílohu, s. 8) uvádzame za dve referenčné obdobia tzv. M-denné prietoky. Hodnoty týchto prietokov boli v danom období dosiahnuté a prekročené m<sup>3</sup>·40, resp. m<sup>3</sup>·50 dní. (Pozn.: 40 a 50 preto, že obdobia, pre ktoré sme charakteristiky spracúvali sú 40, resp. 50-ročné).

#### Vodné zdroje Slovenska po roku 2000

Konkrétne údaje odvodené z monitoringu povrchových vôd od roku 2001 do roku 2008 uvádzame v tab. 7 (pozri prílohu, s. 9). Keďže rozsah údajov pre všetky povodia by bol príliš veľký, zameriavame sa len na hodnotenie Slovenska ako celku. Vidíme, že sedem rokov, s výnimkou roku 2003, malo ročné úhrny zrážok nad dlhodobým priemerom obidvoch referenčných období. Napriek tomu, odtok prekročil dlhodobý priemer referenčného obdobia 1931 – 1980 len jedenkrát a dlhodobý priemer referenčného obdobia 1961 – 2000 trikrát. Aký bol hydrologický charakter posledných rokov ako celku – v kontexte obidvoch referenčných období používaných na Slovensku, ukážeme opäť vo vybraných vodomerných stanicach. V poslednej tabuľke (tab. 8, pozri prílohu, s. 9) ich uvádzame až 52 a pre lepšiu orientáciu čitateľa uvádzame aj čiastkové povodie, do ktorého patria. Na okraj podotýkame, že väčšina vybraných staníc, vzhľadom na dĺžku a spoľahlivosť meraní, patrí do nášho „zlatého“ hydrologického fondu. Roky 2001 až 2008 hodnotíme aj jednotlivu spolu so stručným komentárom o extrémnych hydrologických aj meteorologických situáciách, ktoré sa nám počas tohto obdobia vyskytli (pozri prílohu, s. 10 – 12).

#### Niekoľko slov na záver

V období posledných ôsmich rokov sme zažili niekoľko extrémnych, ba aj katastrofických meteorologických a hydrologických situácií. Za nový fenomén, ktorý sa u nás v posledných zhruba 10 – 12 rokov udomácnil, považujeme tzv. privalové povodie. Tie si často vyberajú aj daň vo forme ľudských životov. Stretávame sa s nimi temer každoročne, hoci v minulosti to bol jav pomerne zriedkavý. Akoby posledné roky naplnili predikcie o zvýšenom výskyte extrémov, ktoré hydroológovia a

klimatológovia vyslovovali už začiatkom rokov deväťdesiatych. Extrémne situácie, hoci nám výrazne naierajú do finančného vrečka, zatiaľ výrazne neovplyvnili naše využiteľné vodné zdroje, krajina si je schopná tieto zdroje počas priaznivých období dopĺňať.

Na druhej strane, rok 2003 ukázal, čo pre krajinu môže znamenať sucho (pozri ilustračné fotografie). Katastrofou by bol výskyt série podobných rokov. Na vyjadrenie toho, ako je spoločnosť schopná regulovať odtok v krajine, používame koeficient regulácie, ktorý predstavuje pomer využiteľného objemu nádrží k priemernému ročnému odtoku z územia. Spravidla ho uvádzame v percentách. Hodnota koeficienta regulácie v intervale 20 až 40 % znamená, že v krajine je dostatočný objem nádrží na plynulé zásobovanie vodou, a na Slovensku tento koeficient nedosahuje ani 8 %. Napríklad v USA alebo na území južnej Európy v bývalom Sovietskom zväze tento koeficient dosahuje hodnotu až 40 %.

Zvýšený počet hydrologických extrémnych situácií na našom území je vážny dôvod, aby sme sa v oblasti vody, popri otázkach súvisiacich s uplatňovaním európskych legislatívnych noriem (či už Rámcovou smernicou o vodách, smernicou o ochrane pred povodňami alebo dokumentmi vydanými k problémom sucha a nedostatku vody) s plnou vážnosťou zaoberali nielen optimalizáciou využívania a riadenia existujúcich nádrží, ale aj navrhovaním nových vodných nádrží, prípadne prerazovaním vody medzi severom a juhom, alebo aj západom a východom Slovenska.

Olga Majerčáková, Jana Poárová, Peter Škoda  
Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava



Dunaj – Karloveské rameno (foto: Peter Mračka)

# Potrebujeme integrovaný manažment pôdy a vody pre udržateľný systém hospodárenia

Európska únia považuje riešenie zmeny klímy za jednu z najväčších výziev súčasnosti. Stratégia EÚ v tejto oblasti akcentuje nutnosť urýchleného prijatia globálnych opatrení na stabilizovanie stúpajúcej teploty zemského povrchu, aby sa predišlo nezvratiteľným environmentálnym škodám a katastrofám. K iniciatívam a stratégiám EÚ sa pripája aj Organizácia Spojených národov. Prejavy zmeny klímy doliehajú bezprostredne aj na život ľudí a krajinu Slovenska. O tom, ako sa zmeny klímy prejavujú na slovenskej krajine, sme sa porozprávali s vedeckou pracovníčkou Výskumného ústavu pôdozvedectva a ochrany pôdy v Bratislave doc. RNDr. Jaroslavou Sobockou, CSc.

**Ako sa prejavuje meniace sa počasie v súvislosti s globálnym otepľovaním na slovenskej krajine?**

Globálne oteplenie pozoruje vedecká komunita aj laická verejnosť už pomerne dlho. Prognostické odhady hovoria dokonca, že nástup zmeny klímy sa už začal a oteplenie atmosféry sa deje predovšetkým následkom antropogénneho, t. j. človekom vyvolaného efektu a nie je dôsledkom „pobláznenia“ prírody. Sú to napríklad vlny horúčav striedajúce sa s extrémnymi privalovými dažďami, prechodné obdobia – jar a jeseň prakticky trvajúce oveľa kratšie, a veľmi rýchlo nastupujúce leto či zima. Treba poznamenať, že pôdohospodársky sektor je silne závislý od počasia a od klimatologických javov. Je preto zrejme, že pôdohospodárstvo bude najviac citlivé na očakávané účinky zmeny klímy. Predpokladá sa, že najviac sa to prejaví nielen na poľnohospodárskej produkcii a jej kvalite, ale aj na lesnej krajine a na poľnohospodárskej pôde. Celkovo účinky nebudú nevyhnutne len negatívne, ale predpokladá sa aj viacero pozitívnych črt. Prínosom zrejme bude bohatšia štruktúra rastlín pestovaných na pôde. Ale kľúčom k úrode bude voda. Kto sa nepostará o vodu, bude mať problém. Nákladné závlahy pritom nemusia byť jediným riešením. Vodu udržme v krajine, ak zlepšime nasiakavosť schopnosť pôdy. Len málo ľudí si uvedomuje, že starostlivosťou o pôdu môžeme čeliť zmene klímy.

**Ako sa mení tradičný ráz našej krajiny?**

Už dnes pozorujeme, že súčasné poľnohospodárstvo

sa už prispôbuje novým klimatickým podmienkam: eviduje sa predĺžovanie vegetačného obdobia, rešpektujú sa významné zmeny fyziologických podmienok rastu poľnohospodárskych plodín (napr. posun sejby), evidujú sa fenologické zmeny. V poľnohospodárskom sektore sa zaznamenávajú zmeny v agroklimatickej rajonizácii a štruktúre pestovania rastlinných druhov a odrôd, bude sa uvažovať o širších možnostiach využívania závlahových sústav. Podobne sa už reaguje na ochranu hospodárskych zvierat proti vysokým teplotám a uplatňujú sa systémy chovu hospodárskych zvierat s redukciami vplyvu extrémnych teplôt. V lesníctve sa predpokladá, že zakladané, resp. obnovované lesné porasty budú dorastať do produkčnej zrelosti a plniť požadované funkcie v úplne iných klimatických podmienkach, čo môže tento proces negatívne ovplyvniť. Mestá a okolité urbanizované územia budú trpieť zvýšenými teplotami a suchom, podmienky pre obyvateľov z hľadiska životného prostredia sa môžu zhoršiť. Už teraz cítime sálavé teplo v mestách intenzívnejšie než vo vidieckej krajine. Preto je tu na mieste otázka zachovania čo možno najviac otvorenej mestskej zelene a nie jej redukcia.

**Má Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy k dispozícii aj podporné odborné štúdie vplyvu prejavov klimatickej zmeny na hospodárenie v krajine?**

Základnými východiskovými materiálmi v rezorte pôdohospodárstva sú: prierezová štúdia *Adaptácia pôdohospodárstva SR na zmenu klímy* vypracovaná v r. 2000, pre roky 2005 – 2008 sa riešila výskumná úloha *Adaptačné opatrenia v pôdohospodárstve SR na klimatické zmeny*, na ktorej participovali všetky vedeckovýskumné inštitúcie rezortu s konkrétnymi výstupmi. Okrem toho pre životné prostredie sa riešila úloha *Prebiehajúca klimatická zmena a jej dopady na rozvoj spoločnosti* v rámci štátneho programu výskumu a vývoja Aktuálne otázky rozvoja spoločnosti. Na základe predikovaných klimatických scenárov sa predpokladá častejší výskyt sucha v južných častiach Slovenska približne do nadmorskej výšky 400 m n. m., čo sa prejaví rôzne na rastlinnej produkcii, na migrácii rastlinných škodcov a chorôb z juhu, ale aj v pôdnych vlastnostiach.



Doc. RNDr. Jaroslava Sobocká, CSc. je predstaviteľkou strednej generácie slovenských pôdozvedcov s odborným zameraním na pôdny prieskum a pôdnu geografiu, genézu a hodnotenie pôd, so špecializáciou na výskum antropogénnych a urbánnych pôd, využívanie geografického informačného systému o pôde a pedometrických metód; je koordinátorkou výskumných projektov zaoberajúcich sa zmenou klímy vo vzťahu k pôdnym zdrojom Slovenska. Je autorkou takmer 150 vedeckých publikácií; prednáša na viacerých univerzitách, je členkou odborného kolektívu *Morfogenetického klasifikačného systému pôd Slovenska (2000)*, členkou *Predsedníctva Slovenskej akadémie pôdohospodárstva a prezidentkou Slovenskej pôdozvedeckej spoločnosti* (foto: Dominika Čapkovičová).

Toto územie bude najviac ohrozené postupným ubúdaním pôdnej organickej hmoty, na pahorkatinách prejavmi urýchlenej erózie, zhoršenými fyzikálnymi procesmi, ako je kompakcia, tvorba prísuškov, trhlín a pod. Podunajská nížina (Žitný ostrov) však nebude na tom tak zle, pretože pod povrchom v štrkopieskových nánosoch sa nachádza ohromný zdroj obnoviteľnej podzemnej vody. Lokálne v miestach s výskytom mineralizovanej hladiny podzemnej vody sa predikuje zvýšená salinizácia pôd. V stredných a severných častiach Slovenska nastanú priaznivé podmienky na pestovanie teplomilnejších plodín (napr. kukurice), avšak pôdne podmienky nebudú až tak vhodné. Pôdotvorný proces trvá aj niekoľko tisícročí a pôda sa nemôže tak rýchlo prispôbiť novým klimatickým podmienkam, t. j. nestane sa hneď takou úrodnou ako na juhu Slovenska.

**Aké skúsenosti majú v zahraničí?**

V zahraničí existuje viacero vypracovaných medzinárodných projektov, ktorých riešenie sa sústredilo na viaceré problémy vyskytujúce sa v súvislosti so zmenou klímy. Ide napr. o častejšie sa vyskytujúce lesné požiare, nedostatok vodných zdrojov v južných mediteránnych územiach, výpadky elektrickej energie v dôsledku intenzívneho používania klimatizačných zariadení. Zvlášť lesné požiare a neočakávané poveternostné situácie ako veterné víchrice, prudké lejaky budú negatívne ovplyvňovať životné prostredie. Treba však poznamenať, že severné mierne klimatické pásmo nebude mať drastický dosah na pôdohospodárstvo. Oveľa horšie na tom budú



Hriňová (foto: Lucia Vačoková)



subtropické a tropické krajiny oboch hemisfér. V severnej Európe v dôsledku predĺženia vegetačnej doby dokonca predpokladajú zvýšené výnosy produkcie pšenice, modelujú sa nové situácie, napr. v Dánsku by v budúcnosti chceli uplatniť systém dvoch úrod, čo sa nám zdá dosť nepravdepodobné. My sami nevieme, čo spôsobí uvoľňujúci sa metán z organických pôd severných štátov Európy a Ruska a rozmrazovanie večne zamrzutej pôdy (permafrostu). Vychádzame z globálnych predpokladov, že najhrozivejšie oteplenie čaká severnú Arktídu.

**Čo môžeme očakávať v najbližšej budúcnosti?**

Celkovo vplyvy zmeny klímy sa najviac prejavujú v podobe viacerých negatívnych i pozitívnych faktorov. Treba podotknúť, že poľnohospodárstvo patrí medzi významných emitentov životného prostredia. Ide hlavne o podiel poľnohospodárstva na emisiách skleníkových plynov, tvorbu odpadu, vypúšťanie odpadových vôd a iné. Poľnohospodárske výrobné postupy sú producentom skleníkových plynov, hlavne metánu (CH<sub>4</sub>), oxidu dusného (N<sub>2</sub>O), v menšej miere oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>), halogenovaných uhľovodíkov a tiež amoniaku (NH<sub>3</sub>). V prvom rade, závažným dôsledkom zmeny klímy sa dá zabrániť iba včasným a dôkladným znížením emisií skleníkových plynov. Rýchly prechod na celosvetové hospodárstvo s nízkym obsahom uhlíka je preto základným pilierom udržania nárastu celosvetovej priemernej teploty 2 °C v porovnaní s úrovňou pred priemyselným rozvojom. V druhom rade sa na zmenu klímy treba pripraviť, a to zavedením zmierňujúcich a adaptačných opatrení. Zmierňujúce opatrenia by mali znížiť vplyvy zmeny klímy na všetky rezorty krajiny, zatiaľ čo adaptačné opatrenia sa pokúsia prispôbiť novým klimatickým podmienkam rôznymi opatreniami. Tieto je potrebné dôsledne otestovať a implementovať až na úroveň jednotlivých fariem či lesných podnikov. Adaptačné opatrenia

musia byť v súlade s opatreniami na zmierňovanie procesov voči zmene klímy (sekvestrácia skleníkových plynov, zvyšovanie retenčnej vodnej kapacity pôd v poľnohospodárskej krajine, tvorba funkčnej udržateľnej poľnohospodárskej i lesnej krajiny a iné).

**Predpokladám teda, že existujú národné prognostické štúdiu, resp. možné adaptačné scenáre vplyvov zmeny klímy na našu krajinu...**

Nakoľko sa zmena klímy deklaruje ako vážny globálny problém, vláda SR vo vzťahu k zmene klímy podporuje výskum vo všetkých rezortoch vedy a výskumu. Problematika zmeny klímy na úrovni rezortu pôdohospodárstva bola implementovaná do *Strednodobej koncepcie politiky pôdohospodárstva na roky 2004 – 2006*, schválenej vládou SR v roku 2003 (uznesenie vlády SR č. 1090/2003) a *Priorit pôdohospodárskej vedy a výskumu do roku 2015 MP SR z 2. 2. 2009* (pod číslom 1303/2007-550). Je tiež v súlade s *Akčným programom SR k Dohovoru OSN (UN CCD) pre boj proti dezertifikácii a degradácii pôdy a krajiny*. V rámci Európskej komisie existuje pracovná skupina s názvom *Adaptácia na zmenu klímy*: európsky rámec opatrení, ktorej dokument tzv. *Biela kniha* skúma a hodnotí možné adaptačné opatrenia pre prispôbenie sa novým klimatickým podmienkam pre poľnohospodárstvo a vidiecku oblasť členských štátov Európskej únie. Z hľadiska trendov v EÚ prevláda názor, čo najskôr a čo najlepšie sa pripraviť na zmenu klímy, s cieľom zabrániť ekonomickým a ekologickým škodám. Je to múdre rozhodnutie, záleží však na ľuďoch, ako budú uplatňovať navrhované zmierňujúce a adaptačné systémy v praxi. Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy v Bratislave v spolupráci s FAO (organizácia Spojených národov pre poľnohospodárstvo a výživu) organizoval v júli národný seminár, kde sa prezentovali posledné výsledky štúdií vplyvov zmeny klímy na pôdohospodár-

stvo a navrhovali sa adaptačné schémy pre Slovensko.

**Čo považujete za najdôležitejšie z hľadiska ochrany pôd, resp. životného prostredia u nás?**




Zdôraznili sme, že nástup zmeny klímy už začal. Klíma sa už mení. Vlády na celom svete čelia paralelnej výzve a ňou je potreba prispôbiť sa dôsledkom zmeny klímy. To hlavne v pôdohospodárstve predpokladá prijatie náročných programových cieľov, stratégií a metód, ktoré napomôžu zmierneniu očakávaných účinkov zmeny klímy a prijatie adaptačných opatrení. Vedecká komunita by bola veľmi rada, keby sa otvoril nový výskumný program, kde by bolo možné namodelovať nielen nové klimatické podmienky, ale aj riešiť optimalizované zmierňujúce a adaptačné opatrenia. Mali by sa konkretizovať adaptačné možnosti až na úrovni jednotlivého poľnohospodárskeho či lesného podniku. Ako sme už spomenuli, adaptácia v poľnohospodárstve a lesníctve už prebieha, ale vyžaduje sa viac plánovaný a vedecky odôvodnený prístup, než chaotické rozhodovanie. Medzi rozhodujúce faktory zmiernenia účinkov zmeny klímy patrí zvýšenie odolnosti poľnohospodárskych a lesných ekosystémov voči pôsobeniu zmeny klímy. Toto by malo byť založené na rešpektovaní a optimálnom využívaní dostupných pôdnych a vodných zdrojov. Ide hlavne o zachytenie CO<sub>2</sub> v pôde a biomase, o zachovanie pôdnej organickej hmoty, zabránenie zvýšenej erózie a pod. Jedným z takýchto opatrení môže byť zmena vo využívaní krajiny, kde by sa vo vzťahu k zmene klímy definovala funkčnosť krajiny a možnosti jej využívania. Udržateľný systém hospodárenia na pôde predpokladá vytvorenie integrovaného systému manažmentu pôdy a vody v poľnohospodárskej a lesnej krajine, čo je efektívny nástroj pre uplatnenie systémových opatrení zahrňujúcich tak oblasť zmierňovania procesov zmeny klímy, ako aj adaptačných opatrení voči nej.

Za rozhovor poďakovala Alena Kostúriková

**Nedostatok vody a sucho v Európe**

Water resources across Europe — confronting water scarcity and drought

ISSN 1725-9177

European Environment Agency

Mnoho z našich každodenných činností si vyžadujú životne dôležitý zdroj, a to vodu. V novej správe Európskej environmentálnej agentúry (EEA) *Vodné zdroje v Európe – čelíme nedostatku vody a suchu* (Water resources across Europe – confronting water scarcity and drought) sa potvrdzuje, že v mnohých častiach Európy sa voda využíva neudržateľným spôsobom.

„Pokiaľ ide o vodu, žijeme nad svoje možnosti. Krátkodobým riešením jej nedostatku je odber ešte väčších množstiev vody z povrchových a podzemných zásob. Nadmerná spotreba vody však nie je trvalo udržateľná. Má veľký vplyv na kvalitu a kvantitu zvyšnej vody, ako aj na ekosystémy, ktoré sú od nej závislé,“ takto vyjadrila svoje obavy výkonná riaditeľka EEA prof. Jacqueline McGladeová.

Správa zdôrazňuje, že hoci južná Európa naďalej čelí najväčším problémom s nedostatkom vody, jej nedostatok narastá aj v niektorých

častiach severnej Európy. Navyše, z dôvodu zmeny klímy dôjde v budúcnosti k zvýšeniu frekvencie výskytu sucha a ich závažnosti, čo umocní problémy s nedostatkom vody, najmä počas letných mesiacov.

**Hlavné zistenia a odporúčania**

Zmena z hospodárenia zameraného na zvyšovanie dodávok vody na hospodárenie zamerané na minimalizovanie dopytu si nutne vyžaduje zapojiť rozličné politiky a metódy, a to:

- vo všetkých sektoroch hospodárstva, vrátane poľnohospodárstva, by sa malo za vodu platiť podľa spotrebovaného objemu;
- vlády by mali vo väčšej miere implementovať plány na zvládanie sucha a zamerať sa radšej na riadenie rizika, ako na krízové riadenie;
- v oblastiach, ktoré trpia nedostatkom vody, by sa nemali pestovať bioenergetické plodiny náročné na vodu;
- kombinovanie výberu plodín so zavlažovacími metódami môže značne zlepšiť efektívne využívanie vody v poľnohospodárstve, ak vychádza z poradenských programov pre poľnohospodárov. Národné dotácie, ako aj dotácie EÚ, vrátane dotácií Spoločnej poľnohospodárskej politiky EÚ, môžu zohrať dôležitú úlohu pri presadzovaní efektívnej a udržateľnej spotreby vody;

(Pokračovanie v prílohe, s. 13 - 14)

# Stav odvádzania a čistenia odpadových vôd v SR

Zabezpečenie primeranej kvality života obyvateľov, udržanie požadovaných hygienických a zdravotných podmienok a zachovanie ekologicky akceptovaného stavu vodného ekosystému je úzko previazané s odkaňovaním a čistením odpadových vôd vznikajúcich rozmanitou ľudskou činnosťou. Čistenie odpadových vôd má u nás bohatú tradíciu, ktorá trvá už niekoľko desaťročí. Aj na množstve, stave a kvalite kanalizačných stavieb sa podpísala ekonomicko-politická situácia doby ich budovania. Nakladanie s odpadovými vodami a ich vplyv na kvalitu životného prostredia je v súčasnosti podrobne sledované, vyhodnocované, sú prijímané nápravné opatrenia na dosiahnutie požadovaného stavu, vyvodzované



Moderná čistiareň odpadových vôd v Poprade

sankcie za nedodržanie predpísaných podmienok s ich nakladaním. Vstupom SR do EÚ sa štandardné podmienky na nakladanie s odpadovými vodami v EÚ stali záväznými aj pre SR a časový harmonogram ich naplňovania bol dohodnutý na predvstupových rokovaniach s EÚ. Pri hodnotení stavu odvádzania a čistenia odpadových vôd v SR sme vychádzali z legislatívnych a koncepčných materiálov EÚ a SR, podľa ktorých sa riadi strategické plánovanie, výstavba, prevádzka a tiež aj hodnotenie kanalizačných stavieb.

## Právny rámec pre odvádzanie a čistenie odpadových vôd

Základným dokumentom platným v celej EÚ je Rámcová smernica o vodách 2000/60/EC (RSV), vytvárajúca právny rámec európskej vodnej politiky. Rozhodujúcim dokumentom pre nakladanie s odpadovými vodami je smernica Rady 91/271/EHS, týkajúca sa zberu, čistenia a vypúšťania komunálnych odpadových vôd, čistenia a vypúšťania odpadových vôd z určitých priemyselných odvetví. Cieľom tejto smernice je zabezpečiť ochranu životného prostredia pred nepriaznivými vplyvmi nečistených alebo nedostatočne čistených komunálnych odpadových vôd. Túto smernicu podporujú smernice o ochrane vôd pred znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov (vzťahuje sa aj na proces nakladania s kalom) o znečistení spôsobenom určitými nebezpečnými látkami vypúšťanými do vodného prostredia spoločenstva a jej päť dcérskych smerníc. Smernicu

Rady 91/271/EHS podporujú štyri smernice, ktoré kladú požiadavky na kvalitu povrchových vôd.

V súčasnosti sú právne predpisy SR v súlade so smernicou Rady 91/271/EHS, ktorá je transponovaná cez rozhodujúce právne predpisy v oblasti ochrany vôd: zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) a nariadenie vlády SR č. 296/2005 Z. z. ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd. V oblasti verejných vodovodov a verejných kanalizácií danú problematiku upravuje zákon č. 442/2002 Z. z. o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách a o zmene a doplnení zákona č. 276/2001 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach v znení neskorších predpisov. V roku 2003 bolo celé územie Slovenska vyhlásené za citlivú oblasť nariadením vlády SR č. 249/2003 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti, ktoré nahradilo nariadením vlády SR č. 617/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti.

## Koncepcné a strategické materiály

Koncepcné a strategické materiály SR, ktoré ovplyvňujú strategické plánovanie a rozvoj verejných kanalizácií sú:

- Koncepcia vodohospodárskej politiky SR do roku 2015 schválená uznesením vlády SR č. 117/2006 dňa 15. 2. 2006
- Akčný plán pre životné prostredie a zdravie obyvateľov SR III

schválený uznesením vlády SR č. 10/2006 dňa 11. 1. 2006

- Národný rozvojový plán SR - Operačný program - Základná infraštruktúra, materiál zobrazený na vedomie 14. 7. 2004 uznesením vlády č. 15766/2004
- Stratégia SR pre Kohézny fond 2004 - 2006
- Národný strategický referenčný rámec Slovenskej republiky na roky 2007 - 2013, schválený vládou SR 17. 5. 2006 uznesením č. 457/2006 predstavuje základný strategický dokument SR pre využívanie fondov EÚ v rokoch 2007 - 2013. Pre celý Operačný program Životné prostredie je alokovaný finančný objem 1 800 mil. eur, z toho pre operačný cieľ 1.2 Odvádzanie a čistenie komunálnych odpadových vôd v zmysle záväzkov SR voči EÚ v prioritnej osi 1. Integrovaná ochrana a racionálne využívanie vôd je vyčlenený objem 691,7 mil. eur.
- Plán rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie SR, materiál zobrazený na vedomie 14. 2. 2006 uznesením vlády č. 119/2006
- Národný program Slovenskej republiky pre vykonávanie smernice Rady 91/271/EHS o čistení komunálnych odpadových vôd v znení smernice Komisie 98/15/ES a nariadenia Európskeho parlamentu a Rady 1882/2003/ES

## Záväzky SR a termíny ich plnenia

Povinnosti SR pre oblasť verejných kanalizácií uvedené v Zmluve o prístupí Slovenskej republiky k Európskej únii zo 16. 4. 2003 a ďalšie, vyplývajúce zo smernice Rady 91/271/EHS, možno zhrnúť takto:

- do 31. 12. 2004 je potrebné dosiahnuť súlad so smernicou pre 83 % celkového množstva biologicky odstrániteľného znečistenia;
- do 31. 12. 2008 je potrebné dosiahnuť súlad so smernicou pre 91 % celkového množstva biologicky odstrániteľného znečistenia;
- do 31. 12. 2010 je potrebné dosiahnuť súlad so smernicou pre aglomerácie s viac ako 10 000 ekvivalentnými obyvateľmi/EO (zabezpečiť odvádzanie odpadových vôd a ich čistenie vrátane odstraňovania nutrientov);
- do 31. 12. 2012 je potrebné dosiahnuť súlad so smernicou pre 97 % celkového množstva biologicky odstrániteľného znečistenia;

Tab. č. 6: Prehľad vývoja - zariadenia v správe vodárenských spoločností, obecných úradov a iných subjektov

Ukazovateľ	Jedn.	Roky					
		2006	2007	2008			
				VS	OÚ	Iné *	Spolu
Počet čistiarní odpadových vôd	Počet	499	511	268	267	19	554
Dĺžka kanalizačnej siete (bez prípojok)	km	8 016	8 506	7 561	1 444	239	9 244
Dĺžka kanalizačných prípojok	km	2 117	2 203	1 872	469	51	2 392
Počet kanalizačných prípojok	ks	275 207	291 457	256 855	60 679	9 366	326 900

Iné subjekty: KOMVAK, a. s., Komárno, Vodárenské a technické služby, s. r. o., Hlohovec, SCP, a. s., Ružomberok, Prevak Stará Turá, Aqaaspiš, s. r. o., Spišská Nová Ves, HBP Prievidza

Vypracoval: VÚVH

- do konca roka 2015 zabezpečiť odvádzanie a biologické čistenie odpadových vôd v aglomeráciách nad 2 000 EO;
- priebežne zabezpečovať primerané čistenie odpadových vôd vo všetkých aglomeráciách pod 2 000 EO, ktoré majú vybudovanú stokovú sieť.

Porovnanie zásadných požiadaviek európskej a slovenskej právnej úpravy zahŕňajúcej vynegociované podmienky a časový harmonogram týkajúci sa odvádzania a čistenia odpadových vôd z aglomerácií v SR sú zhrnuté v tabuľke č. 1 (pozri prílohu, s. 15)

Tab. č. 7: Počet pripojených obyvateľov a množstvá vypúšťaných odpadových vôd

Ukazovateľ	Rok	2006	2007	2008
1 Počet obyvateľov pripojených na verejnú kanalizáciu	tisíc	3 100,5	3 147,0	3 189,2
z toho: v domoch pripojených na kanalizáciu s ČOV	tisíc	3 031,1	3 060,8	3 116,6
2 Dĺžka kanalizačných sietí	km	8 016,1	8 496,5	9 243,8
3 Voda vypúšťaná do vodných tokov celkom	mil/m <sup>3</sup>	452,6	416,1	369,6
z toho: čistené odpadové vody	mil/m <sup>3</sup>	439,4	407,8	361,5
4 Množstvo vypúšťaných odpadových vôd	mil/m <sup>3</sup>	212,2	209,0	207,0
z toho: splaškové vody	mil/m <sup>3</sup>	128,4	115,9	112,8
priemyselné a ostatné odpadové vody	mil/m <sup>3</sup>	83,8	93,1	94,2

Množstvo vypúšťaných odpadových vôd (voda odkanalizovaná spoplatnená) je len za vodárenské spoločnosti a iné subjekty - KOMVAK, a. s., Komárno, Vodárenská a kanalizačná spoločnosť, s. r. o., Hlohovec, Mondi SCP, a. s., Ružomberok (nie sú údaje za obecné úrady) Zdroj: VÚVH

### Situácia v oblasti odvádzania a čistenia odpadových vôd k 31. 12. 2006

Komplexné vyhodnotenie odvádzania a čistenia odpadových vôd bolo vykonané v roku 2008, pričom hodnoteným rokom bol rok 2006. Toto vyhodnotenie bolo vykonané v súlade s požiadavkami smernice Rady 91/271/EHS (ďalšie vyhodnotenie bude vykonané v roku 2010 a hodnotený rok bude 2008).

V rámci efektívneho odvádzania a čistenia odpadových vôd je uplatňovaný systém aglomerácií, ktorý vychádza z ustanovení našej a európskej právnej úpravy. Pod aglomeráciou rozumieme oblasť, v ktorej je osídlenie alebo hospodárska činnosť natoľko rozvinutá, že je opodstatnené odvádzaf z nich komunálne odpadové vody stokovou sieťou do čistiarne odpadových vôd (ČOV) alebo na miesto ich spracovania a vypúšťania (podľa smernice Rady 91/271/EHS). Proces vymedzenia aglomerácií na Slovensku sa postupne vyvíjal. V súčasnosti je chápanie pojmu aglomerácia zhodné s chápaním definície aglomerácie podľa finálnej verzie materiálu vysvetľujúceho chápanie kľúčových pojmov smernice (Terms and Definitions of the Urban Waste Water Treatment Directive 91/271/EEC) zo 16. 1. 2007, ktorý umožňuje na jednu ČOV napojiť viac aglomerácií.

#### Množstvo produkovaného znečistenia

Podľa smernice Rady 91/271/EHS je hodnotenie vykonané pre aglomerácie nad 2 000 EO, na ktoré sa vzťahuje plnenie záväzkov. V SR je 2 410 aglomerácií, z toho aglomerácií pod 2 000 EO je 2 054. Veľkostná štruktúra aglomerácií nad 2 000 EO je uvedená v tabuľke č. 2 (pozri prílohu, s. 15). Celkový počet EO v aglomeráciách väčších ako 2 000 EO pozostáva z

pripojených obyvateľov, občianskej vybavenosti, služieb a priemyslu a nepripojených obyvateľov, služieb a prípadne priemyslu a v roku 2 006 predstavoval 5 237 362 EO, čo sa rovná aj celkovému množstvu vyprodukovaného znečistenia. Toto číslo zároveň slúži ako základ pre posudzovanie stavu v odvádzaní a čistení odpadových vôd.

#### Množstvo odvádzaného znečistenia

Pri vyhodnocovaní počtu stokových sietí bol zvolený prístup jedna aglomerácia = jedna stoková sieť. Množstvo znečistenia odvádzané stokovou sieťou v 356 aglomeráciách nad 2 000 EO na Slovensku bolo stanovené na úrovni 3 973 622 EO (pozri tabuľku č. 3, príloha, s. 15). Individuálne systémy (žumpy) neboli brané do úvahy kvôli nedostatočnej kvalite podkladových údajov. Vo všetkých aglomeráciách, kde existuje aspoň čiastočne stoková sieť a čistenie odpadových vôd, sa stanovili množstvá odvádzaného znečistenia prioritne na základe údajov o odvádzanom, resp. zneškodňovanom látkovom znečistení. Z tohto je možné konštatovať, že bolo odvádzané znečistenie od 3 973 622 EO, čo predstavuje 75,87 % (1 263 740 nepripojených EO). O tomto údaji je potrebné

diskutovať, nakoľko relácie veľkosti odkanalizovaných obyvateľov v aglomeráciách (počty EO – stanovené prevažne na základe privádzaného znečistenia) a veľkosti aglomerácií (počty EO – stanovené prevažne na základe administratívnych údajov) neodrážajú celkom reálne mieru odkanalizovania obyvateľov z vymedzených aglomerácií. Táto skutočnosť je spôsobovaná aj tým, že administratívny obyvateľ predovšetkým v oblastiach vidieckeho spôsobu života a významnej migrácie za prácou nevyprodukuje v mieste vlastnej aglomerácie konvenčné množstvo znečistenia (60 g BSK<sub>5</sub>/d/obyv.). Z tohto dôvodu je možné predpokladať, že po uvedení spresňovaní výpočtov stanovená miera 75,87 % je v skutočnosti vyššia. Tento rozdiel medzi výpočtovými údajmi a skutočnosťou sa zvyšuje predovšetkým pri

menších veľkostiach aglomerácií. Druhým významným dôvodom spôsobujúcim tento rozdiel je aj disproporcija v evidencii obyvateľstva s možnosťou pripojiť sa na stokovú sieť pri dokončení výstavby kanalizácie a v meškani skutočného pripájania. Tento fakt bol významný v hodnotenom roku, pretože sa ukončovali veľké stavby kanalizácií v rámci prvého plánovacieho obdobia čerpania finančných prostriedkov z fondov EÚ. I keď tieto úvahy hovoria v prospech zvýšeného počtu obyvateľov pripojených na stokovú sieť, celkovo možno odhadovať, že na stokovú sieť sa nemá možnosť pripojiť viac ako 1,1 mil. obyvateľov v aglomeráciách väčších ako 2 000 EO.

Pri vyhodnocovaní počtu stokových sietí, ktoré spĺňajú požiadavky smernice Rady 91/271/EHS, sú isté problémy vzhľadom k tomu, že v súčasnosti je výstavba a rekonštrukcia stokových sietí buď plánovaná, alebo ešte prebieha a nie je ukončená. Počty stokových sietí uvádzané v tabuľke č. 3 zodpovedajú funkčným stokovým sieťam, ktoré zabezpečujú odvádzanie komunálnych odpadových vôd, nespĺňajú však všetky požadované parametre.

#### Čistenie odpadových vôd

V aglomeráciách nad 2 000 EO možno konštatovať, že množstvo privádzaných odpadových vôd sa prakticky rovná množstvu čistených odpadových vôd. Výnimku môžu tvoriť situácie krátkodobého obtokovania najmä biologického stupňa pri väčších prietokoch najmä pri rekonštrukciách ČOV. Mieru vyhovujúceho čistenia je nutné posudzovať k záväzkom SR voči EÚ a jednotlivým termínom. Do konca roka 2010 je potrebné dosiahnuť súlad so smernicou pre aglomerácie s viac ako 10 000 EO (zabezpečiť odvádzanie odpadových vôd a ich čistenie vrátane odstraňovania nutričov). V tabuľke č. 4 (pozri prílohu, s. 15) sú uvedené sumárne výsledky za rok 2006 bez zohľadnenia účinnosti ČOV na kvalitatívne parametre jednotlivých foriem dusíka a fosforu. Z tab. č. 4 vyplýva, že v roku 2006 boli v súlade s požiadavkami smernice Rady 91/271/EHS čistené odpadové vody od 2 956 137 EO, čo predstavuje 56,44 % a z celkového počtu 365 aglomerácií kvalita vyčistených odpadových vôd vyhovovala v 189 aglomeráciách. Do 31. 12. 2004 bolo potrebné dosiahnuť súlad so smernicou pre 83 % celkového množstva biologicky odstrániteľného znečistenia. Z týchto percentuálnych údajov vidieť mieru meškania v kvalite vyčistených odpadových vôd.

V súčasnej dobe prebieha veľmi intenzívne rekonštrukcia ČOV, ale počet rekonštrukcií a výstavby ČOV mešká za požiadavkami vyplývajúcimi z požiadaviek. Všetky rekonštruované ČOV nad 10 000 EO sú

Tab. č. 8 Odhadované finančné náklady potrebné na zabezpečenie záväzkov SR voči EÚ

Prechodné obdobie	Miera plnenia súladu so smernicou v %	Celkové potrebné náklady na implementáciu smernice v mil. Sk v ČÚ 2003	Celkové finančné náklady už vynaložené v mil. Sk do 31. 12. 2006	Celkové nezabezpečené finančné náklady v mil. Sk v ČÚ 2003 1*	Celkové nezabezpečené finančné náklady v mil. Sk v ČÚ 2006 2*
2004	83	42 862	14 577	28 285	32 202
2008	91	47 277		32 700	37 229
2010	93	48 477		33 900	38 595
2012	97	54 878		40 301	45 883
2015	100	61 079		46 502	52 942

1\* - uvedená čiastka už nezahrňa doteraz vynaložené finančné prostriedky na schválené projekty z 1. programovacieho obdobia (roky 2004 - 2006), 2\* - priemerná medziročná miera inflácie bola uvažovaná na úrovni 6,7 %

Tabuľka bola spracovaná v Sk



## Odpadové vody

technologicky a technicky riešené na odstraňovanie nutričov N a P. Ku koncu roka 2006 boli vyhovujúco čistené odpadové vody na odstraňovanie organického znečistenia a odstraňovania nutričov od 1 184 200 EO, čo predstavovalo 28,84 %. Celkovo vyhovovalo 26 ČOV. Sumárne výsledky podľa veľkostných kategórií sú uvedené v tabuľke č. 5 (pozri prílohu, s. 15).

### Agglomerácie pod 2 000 EO

V agglomeráciách pod 2 000 EO neboli podrobne spracované všetky údaje, pretože sú výrazné rozdiely v údajoch spárovaných na obecnej úrovni. Celkový počet pripojených obyvateľov na stokovú sieť bol cca 150 000. Kvalita vyčistených odpadových vôd zodpovedala konkrétnym pomorom na predmetných ČOV (od vyhovujúcej až po nevyhovujúcu). Najvyššiu kvalitu vyčistených vôd dosahovali agglomerácie napojené na veľké ČOV. V 43 agglomeráciách pod 2 000 EO je vybudovaná, resp. čiastočne vybudovaná stoková sieť bez čistenia odvádzaných komunálnych odpadových vôd.

### Nakladanie s čistiarenským kalom

V roku 2006 predstavovala celková produkcia kalu v SR 54 780 t sušiny. Z toho sa v pôdnych procesoch využilo 39 405 t (71,9 %), dočasne sa uskladnilo 6 130 ton (11,2 %) a na skládky sa uložilo 9 245 t (16,9 %). V roku 2006 sa kal do poľnohospodárskej pôdy priamo neaplikoval. Na výrobu kompostu sa použilo 33 630 t sušiny kalu, iným spôsobom sa v pôdnych procesoch využilo (rekultivácia plôch, skládok a pod.) 5 775 t kalu.

### Situácia v oblasti odvádzania a čistenia odpadových vôd v SR k 31. 12. 2008

Tieto informácie vychádzajú zo štatistických výkazov vodárenských spoločností, obecných údajov a iných subjektov a nie sú vzťahované na aglomerácie. V roku 2008 bolo na verejnú kanalizáciu pripojených

cca 3 189 000 obyvateľov, čo predstavovalo 58,9 % (z celkového počtu obyvateľov SR), z toho v domoch pripojených na verejnú kanalizáciu s ČOV žilo cca 3 116 000 obyvateľov. Nárast pripojených obyvateľov na verejnú kanalizáciu v roku 2008 predstavoval cca 42 200 obyvateľov. Celkové množstvo vypúšťaných odpadových vôd do vodných tokov malo aj v roku 2008 klesajúcu tendenciu a v roku 2008 pokleslo o 46,5 mil/m<sup>3</sup> a dosiahlo hodnotu 369,6 mil/m<sup>3</sup>. Mierny pokles nastal aj v produkcii splaškových odpadových vôd o cca 2 mil/m<sup>3</sup>. Naopak v produkcii priemyselných a iných vôd nastal mierny nárast o 3,1 mil/m<sup>3</sup>. V roku 2008 bol zaznamenaný najvyšší nárast dĺžky kanalizačných sietí v medziročnom období v histórii SR. V priebehu roka 2008 sa vybudovalo celkom 747,3 km kanalizačných potrubí a celková dĺžka dosiahla hodnotu 9 243,8 km. Tento priaznivý nárast bol dôsledkom ukončovania kanalizačných stavieb z prvého plánovacieho obdobia čerpania finančných prostriedkov z fondov EÚ. Zdanlivý nesúlad medzi dĺžkou novovybudovanej kanalizácie a počtom pripojených obyvateľov vyplýva zo zaostávania v pripájaní obyvateľstva na novovybudovanú kanalizáciu. V individuálnych prípadoch sa stretáme s neochotou pripojenia na verejnú kanalizáciu a platenia stočného. V roku 2008 bolo evidovaných 35 443 nových kanalizačných prípojkov, na jednu kanalizačnú prípojku pripadalo 1,19 obyvateľa. Sumárne údaje o množstve vypúšťaných odpadových vôd sú uvádzané v tabuľke č. 6. a údaje o kanalizačných sieťach, kanalizačných prípojkách a počte ČOV sú uvedené v tabuľke č. 7. Za celoslovenským priemerom v počte pripojených obyvateľov zaostávajú najmä Trnavský, Žilinský a Nitriansky kraj. Na okresnej úrovni je najnepriaznivejšia situácia v okresoch Komárno, Námestovo, Čadca a Košice-okolie, s počtom pripojených obyvateľov na verejnú kanalizáciu menej ako

30 %. Najpriaznivejšia situácia je v okresoch s vysokým podielom obyvateľstva žijúcim v mestách.

### Investičná náročnosť

Implementácia požiadaviek smernice Rady 91/271/EHS je ekonomicky veľmi náročná, jednak z hľadiska výstavby a rekonštrukcie stokových sietí, ako aj zabezpečenia adekvátneho čistenia odpadových vôd v ČOV. V podmienkach SR sú finančné zdroje pre túto oblasť čerpané z týchto zdrojov: fondy EÚ, štátny rozpočet, Environmentálny fond, vlastné zdroje (obcí, resp. regionálnych vodárenských spoločností), úvery a pôžičky. V tabuľke č. 8 sú rozpísané odhadované náklady potrebné na zabezpečenie záväzkov SR voči EÚ.

Prístup k vymedzeniu aglomerácií sa postupne vyvíjal, čo spolu so zvýšením cien stavebných prác viedlo aj k zvýšeniu finančných nárokov v porovnaní s odhadom z roku 2003. V nákladoch na rok 2008 sú už (čiastočne) zahrnuté náklady na aglomerácie nad 10 000 EO, vrátane nákladov na odstraňovanie nutričov, aj keď súlad so smernicou sa má dosiahnuť do roku 2010. Z odhadovaných nákladov na dosiahnutie súladu so smernice Rady 91/271/EHS z tabuľky č. 8 vyplýva, že k roku 2008 je deficit finančných prostriedkov 1 235,8 mil. € (37 229 mil. Sk), k roku 2010 1 281,1 mil. € (38 595 mil. Sk) a k roku 2015 1 757,3 € (52 942 mil. Sk). Nároky vysoko prekračujú čiastku 691 mil. € (20,8 mld. Sk) viazanú na výstavbu kanalizácií v druhom plánovacom období rokov 2007 - 2013 čerpania finančných prostriedkov z fondov EÚ.

### Záver

Za posledné roky sa dosiahol výrazný pokrok v odvádzaní a čistení odpadových vôd. Napriek tomu možno konštatovať, že SR výrazne zaostáva v naplňaní záväzkov SR z predstupových rokov 2007 - 2013 čerpania

Ing. Peter Belica, CSc., Ing. Ján Zárecký  
Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava

# Dekontaminácia vôd od Pb, Hg, Cd kvalitne, rýchlo a lacno

Vodné toky na Slovensku sú pri haváriách znečisťované toxickými a ťažkými kovmi (Pb, Hg, Cd a

iné), škodlivými anorganickými (napr. dusičnany, fosforečnany) a organickými zlúčeninami (napr. benzény, ropné látky). Je to dôsledok rozvinutej industriálnej produkcie a súčasného životného štýlu (tepelné elektrárne, železiarne, spracovanie neželezných kovov, doprava, odpad z domácností). Nemaľou mierou sa na zlom stave podpisujú dôsledky intenzívnej banskej činnosti v niektorých oblastiach Slovenska - napr. v Slovenskom rudohorí (odkalkiská, a predovšetkým aj v súčasnosti neustále vytekajúce kontaminované banské vody).

Zvyšovanie kyslosti vôd acidifikáciou prostredia vedie k mobilizácii škodlivín a ľahšiemu uvoľňovaniu ťažkých a toxických kovov do vodného prostredia. Zvlášť nebezpečná je vo vode prítomnosť olova, ortute a kadmia, ktoré sú v rozpustnej forme

veľmi toxické a nebezpečné pre človeka už pri nízkych obsahoch. Maximálne povolené obsahy Pb, Hg a Cd vo vodách definuje vyhláška MZ SR č. 29/2002 o požiadavkách na pitnú vodu a kontrolu kvality pitnej vody, smernica EÚ 98/83/ES o kvalite pitnej vody a nariadenie vlády SR č. 296/2005. Od roku 2006 platí súbor smerníc pre odvetvia hospodárskej sféry, ktorý drasticky obmedzuje používanie určitých nebezpečných látok v priemysle. Experti sa zhodujú v názore, že ochrana vôd sa oproti iným oblastiam životného prostredia zanedbávala v najväčšej miere.

Pri havarijných koncentráciách kationtov ťažkých a toxických kovov vo vodách je možné využiť princíp chemických reakcií, napr. zrážanie vápnom, sedimentáciu vo forme nerozpustných látok a ich odstraňovanie napr. filtráciou. Na elimináciu priebežnej a dlhodobej kontaminácie vody, napr. zo starých banských diel, je požiadavka uplatnenia predovšetkým finančne nenáročného riešenia, ktoré je aplikovateľné priebežne v dlhom časovom horizonte.

V rámci hľadania spôsobov ako odpadové vody vyčistiť efektívne a finančne málo nákladné košické pracovisko Aplikovanej technológie nerastných surovín (ATNS) Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra



Opustená baňa Pezínok-Trojárová. Kvôli zabráneniu vstupu do štólne je vchod zatarasený betónovými panelmi. Zo štólne neustále vyteká banská voda so zvýšeným obsahom Sb, As a Fe





Z vytekajúcej vody zo štólne Pezínok-Trojárová sa vyzrážali zlučiny Fe



Samoregenerácia banskej vody prírodným prostredím. Opustené dobývky na keramické suroviny (lokality Poltár)

testovalo na dané využitie ekologicky vhodné prírodné materiály z týchto lokalít: anhydrit (Novoveská Huta), zeolit (Nižný Hrabovec), bentonit (Lastovce, Kuzmice, Stará Kremnička-Jeľšový Potok), bentonit-zeolit (Bartošova Lehôtka-Paseka), vápenec (Rohožník-Vajarská), dolomit (Kláštor pod Znievom) a magnezit (Jeľšava-Dúbravský masív). Výskum sa uskutočnil na báze úlohy Technologický výskum a možnosti využitia nerudných nerastných surovín v hospodárskej sfére a životnom prostredí, ktorú financovalo MŽP SR.

**Sorpčné laboratórne práce** sa zamerali na zachytenie katiónov kovov (Pb, Hg, Cd) nachádzajúcich sa vo vodnom prostredí samostatne, v dvoj (Pb-Hg, Pb-Cd, Hg-Cd) a trojkombinácii (Pb-Hg-Cd), v koncentráciách nadlimitných až extrémne nadlimitných (od 5 do 2 200  $\mu\text{g.l}^{-1}$ ) pomocou sorbentov zrnitosti pod 0,355 mm v statických podmienkach, s cieľom dosiahnuť účinnosť sorpcie 95 % a viac. Doba sorpcie bola 5, 15 a 30 minút, pričom dávka jednotlivých sorbentov bola 1 gram na liter vody. Stupeň očistenia kontaminovanej vody sa hodnotil pomocou parametra účinnosti sorpcie E (%).

**Desorpčné skúšky** sledovali percento uvoľnenia predmetného katiónu kovu z nasorbovaného množstva pôsobením destilovanej vody ( $\text{pH} \approx 7$ ) na 1 gram použitého sorbentu v pomere 1 : 1000 (tuhá: kvapalná fáza) v trvaní desorpcie 30 minút, 3 hodiny a 48 hodín.

**Výsledky výskumu** preukázali, že faktory ako zrnitosť sorbentu, trvanie statickej sorpcie (5, 15 a 30 minút) a rôzne základné koncentrácie jednotlivých katiónov kovov nachádzajúcich sa vo vodnom prostredí samostatne nemajú v prípade jedného druhu horniny a vzorky podstatnejší vplyv na účinnosť sorpcie, pričom podľa efektívnosti sorpcie bolo zostavené poradie kvality jednotlivých vzoriek: bentonit (Stará Kremnička-Jeľšový Potok), bentonit-zeolit (Bartošova Lehôtka-Paseka),

bentonit (Kuzmice), bentonit (Lastovce), zeolit (Nižný Hrabovec), vápenec (Rohožník-Vajarská), magnezit (Jeľšava-Dúbravský masív), dolomit (Kláštor pod Znievom) a anhydrit (Novoveská Huta). Z hľadiska sorpcie kombinácií dvoch katiónov kovov z vodného prostredia boli v statických podmienkach dosiahnuté hodnoty účinnosti sorpcie cca 95 % a viac pre dvojicu Hg-Cd so sorbentami z Nižného Hrabovca (zeolit-klinoptilolit), Lastoviec (bentonit), Kuzmíc (bentonit), Bartošovej Lehôtky-Paseky (bentonit-mordenit) a pre dvojicu Pb-Hg (sorbent z bentonitu z Kuzmíc). Účinnosť sorpcie nad 90 % sa dosiahla v prípade sorbentov bentonit-zeolit z Bartošovej Lehôtky-Paseky (Pb-Hg); bentonitu z Lastoviec a bentonitu-zeolitu z Bartošovej Lehôtky-Paseky (Pb-Cd). Z celkového hľadiska sorpčných skúšok v statických podmienkach sa ako najlepší sorbent jednoznačne ukazuje bentonit zo Starej Kremničky-Jeľšového Potoka, ktorý v statických podmienkach (zrnitosť - 0,355 mm) po 30 minútach zachytil z vodného prostredia dvojicu, resp. trojicu katiónov kovov s účinnosťami 96,12 - 97,20 % (Pb-Hg), 95,29 - 99,28 % (Pb-Cd), 96,83 - 99,61 %

(Hg-Cd), resp. 97,14 - 97,19 - 98,50 % (Pb-Hg-Cd).

K najlepšej bentonitovej vzorke z Jeľšového Potoka z hľadiska dosiahnutých hodnôt účinnosti sorpcie cca 90 % a viac v statických podmienkach pre trojicu katiónov kovov (Pb-Hg-Cd), nachádzajúcich sa spolu vo vodnom prostredí, sa približuje zeolit z Nižného Hrabovca (93,57 - 92,68 - 95,56 %), bentonit z Lastoviec (96,26 - 94,44 - 98,37 %), bentonit z Kuzmíc (92,22 - 96,48 - 99,36 %) a bentonit z Bartošovej Lehôtky-Pasiek (89,72 - 96,66 - 97,89 %).

Z celkových množstiev nasorbovaných katiónov kovov samostatne (Pb, Hg, Cd) sa z použitých sorbentov po dvojďňovej statickej desorpcii pri  $\text{pH} \approx 7$  uvoľnilo do destilovanej vody len 0,15 - 3,76 % kovov. Jedinou výnimkou bolo Cd v prípade anhydritu z Novoveskej Huty, kde je táto hodnota 5,99 %. Z vybraných použitých sorbentov sa dvojicu katiónov kovov (Pb-Hg, Pb-Cd, Hg-Cd) uvoľňujú do destilovanej vody ( $\text{pH} \approx 7$ ) v statických podmienkach (2 dni; pomer tuhá fáza : kvapalná fáza je 1 : 1000) spolu v rozmedzí od 0,73 do 7,23 %, pre trojicu katiónov kovov spolu (Pb-Hg-Cd) k uvoľneniu 6,59 - 13,68 % kovov. Zostatkové koncentrácie katiónov kovov Pb, Hg, Cd vo vodných roztokoch po sorpcii, resp. po desorpcii boli častokrát nižšie, než sú uvedené hodnoty v platných legislatívnych normách.

Pri haváriách, kde sa do vodných tokov alebo jazier dostanú predmetné katióny kovov v rozpustnej forme vo vysokých koncentráciách, je možné zabrániť úhynu rýb a iných vodných živočíchov okamžitým rozptýlením zrnitého alebo práškoveho prírodného materiálu na báze bentonitov a zeolitov (napr. sypaním z vreca za vrtnú motorového člna).

Ing. Ľubomír Tuček, Ing. Zoltán Németh, PhD.,  
RNDr. Ján Dercó, CSc.

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra

Foto: Z. Németh



Len environmentálne zodpovedným prístupom sa podarí uchovať zriedla krištáľovocistej vody bez škodlivých kontaminácií (vyvieračka pri obci Drienovec na východnom okraji Slovenského krasu)



## Kvalita pitnej vody v SR

Požiadavky na kvalitu pitnej vody, ktoré sa vzťahujú na všetky členské štáty Európskej únie, sú dané smernicou Rady 98/83/ES z 3. novembra 1998 o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu. Štandardy pre kvalitu pitnej vody uvedené v smernici vychádzajú z odporúčaní Svetovej zdravotníckej organizácie. Cieľom smernice je chrániť zdravie obyvateľov a spotrebiteľov EÚ. Smernica okrem iného zaväzuje členské štáty pravidelne monitorovať kvalitu pitnej vody a poskytovať spotrebiteľom dostatočné a aktuálne informácie o kvalite pitnej vody. Konkrétne v článku 13 ukladá členským štátom povinnosť sprístupniť adekvátne a aktuálne informácie o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu a raz za tri roky uverejniť správu o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu. Na základe predložených správ Európska komisia vyhodnocuje výsledky z monitoringu kvality pitnej vody a po každej reportovacej perióde vydáva sumárnu správu, ktorá hodnotí kvalitu pitnej vody a jej zlepšovanie v európskom meradle.

Požiadavky pre reporting a reportovací formát sú dané v smernici Rady 91/692/EEC o šandardizácii a racionalizácii správ o zavádzaní niektorých smerníc o životnom prostredí a súvisiacich predpisov a v rozhodnutí Komisie 95/337/EEC. Podľa týchto požiadaviek reportovalo kvalitu pitnej vody za roky 2002 - 2004 18 členských štátov, vrátane novopristúpených (Česká republika, Estónsko, Maďarsko). Slovenská republika vtedy využila možnosť nereportovať, keďže pre nové členské štáty bola táto úloha dobrovoľná. Ďalšia reportovacia perióda 2005 - 2007 však už bola povinnou pre všetky členské krajiny a museli sme začať s prípravami prvej správy o kvalite pitnej vody v SR.

V súčasnosti Európska komisia odporúča (*Guidance document on reporting under the Drinking water directive 98/83/EC z 9. mája 2007*) reportovanie správy elektronicky cez Reportnet (Reportnet je súčasťou informačného systému o vode - WISE - Water Information



System in Europe), pričom tento spôsob reportovania je dobrovoľný. SR postupovala pri príprave Správy podľa spomínaných odporúčaní a odreportovala správu elektronicky, čo znamenalo naplniť požadovanými údajmi 15 prehľadných excelových tabuliek.

Z odporúčaní Európskej komisie ďalej vyplýva, že hodnotenie kvality pitnej vody sa vykonáva na základe tzv. zásobovaných oblastí (pozn.: *zásobovaná oblasť* je geograficky vymedzená oblasť, v ktorej pitná voda pochádza z jedného zdroja alebo z niekoľkých zdrojov a v ktorej kvalitu pitnej vody možno považovať za približne rovnakú (príloha č. 2 k NV SR č. 354/2006 Z. z.). V správe sa majú uvádzať tie zásobované oblasti, v ktorých je zásobovaných viac ako 5 000 obyvateľov, resp. kde objem dodávanej vody je viac ako 1 000 m<sup>3</sup> za deň. Na základe podkladov regionálnych úradov verejného zdravotníctva a v spolupráci s Výskumným ústavom vodného hospodárstva bolo v SR vyčlenených 94 zásobovaných oblastí, zasobujúcich viac ako 5 000 obyvateľov (tzv. veľké zásobované oblasti).

Nakoľko súčasťou reportingových povinností podľa smernice č. 98/83/ES, za ktorej implementáciu zodpovedá rezort Ministerstva zdravotníctva SR, sú aj informácie relevantné k implementácii smerníc č. 75/440/EHS a 79/869/EHS, t. j. informácie o vodárenských zdrojoch a vodohospodárskych službách, ktorých sledovanie je v zmysle zákona č. 442/2002 Z. z. v kompetencii rezortu Ministerstva životného prostredia SR, na príprave správy sa podieľali obidva rezorty. *Správu Slovenskej republiky o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu za roky 2005 - 2007* spracoval Úrad verejného zdravotníctva SR na základe podkladov poskytnutých regionálnymi úradmi verejného zdravotníctva a podkladov z Výskumného ústavu vodného hospodárstva.

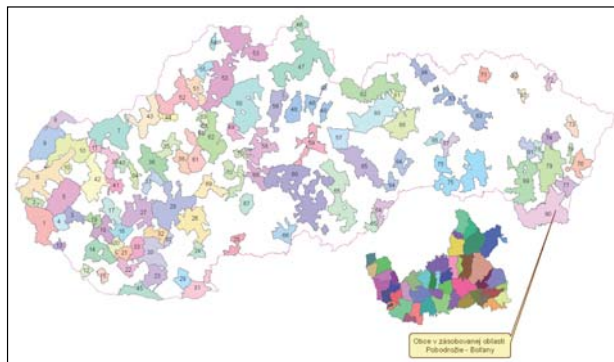
Ak premietneme suché čísla z tabuliek do textu, dozvieme sa, že v porovnaní so smernicou č. 98/83/ES má SR 6 ukazovateľov, ktoré majú prísnejšie limity ako stanovuje smernica. Konkrétne ide o ukazovatele bór, kadmium, meď, kyanidy, chloridy a pH. Ďalej sa v nariadení vlády SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu, ktorým bola implementovaná smernica č. 98/83/ES, nachádzajú prídavné ukazovatele, ktoré sú sledované v pitnej vode. Ide napríklad o ukazovatele vápnik a horčík, ktorých prítomnosť v pitnej vode odporúča Svetová zdravotnícka organizácia. Nariadenie vlády obsahuje 29 ďalších ukazovateľov pre stanovenie kvality pitnej vody. Ide o ukazovatele kultivovateľné mikroorganizmy pri 37 °C, bezfarebné bičkovce, živé organizmy (okrem bezfarebných bičkovcov), vlákňité baktérie (okrem železitých a mangánových baktérií), mikromycéty stanoviteľné mikroskopicky, mŕtve organizmy, železité a mangánové baktérie, abiosestón, striebro, dichlórbenzén, monochlórbenzén, styren, tetrachlórmetán, toluén, xylény, brómdichlórmetán, 2,4-dichlórphenol, chlórdioxid, chloritany, chloroform, ozón, 2,4,6-trichlórphenol, absorbanca, celkové rozpustné látky, teplota, zinok, horčík, vápnik, vápnik a horčík.

Počet zásobovaných obyvateľov vo veľkých zásobovaných oblastiach v SR stúpal od roku 2005, kedy bolo zásobovaných bezpečnou pitnou vodou 3,69 mil. oby-

vateľov (68,5 %), v roku 2006 3,72 mil. (69 %) a v roku 2007 3,75 mil. (69,4 %). Pre úplnosť údajov však treba uviesť, že celkový počet obyvateľov zásobovaných z verejných vodovodov v roku 2007 predstavoval 86,6 % obyvateľov. (Pozri Zoznam zásobovaných oblastí v SR nad 5 000 obyvateľov (stav k roku 2007), príloha, s. 15)

Kvalita pitnej vody vo veľkých zásobovaných oblastiach vyhovovala požiadavkám smernice v mikro-

Graficky znázornené zásobované oblasti nad 5 000 obyvateľov (stav k roku 2007)



biologických a biologických ukazovateľov v minimálne 97,8 % (v r. 2005 pre koliformné baktérie) a v maximálne 99,4 % (v r. 2005 pre črevné enterokoky) vyšetrených vzoriek. Najčastejšou príčinou prekročenia limitných hodnôt pre mikrobiologické ukazovatele boli príčiny spojené s nedostatočnou úpravou vody a príčiny spojené so zberným územím. S príčinami súviseli následne aj nariadené nápravné opatrenia trvajúce nie viac ako 30 dní.

Z fyzikálno-chemických ukazovateľov neboli počas obdobia 2005 - 2007 prekročené v žiadnej zásobovanej oblasti ukazovatele benzén, benzoapyrén, bór, bromičnany, kadmium, chróm, meď, kyanidy, dichlórmetán, fluór, ortuť, pesticídy, polycyklické aromatické uhľovodíky, selén, trihalometány a chloridy. Čo sa týka prekročenia limitných hodnôt ďalších zdravotne významných ukazovateľov, je potrebné uviesť, že podiel vyhovujúcich vzoriek vyšetrených pre dusičnany sa pohyboval od 99,7 % (v r. 2005) po 99,9 % (v r. 2007). Podobné vysoké percento platí pre ukazovatele arzén (min. 99,8 % v r. 2005 a max. 100 % v roku 2007) a antimón (min. 99,4 % v r. 2005 a max. 99,9 % v r. 2006).

Prekročenie limitných hodnôt železa a mangánu môže súvisieť s ich prirodzeným výskytom v geologickom podloží, ale aj s prevládajúcou a údržbou vodovodných potrubí. Podiel vyhovujúcich vzoriek vyšetrených v ukazovateľoch železo sa pohyboval od 94,5 % (min. v r. 2006) po 95,3 % (max. v r. 2005). Podiel vyhovujúcich vzoriek vyšetrených v ukazovateľoch mangán sa pohyboval od 99,7 % (min. v r. 2006) po 99,1 % (max. v r. 2007).

Slovenská agentúra životného prostredia - inštitúcia zodpovedná za reporting voči Európskej komisii za oblasť životného prostredia, do ktorej predmetná smernica č. 98/83/ES patrí, predložila správu Európskej komisii v marci 2009. Správa je dostupná na internetovej stránke SAŽP (<http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1167&lang=sk>) a na internetovej stránke centrálného dátového skladu siete EIONET (<http://cdr.eionet.europa.eu/sk/eu>).

Mgr. Martina Behanová  
Úrad verejného zdravotníctva SR



## Vodné plánovanie vo vzťahu k ochrane prírody a krajiny

Informačná a vzdelávacia kampaň o vodnom plánovaní v zmysle smernice 2000/60/ES vo vzťahu k ochrane prírody a krajiny je názov projektu Operačného programu Životné prostredie, ktorý od októbra 2008 do júla 2010 realizuje Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP) s odbornou podporou Výskumného ústavu vodného hospodárstva (VÚVH). Cieľom projektu je priblížiť širokej verejnosti problematiku vodného plánovania v SR, jeho vzťah k sústave chránených území NATURA 2000, spracovať vodné plánovanie a možnosti zapojenia sa do prípravy plánov manažmentu povodí (pozri [www.enviro.gov.sk](http://www.enviro.gov.sk), <http://www.vuvh.sk/rsv/>). Z tohto dôvodu je projekt zameraný na informačnú a vzdelávaciu kampaň a na spracovanie publikácie schválených plánov manažmentu povodí.

Ukončené výstupy projektu (k augustu 2009):

- vydanie troch informačných materiálov: *Vodné plánovanie a plány manažmentu povodí – Prečo a ako sa nás týkajú?*, *Stav vôd a vodohospodárske problémy v povodiach SR*, *Environmentálne ciele vodnej politiky*. V posledných dvoch spomínaných materiáloch sú okrem všeobecne platných informácií o danej téme spracované aj informácie o čiastkových povodiach vo forme jednoduchých pasportov, a to v slovenskej a anglickej verzii. Dostupné sú na internetovej stránke SAŽP ([www.sazp.sk](http://www.sazp.sk)) a fyzicky v SAŽP, MŽP SR, VÚVH, SHMÚ, SVP, š. p. a ŠOP SR.

- realizácia seminárov *Vodné plánovanie v zmysle Rámcovej smernice o vode vo vzťahu k ochrane prírody a krajiny* v máji 2009, a to v troch mestách – v Banskej Bystrici, Nitre a v Košiciach. Seminár boli určené pracovníkom štátnej správy na úseku

vodného hospodárstva a ochrany prírody a krajiny, užívateľom vôd, zástupcom obcí, mimovládnych organizácií a vysokých škôl. Celkovo sa seminárov zúčastnilo 165 účastníkov. Účelom seminárov bolo priblížiť účastníkom dôvody plánovaného prístupu vo vodnom hospodárstve, upozorniť na väzbu medzi vodným plánovaním a ochranou krajiny a prírody, vysvetliť pozadie príprav samotných plánov manažmentu povodí. Na seminároch odzneli prezentácie zástupcov VÚVH, SHMÚ, ŠOP SR a SVP, ktoré boli zamerané na zhodnotenie stavu implementácie RSV v SR, informovanie o medzinárodných plánoch manažmentu povodí (Dunaj a Visla), zhodnotenie stavu povrchových a podzemných vôd, na prezentáciu sústavy NATURA 2000, zhodnotenie problémov v povodiach a návrh opatrení na ich riešenie, zapojenie verejnosti do procesu vodného plánovania. Odporúčania účastníkov seminára k procesu tvorby plánov manažmentu povodí sa týkali najmä konkretizovania opatrení v tejto oblasti, napr. vo forme akčných plánov, realizovateľných opatrení s možnosťou ich premietnutia do investícií, zlepšenia spätnej väzby medzi rozhodovacími orgánmi a odbornou aj laickou verejnosťou.

Rozpracované sú ďalšie výstupy projektu, a to:

- textová časť webovej stránky k problematike RSV a vodného plánovania,
- jednoduchý eLearningový program, ktorý formou interaktívnych hier priblíži problematiku ochrany



vôd dvom cieľovým skupinám: študentom stredných škôl a verejnosti. Pripravovaný eLearningový program bude obsahovať kvízové otázky, jednoduché puzzle, pexeso s fotogalériou a slepé mapy. Dostupný bude zo stránok Enviroportálu ([www.enviroportal.sk](http://www.enviroportal.sk)) a pripravovanej aktualizovanej stránky k RSV.

- publikácia a distribúcia plánov manažmentu povodí a Vodného plánu Slovenska po ich schválení v roku 2010.

Všetky doteraz spracované výstupy z projektu a ďalšie informácie sú k dispozícii na <http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1779&lang=sk>.

Ing. Renáta Grófová, manažérka projektu  
Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica

## Naším cieľom je zlepšiť informovanosť o sústave NATURA 2000

Jedným z projektov, ktoré Slovenská agentúra životného prostredia v súčasnosti realizuje, je projekt *Zlepšenie informovanosti v oblasti NATURA 2000 a podpora komunikácie medzi zainteresovanými skupinami*. Projekt je realizovaný z Operačného programu Životné prostredie a spolufinancovaný Európskym fondom regionálneho rozvoja. Cieľom projektu je pod-



Dunajec (foto: Tomáš Kízek)

poriť informovanosť o potrebe zachovania významného prírodného dedičstva zahrnutého v sústave NATURA 2000, a to prostredníctvom zvýšenia všeobecného ekologického povedomia. Gestorom projektu, ktorý sa začal realizovať na jar tohto roku a končí v decembri 2010, je Centrum mestského životného prostredia SAŽP Žilina. O projekte hovoríme s projektovou manažérkou Ing. Beatou Vaculčíkovou.

Hlavný cieľ projektu je uvedený už v jeho názve, aké sú špecifické ciele projektu?

Prostredníctvom informačných podujatí, či už sú to konferencie, regionálne informačné semináre, lokálne workshopy alebo informačné a propagačné materiály, chceme zvýšiť informovanosť odbornej verejnosti o sústave NATURA 2000 a priblížiť princípy ochrany prírody a krajiny v územiach NATURA 2000.

Na čo konkrétne budú podujatia zamerané, kedy sa uskutočnia?

Jednotlivé informačné podujatia v rámci tohto projektu budú organizované formou konferencií so zameraním na problematiku NATURA 2000, ochrany prírody a krajiny a problémové okruhy pre východné, stredné a západné Slovensko. Témou seminárov sú regionálne problémy v súvislosti s budovaním siete NATURA 2000, ochrana prírody a krajiny a problémové okruhy pre jednotlivé kraje SR okrem Bratislavy. Lokálne workshopy s prezentáciou skúseností odborníkov v tejto oblasti budú spojené s návštevou vybraných lokalít NATURA 2000. Na tento

rok je celkovo plánovaných 13 informačných podujatí, z toho 3 konferencie, 7 seminárov a 3 lokálne workshopy. Vzhľadom na náročnú prípravu týchto aktivít sa všetky podujatia uskutočnia v štvrtom štvrtroku, čiže v mesiacoch október až december 2009. Informačné podujatia pre posilnenie environmentálneho povedomia verejnosti, zlepšenie komunikácie a spolupráce medzi zainteresovanými subjektmi, ako aj výmenu informácií a skúseností v tejto oblasti, sa uskutočnia aj v roku 2010.

Akú cieľovú skupinu má projekt oslovíť?

Projekt je zameraný na predstaviteľov samosprávy, štátnu správu v oblasti životného prostredia a ochrany prírody, organizácie pôsobiacie v oblasti regionálneho rozvoja a usmerujúce spôsob využívania územia, urbanistov, projektantov, investorov, profesijné združenia, neziskové organizácie, vlastníkov a užívateľov pozemkov a verejnosť.

Environmentálne prínosy projektu sú zrejme – posilnenie pozície štátnej ochrany prírody a vytvorenie predpokladov pre lepšie uplatňovanie legislatívy, efektívnejšie využívanie nástrojov ochrany prírody, ako aj skvalitnenie starostlivosti o chránené územia. Aké sú sociálno-ekonomické prínosy projektu?

Predovšetkým je to propagácia prírodných hodnôt a ochrany prírody na Slovensku a, samozrejme, zlepšenie dostupnosti informácií o európskej sústave chránených území NATURA 2000 verejnosti, ako aj vhodnejšie využívanie územia.

Anna Gudzová

# Väčšia pozornosť odpadom z ťažobného priemyslu

V súvislosti s prijatím smernice Európskeho parlamentu a Rady č. 2006/21/ES z 15. marca 2006 o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu, ktorou sa mení a dopĺňa smernica č. 2004/35/ES, sa problematike nakladania s odpadom z ťažobného priemyslu začala venovať väčšia pozornosť.

Smernica o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu je významným krokom vpred v danej oblasti, pretože sa snaží riešiť problém ťažobného odpadu komplexne. Zameriava sa na odpad, ktorý vzniká pri prieskume, ťažbe, úprave a skladovaní nerastných surovín a pri prevádzke v lomoch (článok 2 tejto smernice).



Slovinky – odkalisko, ťažobný odpad z výroby medeného koncentráту (foto: Adrián Ilkanič, 2009)

Členským štátom Európskej únie z tejto smernice vyplývajú viaceré povinnosti. Jednou z nich bolo prijatie legislatívnych opatrení, ktorých prostredníctvom sa dosiahne legislatívny súlad so smernicou. Slovenská republika sa rozhodla transponovať smernicu prijatím osobitného zákona. Nový zákon sa javil ako najvhodnejší a najefektívnejší spôsob transpozície, bez potreby rozsiahlej novelizácie existujúcich zákonov. Úsilie o transpozíciu smernice sa zavŕšilo prijatím zákona č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov, ktorý nadobudol právoplatnosť 15. decembra 2008.

Cieľom zákona a súčasne aj smernice je zabezpečiť adekvátne nakladanie s ťažobným odpadom, čo znamená: zabezpečiť dlhodobú stabilitu a bezpečnosť úložísk ťažobného odpadu, zamedziť alebo minimalizovať negatívne vplyvy úložísk na životné prostredie a minimalizovať riziká, ktoré môžu úložiská predstavovať pre životné prostredie a zdravie ľudí.

## Základné údaje o projekte

Proces implementácie smernice však nekončí prijatím zákona č. 514/2008 Z. z., ale si vyžaduje prípravu ďalších administratívnych, technických, ale aj legislatívnych nástrojov.

Na pomoc tomuto cieľu sa realizoval projekt s ná-

zvom *Príprava nástrojov pre implementáciu smernice Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu*. Jeho hlavným cieľom je zlepšenie nakladania s odpadom z ťažobného priemyslu, ktoré bude viesť k celkovému zlepšeniu ochrany životného prostredia a kvality života obyvateľstva. Projekt bol financovaný z prostriedkov Európskej únie v rámci programu Prechodného fondu UIBF 2006 (Unallocated Institution Building Facility - Budovanie inštitucionálneho vybavenia - nealokovaná čiastka).

Objednávateľom prác bolo Ministerstvo financií SR, Centrálna finančná a kontraktčná jednotka (MF - CFKJ) a prijímateľskou inštitúciou bolo Ministerstvo životného prostredia SR. Riešiteľom projektu, resp. poskytovateľom prác bola skupina dodávateľov ENVIGEO, a. s., Banská Bystrica a proS, s. r. o., Banská Bystrica. Riadiacim, kontrolným a schvaľovacím orgánom projektu bol riadiaci výbor, ktorý pozostával zo zástupcov objednávateľa (MF SR - CFKJ), prijímačky inštitúcie (MŽP SR), poskytovateľa, Úradu vlády SR, Hlavného banského úradu a Slovenskej agentúry životného prostredia.

Súčasne pre potreby projektu sa zriadila pracovná skupina, zložená zo zástupcov riešiteľa, prijímateľa, SAŽP a vybraných externých odborníkov. Úlohou pracovnej skupiny bola odborná diskusia k výstupom riešiteľa.

Projekt sa začal riešiť v októbri 2008, v období, keď zákon č. 514/2008 Z. z. ešte nebol účinný. Podľa harmonogramu prác bude ukončený v októbri 2009.

## Aktivity projektu a výstupy

Riešenie projektu bolo rozdelené do 7 pracovných balíkov, ktoré sú v projekte nazývané aktivitami. Pre každú aktivitu boli zadané čiastkové úlohy/podaktivity a požadované výstupy (pozri tabuľku v prílohe na s. 16).

**Aktivita 1: Vypracovanie stratégie a akčného plánu pre implementáciu smernice 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu**

Tento pracovný balík pozostával z vykonania viacerých analýz, ktoré boli zamerané na: súčasný stav v manažmente odpadu z ťažobného priemyslu, súčasný stav legislatívy pre oblasť nakladania s ťažobným odpadom, identifikáciu silných a slabých stránok implementácie smernice, finančné dopady implementácie smernice na podnikateľské subjekty a štátny rozpočet. Súčasne boli zadané krátkodobé, strednodobé a dlhodobé ciele v oblasti nakladania s ťažobným odpadom, ktoré vychádzali z termínov a povinností

uvedených v smernici č. 2006/21/ES. Výsledky vykonaných analýz boli spracované do dvoch výstupných dokumentov - *Stratégia implementácie smernice 2006/21/ES a Akčný plán implementácie smernice 2006/21/ES*.

**Aktivita 2: Vypracovanie návrhu nových právnych predpisov a návrhu úpravy existujúcich právnych predpisov zahŕňajúcich všetky aspekty smernice 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu**

Táto bola legislatívneho charakteru. Jej cieľom bola príprava nových legislatívnych nástrojov, ktorými sú vyhláška k zákonu č. 514/2008 Z. z. a tri metodické pokyny. Nosnou časťou tejto aktivity bolo vypracovanie návrhu vykonávacej vyhlášky vrátane príloh a odôvodnenia. Povinnosť vydať vykonávaciu vyhlášku je ustanovená v § 18 zákona č. 514/2008 Z. z.. Za týmto účelom sa vykonala analýza existujúcich právnych predpisov a zriadená pracovná skupina na účely tvorby vykonávacej vyhlášky, ktorá na dvoch výjazdových rokovaní prerokovala návrh vyhlášky, pozostávajúci predovšetkým z rozhodnutí Komisie ES k smernici č. 2006/21/ES, spracovaných do paragrafového znenia navrhovanej vyhlášky. Išlo o tieto rozhodnutia vydané v súlade s článkom 22 smernice:

1. Rozhodnutie Komisie Európskych spoločenstiev č. 2009/335/ES z 20. apríla 2009 o technických usmerneniach finančnej zábezpeky v súlade so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu (Ú. v. EÚ L 101/25, 21. 4. 2009),
2. Rozhodnutie Komisie Európskych spoločenstiev č. 2009/337/ES z 20. apríla 2009 o stanovení kritérií na klasifikáciu zariadení na nakladanie s odpadom v súlade s prílohou III k smernici Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu (Ú. v. EÚ L 102/7 - 11, 22. 4. 2009),
3. Rozhodnutie Komisie Európskych spoločenstiev č. 2009/339/ES z 30. apríla 2009, ktorým sa dopĺňa definícia inertného ťažobného odpadu v rámci vykonávania článku 22 ods. 1 písm. f) smernice Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu (Ú. v. EÚ L 110/46, 1. 5. 2009),
4. Rozhodnutie Komisie Európskych spoločenstiev č. 2009/360/ES z 30. apríla 2009, ktorým sa dopĺňajú technické požiadavky na opis vlastností odpadu ustanovené v smernici Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu (Ú. v. EÚ L 110/48 - 51, 1. 5. 2009).

Vyhláška je v súčasnosti v pripomienkovom a schvaľovacom procese.

Súčasťou aktivity 2 bolo aj vypracovanie troch metodických pokynov: *Metodický pokyn na inventarizáciu uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu, Metodický pokyn na sanáciu a rekultiváciu uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu, Metodický pokyn na analýzu rizika úložísk ťažobného odpadu*.



**Aktivita 3: Vypracovanie a publikácia príručiek pre správnu implementáciu smernice 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu**

Náplňou tejto aktivity bolo vypracovanie návrhu textov príručiek, ktoré sú zamerané na:

- všeobecné požiadavky pre implementáciu smernice 2006/21/ES v SR;
- plány nakladania s ťažobným odpadom;
- prevencia závažných havárií pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu;
- podmienky výstavby a riadenia úložísk odpadu z ťažobného priemyslu;
- prevencia znečisťovania vody, pôdy a ovzdušia pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu;
- podmienky uzatvárania úložísk odpadu z ťažobného priemyslu a ich kontrola po uzavretí;
- žiadosť a povolenie pre nakladanie s ťažobným odpadom,
- najlepšie dostupné technológie pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu.

Príručky sú jedným z nástrojov správnej implementácie smernice, ktorý zabezpečuje pomoc správne pochopiť a vykonávať konkrétne ustanovenia zákona č. 514/2008 Z. z., a sú určené predovšetkým prevádzkovateľom úložísk ťažobného odpadu, orgánom štátnej správy na úseku nakladania s ťažobným odpadom a obciam. Príručky budú dostupné cez digitálne médiá (informačný systém – pozri aktivita 5), ale aj v tlačenej forme. Výtlačky bude distribuovať MŽP SR na orgány štátnej správy v oblasti nakladania s ťažobným odpadom.

**Aktivita 4: Vypracovanie databázy uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu na Slovensku**

Vypracovanie databázy uzavretých a opustených úložísk súviselo s implementáciou článku 20 smernice 2006/21/ES, ktorý ukladá členským štátom povinnosť vypracovať inventarizáciu uzavretých a opustených úložísk, ktoré majú alebo môžu mať negatívny vplyv na životné prostredie a to do 1. mája 2012. Inventarizácia úložísk ťažobného odpadu sa realizovala v súlade s metodickým pokynom pre inventarizáciu opustených a uzavretých úložísk, ktorý vychádzal zatiaľ len z predbežného návrhu spôsobu výberu (pre-selektie) rizikových opustených a uzavretých úložísk, vypracovaného medzinárodnou účelovou pracovnou skupinou pri Európskej komisii (*Ad-Hoc Group*). Podľa zadania projektu sa vykonala aj terénna etapa inventarizácie, pozostávajúca z obhliadky a vypracovania registračných listov 250 úložísk, rozdelených podľa spomínanej metodiky do dvoch skupín: úložiska, pre ktoré nie je potrebné ďalšie skúmanie a úložiská, ktoré si vyžadujú ďalšie skúmanie.

Vytvorili sa nástroje na zostavenie Registra uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu, a to digitálna aplikácia ako relačná databáza v prostredí MS Access s označením Reg\_UTO.mdb. Aplikácia Reg\_UTO.mdb umožňuje plne digitalizovanú správu registra, tvorbu tlačových výstupov a má integrovaný modul pre-selektie. Pripravené nástroje možno použiť pri systematickej inventarizácii, pretože v súčasnosti máme spôsobom zodpovedajúcim spomínanému metodickému pokynu inventarizované asi 3 % z odhadovaného počtu 7 000 úložísk ťažobného

odpadu. Register uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu bude súčasťou informačného systému nakladania s odpadom z ťažobného priemyslu, ktorého vytvorenie bolo cieľom nasledujúcej aktivity.

**Aktivita 5: Vytvorenie informačného systému ťažobného odpadu ako časti štátneho informačného systému**

Požiadavku na vytvorenie informačného systému ustanovuje § 16 zákona č. 514/2008 Z. z.

Výsledkom tejto aktivity bolo zostavenie efektívneho informačného systému, ktorý bude zhromažďovať a poskytovať informácie týkajúce sa nakladania s ťažobným odpadom.

#### Štruktúra webovej stránky s informačným systémom

- 1) Základné pojmy
- 2) Legislatíva
  - a) právne predpisy SR
  - b) právne predpisy ES
- 3) Orgány štátnej správy
- 4) Príručky a metodické pokyny
- 5) Informačný systém
  - a) Register prevádzkovaných úložísk
  - b) Register uzavretých úložísk a opustených úložísk
  - c) Register prevádzkovateľov
  - d) Register dokumentov
  - e) Register závažných havárií
  - f) Informácie o najlepších dostupných technikách
- 6) Formuláre na stiahnutie
- 7) Linky
- 8) Diskusné fórum
- 9) Projekt UIBF

Informačný systém je navrhnutý tak, aby umožňoval výmenu a spracovávanie údajov a informácií o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu na úrovni štátnej správy a prístup verejnosti k informáciám týkajúcim sa nakladania s odpadom z ťažobného priemyslu. Po jeho odsúhlasení, určení správcu a zaškolení prispievateľov sa tento informačný systém stane súčasťou štátneho informačného systému o životnom prostredí.

#### Aktivita 6:

**Vypracovanie návrhu novej inštitucionálnej schémy štátnej správy pre manažment ťažobného odpadu**

Zavedenie nových povinností si vyžaduje aj posilnenie orgánov štátnej správy, ktorá bude zodpovedná za nakladanie s odpadom z ťažobného priemyslu. V rámci tejto aktivity sa na podporu implementácie smernice vypracoval dokument, ktorý analyzuje súčasný stav personálnych, technických, materiálnych a organizačných kapacít

orgánov štátnej správy pre nakladanie s ťažobným odpadom a zároveň obsahuje aj návrh na podporu a posilnenie kapacít pre efektívny manažment nakladania s ťažobným odpadom. Súčasťou tejto aktivity boli aj školenia pre príslušné orgány štátnej správy na úseku nakladania s odpadom z ťažobného priemyslu. Celkom sa uskutočnili 3 dvojdnové školenia v Bratislave, Košiciach a Banskej Bystrici v septembri 2009.

**Aktivita 7: Realizácia informačnej kampane pre verejnosť a realizácia školení a seminárov pre prevádzkovateľov úložísk v ťažobnom priemysle**

Cieľom poslednej aktivity bola informačná kampan, ktorá sa realizovala prostredníctvom propagačných materiálov a sériou školení a seminárov určených prevádzkovateľom úložísk ťažobného odpadu. Celkovo sa pripravilo 9 propagačných materiálov so zameraním na: všeobecné požiadavky smernice, informačný systém nakladania s ťažobným odpadom, plány nakladania s ťažobným odpadom, plány prevencie závažných havárií, podmienky výstavby a riadenia úložísk, prevenciu znečisťovania zložiek životného prostredia, podmienky uzatvárania a monitoringu úložísk, povoľovací proces a najlepšie dostupné techniky. Propagačné materiály sú určené pre obyvateľov žijúcich v regiónoch s významným vplyvom banskej činnosti na životné prostredie.

#### Záver

Implementácia smernice o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu predstavuje pre všetky členské štáty Európskej únie výzvu, ktorá si vyžaduje vynaloženie značného úsilia pri jej zavedení do každodenného života. Smernica zavádza nové prístupy, opatrenia a postupy v oblasti nakladania s odpadom z ťažobného priemyslu, ktoré bolo potrebné a je ešte potrebné zaviesť a uplatňovať. Snahou realizácie tohto projektu bolo poskytnúť také výstupy, ktoré budú predstavovať významnú technickú, administratívnu a legislatívnu pomoc v procese implementácie smernice a zároveň prispieť veľkou mierou k správne premyslenému vykonávaniu a uplatňovaniu smernice.

Mgr. Zuzana Mészárosová, RNDr. Jaroslav Schwarz  
ENVI GEO, a. s., Banská Bystrica



Šobov - halda z povrchovej ťažby kremencov obsahujúca pyrit (foto: Adrián Ilkanič, 2009)

# Súťaž environmentálnych projektov škôl



2008/2009

Slovenská agentúra životného prostredia v Banskej Bystrici v apríli 2009 vyhlásila IV. ročník súťaže o najlepší environmentálny projekt organizovaný školou, ktorý ešte nebol realizovaný a ocenený v iných podobných súťažiach. Cieľom je propagácia a podpora projektov škôl smerom k trvalo udržateľnému rozvoju. Zvýšiť záujem žiakov a pedagógov o svoju školu a jej životné prostredie, rozvíjať spoluprácu a aktívnu účasť na riešení problémov miestnej komunity a regiónu. Do súťaže sa mohli prihlásiť kolektívy zložené zo žiakov a pedagógov, prípadne nepedagogických pracovníkov škôl v troch súťažných kategóriách: materské školy, základné školy, stredné školy. Termín uzávierky súťaže bol 29. máj 2009. Oficiálne vyhlásenie výsledkov sa stanovilo na 10. júna 2009. Do súťaže sa v tomto ročníku zapojilo spolu 30 školských kolektívov (8 MŠ, 16 ZŠ a 6 SŠ).

Po uzavretí súťaže zasadla odborná porota, ktorá v každej súťažnej kategórii vybrala jednu školu, umiestnenú na prvom mieste, ktorá získala finančnú podporu na realizáciu predloženého projektu vo výške 1 000 eur. Spolu to predstavovalo 3 000 eur, ktoré boli rozdelené medzi 3 školy. V každej súťažnej kategórii 3 kolektívy na prvých miestach získali hodnotné knižné publikácie.

## Výsledky IV. ročníka ProEnviro

### Kategória materské školy:

- Nie je nám to jedno**, Materská škola, Vranovská ulica, Liptovský Mikuláš
- Vtáči detektívi (Ako sa stať detským ornitológom)**, Materská škola Turzovka - Šárky
- Zvedavé slniečka**, Materská škola, Ulica partizánska, Lučenec

### Kategória základné školy:

- Oáza oddychu, vzdelávania a environmentálnej výchovy - školský náučný chodník v Hriňovej**, ZŠ s MŠ Hriňová
- Oddychová zóna pri potoku**, Špeciálna základná škola Polomka
- Po stopách škriatkov**, Špeciálna základná škola, Záhradná ulica, Brezno

### Kategória stredné školy:

- Videoherbár**, Súkromná stredná umelecká škola filmová Košice
- Solná cesta po Solnej Bani**, Stredná odborná škola podnikania Prešov
- Pestovanie liečivých rastlín v školskej záhrade**, Spojená škola Nižná

Všetkým oceneným a zúčastneným školám blahoželáme a prajeme veľa úspechov pri realizácii školských environmentálnych projektov.

### Vítězné projekty

#### Nie je nám to jedno

Sme štvortriednu materskou školou s deťmi vo veku od dvoch do šiestich rokov v meste Liptovský Mikuláš. Niekoľko rokov zaraďujeme do vzdelávania environmentálne úlohy a v rámci našej materskej školy od roku 2007 realizujeme projekt *Čo šepkajú stromy*. V tomto roku sme vypracovali nový projekt a sme radi, že v súťaži sme boli tentoraz úspešní.

Negatívny vplyv spoločenského rozvoja na prírod-

né prostredie je zjavný. Lahostajnosť a nezáujem človeka - povalujúci sa odpad, nás sprevádzajú všade. Problém sa vzťahuje nielen na deti, ale, bohužiaľ, aj na dospelých. Uvedomujeme si, že formovanie kladného vzťahu k životnému prostrediu je proces dlhodobý, často s neistým výsledkom a je nevyhnutné začať už v predškolskom veku. Zvažovali sme, ako oslovíť deti, ich rodiny a prípadne aj verejnosť. Projekt, ktorý predstavujeme, je len prvým krokom k uvedomejšiemu konaniu. Nie je jednoduché

meniť zaužívané návyky. Zaujať všetky deti trvalejšie je veľmi náročné. Memorované informácie rýchlo zabúdajú, strácajú o ne záujem. Vieme, že najefektívnejšou motiváciou pre deti je zážitkové učenie spolu s citovým prežívaním a osobnou skúsenosťou. Príroda a zvieratká sú deťom najbližšie. Hrať ich úlohy a zároveň prežívať ich osudy nepochybne zanechajú v deťoch trvalejšie pocity a zážitky. K tomu by mali pomôcť aktivity rozvíjajúce tvorivé a kritické myslenie, mali by podporiť schopnosť rozhodovania na základe vlastných poznatkov získaných pozorovaním.

Prostredníctvom projektu ponúkame deťom rôzne zaujímavé didaktické aktivity: fotodokumentáciu budú zaznamenávať a hodnotiť svoje okolie (podporovanie kritického a tvorivého myslenia, rozvíjanie schopnosti rozhodovania na základe vlastných poznatkov). Predpokladáme, že aktivity deti oslovia: hra na rybárov (deti s magnetom na udiciach „čistia jazierko od odpadkov“, triedenie „odpad“ do farebných papierových kontajnerov, triedenie obrázkov a mnohé ďalšie). Najdôležitejšou časťou projektu je zdramatizovaný zveršovaný príbeh „Čo sa stalo v lese“. V lese sú porozhadzované odpady, lesné zvieratká ochoreli. Na pomoc si zavolajú deti, kto-



Vítězi v kategórii materské školy - Materská škola Liptovský Mikuláš

ré les vyčistia. Do realizácie budú zapojené všetky deti najstaršej vekovej skupiny, aby zážitok mohli prežívať spoločne. Necháme ich rozprávať o svojich pocitoch, skúsenostiach a zážitkoch z materskej školy, domu, výletu, hodnotiť svoje konanie a konanie iných. Táto aktivita bude jedným zo spôsobov, ako naštartovať dlhodobý proces environmentálnej výchovy tak, aby oslovil a pozitívne ovplyvnil nielen konanie detí, ale aj celých rodín.

Za dôležitý moment považujeme propagačné a edukačné aktivity realizované v škole i mimo školy s cieľom ovplyvniť aj verejnosť (videonahrávky, fotodokumentácia, beseda, rozhovor, uverejnenie v Predškolskej výchove, Učiteľských novinách, regionálnych médiách). Máme skúsenosti, že práve deti majú veľkú moc pôsobiť na svojich rodičov. Videonahrávky a fotodokumentáciu budeme využívať a ponúkame ju ako jednu z možností edukačných aktivít v oblasti environmentálnej výchovy detí predškolského veku. Uvedomujeme si, že tento proces je dlhodobý, no dúfame, že aj pomocou tohto projektu budú deti citlivo reagovať na aktuálny stav prírody a prejavy ničenia prírody a životného prostredia vôbec. Môže byť začiatkom formovania ekologickej kultúry, lebo „nemôže nám to byť jedno“. Na záver chcem poďakovať



Vítězi v kategórii základné školy - ZŠ s MŠ Hriňová

za podporu aj materských škôl v oblasti environmentálnej výchovy. Veríme, že projekt bude úspešný.

**Mária Navrátilová, koordinátorka projektu**  
Materská škola, Vranovská, Liptovský Mikuláš

**Oáza oddychu, vzdelávania a environmentálnej výchovy**

Naše mestečko patrí k tým menším (do 10 000 obyvateľov). Jeho poloha a charakter je bližší vidieku. V jeho okolí sa nachádzajú rôzne typy ekosystémov: Chránená krajinná oblasť Poľana a niekoľko prírodných rezervácií. Naša škola aktívne pôsobí v oblasti environmentálnej výchovy, realizuje viaceré projekty s týmto zameraním.

Náš rozsiahly školský areál vyžaduje celoročnú starostlivosť a niektoré časti aj revitalizáciu. Chýba nám oddychová zóna, ktorá by slúžila aj na vzdelávanie a environmentálnu výchovu, preto plánujeme vybudovať školský náučný chodník.

Riešiteľský tím je rôznorodý. Sú to najmä pedagógovia, žiaci 2. stupňa základnej školy, členovia chemicko-biologického krúžku, zamestnanci Mestského úradu a Lesného závodu v Hriňovej. Náplňou projektu je vybudovanie školského náučného chodníka, napojenie na už existujúcu výsadbu, osadenie informačnej tabule s mapkou školského náučného chodníka. V budúcnosti plánujeme vybudovať altánok, ktorý bude slúžiť ako učebňa v prírode. Zatiaľ máme prenosný plátenný prístrešok a drevené lavičky.

V ďalších mesiacoch plánujeme dokončiť výsadbu stromov, kríkov a rastlín, osadiť pergoly a informačnú tabuľu, vyškoliť žiakov do funkcie sprievodcov školského náučného chodníka. V prípade návštevy širokej verejnosti a žiakov zo susedných škôl podajú odborný výklad. Jednotlivé rastliny a vymedzené časti chodníka sa zveria konkrétnym žiakom, najmä členom chemicko-biologického krúžku. Počas realizácie projektu, a aj po jeho skončení, budú prebiehať sprievodné aktivity. Pripravujeme žiakov na súťaže: Poznaj a chráň, Liečivé rastliny, Biologická olympiáda a i. Na technických prácach žiaci zhotovili vtáčie búdky. Následne sa budú starať o drobné vtáčstvo, ktoré budú vhodne kŕmiť a pozorovať, na výtvarnej výchove a vo výtvarnom krúžku budú kresliť zaujímavé objekty. Na prírodopise sa budú časti botaniky učiť v exteriéri. Počas revitalizácie terénu vyčistíme časť vodného toku Skalisko, ktorá susedí s pozemkom našej školy.

Po ukončení projektu objekt slávnostne otvoríme za účasti žiakov a pedagógov našej školy, susedných škôl, širokej verejnosti, rodičov a spoločenských inštitúcií nášho mesta.

Myslíme si, že aktivity podobného typu ovplyvnia environmentálne vedomie žiakov a verejnosti. Ochrana životného prostredia by mala byť jednou z priorit výchovného pôsobenia v škole, v médiách a všade, kde žijú ľudia.

**Eva Bystrianska a Mgr. Marianna Vyletelová,**  
predkladateľka projektu  
ZŠ s MŠ Hriňová

**Videoherbár**

Každý deň kráčame a náhľame sa po cestách, ktoré nás vedú za našimi povinnosťami. Často si ani nevšimneme, že pritom mŕňame pestrofarebnú nádheru, ktorá skromne lemujeme cesty a cestičky našich životov. A stačí tak málo, chvíľku postáť, pozorne sa zahľadieť a môžete vidieť nebyvalú krásu ukrytú hoci aj v obyčajnom bodliaku s nádhernými cyklámenovými kvetmi, vďaka kvetu margarétky so snehobielymi lupeňmi zasa môžete zistiť, či vás má alebo nemá rád či rada, i zaspomínať si na rozprávkový príbeh sestričky, ktorá tak verne čakala na svojho bráčeka, ktorý zahynul vo vojne, až sa zmenila na belasý nežný kvietok, ktorý čakáva dodnes – čakanku.



**Víťazi v kategórii stredné školy - Súkromná stredná umelecká škola filmová Košice**

Iba to, čo poznáme, dokážeme chrániť a milovať, preto je hlavným zámerom projektu Videoherbár natočiť 15 minútových videofilmov, ktoré ponúknu neobyčajný pohľad na najrôznejšie obyčajné rastliny, ktoré rastú v mestách a blízkom okolí.

Videoherbár sa prihovori mladým ľuďom modernou videoformou, ktorá je im blízka. Svet digitálnej techniky, počítačov, filmov, mladých ľudí oslovuje, rozumejú mu a ak sa dôležité posolstvo podáva nenásilnou formou na názorných príkladoch bez zbytočného mentorovania, sú ochotní ho akceptovať.

Videoherbár vtiahne žiakov pomocou objektívu kamery priamo do lona prírody, ukáže im celkom zblízka krásu a mnohokrát aj úžasnú liečivú silu, ktorú je možné nájsť na zdanlivo celkom obyčajnej lúke či priamo v meste. Pomôže naučiť mladých a možno nielen ich, znovu sa dívať, objavovať a spoznávať, zaujímať sa o to, čo nám príroda ponúka. Vymeniť videohry a často bezmyslienkovité sledovanie

televízora za prechádzky prírodou, uprednostniť bylinkový čaj pred automatickým siahnutím po tabletke.

Vo filmovej škole sú odbornými pedagógmi tvoriť umelci z audiovizuálneho prostredia, profesionálni kameramani, strihači, zvukoví majstri, režiséri, ale aj fotografi a výtvarníci, a tak sa celý projekt uskutočňuje v úzkej súčinnosti žiakov a pedagógov. Všetkých fáz videotvorby sa zúčastňujú mladí filmári, pričom sa striedajú v najrôznejších úlohách – scenáristov, kameramanov, zvukárov, strihačov. Študenti si tak priamo v praxi overujú teoretické vedomosti a zažívajú skutočné nakrúcanie prírodopisných dielok so všetkým čo k naozajstnej filmovačke patrí.

Navyše mladí filmári získavajú aj množstvo vedomostí o rastlinách, jednak vďaka odbornej spolupráci, ale aj vďaka samoštúdiu, pretože scenáre a komentáre môžu napísať iba vtedy, ak sú dostatočne vedomostne „podkúti“. Vzdelávací proces sa tak presunul z memorovanej roviny do projektového a praktického vyučovania s priamym dosahom na diváka. Mladí filmári si navyše budú môcť overiť vplyv diela na divákov na vernisáži spojenej s projekciou, ktorú na škole zorganizujeme a tiež vo vysielaniach lokálnych televízií.

Naše „minúty za prírody“ vo forme videoherbára majú ambíciu osloviť všetkých, ktorých svet okolo nás zaujíma, ukázať milovníkom prírody rastliny v plnej kráse a ponúknuť priehľad dobrých rád, ako mnohé z nich využijú vo svoj prospech. Veríme, že si nájdú svojho diváka, a ak sa vám nepodarí zazrieť ich vo vysielaní, určite si ich budete môcť pozrieť na stránke [www.filmovaskola.sk](http://www.filmovaskola.sk) v sekcii videotvorba.

**Mgr. Jarmila Uhríková, koordinátorka projektu**  
Súkromná stredná umelecká škola filmová, Košice



**HYPERICUM 2009**

Jeden z prvých dní tohto leta patril celoslovenskému kolu vedomostnej a pohybovej súťaže Hypericum 2009. Sedemnať víťazných trojčlenných družstiev zo šiestich regionálnych kôl tejto súťaže sa 24. júna 2009 zúčastnilo záverečného kola, ktoré sa konalo v SEV Drieňok Teply Vrch. Jednotlivé regionálne kolá organizovala Slovenská agentúra životného prostredia (SEV Drobie, SEV Orlík, SEV Drieňok) v spolupráci s Prírodovedným oddelením Stredoslovenského múzea v Banskej Bystrici a Správou NAPANT-u v Brezne a v Liptovskom Mikuláši.

Súťažiaci museli preukázať svoju vedomostnú zdatnosť v piatich oblastiach: NATURA 2000, NATURA 2000 rastliny, NATURA 2000 živočchy, Poznávame

dreviny a Zvuky a stopy. To, že boli pripravení na vysokej úrovni, potvrdila samotná skutočnosť, že o prvých troch miestach rozhodli až rozstrelové otázky. A tu sú víťazi:

1. miesto: Emilia Mlynárčiková, Dominika Sulírová, Oliver Pitoňak, Spojená škola Dominika Tatarku, Poprad
2. miesto: Katarína Kováčová, Marína Kizeková, Anna Lunterová, ZŠ SSV Skuteckého 8, Banská Bystrica
3. miesto: Zuzana Turisová, Lenka Janišová, Lenka Rybárová, Športové Gymnázium, Tr. SNP 54, Banská Bystrica

Tímy žiakov, ktoré sa neumiestnili na prvých troch miestach, si zo súťaže odniesli zaujímavé metodické materiály, ktoré im iste budú dobrou študijnou pomocou na doplnenie nových informácií do ďalšieho ročníka súťaže. Veríme, že žiakom táto súťaž, ktorá je o prírode a v prírode, priniesla veľa nových vedomostí, skúseností, zážitkov a chuť zúčastniť sa jej aj v budúcom roku. Spojenie zanietenia mladých ľudí pre prírodu so spoluprácou s ich učiteľmi bude teda tým najlepším predpokladom pre ďalší, už XII. ročník súťaže Hypericum.

Súťaž bola financovaná z Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci projektu Zlepšenie environmentálneho povedomia v oblasti ochrany prírody a krajiny (vrátane NATURA 2000).

**Ing. Andrej Švec**  
Slovenská agentúra životného prostredia  
Banská Bystrica



**Víťazi Hyperica 2009**



# Čo je a v čom je biodiverzita užitočná pre biotu

Biodiverzitou, jej definovaním, zachovaním a ochranou sa už zaoberalo nepreberné množstvo publikácií. Z praktického pohľadu však vyvstáva prvotná otázka, prečo je biodiverzita taká dôležitá, v čom je užitočná, prečo je potrebné ju chrániť a zachovávať.



Verejnosť väčšinou vníma biodiverzitu ako určitú vlastnosť, stav, teda jednu z funkcií ekosystému pre ekumenu. Tento pohľad na biodiverzitu je však len čiastkový a pravdepodobne vyplýva z definície biodiverzity, ktorá podľa Dohovoru o biologickej diverzite (CBD) znamená „rozmanitosť a rôznorodosť všetkých živých organizmov, vrátane ich suchozemských, morských a ostatných vodných ekosystémov a ekologických komplexov, ktorých sú súčasťou“. V skutočnosti biodiverzita predstavuje základný pilier, systém fungovania ekosystému, ktorý determinuje jeho funkcie. Biologická diverzita udržuje rovnovážny stav ekosystému (Khumbongmayum et al., 2005). Každý druh v ekosystéme, ako prvok jeho štruktúry, má bez ohľadu na svoju veľkosť dôležitú úlohu a práve ich kombinácia poskytuje ekosystému schopnosť predchádzať katastrofám alebo po nich regenerovať (Shah, 2008). Preto je biodiverzita dôležitá vo všetkých ekosystémoch, nielen v prírodných, ale aj v tých, ktoré sú obhospodávané človekom, t. j. aj na farmách, plantážach či v mestských parkoch.

Kim (2007) analyzoval význam troch základných zložiek biologickej diverzity. *Genová diverzita* predstavuje podstatu, ktorá garantuje prežitie bioty. Je dôležitá pre produkciu, odolnosť voči chorobám, zdravie a medicínu. *Druhová diverzita* je dôležitá, lebo poskytuje genetickú diverzitu a je základom stabilného poľnohospodárstva a lesníctva (zabezpečuje opelenie, a tým produkciu, rozmnožovanie a kontrolu škodcov a chorôb). *Ekosystémová diverzita* je rovnako nutná, pretože ekosystém poskytuje druhom miesto pre život a vytvorenie rôznorodého genofondu. Rôznorodý ekosystém umožňuje druhom existenciu tým, že plní dve funkcie: pôsobí ako prírodný filter a zároveň ako ochranná bariéra proti prírodným katastrofám.

Intenzívne poľnohospodárstvo, zabezpečujúce dostatok potravín a potravinovú bezpečnosť, v rozvinutejších krajinách sveta aj využívaním pesticídov, herbicídov, fungicídov a šľachtených, resp. i geneticky manipulovaných druhov a odrôd, nie je celkom v zhode s filozofiou

ochrany a rozvoja biodiverzity, keby sa záporné externality neeliminovali uplatňovaním princípov multifunkčného poľnohospodárstva (Miština, 2006).

Z pohľadu človeka má biodiverzita ako stav ekosystémov, vďaka ktorému tieto poskytujú všetko, počnajúc stravou, liečivami, cez stavebný a konštrukčný materiál, až po uspokojovanie duchovných, kultúrnych a estetických potrieb, mnohonásobný význam pre ľudstvo (Scholes et al., 2006), ako aj pre zachovanie života na Zemi (Baumgärtner, 2002).

Úžitky biodiverzity ekosystémov pochádzajúce z priameho využitia jej biologickej diverzity sa niekedy súhrnne nazývajú ako tzv. zásobovacie služby (úžitky) biodiverzity (CBD 2006, MA/Millennium Ecosystem Assessment 2005). Okrem nich však biologická diverzita poskytuje prírodným, ako aj človekom zmeneným ekosystémom aj iné produkty a služby na to, aby správne fungovali, napr. regulácia klímy, živnosti pôdy. Tieto úžitky sú z pohľadu laika menej zjavné, hoci sú rovnako dôležité ako uspokojovanie ich priamych potrieb (Scholes et al., 2006). Zvyčajne sa delia na podporné, regulačné a kultúrne služby.

## Zásobovacie služby

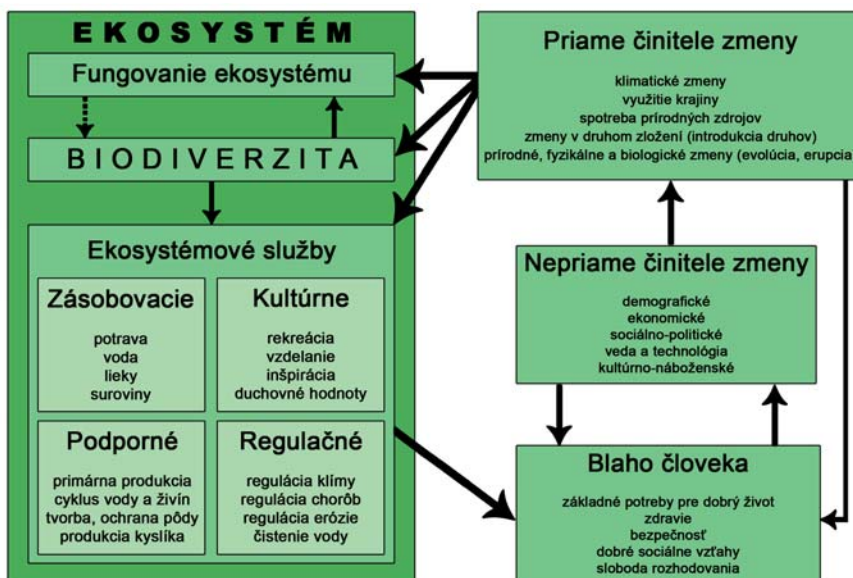
### Výživa

Základnou potrebou ľudstva, ako aj každého živého organizmu, je potrava. Biodiverzita ekosystémov je zásobárňou potravín (UNDP 2008). Všetky v súčasnosti kultivované rastliny pochádzajú pôvodne z divkej prírody. Podľa Watsona et al. (1995) je zo všetkých známych

cievnatých rastlín až 25 % jedlých, čo vyjadrené v absolútnych číslach predstavuje cca 60 000 druhov. Z nich sa však len malá časť využíva ako potrava. MA (2005) uvádza, že doposiaľ človek na svoju obživu využíval len cca 7 000 druhov rastlín, pričom v súčasnosti len menej ako 20 druhov rastlín pokrýva viac ako 90 % potrieb výživy ľudstva (Baumgärtner, 2002) a pre veľkú väčšinu obyvateľstva sveta sú hlavnými plodinami len 3 či 4 druhy (DEST 1993). Len niektoré pôvodné tradičné spoločnosti využívajú v súčasnosti na svoju obživu 200 alebo viac druhov. Najdôležitejším zdrojom živočíšnych bielkovín sú v celosvetovom meradle ryby, ktorých sa ročne uloví okolo 100 miliónov ton. Podľa UNDP (2008) sú ryby primárnym zdrojom proteínov pre viac ako 20 % populácie Afriky a Ázie. Suchozemské živočíchy poskytujú celý rad potravinových produktov, z ktorých najčastejšie sú vajcia, mlieko a mäso. Tzv. divá, t. j. nekultivovaná biodiverzita poskytuje rôzne potraviny, ako je ovocie, mäso z diviny, huby, med a koreniny. Tieto zdroje sú významné najmä v časoch nedostatočnej poľnohospodárskej produkcie (UNDP 2008). Výsledky súčasných výskumov z Austrálie indikujú, že divo rastúce druhy (napr. semienka akácie a pod.) majú často vyššiu nutričnú hodnotu ako kultivované plodiny (DEST 1993). Biodiverzita navyše predstavuje genetickú banku, ktorú je možné použiť na doplnenie genetického základu kultivovaných druhov (Kim, 2007). Vo vyspelom svete sa produktivita poľnohospodárskych plodín udržiava pravidelnou asimiláciou nových génov získaných z divo rastúcich príbuzných rastlín, čím sa nielen zvyšuje ich produkcia, ale aj odolnosť voči škodcom a chorobám, resp. zlepšuje sa ich tolerancia na environmentálne podmienky (DEST 1993, UNDP 2008).

Nevyhnutnou podmienkou pre život je okrem potravy aj voda. Biodiverzita prírodných ekosystémov pomáha udržiavať hydrologický cyklus tým, že reguluje a stabilizuje odtok vody a tlmí vplyv extrémnych javov, ako sú povodne alebo suchá (DEST 1993). V dôsledku týchto vplyvov je množstvo dostupnej vody vyššie, pretože lesné pôdy vďaka svojej vysokej priepustnosti podporujú

Biologická diverzita ako základný pilier fungovania a užitočnosti ekosystému (podľa MA 2005)





infiltráciu dažďovej vody do podzemnej vody. Podľa Peia (1995) sa v lesnatých územiach až 86 % dažďových zrážok infiltruje do podzemnej vody a len 14 % odtečie ako povrchový odtok. Dostupnosť čistej pitnej vody je významnou záležitosťou najmä vo veľkých mestách. Ochrana povodí sa ukázala, napr. v New Yorku, ako omnoho efektívnejšia a menej nákladná ako vybudovanie filtračnej stanice.

**Zdravie**

Starostlivosť o zdravie patrí medzi hlavné priority človeka. Ako už bolo uvedené, biologická diverzita ekosystémov prispieva k vyváženej výžive. Zároveň sa však významne podieľa na zásobovaní ľudstva liečivami. Podľa Svetovej zdravotníckej organizácie WHO je až 80 % ľudí v rozvojových krajinách závislých na tradičnej medicíne, ktorá využíva predovšetkým rastliny. V juho-východnej Ázii tradiční liečitelia (šamani a pod.) využívajú cca 6 500 rôznych druhov rastlín, ktorými liečia maláriu, syfilis, žalúdočné vredy a iné choroby (UNDP 2008). Myers (1997) odhaduje, že asi polovica liekov pochádza pôvodne z divo žijúcich organizmov, pričom jedna štvrtina všetkých liekov má rastlinný pôvod a druhá štvrtina pochádza zo zvierat a mikroorganizmov. Pravdepodobne najznámejším príkladom je penicilín, ktorý bol odvodený z huby *Penicillium notatum*. Anestetiká boli zase vyvinuté z kožných sekrétov rosničky a mikroorganizmy tvoria základ mnohých antibiotík. V USA je zo 150 najčastejšie predpisovaných liekov až 118 založených na prírodných zdrojoch, pričom 74 % z nich je odvodených z rastlín (UNDP 2008). Organizmy žijúce vo voľnej prírode si vo svojom biologickom prostredí vytvorili rôzne stratégie prežitia, ktoré sa prejavujú produkciou biologicky aktívnych chemických látok, ktoré sú často užitočné aj pre človeka. Farmaceutický priemysel sa v súčasnosti vo veľkom zameriava na výskum divých organizmov. Len v roku 1985 bolo na báze rastlín vyrobených 120 farmaceutických produktov (Scholes et al., 2006). Dopusiaľ však bol len malý podiel organizmov vedecky preskúmaných, napr. Oldfield (1992) uvádza, že z celkového počtu 240 000 cievnatých rastlín bolo zatiaľ pre farmaceutické účely detailne preskúmaných len 5 000, t. j. 2 %. Biologická diverzita má teda v tomto smere obrovský potenciál, keďže predstavuje dôležitý zdroj nových sľubných farmaceutík. Napríklad nedávna štúdia istého druhu slimáka objavila liek proti bolesti, ktorý je tisíckrát efektívnejší ako morfiu a pritom nie je návykový (UNDP 2008).

**Suroviny**

Aj z hľadiska poskytovania surovín pre rôzne odvetvia priemyslu má biodiverzita ekosystémov mnohonásobný význam. Základná komodita, ktorá sa vo veľkom získava z ekosystémov vďaka biodiverzite, je drevo, ktoré má širokú škálu využitia ako palivo, stavebný materiál a surovina pre papierenský priemysel (DEST 1993). V rozvojových krajinách predstavuje palivové drevo viac ako polovicu využitej energie. V niektorých afrických krajinách, napr. v Tanzánii, Ugande a Rwande, sa drevo podieľa na celkovej spotrebe energie až 80 %. Dokonca aj v rozvinutých krajinách ako je Švédsko dodáva drevo

17 % z celkovej energie (MA 2005). Nedostatok palivového dreva sa prejavuje najmä vo veľmi zaľudnených oblastiach, kde nemajú k dispozícii alternatívne zdroje energie, čo má za následok choroby a podvýživu z dôvodu nedostatku vareného jedla a prevarenej vody (MA 2005).

Okrem dreva podmieňuje biodiverzita aj poskytovanie iných produktov (rastliny, ovocie, huby) ekosystémami, ktoré slúžia na zabezpečenie existencie a príjmu jedincov. Napr. v Himalájskom regióne v Indii predstavujú jablká hlavnú plodinu, ktorá tvorí 60 – 80 % celkového príjmu domácností. Podľa MA (2005) pracuje v súčasnosti v poľnohospodárstve 22 % celkovej svetovej populácie. Okrasné rastliny, napr. *Begonia L.* a *Impatiens L.*, ktoré sú vo svete veľmi populárne, zase tvoria významný podiel z nedrevných lesných produktov z dažďových pralesov (Fominyam a Tay, 2007).

Medzi ďalšie materiály získané z jednotlivých zložiek biodiverzity ekosystémov patria gumy, tuky, oleje, vosky, vlákna, rastlinné farbivá atď., ktoré sa využívajú v rozličných oblastiach. Látky získané zo živých organizmov sú mimoriadne zaujímavé najmä pre chemický

nárov a jemných vlásočnicových korenkov, kým zvyšok ostáva v koreňoch a kmeňoch stromov. Aktivity mikrobiálnych a živočíšnych pôdnych druhov – vrátane baktérií, húb, plesní, stonožiek a červov – rozkladajú organický materiál, čím uvoľňujú dôležité živiny pre rastliny. Tieto procesy hrajú dôležitú úlohu v kolobehu základných prvkov ako sú dusík, uhlík a fosfor (UNDP 2008). Navyše sa pôdna vegetácia a pedofauna týmito svojimi aktivitami spolupodieľajú na procese tvorby pôdy. Koreňový systém stromov rozmeľuje pôdu a kamene, čo okrem iného napomáha k penetrácii vody (DEST 1993). Všetky tieto podporné služby sú základom pre plnenie ostatných ekosystémových úžitkov (CBD 2006).

**Regulačné služby**

Ak ekosystém so svojou biologickou diverzitou plní podporné úžitky, je schopný poskytovať aj regulačné služby, medzi ktoré patrí udržiavanie kvality vzduchu, vody a pôdy. Rastlinné druhy čistia vzduch a regulujú zloženie atmosféry, recyklujú kyslík a filtrujú škodlivé častice z priemyselných aktivít. Biologická diverzita ekosystémov pomáha pri zachovaní štruktúry pôdy a pri udržiavaní pôdnej vlhkosti a živín. Pri prechode vody cez



lesné ekosystémy a lesné pôdy, ako aj cez mokradové ekosystémy dochádza k čisteniu vody, čím sa zlepšuje kvalita vody (Xue a Tisdell 2001, UNDP 2008). Pôdna vegetácia navyše zabraňuje pôdnej erózií, čím chráni rieky a vodné rezerváre pred ich zanášaním. Lužné lesy a ekosystémy nachádzajúce sa pozdĺž záplavových riek pomáhajú absorbovať prebytočnú vodu, a tak znižujú poškodenia spôsobené záplavami. Strata biologickej diverzity spôsobená odstránením vegetácie má za následok zasolenie pôd, lúhovanie živín a zrýchlenú eróziu vrchnej vrstvy pôdy (DEST 1993), čo následne znižuje živnosť pôdy (Xue a Tisdell, 2001).

Biologická diverzita ekosystémov plní významnú úlohu aj v procese dekompozície odpadu. Podľa UNDP (2008) spracujú dekompozitory každý rok okolo 130 biliónov ton organického odpadu. Okrem toho mnohé živé organizmy od baktérií až po vyššie formy života detoxikujú a rozložia viacero znečisťujúcich látok vrátane škodlivých plynov, saponátov, olejov, kyselín a papiera, ktoré vznikajú pri rôznych ľudských činnostiach. Z ekosystémov sú na rozklad a absorpciu škodlivín vhodné najmä mokrade, ktoré sa používajú na filtrovanie odpadových vôd. Počas tohto procesu sa z odpadových vôd odstraňuje živiny, ťažké kovy a rozptýlené častice, znižujú sa biochemický kyslík a zničia sa potenciálne škodlivé mikroorganizmy (DEST 1993). Dôležitú funkciu pri dekompozícii škodlivých látok majú aj lesné ekosystémy, ktoré absorbujú SO<sub>2</sub>, HF, Cl<sub>2</sub> a iné škodlivé plyny a svojimi fyziologickými procesmi ich rozkladajú (Xue a Tisdell, 2001). V pôde sa konečný produkt týchto dekompozíčných procesov vracia späť do rastlín v podobe živín vo forme jednoduchých anorganických chemických látok.

Vďaka svojej vnútornej previazanosti, keď existencia každého druhu závisí na „službách“, ktoré mu poskytujú iné druhy (Shah, 2008), má biologická diverzita schopnosť kontrolovať škodcov a choroby, ktorí svojimi

priemysel, ktorý v súčasnosti získava už viac ako 10 % svojich surovín z poľnohospodárstva a lesníctva (Mann, 1998 in Baumgärtner, 2002). Zoznam produktov sa neustále rozširuje o ďalšie produkty, ktoré sú objavované v procese tzv. bioprospecting, t. j. v procese hľadania doposiaľ neznámych užitočných produktov poskytovaných biodiverzitou. Takýmito produktami sú napr. protihubové toxíny, enzýmy rozkladajúce olej či prírodné pesticídy (UNDP 2008). Prírodné pesticídy predstavujú sľubný smer, pretože sa odhaduje, že až 99 % škodcov je kontrolovaných inými organizmami (hmyzom, vtákmi). Navyše tieto pesticídy sú omnoho efektívnejšie ako umelé, nemajú negatívny vplyv na pôdu a škodcovia sa proti nim nestávajú rezistentnými (Kim, 2007).

**Podporné služby**

Medzi podporné úžitky ekosystémov patrí napr. kolobeh vody a živín, v ktorom hrá ich biodiverzita primárnu úlohu. Rastliny prijímajú živiny z pôdy a vzduchu a akumulujú ich vo svojom tele. Z rastlín sa živiny dostávajú ďalej do potravinového reťazca, kde sú využívané rôznymi formami života od najjednoduchších organizmov až po človeka. So zmenou ročných období sa niektoré živiny vracajú naspäť do pôdy z opadnutých listov, ko-





## Chránené stromy

vplyvmi redukujú produkciu a výnosy ekosystémov. Podľa MA (2005) môže zvýšenie prídruženej diverzity v nízko diverzityných agro-ekosystémoch zvýšiť ich biologickú kontrolu a zároveň znížiť ich závislosť na biocídach a náklady na ich aplikáciu. Podľa zistení z morských ekosystémov sú ekosystémy, ktorých pôvodné druhové zloženie je zachované (t. j. počet, typy a relatívne zastúpenie pôvodných druhov), rezistentnejšie voči inváznym druhom ako ekosystémy zmenené.

Produkcia a rozmnožovanie rastlín sú závislé na aktivitách rôznych živočíšnych druhov – včiel, motýľov, netopierov, vtákov atď., ktoré prenášajú peľ alebo semená rastlín. Z poľnohospodárskych plodín je až 1/3 závislá na opelení hmyzom alebo vtákmi (Kim, 2007). Odhady peňažnej hodnoty opelenia sa rôznia v závislosti od zdroja, ale rádo sa pohybujú v stovkách miliárd dolárov (MA 2005).

Biologická diverzita ekosystémov ovplyvňuje klímu na lokálnej, regionálnej a globálnej úrovni, a preto všetky zmeny vo využití krajiny a jej pokrytí, ktoré ovplyvňujú biodiverzitu, majú vplyv aj na klímu. V tomto smere sú dôležitými zložkami biodiverzity funkčná diverzita rastlín, typ a rozmiestnenie ekosystémov po krajine. Tieto črty určujú kapacitu ekosystémov viazať uhlík, albedo (t. j. podiel prichádzajúcej slnečnej radiácie, ktorá je odrazená späť do vesmíru), evapotranspiráciu, teplotu a pod. Tkanivá rastlín a iný organický materiál v suchozemských a morských ekosystémoch predstavujú zásobárne uhlíka, čím spomaľujú proces tvorby atmosférického oxidu uhličitého. Koľko uhlíka sa z atmosféry prijme (asimiluje) a koľko sa uvoľní (prostredníctvom dekompozičných a spaľovacích procesov), závisí na charakteristikách jednotlivého druhu, predovšetkým na

rýchlosti rastu a drevnatosti. Rýchlosť rastu riadi príjem uhlíka. Drevnatosť zlepšuje fixáciu uhlíka, keďže drevnaté rastliny majú vyšší obsah uhlíka, žijú dlhšie a rozkladajú sa pomalšie ako bylinné druhy.

Navyše majú ekosystémy priamy vplyv na regionálnu alebo lokálnu klímu. Napríklad vlhkosť, ktorá sa uvoľňuje do atmosféry z dažďových pralesov, spôsobuje v danom regióne pravidelné lejaky, čím minimalizuje straty vody z regiónu a pomáha kontrolovať teplotu zemského povrchu (UNDP 2008). Všeobecne sa lesy vyznačujú vyššou evapotranspiráciou, ako napr. trávnaté porasty, pretože ich korene sú umiestnené hlbšie a majú väčšiu listovú plochu. Z tohto dôvodu majú lesy zvlhčovací vplyv na atmosféru a predstavujú zdroj vlhkosti pre ekosystémy v smere vetra. Napr. v Amazónskom regióne pochádza až 60 % zrážok z vody transpirovanej ekosystémami proti smeru vetra (MA 2005). V studenej klíme pôsobia zase lesy ako izolatory a vetrolamy, čím znižujú vplyvy mrazu.

### Kultúrne služby

Ľudstvo inštinktívne získava svoje estetické a duševné uspokojenie z biologickej diverzity ekosystémov. Nedávne štúdie dokázali už dávno známu pravdu, že naša duševná pohoda sa zlepšuje s blízkosťou prírodnej krásy. Prepojenie ľudstva s biodiverzitou sa odráža v umení, náboženstve a tradíciách rôznych kultúr (UNDP 2008). Tradičné spoločnosti si vedia biodiverzitu a jej hodnoty formou vyhlasovania posvätných nedotknuteľných miest. Strata alebo narušenie jednotlivých zložiek biodiverzity môže negatívne ovplyvniť sociálne vzťahy tým, že sa stratia hodnoty, ktoré danú spoločnosť spájajú (MA 2005) a s ktorou sa daná kultúra identifikovala.

Krása a rôznorodosť rôznych organizmov (vtákov, mo-

týľov, rýb, rastlín atď.) láka ľudí k rôznym turistickým aktivitám (fotografovanie, potápanie a pod.). Ekoturizmus patrí celosvetovo k najrýchlejšie rastúcim odvetviam turizmu v súčasnosti (Baumgärtner, 2002, Scholes a Biggs, 2004, MA 2005). Ľudia, ktorí si vyberajú dovolenky v prírode, prispievajú minimálne 500 miliárd dolárov ročne do národných dôchodkov krajín, ktoré navštvia. Len koralové útesy na Floride zarobia prostredníctvom turizmu 1,6 bilióna dolárov ročne (UNDP 2008). Podľa Christa et al. (2003) tvorí ekoturizmus približne polovicu z celkového turistického trhu.

Obrovský potenciál má biologická diverzita ekosystémov aj v oblasti vedy a výskumu, keďže predstavuje dôležitý zdroj nových poznatkov. Odhaduje sa, že celkový počet druhov zjizúci na Zemi je v rozmedzí 5 až 100 miliónov druhov, pričom doposiaľ bolo popísaných cca 1,7 milióna druhov. Prírodné areály sú vynikajúce laboratória pre štúdie biologických a genetických zdrojov a môžu slúžiť ako porovnávacia miera oproti rôznym hospodáreniam človeka.

Strata alebo zníženie biologickej diverzity ekosystémov je teda veľmi závažný proces, pretože znamená nielen vyhynutie a ubúdanie živých organizmov na Zemi, ale aj znížovanie schopnosti Zeme poskytovať ľudstvu úžitky a služby, ktoré uspokojujú základné požiadavky na živobytie, ako aj ďalšie ekonomické, kultúrne, sociálne, vedecké a duševné potreby, čo môže mať vážne negatívne vplyvy na ľudstvo, ako aj na život na Zemi.

Katarína Merganičová, Ján Merganič

Výskum, inventarizácia a monitoring lesných ekosystémov

- FORIM Železná Breznica

Jozef Tutka

Národné lesnícke centrum Zvolen

# Najväčšie a najstaršie v Arboréte Mlyňany

Arboréta, botanické záhrady a parky sú v dnešnej priemyselnej a kultúrnej krajine miestom oddychu a poučenia pre všetkých, ktorí z prítomnosti rastlín dokážu čerpať energiu. Sila rastlín netkvie iba v ich atraktivnosti a rozmanitosti, ale aj vo fyzickej veľkosti, ktorú sú niektoré rastlinné druhy schopné dosiahnuť. Sú to predovšetkým dreviny, ktoré nás často prinúti zdvihnúť hlavu, zahnúť krk a pozrieť sa smerom k oblohe do ich korún. Drevité druhy rastlín svojmu rastu do výšky a šírky môžu vďaka špecifickej vrstve buniek pod ich kôrou zvanú kambium – delivému pletivu, ktorým každoročne na povrch ich tela prirastá vo vegetačnom období smerom dovnútra nová vrstva dreva a smerom von nová vrstva lyka, ktorú po odumretí spolu s ďalšími pletivami vnímame ako kôru, resp. borku. Tento proces môže u niektorých druhov drevín trvať aj stovky či dokonca vyše tisíc rokov. Napríklad stromy ako je ginko dvojľaločné, sekvoje alebo niektoré druhy borovic, napríklad borovica ostiatá (*Pinus aristata*) zo Severnej Ameriky ako najviac dožívajúci sa strom, sa môžu v priaznivom prostredí dožiť až 3 000 a viac rokov. Z drevín rastúcich pôvodne u nás sa dožíva niekedy vyše 1 000 rokov iba tis (*Taxus baccata*) a borovica limbová – limba (*Pinus cembra*). Skutočnosťou však je, že so zvyšujúcim sa vekom stromu výškové i hrúbkové prírastky klesajú a i keď je gigantický strom živý, nemusí už prirastať – hranicu svojej schopnosti tvorí drevo a lyko už prekročil.

Z dôvodu hospodárskeho využívania našich lesov nemáme možnosť v prírode okrem chránených území a

chránených stromov bežne vidieť stromy, ktoré dosiahli mimoriadne rozmery. Pri veku od 80 (napr. pri smreku) do 160 rokov (pri dube) podľa druhu dreviny a kvality stanovišťa sa stromy v našich lesoch považujú už za



Dub cerový s obvodom 313 cm

rubné stromy a oddaľovanie ich vyťaženia by znamenalo znížovanie ich materiálnej hodnoty. Avšak v historických parkoch, arborétoch, mestských parčíkoch a podobných miestach sa niektoré stromy môžu pokojne oddávať svojmu rastu stovky rokov a nadobudnúť rozmery, ktoré sa vymykajú priemeru a vyvolávajú obdiv.

Jedným z takých miest je i Arborétum Mlyňany – unikátny parkový objekt na západnom Slovensku neďaleko mesta Zlaté Moravce, so sídlom v obci Vieska nad Žitavou. Od roku jeho založenia 1892 Štefanom Abrózy-Migazzim tu niektoré pôvodné i cudzokrajné stromy dosiahli na naše podmienky mimoriadne rozmery. Vek niektorých jedincov – predovšetkých pôvodných dubov ako zbytkov pôvodného dubovo-hrabového lesa, môžeme iba odhadovať, pretože tie tu s určitou rásťou ešte pred založením parku a i keď z hľadiska vzácnosti druhu nemajú väčší význam, estetická hodnota niektorých jedincov je vysoká. Naproti tomu vek cudzokrajných – introdukovaných drevín v parku vieme určiť pomerne presne, pretože tie tu boli vysádzané a pestované cieľne už vyše storočia. Aj napriek tomu, že i tie najstaršie introdukované dreviny nemajú viac ako 120 rokov, vekom možno nie, ale rozmermi výrazne prevyšujú pôvodné dreviny.

Základnými veličinami, ktorými rozmery stromov charakterizujeme sú hrúbka, resp. obvod



kmeňa a výška stromu. Hrúbka a obvod kmeňa sa pre potreby praxe merajú vo výške 1,3 metra nad zemou. Pokiaľ hrúbku nie je možné už odmerať pomocou merania hrúbky kmeňa – priemerkou, meriame iba obvod. Ak si chceme vytvoriť predsatvu o jeho hrúbke, stačí obvod vydeliť zjednodušeným Rudolfovým číslom, teda číslom 3,14. Rýchlosť rastu stromov sa sleduje zväčša ročným prírastkom hrúbkovým a výškovým, ktoré sa približne do 20. až 30. roku života stromu zväčšujú a po ich kulminácii sa od tohto veku pozvoľna znižujú. U väčšiny bežných stromov sa ročný hrúbkový prírastok pohybuje priemerne od cca 0,4 cm až vyše 1 cm, výškový od 20 do 40 cm.

Najmohutnejším stromom v parku vôbec je 120-ročný sekvojovec mamutí (*Sequoiadendron giganteum*), ktorý po zlomení sa podobne veľkého jedinca jeho druhu po júnovej búrke v roku 2008, nemá už s kým o tento titul v parku súťažiť. S výškou 32 metrov a obvodom kmeňa 420 cm sa určite radí i medzi najväčšie stromy v kraji. Má „iba“ 120 rokov, ale v rámci svojho druhu je to veľmi málo, lebo sekvojovce sú schopné dožiť sa i vyše 2 500 rokov. Spomenutý zlomený jedinec mal tiež približne takéto rozmery, po pustošivom živle už však z neho ostalo len asi 20 metrov vysoké torzo, pri ktorom leží zvyšok kmeňa ako pripomienka na túto udalosť. Voľne v prírode v Kalifornii (USA), odkiaľ sekvojovec mamutí pochádza, samozrejme, dosahuje oveľa väčšie rozmery, ako je schopný dosiahnuť u nás. Najväčší jedinec sekvojovca mamutiego rastúci v National Sequoia Park v Kalifornii s pomenovaním Generál Sherman má obvod pri zemi vyše 31 m a výšku 84 m, takže v porovnaní s ním sú sekvojovce na Slovensku zatiaľ iba akési názorné zmenšiny.

Nie je náhoda, že i ďalšie najväčšie druhy stromov v parku pochádzajú zo Severnej Ameriky. Predovšetkým ihličnatým drevinám z USA sa u nás veľmi dobre darí a mnohé z nich rastú rýchlejšie ako naše domáce. Jednou z nich je aj vyše 100-ročná borovica ťažká (*Pinus ponderosa*) s pozoruhodným kmeňom, ktorá majestátne vyčnieva nad úrovňou korún okolitých stromov iba na skok od spomenutého sekvojovca. Jej obvod kmeňa je 290 cm a výška 29 m. V parku nájdeme ešte jednu o pár cm hrubšiu borovicu tohto druhu, zdravotným stavom však nemôže tej predšej konkurovať, jej kmeň je už nahitý a je len otázkou času, kedy hnilobe podľahne.

Tuja riasnatá (*Thuja plicata*) je jednou z kľúčových drevín v parku už od jeho založenia. Najväčší exemplár síce nedosahuje také rozmery ako predchádzajúci tiež „Američania“, ale určite so svojím obvodom kmeňa 270 cm a elegantným vzhľadom upúta pozornosť. Hrúbkou kmeňa, teda asi 85 cm, nemá ďaleko ani od jedincov rastúcich v prirodzených areáloch, kde dosahuje do

1,5 m. Jej dobrý zdravotný stav a vitalita naznačuje, že tento asi 115-ročný exemplár by mohol prirastať ešte veľa rokov.

Americkým ihličnanom môžu konkurovať aj niektoré jedle euroázijského kontinentu, ktoré svojou mohutnosťou a symetrickým vzrastom pôsobia naozaj imponantne. Z Kaukazu bola v parku vysadená jedľa Nordmannova (*Abies nordmanniana*), najväčšia z nich je vyše 100-ročný jedinec s obvodom kmeňa 250 cm a výškou 31,5 metra. Najväčšou jedľou Arboréta je však ťažko identifikovateľný druh jedle, ktorej obvod kmeňa je 296 cm a výška 32 metrov. Pod jej korunou a pri jej mohutnom kmeni sa

síce k najväčším, ale vzhľadom, predovšetkým výrazným červenohnedým sfarbením listov na jeseň, určite zaujme pozornosť. Jeho vek je 90 rokov, výška 25 m a obvod kmeňa 230 cm. Charakteristické pre tento druh sú „dýchacie“ korene vystupujúce zo zeme v okolí kmeňa. Podľa niektorých vedcov však nemajú s dýchaním nič spoločné a sú len akousi mechanickou oporou.

Tisovec dvojradový si laické oko návštevníka mlynianskeho arboréta môže pomýliť s metasekvojou čínskou (*Metasequoia glyptostroboides*), ktorá, ako jej názov napovedá, pochádza z Číny. Táto „žijúca skamenlina“ bola objavená iba „nedávno“, v roku 1941. Prvý exemplár na Slovensku bol vysadený práve v Arboréte Mlyňany. Jej vek je iba niečo cez 50 rokov, ale aj napriek tomu do dnešnej doby dorástol do výšky 28 m a jeho kmeň do obvodu 280 cm, čo je vzhľadom na obvod kmeňa vyše 800 cm, ktoré dosahujú najväčšie jedince v prirodzených areáloch v Číne, pomerne málo. Ťažko však odhadnúť, či nebude schopná dorásť do takých rozmerov aj na Slovensku, keďže skúsenosti s jej pestovaním majú u nás ešte len kratkodobú históriu. Spolu so sekvojovcom mamutím patrí spomedzi spomenutých druhov medzi najrých-



Metasequoia čínska



Jedľa s obvodom 296 cm

lejšie rastúce dreviny.

Popri cudzokrajných drevinách si pozornosť zaslúžia aj niektoré exempláre pôvodných vyše 200-ročných dubov. Ich počet sa od založenia parku postupne eliminoval v prospech rastového priestoru introdukovaných drevín. Najpútavejším dubom je určite dub cerový (*Quercus ceris*) strážiaci spolu s plastikami levov hlavný vstup do Starého parku pri kaštieli. S obvodom kmeňa 313 cm sa radí medzi najmohutnejšie stromy v parku. Jeho vek môžeme odhadovať na vyše 250 rokov. Okrem exemplárnych stromov duba cerového nájdeme v parku aj pekné jedince duba letného (*Quercus robur*) s obvodom kmeňa nad 300 cm. Tento druh z našich deviatich domácich druhov duba dorastá do najväčších rozmerov. Žiaľ, rastové ambície brzdi a imponantný vzhľad niektorých veľkáňov kazí zovretie liany brečtana popínaveho (*Hedera helix*), ktorým sú niektoré jedince natoľko obťažkané, že ani nevidno kmeň a pôsobivé hrubé rozbrázdnenie starej kôry, ktorá je ukazovateľom vysokého veku. Pre väčšinu návštevníkov je však toto bizarné objatie zaujímavým prírodným úkazom.

Staré a veľké stromy si zaslúžia úctu a ochranu, či už rastú v areáli parkov, arborét, záhrad alebo voľne v prírode. Niektoré jedince desiatky a stovky rokov vytvárali na svojich stanovištiach neodmysliteľnú kultúru a mnohé z nich sú pre ľudí, ktorí okolo nich roky prechádzali, samozrejmosťou. A keby jedného dňa zmizli, či už vplyvom ľudského zásahu alebo prírodného živlu, človeku by sa za nimi určite zacnelo.

Ivan Borčín

Arborétum Mlyňany SAV

Foto: autor



Sekvojovec mamutí (*Sequoiadendron giganteum*)

človeka so zmyslom pre úctu musí cítiť naozaj mimoriadne. Svoje meno si rozmermi môže obhájiť aj jedľa obrovská (*Abies grandis*), pochádzajúca zo Severnej Ameriky. Jej obvod kmeňa je 272 cm a výška 30 m, vek asi 110 rokov. Vo voľnej prírode v rámci svojho areálu však môže dorásť do výšky až takmer 100 metrov.

Zaujímavým a na Slovensku vzácnym stromom je ihličnan s opadavými listami – tisovec dvojradový (*Taxodium distichum*), pôvodom z močaristých oblastí Severnej Ameriky. Exemplár v Arboréte Mlyňany nepatrí

# Historické základy environmentalizmu a environmentálneho práva (XXXIV.)

„Ako môže zomrieť ten, kto má šalviu vo svojej záhrade?“  
(Arabské príslovie)

V mnohých krajinách oddávna na ochranu pred nešťastím a zlými silami v environmente spaľovali na ohňoch alebo v kadidelniciach (turibulum, gr. thymiaterion) množstvo rôznych magických a iných rastlín, nazývaných v strednej Európe kadidlo (podľa hebrejského názvu borievky - kadik; akkadsky „horiacej vône“ - niknaku, grécky thymia, hebr. lebônâ/ketoret). Podľa Herodota (asi 484 - 425 prnl.) len v Mardukovom chráme v Babylone spálili ročne asi 30 tisíc kg pravého kadidla z už uvedeného kadidlovníka (arabské *B. sacra*, africké *Boswellia carteri*, *B. frereana*, *B. papyrifera* a indické *B. serrata*). Pravé i nepravé kadidlá používali najmä na obety bohom a fumigáciu/zadymovanie (akk. qutrinu podľa qutru/daym; gr. thymiazein) svätých, domov a iných priestorov, ale aj okiadanie ľudí a hospodárskych zvierat. Už v sumersko-akkadskom *Epose o Gilgamešovi* zapálil Utnapištim/Ziusudra (biblický Noah/Noe) pre boha Ea božské kadidlo z myrhy a cédrového dreva. Podľa Egypťanov v mohutnom kmeni tohto stromu bol uzavretý Usíre/Osiris. Na jeho oslavu usporadúvali polročne obrady ešte aj za vlády Ptolemaiovcov procesie, na ktorých pred karavanou tiav, naložených vonnými rastlinnými produktmi (asi po 135 kg) na zápalné obete, kráčali deti nesúce v miskách prevažne myrhu a šafran siaty/*Crocus sativus* ako bylinu hlavných bohov (Amun Ra, Zeus, Jupiter, Indra), pridávanú do kadidiel a koláčov od Španielska po Čínu a využívanú aj ako afrodisiakum, vzácne korenie a zlatisté farbivo na rúcha (podvodníci namiesto neho predá-

(37 prnl.) údajne vyše 5 000 otrokov spaľovalo kadidlá tak, že dym (lat. fumus) zatemnil oblohu. Pri korunovácii ruských cárov podľa vzoru východných kresťanov a Arménov aplikovali tzv. svätý myron - rituálne pripravenú zmes viacerých (40) voňavých látok (kult a oficiálne náboženstvo v Benine a na Haiti - vúdú/vooodoo systematicky využíva až 200 druhov vonných olejov a 130 druhov fumi-



Agát biely - invázna americká plíaga (z *Traité des arbres et arbustes*, Henri Louis Duhamel du Monceau, 1768)

gátorov). Pravoslávna cirkev používa aj mastixový vosk zložený z kadidla, tymiánu, myrhy, aloe, práškového masťu, bieleho včelieho vosku a bielej borovicovej živice. Rímskokatolícka cirkev spaľuje v kadidelniciach zmes spravidla zloženú len z 10 dielov kadidla z kadidlovníka, 4 dielov benzoe zo styraXu a 1 diel styraXu z ambrovníka. Protestantská cirkev sa vrátila k pôvodnému kresťanskému zavrnutiu kadidla pre jeho pohanský pôvod. Na viacerých iných miestach prípravu fumigátorov a fajčív kombinovali za účelom zvýšenia mystického a extatického vplyvu alebo z hľadiska dostupnosti ingrediencie (množstva, druhu a kvality); inde ich zber, dovoz a spaľovanie obmedzili (nie len kvantitatívne, ale aj spôsobom a miestom zberu a spaľovania) alebo (väčšinou neúspešne) zakázali, čím sa utvárali podmienky pre vznik a



vývoj environmentálneho práva. Už Solón v Athénach asi v roku 594 prnl. obmedzil spaľovanie aromatických látok v meste a okolí. Kým Caesar zredukoval používanie kadidiel v Ríme, cisár Nero pri pohrebe manželky v roku 66 n. l. dal spáliť ich celý ročný arabský import. V celom Stredomorí patrilo k najvýznamnejším obchodným artiklom, čo kritizoval v Ríme Publius Ovidius Naso (43 prnl. - 17 n. l.) takto: „K obeti stačila skôr, keď si človek chcel získať bohov, hrstka belostnej soli vysypaná na rozdrvené obilie. Nedovážala dovtedy loď po morských vlnách myrhovú živicu, roniacu v podobe súz. India nám neposielała zázvor, Eufkrat kadidlo; lístočky šafranu oranžového taktiež nepoznali. Z oltára stúpala dym, ktorý voňal domácim korením, praskal veselo vavrín, ako ho tam obhárala žiara.“ Podľa 2. knihy Mojžišovej (30) sa upravuje príprava kadidlového oltára, posvätného oleja a kadidla takto: „Zhotov aj oltár na pálenie kadidlových obetí; zhotov ho z akáciového dreva. Na ňom bude Áron páliť kadidlovú obeť z vonných prípravkov každé ráno; ...Potom hovoril Hospodin Mojžišovi: Vezmi si jemný balzam, päťsto šekelov tekutej myrhy, polovicu toho, teda dvestopäťdesiat šekelov voňavej škorice a dvestopäťdesiat puškvorca, päťsto šekelov kasie podľa svätých šekela a jeden hín olivového oleja. Z toho priprav olej na posvätné pomazanie, miešanú masť, ako robia olejkári; to bude posvätný olej na pomazanie. ...Hospodin riekol Mojžišovi: Vezmi si vonné látky: vonnú živicu (balzam), onyx (operculum, str. sheheleth ako prípravok z morského ulitníka - krídlatca *Strombus lentiginosus/Onyx marinus*), galbanum a čisté kadidlo, všetko v rovnakých čiastkach. Z toho priprav kadidlo ako prípravok voňavkára, osolené, čisté, posvätné.“ Či išlo o očistu, obeť bohom alebo ochranu pred zlom, všetky rituály na jednej strane viedli k základom tvorby určitých zásad a environmentálneho práva, na druhej strane k znečisteniu a zmenám kvality environmentu, vrátane ochudobňovania a umelého miešania prvkov jeho biologickej zložky v globálnom ekosystéme - začiatku konca, teda akési „ekologickej globalizácii“. Za boha a zároveň proti nemu, za dobrotu a zároveň proti dobru, často označovaného ako zlo, resp. proti konkrétnemu



Univerzálne božské kvety - divorastúce a pestované ruže

vali sušené kvety požíla farbiarskeho/*Carthamus tinctorius*). Z Egypta od nástupu 5. dynastie (2494 prnl.) po vládu Ramessa III. (1184 - 1153 prnl.) vysielali do zeme Punt výpravy pre kadidlo a iné produkty. Najznámejšou bola asi výprava kráľovny Hatšepsut (1473 - 1458 prnl.) pre vzácne éterické látky a sadenice myrhovníka (kadidlovníka?). *Káhúnsky papyrus* (cca 2000 prnl.), *Smithov papyrus* (cca 1650 prnl.), *Veľký berlínsky papyrus* č. 3 038, *Hearstov papyrus* a najmä thébsky lekárske *Ebersov papyrus* (cca 1535 prnl.) uvádzajú zoznamy látok a prípravkov (asi 879) na prípravu vonných zmesí a liekov, vrátane legendárneho kypfi, avšak bez udania množstiev ingrediencie. Viaceré z nich uvádza vo svojom diele *De Materia Medica* aj grécky farmaceut a botanik Dioscorides Pedanius (asi 40 - 90 n. l.). V Palestíne súčasne páliili kadidlo Baalovi i Hospodinovi. Jeho prípravu a dovoz zabezpečovali najmä Foeničania. Keď nastupoval Herodes Veľký na trón Judy





zlu, ohrozujúcemu existenciu životného prostredia a človeka - proti satanovi vo všetkých jeho podobách, podľa určitých regulatívov a s použitím rôznych prípravkov a nástrojov. Napríklad v 16. storočí okrem rôznych nových rastlinných potravín (kukurice, zemiakov, papriky už v roku 1514, rajčiakov/tomat) v Európe ešte dlho považovaných za jedovaté rastliny...) doviezli kolonizátori z Ameriky do Európy jedlú **kapucinku väčšiu**/*Tropaeolum majus* ako čajovinu a prísadu do kadidla, **vresnu voskovú**/*Myrica cerifera* na výrobu sviečok a indiánsku prísadu do svätej vody a vianočného kadidla, **šišak vrúbkovaný**/*Scutellaria galericulata*/Čerokézské kadidlo a fajčivo s účinkami marihuany a extázový čaj na sexuálnu príťažlivosť, **sasafras belavý**/*Sassafras albidum* slúžiaci najmä Ludu Matky Zeme - kmeňa Choctaw v Louisiane ako kadidlo, amulet, čaj saloop a jedlo gumbo (potvrdený karcinogén). Kresťania privážali z Ázie **kostos** - marolist **väčší**/*Balsamita major* (ako čajovinu, repelent, voňavku, prísadu do koláčov a piva), zasvätený Bohyni matke a neskôr Márii Magdaléne, ktorá ním omývala nohy Krista. Z Ázie pochádza aj uctievaný symbol ženskosti - **marhuľa obyčajná**/*Armeniacca vulgaris* (alt. **marhuľa japonská**/*A. mume* a **marhuľa mandžuská**/*A. mandshurica*), v Číne uvádzaná už v roku 2200 prnl. (začiatkom 1. storočia ju doviezli z Arménska do Ríma a postupne rozšírili v Európe). Z Číny a Japonska pochádza aj **broskyňa obyčajná**/*Persica vulgaris* - symbol jari a ženskej sexualít. Čiňania verili, že v pohorí K'un-lun raz za 1 000 rokov dozrievajú na zázračnej broskyni nesmrteľnosti. Z dreva broskyne vyrábali luky, z ktorých vystrelovali počas rituálov šípy na všetky svetové strany. Ohňom z tohto dreva a z dreva **moruše hodvábnikovej**/*Morus latifolia* zahánali zlo. Symbolom dlhého života až nesmrteľnosti, slnka a šťastia sa v tomto regióne stala aj pestrá „zlatokvetá“ **chryzantémovka vencová**/*Chrysanthemum coronarium*, ktorú v Európe pre jesenné kvitnutie považujú za rastlinu záhrobia. V Japonsku „kiku“ patrila k rastlinám cisárskeho domu a šľachty, pričom šesťnástlupienková „hironiši“ prináležala len cisárovi. Predkolumbovské americké civilizácie takto uctievali ako symbol nesmrteľnosti **láskavec chvostnatý**/*Amaranthus caudatus* (kiwicha inkov, huautli/huitzilopochtli Aztékov), prípadne **láskavec pochybný**/*A. dubius* z Karibiku, **láskavec ekvádorský**/*A. quitensis* a iné druhy tejto obilniny a zeleniny. Ázijský **láskavec trojfarebný**/*A. tricolor* sa stal atribútom sv. Jozefa. Z Európy putoval do Ameriky napríklad **korander siaty**/*Coriandrum sativum*, ale aj marolist, ktorý žili puritáni počas pobožností, aby na nich nezaspal. V 15. storočí doviezli do Európy „indickú datľu“ - jedlú **tamarid indický**/*Tamarindus indica*, ktorú v 17. storočí Španieli vyviezli do Západnej Indie - Mexika, odkiaľ priviezli do Európy pre zvýšenie sexuálnej túžby a božskej príťažlivosti **vanilku voňavú**/*Vanilla planifolia* (pridávanú do kadidla i potravín), ktorú dnes pestujú aj v Ugande, na Madagaskare a Jáve. Naopak do Francúzska v 17. storočí z Ameriky priniesli pliyu - **agát biely**/*Robinia pseudoacacia*; do Anglicka z

Novéj Virginie (jej zakladateľom Walterom Raleighom) **tabak virginjský**/*Nicotiana tabacum*, resp. **tabak sedliacky**/*N. rustica* (machorka), pomenovaný podľa francúzskeho vyslanca v Portugalsku a fajčiara Jeana Nicota de Villemain (tabak/piciyetl z indiánskych kalumetov/chalumeau/fajok mieru, vyrobených z nerastného tatinitu, hliny alebo dreva, pri otupovaní agresívny vytlačil z európskych fajok, používaných od neolitu, iné fajčivá). V roku 1559 začali tabak pestovať v španielskych kráľovských záhradách a v roku 1561 aj vo Vatikáne ako bylinu Svätého Kríža, dokonca Božskú bylinu (tiež údajný liek proti americkej chorobe - syfilisu), ktorú nakoniec pápež Urban III. v roku 1621 zakázal pod trestom exkomunikácie. Vo Veľkej Británii však naďalej fajčili „britský tabak“ zo sušených listov **podbela liečivého**/*Tussilago farfara* a pili **podbellové víno**; do kadidla i kúpeľa pridávali **nezábudku lesnú**/*Myosotis sylvatica* (mysie uško ako rastlina záhrobia a smrti) a **zádušník brečtanovitý**/*Glechoma hederacea*, z ktorého najmä na Ostaru pripravovali čajový odvar alebo pivo (náhrada chmelu). Údajne pre vízie najmä juhoázijské kmene až po Papuu-Novú Guineu pridávali do kadidla a nápoja zázvorovitú marabu - **kemferiu galanganovú**/*Koemferia galanga*; Kelti na Ostaru a ďalšie národy v Európe pre znovuzrodenie/návrat slnečného boha



Solárny blyskáč jarný - atribút pankeltského boha Lughu

*candidum*, ktorou zdobili svätynie a plnili kadidelnice (atribút aj križiakov pri dobýjaní Svätej zeme). Stala sa symbolom svetla, čistoty, nevinnosti a panenstva, ako aj franského kráľovského domu (franský kráľ Chlodovik I., ktorý vládol v rokoch 481 - 511, ju „dostal v roku 496 od anjela“ pri prijatí kresťanstva). Ruža bola najskôr hlavným atribútom Veľkej matky (Madony) a iných významných bohýň (Hathor, Isis, Déméter, Flóra, Freya). Jej vôňa označovala kráľovskú/faraónovu moc už v Egypte Mezopotámii i Perzii. Podľa gréckej mytológie, kým červená ruža vyrastala z Adónisovej krvi alebo kvapiek krvi poranenej Afrodity/Venuše, biele ruža z morskej peny po vhození Uranovho pohlavného orgánu odrezaného Kronom, na ktorú bohovia z Olympu kvapkali nektár. Kelti s **ružou šípovou**/*Rosa canina* spájali sviatky Beltane, Coamhain i Herfest. V Ríme na jej počesť oslavovali Sviatok ruží - Rosalia. Ruža sa stala symbolom rosenkruciánov. U slobodomurárov tri svätójské ruže znamenali svetlo, lásku a život. Celkove predstavovala hieros gamos neba a zeme (aj na Botticelliho obraze Zrodenie Venuše z vód sprevádza dážd' ruží). V kresťanstve ružovými lupienkami boli plamene, ktorými zostúpil Duch Svätý na apoštolov. Červená ruža umučenia symbolizovala 5 Kristových rán, biela prináležala Panne Márii, ružová Jezuliatku a žltá trom kráľom. Archanjel Gabriel uvil zo 150 nebeských ruží tri vence: zo strieborných radostný šťastia Ježišovho, z červených bolestný Ježišovho utrpenia a umučenia a zo zlatých slávnostný glorifikácie Ježiša a jeho Matky. Ide o Najsvätejší ruženec, ktorého sviatok spadá na 7. októbra - víťazstvo loď Svätej ligy nad moslimami v Lepante (gr. Naupaktos) v roku 1571, ktorému údajne napomohla Panna Mária (prvý ruženec, ktorý asi pochádza od sv. Dominika, 1170 - 1221, tvorili guľky zošľahané z ružových lupienok navlečené na nitku; obdobné modlitebné ružence majú aj moslimovia a buddhisti). Lupene ruží sa vhadzovali do kadidiel a rozhodzovali počas slávností (plochy - šípy sa jedli, zavrátili ich už Židia (hebr. Kalanit) a Etruskovia, pričom v antike boli symbolom pomínutelnosti slávy a života. Za účelom vyhánania diabla v Európe dávali do kadidla napríklad **zemným lekársky**/*Fumaria officinalis* (patrí medzi keltsko-germánske fumigátory Samhainu, spájané s podsvetím) a u Keltov spolu s mäťou najposvätejší spomenutý **železný lekársky**/*Verbena officinalis* (zasvätený aj Jupiterovi, Hórovi, Diovi, Thorovi, Cerridwen), ktorý vo Walese nazývali „jed proti diablovej“. Egypťania verili, že vznikol zo sús Isis. Gréci a Rimania ho používali ako afrodisiakum a zasvätili Afrodite/Venuši (herba veneris). Patril k posvätným oltárovým rastlinám (herba sancta) aj



Citrónovník citrónatý - stará kultová a liečivá rastlina (z Nouveau Duhamel, 1768)

spomenutý **vračič obyčajný**/*Tanacetum vulgare* (neskôr na Veľkú noc pridávaný do potravín) a za účelom zvýšenia odvahy aj waleskú „rastlinu radosti“ **borák lekársky**/*Borago officinalis*, ktorý užívali aj križiaci. K rastlinám radosti (euphrosyne) patrí aj **očianka Rostkova**/*Euphrasia rostkoviana*, aplikovaná ako čajovina a fajčivo. Z atribútu Artemis/Diany/Isis a sv. Jána - paliny pravej/*Artemisia absinthium* sa za účelom odstránenia strachu pripravoval a pil v podstate škodlivý absint. Univerzálne ako fumigátor, čajovina, víno, liek, prísada do kadidla i kúpeľa pôsobil očisťujúci odpudzovač zla - **repik lekársky**/*Agrimonia eupatoria*. Na Imbolc nechýbala v kadidle Brigantiina **hviezdica prostredná**/*Stellaria media*, z ktorej pripravovali odvar, jarnú polievku a krmnú zmes. Biely kvet Márie Magdalény (pôvodne Dia/Jupitera, Artemis/Diany, Thora), symbol umučenia Krista a mučeníkov, **margaréta biela**/*Leucanthemum vulgare* (králik, lat. margarita = perla) sa prevažne počas ženských rituálov postupne uplatnila v čajoch, kadidlách a kúpeľoch v mnohých krajinách (stala sa kvetom Dánska) skoro s takou obľubou ako **ružá**/*Rosa* alebo spomenutá **ľalia biela**/*Lilium*



Mariánska veternica

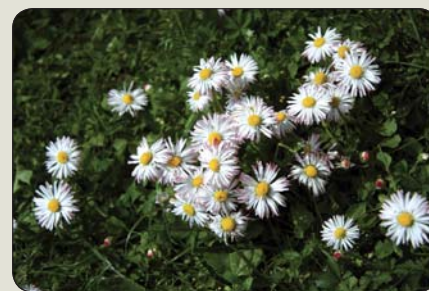
u Peržanov a Židov, pričom pomohol zastaviť krv z Ježišových rán. Pripravovali z neho posvätný nápoj, víno a kadidlo k iniciáciám a získaniu múdrosti, najmä na Coamhain a Samhain. Pri orbe železník vkladali do brázdy a neskoršie zamieňali s aloziou *citronovou/Aloysia triphylla*, dovážanou z Chile. V Číne medzi fumigátory radia aj badyán z *anizovca pravého hviezdového/Illicium verum*, v Japonsku nahrádzaný posvätným *anizovcom jedovatým/I. anisatum (religiosum)*. V Egypte už okolo roku 1500 prnl. takto využívali *bedrovník anizový/Pimpinella anisum* (aníz), ktorý sa v Grécku stal rastlinou Apollóna a Herma a v Ríme Merkúra. Na okiadzanie slúžili, okrem posvätného očistného *zopu lekárskeho/Hyssopus officinalis*, rastliny lásky, priateľstva a smútku – *bazalky posvätné/Ocimum sanctum* (atribút sv. Jána Krstiteľa a odháňáč hadov a škorpiónov) a „prímorskej ruže“ – *rozmarínu lekárskeho/Rosmarinus officinalis*, aj *rojovník močiarny/Ledum palustre*, Usirow a Afroditi/Venušín voňavý *pamajorán obyčajný/Origanum vulgare* (talizman, čajovina, prísada do nápojov lásky, potravín a voňaviek tak, ako aj azob – *majorán sýrsky/Majorana syriaca*, resp. *majorán záhradný/M. hortensis* slúžiaci aj ako ochrana dreva proti črvotočom). Osobitnú pozornosť si zasluhuje mariánska bylina očisty a ochrany – *magická dúška tymiánová/Thymus vulgaris* (tymián). Používala sa do kadidiel gréckych chrámov, v Egypte na balzamovanie, v Škótsku do nápoja odvahy, vo Walese ako výzdoba hrobov, v Ríme do kúpeľov legionárov k získaniu odvahy. Pomenovali ju podľa charakteristickej vône thymos/thmia alebo thymos (okadiť). Rimania a Kelti na okiadzanie a inhalovanie používali dym z horiacej *Diovej/Jupiterovej šalvie lekárskej/Salvia officinalis* (neskôr mariánskej rastliny pôvodne posvätné vo Veľkej Británii a Germánii, kde do *šalvie muškátovej/S. sclarea* pripravovali opojný nápoj ako afrodisiakum); kalifornskí Indiáni Chumash do *šalvie bielej/S. apiana* alebo *šalvie svetloľstvej/S. leucophylla*, ktorú pokladali za najposvätniejšiu rastlinu. Indiáni kmeňov Ponca, Omaha a Oswego takto uctievali *monardu dvojmocnú/Monarda didyma*. V Mexiku a južnejšie po stáročia veštili domorodci za pomoci *šalvie divotvornej/S. divinorum* a v sexuálnej mágii na zvýšenie mužskej potencie pili odvar zo spomenutej *damiány rozprestretej/Turnera diffusa* (obsahujúcej betasitosterol), prídavanej aj do kadidla. Tú začali využívať aj v Ázii, odkiaľ zase vyviezli do Karibiku, Brazílie, západnej Afriky a na Madagaskar sexuálny atraktant – *pačulu pravú/Pogostemon cablin* (afrodisiakum a prísadu do voňaviek). V Európe (ale aj neandertálcami v Iraku pred 60 tis. rokmi) sa považoval za afrodisiakum, pri sexuálnej mágii a ako liek proti impotencii sa používal aj Afroditi/Venušín *ibiš lekársky/Althaea officinalis* dovezený z Číny. Počas sviatku Lughnasa sa konzumovali jeho časti a semená sa kvôli láske alebo hľadaniu cesty do záhrobia vhadzovali do kadidla. V európskej časti Rímskej ríše počas búrky hádzali do ohňa Jupiterovu *přihlavu dvojomú/Urtica dioica*, ktorá patrila aj k atribútom Háda, Pluta, Vulkána, Thora, Jama, Agni, Cernunna, Hóra, Usíra i

Višnu. Verili, že ju páliovým jedom naplnil Had podsvetia a uštipol Veľký had/blesk. Žihľava pod posteľou chorého odháňala choroby a zavesená pred dverami plašila zlých duchov. Rimania ju používali na povzbudenie krvného obehu a proti reume; vo Veľkej Británii z nej ešte v 17. storočí pripravovali placky, polievky a puding. Žihľavový odvar a žihľavové pivo pili počas rituálov iniciácie a znovuzrodenia. Zo žihľavových vláken tkali rybárske siete, plachtovinu a plátno, zhotovovali uniformy a laná. Za týmto účelom však častejšie a vyše 5 000 rokov využívali pradené života – *lan siaty/Linum usitatissimum*, prípadne *lan prečistujúci/L. catharticum*. Jeho semenka dávali do mešcov/peňaženiek pre šťastie a bohatstvo; steblá rituálne spaľovali proti uhrnutiam, zlým silám a čarám už v Egypte a Mezopotámii, kde paril k atribútom Utua a Inanny (tiež Neit, Brigit, Huldy, Arachné...). Na konci Herfestu a Samhainu pridávali do kadidla aj semená *zeleru voňavého/Apium graveolens*. Na počtu Dia korunovali víťazov nemejských hier jeho vňatou. Zeler sa považoval za afrodisiakum, Diovu a hrobovú bylinu. Do pahreby a kadidelnice hádzali aj semená *rascie lúčnej/Carum carvi*, ktorá sa počas sviatkov Ostara a Herfest pridávala



Krasovlas bezhľavý – rastlina snečných bohov (z *Florilége du prince Eugène de Savoie, 1670*)

do rituálnych koláčov. Na Herfest v kadidle nemali chýbať kvety Matky Zeme/Flóry – *nevädze poľnej/Cyanus segetum*. Kým v Škótsku sa do posvätného ohňa vhadzovala *ostružina čerňavá/Rubus fruticosus* (černica), inde z nej pili víno (napríklad na počesť Brigit/Brigantie). Kresťania verili, že z nej splietli Kristovu korunu (podľa iných zdrojov Kristovým trním bola *jujuba Zizyphus spina-christi*, prípadne *paliurus trnitý/Paliurus spina-christi* alebo *kravník trnitý/Poterium spinosum*), a preto tento ker nenávideli, avšak jeho plody zbierali a jedli obdobne ako z *ostružiny malinovej/R. idaeus* (maliny). Naopak pre Keltov bolo jedenie posvätných čerňic tabu. Počas sviatku Coamhain a Lughnasa vhadzovali do posvätného ohňa Apollónov, Dionýzov a Prométeov aj *fenikel obyčajný/Foeniculum vulgare* (Gréci a Rimania ním zahánali zlých duchov a u Anglosasov patril k 10 najposvätniejším bylinám). Počas osláv Ostary sa vhadzoval do ohňa a do kadidla *blyskáč jarný/Ficaria verna*, podľa Keltov a iných národov bylina snečných bohov (tiež Artemis/Diany a Hekaté). Od Grécka, cez Egypt, Perziu a Indiu uctievači bohov slnka považovali za ich atribút *nechtík lekársky/Calendula officinalis*. Zdobili ním chrámy a v období



Venušina a mariánska sedmokráska

slnovratov i rovnodenností vhadzovali do posvätných ohňov, pridávali do kadidiel a kúpeľov s vierou omladzovania. V Mexiku verili, že rastie na miestach porazených Indiánov. K ďalším „snečným bylinám (šamaššamu už v Mezopotámii)“ patrí *čakanka obyčajná/Cichorium intybus*, ktorú už Egypťania konzumovali ako zeleninu (tiež Židia podľa príkazu Jahve). Kelti ju pridávali do kadidla od sviatku Lughnasa a pri veštení. Z mletého koreňa (cigória) sa dodnes pripravuje nápoj nahrádzajúci kávu. Medzi rastliny bohov slnka patrili aj mariánsky *skrutec európsky/Heliotropeum europaeum*, americká *snečnica ročná/Helianthus annuus*, latinskoamerická *bigónia popínava/Bignonia capreolata*, heliotropný *cimbalok múrový/Cymbalaria muralis*, pôvodne indický *citronovník citrónový/Citrus medica*, *krasovlas obyčajný/Carlina vulgaris*, *krasovlas bezhľavý/C. acaulis*, pôvodne juhoázijský *piepor čierny/Piper nigrum* (čierne korenie), *jahoda lesná/Fragaria vesca*, u Keltov *sedmokráska obyčajná/Bellis perennis* (pôvodne atribút Afrodity/Venuše a neskôr Panny Márie) ako premenená grécka Alkéstis, *rumanček kamilkový/Matricaria recutita*, *rumanček diskovitý/M. discoidea* a ďalšie už spomenuté rastliny (škoricovník, pistácia, santal, vavrín, kadidlovník, myrhovník, lan...). Viaceré z nich a ďalšie patrili k rituálnym rastlinám letného slnovratu pitím opojných odvarov/nálevov/čajov/vín (napríklad na slnovrat sa pilo jahodové víno) alebo vhadzovaných do posvätných ohňov, neskoršie do svätôjanských ohňov, napríklad rumanček, fenikel, palina, rozmarín, bazalka, čečrica, levanduľa a *archangelika*, ktorou už Kelti na Coamhain ovenčovali svätynie. Kresťania túto posvätnú mariánsku rastlinu okrem dňa sv. Jána uctievali aj na sv. Michaela (8. mája) v dobe jej kvitnutia. Mariánsku *levanduľu* spaľovali už Gréci a Rimania, ktorí ju pridávali aj do kúpeľa a používali proti moľom, muchám a zápachu. Rumanček patril už k atribútom egyptského boha Ra. Okrem spaľovania v ohňoch a kadidelniciach z neho viili rituálne vence a pripravovali rituálny nápoj (v podstate dnes rumančekový/kamilkový čaj). Ako symbol snečného znovuzrodenia ho vysádzali na hroby. Obdobným spôsobom druidi využívali počas sviatku Coamhain za účelom spojenia s prírodou *oman pravý/Inula helenium* a *útesovec európsky/Ulex europaeus*. Aj po nástupe kresťanstva ešte dlho s jeho horiacimi konármi obchádzali pastieri stáda. Tento Jupiterov Flórin/Vesnia a Thorov ker započal aj pri oslave jarnej rovnodennosti (Ostara) a 2. augusta pri oslave dožínok (Lughnasa). Z jeho kvetov pripravovali víno alebo odvar, obdobne ako z *púpy lekárskej/Taraxacum officinale* k sviatku Beltane, neskoršie k sv. Jurajovi (23. apríla), keď ju pridávali aj do snečného kadidla (z listov pripravovali šalát a z koreňa náhradu kávy).

„*Vznešené kvetiny, vence z vybraných kvetov, hudba a masť, nádherne voňajúce, skvostné sviece a najlepšie kadidlá prinášam víťazovi (Buddhovi).*“

(Z árijskej Bhadracharipranidhanaraja)  
RNDR. Jozef Klinda



Mariánska levanduľa

## Čína – Starobylé mesto Ping Yao

Oblasť mesta Ping Yao bola osídlená už v neolite a prvé dôkazy o opevnení tohto mesta pochádzajú z čias dynastie Západných Zhou (1100 – 771 pred n. l.). Mesto opevnili za čias vlády Xuana (827 – 782 pred n. l.), stalo sa sídlom prefekta a významným administratívnym strediskom za vlády dynastií Qin a Han. Rozvoj zaznamenalo najmä počas vlády cisára Hong Wu z dynastie Ming (1368 – 1644), keď ho rozšírili a obstavali novými mohutnými obrannými múrami. Stalo sa ukážkou fortifikačného čínskeho umenia, pričom architektonické prvky a stavebno-technické konštrukcie odtiaľto sa potom uplatnili aj na iných miestach Číny.

Vyššie 2700-ročná história a urbanistická štruktúra mesta Ping Yao sa viaže na nivu pri sútoku riek Hui Ji a Liu Gen, na skoro štvorcovú plochu ohraničenú od roku 1370 až 6 km dlhými mestskými hradbami s výškou 6 – 10 m a šírkou základne 10 m, zužujúcej sa smerom nahor na 3 – 5 m.

Hradby spevujúce 72 masívnych bást. Do mesta sa vchádza cez 6 opevnených brán.

Skoro v strede mesta stojí typická čínska dvojposchodová Mestská veža, zrekonštruovaná v roku 1688, ktorá dosahuje výšku 18,5 m.

K najstarším kultúrnym pamiatkam však patria najmä chrámy, napríklad budhistický Chrám Zhen Guo so Sieňou 10 000 Budhov z 10. storočia, Konfuciov chrám s Hlavnou sieňou z 12. storočia, taoistický Chrám Qing Xu Taoist s Dračou sieňou, ktorá vyniká osobitným konštrukčným riešením trámov a stĺpov. K novým chrámom z 19. storočia patrí Chrám Šťastia, Chrám Mestského boha, Chrám Guan Yu.

Staršie sú viaceré verejné a administratívne budovy zo 14. – 19. storočia, vhodne umiestnené do celkovej staršej urbanistickej štruktúry mesta s blokmi obytných domov, osobitnú pozornosť si vyžaduje napríklad obydlie rodiny Lei.

Asi 6 km juhozápadne za mestskými hradbami stojí Chrám Shuang Lin, ktorý založili v 6. – 7. storočí a aj po renováciách v 12. a 19. storočí sa v ňom zachovali až 1500 – 2000 rokov staré prvky.

Starobylé mesto Ping Yao je súčasťou SD od roku 1997 (Neapol).

## Brazília – Atlantické lesy juhovýchodných rezervácií

SD zahŕňa 25 chránených území zaradených do kategórií IUCN I/a. a II. Patri medzi ne 6 ekologických staníc, 10 štátnych parkov, 1 štátny turistický park, 1 národný park, 1 čiastočnú rezerváciu prírodného dedičstva a 6 zón voľnej prírody – divočiny.

Ďalších 5 areálov chráneného životného prostredia tvorí ochranné pásmo (buffer zónu).

Hlavným dôvodom zaradenia územia do SD sú zachované ekosystémy pôvodných atlantických dažďových lesov a pridružených spoločenstiev so značnou rozmanitosťou druhov flóry a fauny, v závislosti na nadmorskej výške, expozícii, podloží, horninách, vodnom režime a oceáne.

Koruny stromov tu vytvárajú závoj vo výške 30 m a charakterizuje ich množstvo orchideí, bromélií, epifytov a lián. Na 1 hektár miestami pripadá až 450 druhov drevín, vydra, 20 druhov netopierov a niekoľko druhov opíc. Z asi 359 hniezdiacich druhov vtákov možno uviesť harpyu opičiarku, amazoňana červenochvostého, guana čiernočelého. Vo vodách jaskýň žije slepá ryba.

Na území SD s návštevnosťou až 1,3 milióna turistov ročne, objavili asi 50 archeologických nálezísk. Okrem Indiánov tu dnes žije aj populácia bantuských černochovo Quilombo. Rozloha celého územia je 1 691 750 ha (z toho ochranná zóna 1 223 557 ha).

Atlantické lesy juhovýchodných rezervácií sú súčasťou SD od roku 1999 (Marakéš).

Atlantické lesy juhovýchodných rezervácií sú súčasťou SD od roku 1999 (Marakéš).

Atlantické lesy juhovýchodných rezervácií sú súčasťou SD od roku 1999 (Marakéš).

Atlantické lesy juhovýchodných rezervácií sú súčasťou SD od roku 1999 (Marakéš).

## Kostarika – Chránený areál Guanacaste

Chránený areál Guanacaste vyhlásili dekrétom 20516 – MIRENEM zo 16. 8. 1989 a rozšírili 7. 2. 1994, pričom zaberá 3 národné parky: Santa Rosa, Volcán Rincón de la Vieja a Guanacaste. Súčasťou SD je aj samostatné menšie národné refúgium voľnej prírody Bahía Junquillal. Najväčšiu časť SD tvorí polostrov Pen de Santa Elena medzi zálivmi Golfo de Papagayo, kde zaberá aj morské ekosystémy a ostrovy Isla Murciélagos neďaleko pobrežia. Stredom polostrova sa tiahne výbežok pohoria Guanacaste Cordillera – Cerro Santa Elena.

V chránenom území prevažujú veľmi vlhké a vlhké tropické horské a podhorské lesy s prechodom do zmiešaných listnatých lesov s figovníkmi, dalbergiou, lueheou. Na savanách s fúzovcami rastú dreviny Curatella americana a Byrsonima crassifolia, miestami sa pripájajú lesy s dubom olejnatým. Pobrežné mangrové porasty striedajú pláže, mokrade a porasty flaškovníkov.

Na pláži Naranjo a Nancite v auguste až decembri vylieza z mora asi 250 tisíc korytnáčiek klásť vajcia. V morskom prostredí rozmanitosťou druhov vynikajú najmä ekosystémy koralových útesov okolo ostrovov.

Z cicavcov žije v lesoch jaguár americký, ocelot veľký, ocelot dlhochvostý, mačka jaguarundi, pekari bielostrý, pekari pásavý, mravenčiar štvorprstý, jeleník virgínsky, z opíc pavučiak stredoamerický, vrešťan pláštikový a malpa kapucínska.

Z asi 500 zaznamenaných druhov vtákov tu hniezdi ara vojenská, hoko hrčkatozobatý, šuan purpurový, kačica modrokridlá, plazožrút krikľavý a ďalšie. Pri ústiach riek žijú krokodíl americký a kajman okuliarný.

Z obdobia španielskej kolonizácie územia sa zachovala Hacienda Santa Rosa z rokov 1580 – 1600.

Chránený areál Guanacaste je súčasťou SD od roku 1999 (Marakéš).

## Argentína – Archeologický a prírodný areál Alto Río Pinturas – Santa Cruz

Archeologický a prírodný areál Alto Río Pinturas – Santa Cruz zaberá jednu z najvýznamnejších lokalít pôvodného osídľovania Ameriky človekom, s ukázkami najstarších juhoamerických kultúr a starovekého umenia.

Rádiokarbónovou metódou sa zistilo, že tzv. Prvou skupinu ľudí (A) tu boli lám guanako s ukázkami skalného umenia z doby okolo roku 9300 pred n. l.

Druhú skupinu (B) z doby okolo roku 7000 pred n. l. tvorili najmä lovcí pštrosov – nandu pampových. V skalnom umení tejto skupiny prevláda znázorňovanie roztvorenej ruky, používanej ako šablóna. Táto kultúra sa okolo roku 3300 začína meniť a orientovať na schematické veľké štylizované postavy ľudí a na živočíchov. Zoomorfne a antropomorfne kresby sa postupne zdokonalili a vytvorili Tretiu skupinu (C).

Zakladatelia tejto finálnej kultúrnej etapy (lovcí a zberači) už začali používať aj červené farbivo (1300 pred n. l.), ktorým zvýrazňovali na maľbách postavy ľudí aj zvierat pampy, najmä lám. Kresby na bralách a skalách miestami tvoria „galérie“.

V sprístupnenej Jaskyni rúk vytvárajú sugestívne obrazce. Paleoklimatický výskum tejto jaskyne a vrstvy sedimentov v nej dokazujú jej osídlenie už okolo roku 11000 pred n. l. Národný kongres Argentíny 20. 7. 1993 vyhlásil jaskyňu za historickú národnú pamiatku. Každoročne tu usporadúvajú folklórny festival.

Viacero archeologických nálezísk objavili v kaňone rieky Río Pinturas. Ide o sídla lovcov a zberačov, ktorí už požívali „bolas“. Ide o predchodcov prvých ľudí kultúry Tehuelche v Patagónii.

Na lokalite SD zaznamenali výskyt 103 druhov vyšších rastlín, začlenených do 37 čeľadí, 18 druhov cicavcov, 45 druhov vtákov, 18 druhov plazov a 3 druhy obojživelníkov.

Archeologický a prírodný areál Alto Río Pinturas – Santa Cruz je súčasťou SD od roku 1999 (Marakéš).

Spracoval: RNDr. Jozef Klinda

## VZDELÁVANIE

## FRODOVA CESTA

## Kapitola XXXIV.

## Hrátky s vodou a pri vode

Milí mladí priatelía,

predpokladám, že väčšina z vás chodí do školy. Aká je vaša škola? Máte vytvorený priestor pre diskusiu? Učíte sa pomocou zaujímavých pomôcok? Chodíte na exkurzie, kde veci, o ktorých sa učíte, môžete preskúmať očami, rukami a nohami? Máte vytvorený priestor pre realizáciu svojich nápadov a myšlienok? Sú rodičia súčasťou vašej školy, alebo školu vidia iba počas rodičovských stretnutí? Ak áno, tak ste na správnej škole.

Škola budúcnosti nebude o memorovaní poučiek, fráz, definícií..., s ktorými sa po jej skončení nikdy viac nestretete, pretože ich nikdy nebudete potrebovať.

V škole budúcnosti bude učiteľ vašim sprievodcom po svete vedomostí a nie postrachom triedy.

V škole budúcnosti sa budete učiť pomocou všetkých zmyslov, prostredníctvom hier, vlastných analýz, exkurzií... a budete mať možnosť kráčať cestou pokusov a omylov. Kto totiž nenachádza v sebe odvahu mylíť sa, nikdy sa nič nenaučí.

Škola budúcnosti bude priestorom pre priateľské stretnutia vás – mladých ľudí, pedagógov, rodičov..., ktoré vás ľudsky obohatia.

Škola budúcnosti bude školou, na ktorú sa oplatí spomínať a ktorú nebude chcieť nikto z vás vydeleťovať zo svojej mysle.

Pre všetky z vás škôl budúcnosti, žiakov a pedagógov, ponúkam zopár nápadov na spretrenie vyučovania.

Vaše listy, kresby, fotografie... očakávame na adrese: ENVIROMAGAZÍN, „Frodova cesta“, Tajovského 28, P. O. Box 252, 975 90 Banská Bystrica

Obálku označte: „Prísne tajné! Len pre Froda“. Najšikovnejších Frodových pomocníkov čakajú knižné odmeny.

## Váš Frodo

## Typy na školu hrou

## • Všetko vidieť

Sadnite si niekde k potoku aspoň na 5 minút a pozorujte, ako tečie voda. Čo všetko robí? Obmýva rastliny, preskakuje kamene, robí víry. Skúste opísať svoje pocity, ak by ste boli takýmto kameňom.

Čo vo vode nájdete? Rozprávajte o tom. Skúste sa na to isté miesto vrátiť viackrát (na jar, v lete, na jeseň, v zime) a rozprávajte sa o zmenách, ktoré sa na vašom potoku udiali.

## • Skupinová maľba na tému voda

Každý maliar namaluje na plagát 5 ľubovoľne zakrivených kolmých a vodorovných čiar. Vznikne pole zo štvorcov, do ktorých budete maľovať. Lavý sused vám vždy povie, čo máte namaľovať (nejakú predstavu súvisiacu s vodou, zvierat, pociť...) a stanoví čas na maľovanie.

## • Potok na plachte

Na starú nepotrebnú plachtu nakreslite fixkou na textil rovnaké štvorce o veľkosti 10 x 10 cm. Deťom prečítajte

rozprávku alebo poviedku o vode. Ich úlohou bude vymyslieť k nej ilustráciu. Môžete im zadať iba „vodnú“ tému: rieka, potok, kaluž a pod. Každé dieťa nakreslí najskôr svoj návrh na papier, potom si vyberie niektorý štvorček a prekreslí svoj obrázok fixkou do štvorčeka. Ak má dieťa viac nápadov, môže zaplniť aj viac štvorcov.

## • Voda v pohybe

Po zvládnutí základných pojmov cyklu vody (vyparovanie, kondenzácia, vyvrážanie, vsakovanie) sa žiaci postavia do kruhu. Zopakujte si s nimi pojmy a priradte k nim určité zvuky a pohyby. Potom si kolobeh vody zahrajte ako divadelnú scénu.



Ilustračná kresba: Lenka Milonová

## • Mokrade ako špongia krajiny

Do nádobky od masla urobte dierky a vložte do nej špongiu tak, aby úplne vyplnila priestor. Pomaly lejte vodu z odmerky na špongiu až do momentu, v ktorom začne voda pretekať dierkami. Odčítajte hodnotu zostávajúcej vody v odmerke a zistíte, koľko vody špongia zadržala. Porozprávajte sa so žiakmi o tom, ako fungujú mokrade v krajine.

## • Čuchová hra

Žiakov rozdeľte do malých skupín 5 až 10-členných. Pripravte si fľaše, ktoré naplníte rôznymi kvapalinami, ako sú ovocné šťavy, atramant, ocot, čaj a pod. Pred začiatkom hry môžu žiaci kvapaliny ovoňať. Potom zaviazte oči hráčom jednej skupiny, a tí musia striedavo určovať jednotlivé kvapaliny. Za každú správnu odpoveď dostanú jeden bod.

## • Hudba potoka

Hlasy z potoka nahrajte na magnetofónovú pásku. Potom zvuky, ktoré ste nahrali, počúvajte v triede alebo klubovni. Čo je zdrojom jednotlivých zvukov? Ktoré zvu-

ky sú prírodné? Ktoré zvuky prevládajú, ktoré sú hlasné, a ktoré tiché? Menia sa zvuky v jednotlivých ročných obdobiach?

## • Spevák s úľavou

Deti rozdeľte do dvoch skupín. Ich úlohou bude spievať ľudové piesne, v ktorých sa vyskytuje slovo voda. Začne prvá skupina. Hra trvá dovtedy, kým jedna zo skupín už nebude mať v zásobe žiadnu pieseň.

## • Ktorá je najlepšia

Do pohárov pripravte vodu: teplú z vodovodu, studenú z vodovodu, minerálnu, slanú, sladkú, špinavú. Porozprávajte sa o tom, prečo z posledného pohára nemožno piť? Potom ochutnávajte ostatné vody. Ktorá voda chutí najlepšie? Prečo sú v minerálke bublinky?

## • Spoznávaj nohami

V čistom potoku (pozor na črepiny) vytýčte 10 m dráhu, na ktorej bude niekoľko predmetov, ktoré je možné nahmatať nohami. Deti rozdeľte do dvojíc. Jeden z dvojice má zaviazané oči. Obaja vkročia bosí do potoka. Vidiaci člen dvojice prevedie kamaráta po trase a pri jednotlivých predmetoch sa s ním zastavuje (kameň, vodná rastlina, kúsok dreva a pod.). Dieťa so zaviazanými očami sa pokúsi ohmatať predmet nohami a zapamätať si ho. Po prejdení trasy, napíše na lístok s číslami zastávok názvy vecí, prípadne aj svoje pocity. Dvojica sa počas cesty nesmie medzi sebou zhovárať.

## • Vyparovanie

K tomuto pokusu potrebujete malé vlhké kúsočky látky z ľahkého materiálu. Deti môžu najprv hádať, a potom na základe pokusu porovnať, akým spôsobom sa vyparí voda najrýchlejšie. Prečo je to tak?

Umiestnenie jednotlivých handričiek: pokrčenú látku necháme ležať, látku zavesíme, látku prefúkame studeným fénom, látku položíme na teplý radiátor, látku sušíme teplým fénom.

## • Umelý dážď a destilácia

Vodu v hrnci privediete do varu. Stúpajúcu vodnú paru zachytíte na studenej pokrievke. Studená pokrievka ochladí „mrak“ z vodnej pary a skondenovaná voda kvapká do pripraveného pohára. Vodné kvapky v pohári po ochladení obsahu ochutnajte. Sú bez chuti? Prečo? Čo musí obsahovať voda, aby bola použiteľná na pitné účely?

## • Vodné ozdoby

Na brehu väčšej rieky môžete nájsť schránku korýtka rybníčného alebo šklábky veľkej. Ak ich nazbierate dostatočné množstvo, môžete si vyrobiť škatuľku na šperky, náhrdelník, vykladaný obrázok, do veľkej schránky môžete vlepíť pekný obrázok a pod. Fantázii sa medze nekladú. Pri práci môžete využiť aj iné materiály, ktoré prináša rieka: úlomky vetvičiek, štrk, piesok...

## • Rastlinná „pumpa“

Ak odchádzate na dovolenku, vzniká niekedy problém, kto bude polievať izbové rastlinky. Tu je riešenie: vedľa

rastliny postavte nádobu s vodou. Jeden koniec vlneného vlákna, ktoré nepúšťa farbu, ponorte do pohára s vodou a druhý strčte do zeminy v kvetináči. Rastlinka si vodu sama „natiahne“.

• **Voda v ovocí a zelenine**

Deťom môžete pomocou vytlačania alebo lisovania ovocia, koreňov, hlúz alebo iných častí dokázať, že vnútro týchto látok obsahuje množstvo tekutiny (napr. mrkvová šťava). Pre deti to však nemusí byť ešte dôkazom prítomnosti vody. Preto si deti prinesú so sebou jablká, ktoré rozkrojíte na dve polovice, pričom jednu z nich olúpete. Potom obidve časti odvážite a ich váhu zapíšete. Jablká necháte 10 dní stáť na jednom mieste. Po 10 dňoch ich opäť odvážite.

Olúpané jablká sú v porovnaní s neolúpanými výrazne ľahšie, pretože šupka zabraňuje vyparovaniu vody z jablka. Na zimu odložené neolúpané jablká si preto dlho udržia svoju sviežosť.

Podobný pokus môžete realizovať so zemiakom. Plátok čerstvého zemiaku položíte na plechový vrchnák, ktorý zahrievajte nad ohňom. Nad plátkom držte sklenený pohár. Vodná para sa zrazí (skondenzuje) na studenom pohári.

• **Pierko v olejovej škvvrne**

Do nádoby s vodou dajte asi 20 kvapiek oleja. Na povrchu vody sa utvorí olejová škvrna. Teraz do nej položte niekoľko jemných pierok. Výsledok – pierka sa zlepia! Poporozprávajte sa so žiakmi, aký to má vplyv na vtáčvo.

• **Meranie pH rozličných látok**

Zmerajte pH napr. mlieka, vína, džúsu, prostriedku na umývanie riadu, piva, mydlového roztoku a pod. Na základe zistenia pH týchto tekutín sa porozprávajte o vplyve jednotlivých látok napr. na trávenie človeka, vodu a pod.

• **Živná pôda pre baktérie**

Jednu kocku bujónu rozpustíte asi v 60 ml horúcej vody. 1 – 2 lyžice zemiakového škrobu rozpustíte v 60 ml litra studenej vody. Tieto tekutiny za stáleho miešania spojte. Vznikne hnedasté želé, ktoré ešte teplé nalejte do Petriho misiek alebo iných nádob a nechajte vychladnúť (nádobu musíte hermeticky uzavrieť).

Na živnú pôdu nakvapkajte vodu z čistého potoka alebo vodovodu. Na druhú živnú pôdu nakvapkajte vodu z rieky za vyústením kanalizácie. Obe živné pôdy dokonale uzavrite fóliou a pri izbovej teplote 20 – 22 °C nechajte stáť dva alebo tri dni. Medzitým sa v živnej pôde rozmnožili baktérie a huby. Čím je použitá voda špinavšia, tým viac bakteriálnych kolónií vyrastie.

• **Hádanie rastlín**

Žiak si vyberie rastlinu, ktorá súvisí s vodným prostredím a predstúpi pred triedu. Ostatní mu kladú otázky, na ktoré môže odpovedať iba „áno“ alebo „nie“ a snažia sa uhádnuť, akú rastlinu si žiak vybral. Vyhráva ten, kto rastlinu uhádne ako prvý a nahradí svojho spolužiaka.

• **Spoznávanie stromov a rastlín**

Počas vychádzky oboznámte žiakov s rastlinami a drevinami, ktoré rastú vo vodnom prostredí. Potom si každý žiak nájde „svoju“ rastlinu alebo strom a snaží sa ich písomne opísať (výška a hrúbka stromu, štruktúra kôry,

tvar a veľkosť listov, prípadne kvetov, súkvetia, plodov, semien a pod.) a nakreslíť. So svojím pozorovaním oboznámi ostatných spolužiakov.

• **Rekonštrukcia rastlín**

Okopírujte obrázky a stručné charakteristiky niekoľkých „vodných“ rastlín a stromov na tvrdý papier formátu A 4. Rozstrihajte ich na malé kúsky. Každá skupina sa snaží poskladať prídelený objekt. Víťazí tá skupina, ktorá to dokáže najskôr. Rastlinku si žiaci môžu po nalepení na kartón vyfarbiť. Túto aktivitu môžete využiť aj pri cicavcoch, vtákoch a hmyze.

• **Žabí súboj**

Aktivitu realizujte na školskom dvore alebo v telocvični. Najskôr sa porozprávajte so žiakmi o žabách a spôsobe ich pohybu. Rozdeľte deti do dvoch skupín („rosničky“ a „skokany“).

Deti stoja v dvoch zástupoch za sebou. Prvý z každého družstva skočí znožmo do diaľky a ostane stáť na mieste, kde doskočil. Bez toho, aby posunul nohy, ľahne si na zem a položí prút ako najďalej dočiahne rukou. Od toho miesta skáče ďalší člen družstva.

Nezáleží na rýchlosti, akou sa vystriedajú všetky deti, rozhodujúca je vzdialenosť, akú „žaby“ preskočia.

• **Pôdne vrstvenie**

Do pohára dajte pôdnu vzorku spolu s vodou a zamiešajte tak, aby sa pôda úplne rozdrobila na jednotlivé zrná. Pohár položte na rovnú plochu a nechajte nedotknutý. Po krátkom čase sa začnú vytvárať vrstvy. Ako prvé sa budú ukladať pieskové zrná, ílové častice zvyčajne až po 48 hodinách (preto je vhodné pozorovanie vyhodnotiť až po uplynutí tejto doby).

Žiaci by si mali všimnúť: Koľko vrstiev sa vytvorilo? Aké hrubé sú jednotlivé vrstvy? Ktorá vrstva je najjemnejšia, ktorá najhrubozrnnejšia? Kde sa nachádza piesková časť? Prečo sa ílové častice usadzujú najdlhšie?

Všetky tieto pozorovania môžu viesť k určovaniu pôdneho druhu: pôda piesočnatá, hlinito-piesočnatá, piesočnato-hlinitá, hlinitá, ílovito-hlinitá, hlinito-ílovitá, ílovitá.

• **Rôzne pôdy**

Rozdajte žiakom vzorky pôd s rôznou zrnitosťou a vodu v dostatočnom množstve na to, aby mohli vymodelovať malé postavičky. Po skončení poprosť žiakov, aby postavičky zoradili podľa kvality ich vypracovania (súdržnosť a hladkosť figúrok). Diskutujte o rôznych vlastnostiach pôdy.

• **Vzácná pôda**

Opýtajte sa žiakov, prečo je pôda dôležitá a či ju treba chrániť. Ak áno, tak prečo? Čo ohrozuje pôdu? Snažte sa, aby povedali svoj názor na tému ochrany pôdy. Aby ste žiakom vysvetlili, ako málo úrodnej pôdy máme k dispozícii, rozkrojte jablko na 4 časti. Tri časti reprezentujú oceány na zemeguli, štvrtý diel je súš. Rozdeľte túto časť po dĺžke na polovicu.

Jedna jej časť (teraz 1/8 jablka) predstavuje púšte, jazerá, antarktiku a arktickú časť Zeme a hory.

To sú časti našej planéty, kde človek nemôže využiť pôdu a kde žije len veľmi obmedzene.

Druhá osmina predstavuje časť Zeme, kde človek môže žiť. Rozdeľte túto časť na 4 rovnaké diely. Tri diely (3/32 jablka) sú oblasti, kde je príliš mokro, príliš sucho, oblasti, ktoré sú skalnaté, kde je pôda neúrodná, znečistená alebo zastavaná ľudskými obydľami. Tieto tri časti nie sú schopné produkovať potravu pre ľudí.

Ošúpte poslednú 1/32 časť. Tento kúsok predstavuje pôdu, ktorú môžeme využívať na produkciu potravy pre ľudí.

• **Búrka**

Deti stoja v kruhu a ich úlohou je opakovať to, čo robí vedúci hry, ale až vtedy, keď sa skontaktuje s dieťaťom očami. Dieťa vykonáva činnosť dovtedy, kým mu vedúci hry pohľadom nedá znamenie na zmenu. Vedúci hry pohľadom smeruje dookola, takže po prvom kole robia všetci ten istý pohyb. Začína sa šúchaním dlaní (začína jemne pršať), potom nasleduje lúskanie prstami (padajú prvé veľké kvapky), tlieskanie (to je už poriadny dážď), dupanie nohami (búrka vrcholí) a naspäť tlieskanie, lúskanie, šúchanie dlaní o seba – je po búrke. Dlane nabité energiou je dobré priložiť na oči, chvíľočku ich podržať a „umyť“ si nimi tvár. Potom sa stačí už len usmiať na slnko, ktoré práve vyšlo spoza mračien.

• **Domáca čistiareň odpadových vôd**

*Pomôcky:* bahno, špina, voda, kremeň, hliníkové kryštály, jemný piesok, hrubozrnný piesok, dva zaváraninové poháre s viečkom, nádoba na miešanie, nožnice alebo nôž, hodinky so sekundovou ručičkou, plastová fľaša, šálka, lyžička.

*Postup:*

1. zmiešajte 2 šálky bahna alebo špiny s 2 litrami vody v dvoch nádobách,
2. rozdeľte vodu do 2 zaváraninových pohárov s hladinou asi 8 cm od vrchu,
3. poháre označte A a B.

*Okysličovanie:* Uzatvorte vrchnákom pohár A a traste ním v ruke asi 10 sekúnd.

*Koagulácia:* Rozpustíte 10 hliníkových kryštálov v šálke horúcej vody. Miešajte, až kým sa nerozpustia. Vlejte roztok do pohára s okysličenou vodou. Pomaly miešajte asi 5 minút a sledujte, ako sa vytvára zrazenina.

*Sedimentácia:* Nechajte zrazeninu usadiť. Ako dlho trvalo, kým sa zrazenina usadila na dne?

*Filtrácia:* Pripravte si filter. Polovicu vody z pohára A so zrazeninou opatrne prelejte cez filter.

Porovnajete prefiltrovanú vodu a vodu v pohári B (zostatok vody so zrazeninou). Zistíte ste, aké komplikované je vodu vyčistiť.

• **Tvoja vodná kvapka**

Každé dieťa si vyberie obrázok (napr. z kalendárov), ktorý ho najviac zaujme a popíše, kde všade sa na obrázku nachádza voda, aké „tváre“ vody našlo a vymýšľa názov pre obrázok. Vedúci skupiny citlivo deťom „našepkáva“. S deťmi sa porozpráva aj o tom, ako rastlinná a živočíšna ríša súvisia s vodou.

**Ad: Vyskúšajte si svoje vedomosti**

(Enviromagazín, 2009, roč. 14, č. 4, príloha s. 1 – 2, Alternatívne zdroje energie)

**Správne riešenia**

1. B
2. A
3. A, D, E
4. A (prítomnosť spotreba energie priemerného Američana je asi 12 kW/deň)
5. A
6. B
7. globálne klimatické zmeny
- 8.

- atmosféra – produkcia oxidov sýry, dusíka a popolčeka
- hydrosféra – vypúšťanie odpadových vôd, presakovanie úložísk, výstavba vodných elektrární
- pedosféra – záber pôdy, ukladanie odpadu vyčerpávanie ložísk fosílnych palív, ovplyvňovanie krajiny ťažobným procesom
- biosféra – kyslé dažde a globálne klimatické zmeny spôsobené spaľovaním fosílnych palív spôsobujú v zmeny v rastlinných a živočíšnych spoločenských

9. A
10. A
11. dopadne na povrch Zeme
12. C
13. C
14. A
15. C
16. príprava teplej vody v domácnostiach, priemysle a komerčných budovách, ohrev vody pre bazény, vykurovanie budov, sušenie rastlín, vykurovanie a chladenie budov, destilácia vody, slnečné varenie
17. spomalenie odlesňovania Afriky a Ázie, a tým spomalenie degradácie pôdy a šírenia púští (priemerná rodina v Malí spotrebuje denne 15 kg dreva, v Indii 7 až 10 kg)
18. elektrickej energie
19. C
20. A
21. C
22. A
23. B
24. C (podstatná časť energie sa mení na teplo a nie na svetlo)
25.
  - plynné: bioplyn, drevoplyn
  - kvapalné: etanol, bionafta, metanol

- tuhé: drevo, pelety, slama
- 26. A
- 27. A
- 28. C
- 29. B (skladá sa hlavne z metánu a oxidu uhličitého)
- 30. A
- 31. B
- 32. A (1 hektár vrúb dokáže ročne zlikvidovať 10 až 20 ton odpadových vôd a kalov)
- 33. A
- 34. B
- 35. kladná energetická bilancia, nízke emisie škodlivín (polyaromatických uhľovodíkov, tuhých častíc a oxidu uhoľnatého) a znižovanie emisií oxidu uhličitého z fosílnych palív a produktov z nich vyrobených, rýchla degradácia v pôde (do 3 týždňov) a neznečisťovanie pôdy, hospodárne a ekologické využitie pôdy pri pestovaní biomasy na plochách vyňatých z produkcie potravinárskych plodín (aj na plochách environmentálne zaťažených – odkaliská, haldy, staré skládky a pod.), bezpečnosť pri zaobchádzaní
- 36. hnoj, kal z čistiarní odpadových vôd, komunálny odpad, rastliny a zvyšky z potravinárskeho priemyslu
- 37. A
- 38. B
- 39. nestálosť počasia (počet veterných dní s intenzitou vetra vhodnou pre využívanie veternej energie), hluk (vibrácie listu rotora, moderné veterne elektrárne už majú vibrácie minimálne), vizuálny efekt (rušivý prvok v reliéfe krajiny), prekážka na migračných trasách vtákov, rušenie elektromagnetického žiarenia
- 40. B
- 41. C

42. B
43. C
44. A
45. B
46. Nova BioTerm, s. r. o., Kráľova Lehota, Norba Plus, Bojnice, Beky, a. s., Snina, Drevomax, s. r. o., Liptovský Mikuláš atď. (pozri <http://www.peletky-brikety.sk/peletky-produkt.html>)
47. Na Slovensku je 12 obcí, napríklad Bešeňová, Podhájska, Veľký Meder či Topoľníky, ktoré využívajú geotermálnu vodu v poľnohospodárstve pri produkcii rýchlejšieho zeleniny a kvetov. Iné obce vykurujú geotermálnym teplom kancelárske a technické priestory, napríklad Galanta, Komárno, Liptovský Trnovec a Poprad. Geotermálna energia sa využíva aj na chov a sušenie rýb a poľnohospodárskych plodín, pranie a sušenie vlny, ohrievanie pôdy a ciest v zimnom období, na rekreačno-rehabilitačné účely, prípravu jedla a priemyselne využitie v mnohých ďalších odvetviach.
48. A
49. Označovanie energetickej spotreby domácich elektrospotrebičov. Každý elektrospotrebič (chladničky, mrazničky, elektrické ohrievače vody, práčky a sušičky bielizne, umývačky riadu, osvetľovacie telesá, mikrovlnky, elektrické rúry, klimatizácie) majú podľa smernice EÚ 92/75/EHS energetický štítok, ktorý označuje energetickú spotrebu výrobku (v číselnej forme, farebnou škálou a označením písmenom „A“ až „G“). Od septembra 2004 boli zavedené triedy „A+“ a „A++“, v ktorých zaradené spotrebiče majú o 25 % nižšiu spotrebu elektrickej energie než spotrebiče v triede „A“.
50. A (výrobky označené triedou „A“ majú najnižšiu spotrebu elektrickej energie)



Milí priatelia,

Napísali mi žiaci bývalej 2.A zo Základnej školy v Novosade.

Ďakujem vám za vaše milé kresby a textíky, ktoré som si pozorne poprezeral a prečítal. Mrzí ma, že aj v tejto časti Slovenska žije množstvo vandalov, ktorí znehodnocujú vaše úsilie v oblasti ochrany životného prostredia. Nevzdávajte sa a zotrvaťte vo svojom úsilí. Snažte sa vzdelávať miestne obyvateľstvo, zapojiť do činnosti čo najviac rodičov, samosprávu, miestne firmy... Pamätajte, že aj kvapka hĺbi kameň vytrvalosťou a nie silou.

Želám vám veľa úspechov vo vašom snažení a zasielam publikácie do školskej knižnice.

Váš Frodo

**SLOVENSKÁ AGENTÚRA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA****Vyšiel Spravodajca SEA/EIA 1/2009**

Vyšlo prvé číslo SPRAVODAJCU SEA/EIA 1/2009 a je vystavené v online verzii na adrese: <http://eia.enviroportal.sk/info/propagacne-materialy> (v budúcnosti uvažujeme aj o printovej verzii).

Dve pilotné čísla časopisu vyšli v roku 2008 v rámci projektu PHARE – Prechodný fond Dobudovanie informačného systému pre posudzovanie vplyvov na životné prostredie – časť SEA, ktorého prijímateľom bola Slovenská agentúra životného prostredia, riešiteľom firma ProlS, s. r. o., Banská Bystrica. V roku 2009 Slovenská agentúra životného prostredia vydá celkom dva čísla v rámci plánu hlavných úloh organizácie.

Číslo 1/2009 je tematicky zamerané predovšetkým na cezhraničné posudzovanie strategických dokumentov a navrhovaných činností. Okrem hlavnej témy časopis obsahuje informácie o pripravovanej novele zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov a dôvodoch, ktoré ju vyvolali, prehľad doteraz posúdených a posudzovaných strategických dokumentov a navrhovaných činností, hodnotenie zdravotných rizík pri hodnotení vplyvov na životné prostredie a informácie o ďalšom zdokonalení informačného systému a o významných udalostiach, ktoré sa v komunite „ejakov“ na Slovensku udiali.



## PRÍLOHY K ČLÁNKOM

## Implementácia Rámцovej smernice o vode – základ vodohospodárskej politiky EÚ

(príloha k článku na s. 4 - 5)

## Plánovanie v medzinárodných povodiach

Jednou z nových črt súčasnej vodnej politiky, ktorá vychádza zo smernice 2000/60/EC Európskeho parlamentu a Rady ustanovujúcej rámec pre činnosť Spoločenstva v oblasti vodnej politiky (RSV) je požiadavka na aplikáciu smernice v celom povodí. Podľa terminológie RSV i novely vodného zákona č. 364/2004 Z. z. je **povodie** definované ako časť zemského povrchu vymedzená orografickou rozvodnicou, z ktorého voda vteká prostredníctvom vodných útvarov povrchovej vody do mora v jednom ústí, estuáre alebo delte. RSV ďalej pre účely manažmentu vôd a chránených území závislých na vode vyžaduje vyčleniť správne územia a ustanoviť orgány pre zabezpečenie koordinácie prác pri aplikácii tejto smernice. **Správne územie povodia** je definované ako územie pevniny a mora, ktoré môže tvoriť jedno alebo viac susedných povodí, spolu s prislúchajúcimi podzemnými vodami a pobrežnými vodami.

Slovenská republika je vnútrozemskou krajinou a jej územie spadá do dvoch medzinárodných povodí, ktoré sú súčasťou dvoch správnych území povodí. Prevažná časť SR (96 %) patrí do správneho územia povodia Dunaja (s hlavnými prítokmi: Morava, Váh, Hron, Ipel' a Tisa, do ktorej mimo nášho územia sú zaústené rieky našich

čiasťkových povodí – Slaná, Bodva, Hornád a Bodrog), zvyšná časť do správneho územia povodia Visly (s hlavným prítokom na slovenskom území – Poprad a Dunajec). Z toho dôvodu všetky etapy implementácie smernice je potrebné realizovať, okrem národnej úrovne i na medzinárodnej úrovni, ktoré sa môžu líšiť v miere podrobnosti. Medzi obidvoma úrovňami musí byť zabezpečená spätná väzba. To znamená, že na národnej úrovni sa musia rešpektovať ciele dohodnuté pre celé medzinárodné povodie, medzinárodná úroveň musí zohľadniť sociálne a ekonomické rozdiely medzi jednotlivými krajinami, národné prechodné obdobia pre implementáciu iných smerníc v oblasti vôd a pod.

Významným výstupom implementácie RSV sú plány manažmentu povodí, ktoré obsahujú i programy opatrení na dosiahnutie cieľov RSV. V súčasnej dobe sa finalizujú plány manažmentu povodí spracovávané v rámci 1. plánovacieho cyklu, ktorý končí rokom 2015. Za ním budú nasledovať ďalšie 2 cykly, s ukončením v rokoch 2021 a 2027. Proces prípravy plánov manažmentu povodí prvého plánovacieho cyklu sa realizoval v štyroch etapách implementácie RSV s týmito úlohami:

**Etapu I:** vymedzenie správnych území povodí a určenie inštitucionálneho rámca a koordinačných mechanizmov (podľa čl. 3 RSV a prílohy I, do roku 2003)

**Etapu II:** spracovanie charakteristík správneho územia povodia, zhodnotenie vplyvu ľudskej činnosti na stav povrchových vôd a podzemných vôd a ekonomická analýza využívania vody (podľa čl. 5 a prílohy II. A III. A čl. 6 a

prílohy IV. RSV do roku 2004)

**Etapu III:** zavedenie programov pre monitorovanie stavu povrchovej vody, stavu podzemnej vody a stavu chránených oblastí (podľa čl. 8 a prílohy V. RSV do roku 2006)

**Etapu IV:** príprava plánov manažmentu povodí, vrátane programov opatrení, a publikovanie ich pracovných návrhov na informovanie verejnosti a konzultácie s verejnosťou (podľa čl. 13 a prílohy VII. RSV do roku 2009).

taktiež posudzuje a schvaľuje výstupy jednotlivých etáp. Pre konkrétnu realizáciu prác jednotlivých etáp RSV sú v rámci MKOD zriadené pracovné komisie, v ktorých pracujú národní experti. Teda výstupy jednotlivých etáp sú spoločným dielom dotknutých dunajských krajín. Plán pre medzinárodné správne územie povodia Dunaja je v súčasnej dobe predložený verejnosti na pripomienkovanie na stránke – [www.icpdr.org/participate](http://www.icpdr.org/participate). Po ukončení komunikačného procesu a vyhodnotení pripomienok bude spracovaný finálny plán, ktorý bude predložený vodným riaditeľom koncom roka 2009 na schválenie a v marci 2010 bude zaslaný EK.

## Integrovaný plán manažmentu povodia Tisy

Okrem plánu pre správne územie povodia Dunaja sa na medzinárodnej úrovni spracováva i integrovaný plán manažmentu povodia rieky Tisy (ITRBMP). Spracovanie tohto plánovacieho dokumentu vyplýva z Memoranda o porozumení, ktoré podpísali ministri dunajských krajín v decembri 2004. Rieka Tisa s plochou povodia 157 186 km<sup>2</sup> je najväčším prítokom Dunaja a jej povodie pokrýva územie 5 krajín: Ukrajina, Slovensko, Maďarsko, Rumunsko a Srbsko.

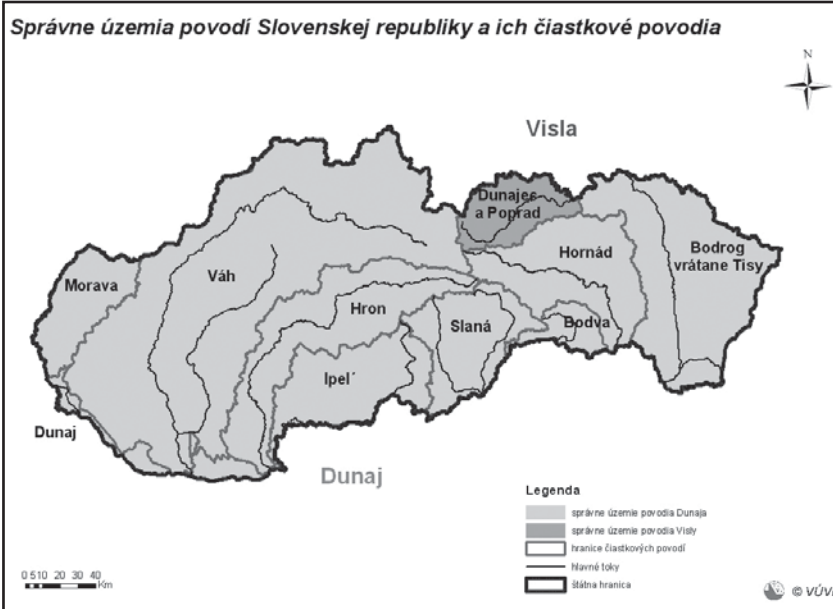
Predmetom riešenia ITRBMP sú vodné útvary na tokoch s plochou povodia nad 1 000 km<sup>2</sup> a významné spoločné medzihraničné vodné útvary podzemných vôd. Okrem problematiky RSV sa integrovaný plán manažmentu povodia Tisy zaoberá i otázkou kvantity vôd a integráciou kvantity a kvality. Začiatok prác na ITRBMP malo časový sklz oproti plánu pre správne územie povodia Dunaja a národným plánom. Z toho dôvodu má odlišný harmonogram prác. Súbežne s plánom Dunaja bude koncom roka 2009 vodným riaditeľom predložený na schválenie sumárny dokument integrovaného plánu povodia rieky Tisy, týkajúci sa len problematiky RSV. Aktualizácia plánu, ktorá bude pokrývať i ďalšie problematiky špecifické pre ITRBMP, bude spracovaná v priebehu roka 2010 a predložená vodným riaditeľom na schválenie v decembri 2010. Koordináciu prác na ITRBMP taktiež zabezpečuje MKOD.

## Správne územie povodia Visly

Rozloha správneho územia povodia Visly je 226 201 km<sup>2</sup>, z toho plocha samotného medzinárodného povodia Visly je 193 347 km<sup>2</sup> – Slovensko má na tejto ploche malý podiel – 1 %. Do správneho územia zasahuje územie 7 krajín, okrem SR je to: Poľsko, Ukrajina, ČR, Rusko, Litva, Bielorusko. Spoločný plán správneho územia Visly sa nespracováva.

Harmonizáciu výstupov implementácie RSV na spoločných Slovensko-poľských vodných útvaroch zabezpečuje Slovensko-poľská pracovná skupina pre RSV zriadená pri slovensko-poľskej komisii pre hraničné vody.

Ing. Emília Kuniková  
Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava



## Správne územie povodia Dunaja a Plán správneho územia povodia Dunaja

Základné charakteristiky správneho územia povodia Dunaja (DRBD):

- DRBD – druhé najväčšie správne územie v Európe,
- DRBD tvorí povodie rieky Dunaj a povodie pobrežia Čierneho mora pozdĺž Rumunska a Ukrajiny,
- Rozloha DRBD – 807 827 km<sup>2</sup>,
- Rozloha povodia rieky Dunaj – 801 463 km<sup>2</sup>,
- Počet krajín v povodí Dunaja – 19,
- Počet krajín s rozlohou nad 2 000 km<sup>2</sup> (ktoré sa priamo podieľajú na pláne správneho územia povodia Dunaja) – 14, z toho 8 členských krajín, 1 krajina v prístupovom procese (Chorvátsko) a 5 nečlenských krajín,
- Počet obyvateľov – cca 81 mil.,
- Dĺžka rieky Dunaj – 2 857 km,
- Priemerný prietok Dunaja – 6 500 m<sup>3</sup>/s (v ústí)

Predmetom riešenia plánu správneho územia povodia Dunaja sú okrem samotnej rieky Dunaj aj vodné útvary na tokoch s plochou povodia nad 4 000 km<sup>2</sup> a významné spoločné medzihraničné vodné útvary podzemných vôd.

Koordináciu RSV v medzinárodnom správnom území Dunaja zabezpečuje Medzinárodná komisia pre ochranu rieky Dunaj (MKOD). Najvyšší orgán MKOD tvoria delegácie zmluvných krajín (krajiny, ktoré podpísali Dohovor o ochrane rieky Dunaj a reprezentujú ich národní riaditelia) a zástupca Európskej komisie. Tento orgán schvaľuje stratégiu implementácie RSV v správnom území povodia a

## Právne predpisy

### Zoznam právnych predpisov Európskeho spoločenstva relevantných pre SR, z ktorých vyplýva požiadavka na predkladanie správ

#### Sektor VODA

#### Zoznam právnych predpisov pokrytých smernicou Rady 91/692/EHS

1. smernica Rady 75/440/EHS z 16. júna 1975 o kvalite povrchových vôd určených na odber pitnej vody
2. smernica Rady 76/160/EHS z 8. decembra 1975 o kvalite vody určenej na kúpanie (smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/7/ES z 15. februára 2006 o riadení kvality vody určenej na kúpanie, ktorou sa ruší smernica 76/160/EHS)
3. smernica Rady 78/176/EHS z 20. februára 1978 o odpadoch z priemyselnej výroby a spracovania oxidu titaničitého
4. smernica Rady 79/869/EHS z 9. októbra 1979 o metódach merania a frekvencii odoberania vzoriek a analýzy povrchových vôd určených na odber pitnej vody
5. smernica Rady 80/68/EHS z 17. decembra 1979 o ochrane podzemných vôd pred znečistením niektorými nebezpečnými látkami
6. smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/11/ES z 15. februára 2006 o znečistení spôsobenom určitými nebezpečnými látkami vypúšťanými do vodného prostredia Spoločenstva (zrušená – smernica Rady 76/464/EHS z 4. mája 1976 o znečistení spôsobenom určitými nebezpečnými látkami vypúšťanými do vodného prostredia spoločenstva)
7. smernica Rady 82/176/EHS z 22. marca 1982 o limitných hodnotách a kvalitatívnych cieľoch pre vypúšťanie ortuti priemyselnými podnikmi používajúcimi chlór-alkalicú elektrolyzu
8. smernica Rady 83/513/EHS z 26. septembra 1983 o limitných hodnotách a kvalitatívnych cieľoch pre vypúšťanie kadmia
9. smernica Rady 84/156/EHS z 8. marca 1984 o limit-

ných hodnotách a kvalitatívnych cieľoch pre vypúšťanie ortuti priemyselnými podnikmi nepoužívajúcimi chlór-alkalicú elektrolyzu

10. smernica Rady 84/491/EHS z 9. októbra 1984 o limitných hodnotách a kvalitatívnych cieľoch pre vypúšťanie hexachlórkyklohexánu

11. smernica Rady 86/280/EHS z 12. júna 1986 o limitných hodnotách a kvalitatívnych cieľoch pre vypúšťanie niektorých nebezpečných látok uvedených v zozname I prílohy k smernici 76/464/EHS

12. smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/44/ES z 6. septembra 2006 o kvalite sladkých povrchových vôd vyžadujúcich ochranu alebo zlepšenie kvality na účely podpory života rýb (zrušená – smernica Rady 78/659/EHS z 18. júla 1978 o kvalite sladkých povrchových vôd, vyžadujúcich ochranu alebo zlepšenie kvality na účely podpory života rýb)

#### Zoznam právnych predpisov nepokrytých smernicou Rady 91/692/EHS

13. rozhodnutie Rady 77/795/EHS z 12. decembra 1977, ktorým sa ustanovuje spoločný postup pre výmenu informácií o kvalite sladkých povrchových vôd v Spoločenstve

14. smernica Rady 91/271/EHS z 21. mája 1991 o čistení komunálnych odpadových vôd

15. smernica Rady 91/676/EHS z 12. decembra 1991 týkajúca sa ochrany vôd pred znečistením dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov

16. smernica Komisie 98/15/ES z 27. februára 1998, ktorou sa mení a dopĺňa smernica Rady 91/271/EHS, pokiaľ ide o niektoré požiadavky stanovené v prílohe I

17. smernica Rady 98/83/EHS z 3. novembra 1998 o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu

18. smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a

Rady z 23. októbra 2000, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia Spoločenstva v oblasti vodného hospodárstva

19. rozhodnutie Komisie 2005/646/ES z 17. augusta 2005 o zavedení registra miest, z ktorých sa vytvorí medzikalibračná sieť v súlade so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES

20. smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/118/ES z 12. decembra 2006 o ochrane podzemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality

21. smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/60/ES z 23. októbra 2007 o hodnotení a manažmente povodňových rizík

22. smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/105/ES z 16. decembra 2008 o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky

#### Zoznam právnych predpisov popisujúcich formáty správ o implementácii určitých smerníc

23. smernica Rady 91/692/EHS z 23. decembra 1991, ktorá štandardizuje a racionalizuje správy o implementácii určitých smerníc, ktoré súvisia so životným prostredím

24. rozhodnutie Komisie 92/446/EHS z 27. júla 1992 o dotazníkoch týkajúcich sa smerníc v odvetví vody

25. rozhodnutie Komisie 93/481/EHS z 28. júla 1993 o formátoch prezentácie národných programov tak, ako predpokladá článok 17 smernice Rady 91/271/EHS

26. rozhodnutie Komisie 95/337/ES z 25. júla 1995, ktorým sa dopĺňa rozhodnutie 92/446/EHS z 27. júla 1992 o dotazníkoch týkajúcich sa smerníc v odvetví vody

#### Iné súvisiace právne predpisy

27. smernica Rady 96/61/ES z 24. septembra 1996 o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia

## Európske tematické stredisko pre vodu

(príloha k článku na s. 9)

Tabuľka 1: Inštitúcie tvoriace konzorcium ETC/W

Partnerské inštitúcie	Skratka inštitúcie	Krajina
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe	BGR	Nemecko
CENIA, česká informační agentura životního prostředí	CENIA	ČR
DHI Water & Environment	DHI	Dánsko
Ecologic, Institute for International and European Environmental Policy	Ecologic	Nemecko
International Council for the Exploration of the Sea	ICES	Dánsko
Institute of Marine Science	IMS-METU	Turecko
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia	INGV	Taliansko
Institute for Water of the Republic of Slovenia	IWRS	Slovinsko
National Technical University of Athína	NTUA	Grécko
Norsk Institutt for Vannforskning	NIVA	Nórsko
Finnish Environment Institute	SYKE	Fínsko

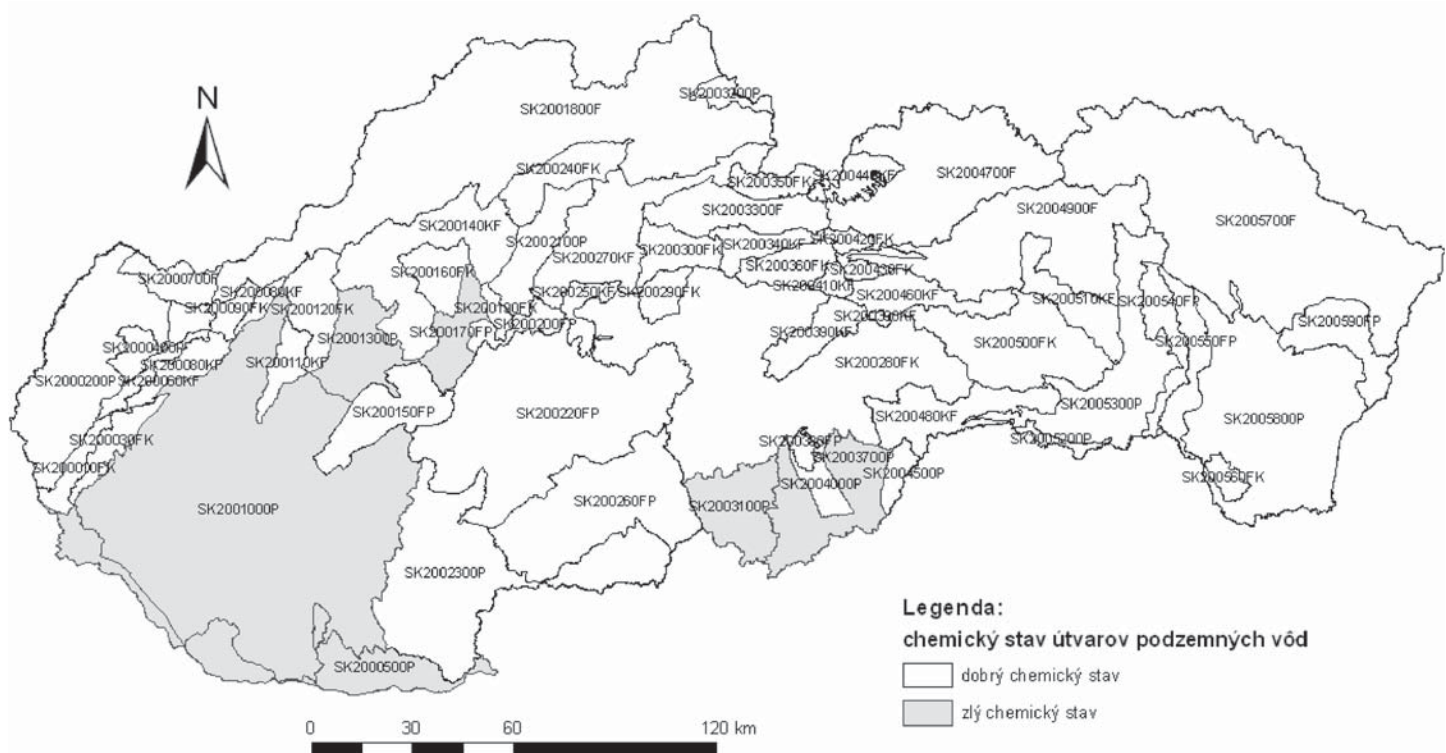


Tabuľka 2: Expertné zameranie inštitúcií ETC/W

Partnerské inštitúcie	Expertíza využívaná v rámci ETC/W
BGR	Podzemné vody
CENIA	Manažment, podzemné vody, emisie do vody, smernica o čistení mestských odpadových vôd, zhromažďovanie dát a ich zapracovanie do databáz o emisiách, podzemných vodách a mestských odpadových vodách, koordinácia geografického informačného systému v rámci WISE
DHI	Vnútrozemské aj morské vody, poľnohospodárstvo, ekotoxikológia, modelovanie
Ecologic	Ekonomické aspekty, vplyvy zmeny klímy
ICES	Zhromažďovanie dát a ich zapracovanie do databázy brakických/pobrežných/morských vôd, informačný systém o morských vodách, rybolov
IMS-METU	Ekosystém Čierneho mora
INGV	Zmeny klímy – morská voda
IWRS	Smernica o vodách na kúpanie, zhromažďovanie dát a ich zapracovanie do databázy o riekach, morská biológia, vedenie tímu morských vôd
NTUA	Nedostatok vody a sucho, zhromažďovanie dát a ich zapracovanie do databáz o jazerách a množstvo vôd, vedenie sladkovodného tímu: časť množstvo vôd
NIVA	Zmena klímy, nebezpečné látky v morských vodách, zmena klímy – vnútrozemské vody, eutrofizácia vnútrozemských vôd, biodiverzita vnútrozemských vôd, vedenie tímu vnútrozemských vôd – kvalita vody
SYKE	Eutrofizácia morských vôd

## Stav podzemnej vody v Slovenskej republike (príloha k článku na s. 12 - 13)

Hodnotenie chemického stavu predkvartérnych útvarov podzemnej vody na Slovensku (k 31. 1. 2009)



## Kvantitatívny stav vodných zdrojov našej krajiny (príloha k článku na s. 14 - 15)

Tab. 3 Hydrologické charakteristiky čiastkových povodí za obdobie 1961 - 2000  
(Hydrologická bilancia v čiastkových povodiach)

Čiastkové povodie	Plocha km <sup>2</sup>	P mm	O mm	P - O mm	Koeficient odtoku
Morava	2 282	614	110	504	0,18
Dunaj	1 138	611	30	581	0,05
Váh	14 268	822	310	512	0,38
Nitra	4 501	680	143	537	0,21
Hron	5 465	790	289	501	0,37
Ipeľ	3 649	636	130	506	0,20
Slaná	3 217	713	189	524	0,27
Poprad	1 950	868	418	450	0,48
Hornád	4 414	701	210	491	0,30
Bodva	858	690	164	526	0,24
Bodrog	7 272	718	235	483	0,33
<b>Slovensko</b>	<b>49 014</b>	<b>743</b>	<b>236</b>	<b>507</b>	<b>0,32</b>

Toky a údaje len zo slovenskej časti povodí

Tab. 4 Hydrologické charakteristiky čiastkových povodí za obdobie 1931 - 1980  
(Hydrologická bilancia v čiastkových povodiach)

Čiastkové povodie	Plocha km <sup>2</sup>	P mm	O mm	P - O mm	Koeficient odtoku
Morava	2 282	682	118	564	0,17
Dunaj	1 138	627	36	591	0,06
Váh	14 268	844	356	488	0,42
Nitra	4 501	694	158	536	0,23
Hron	5 465	787	319	468	0,41
Ipeľ	3 649	684	156	528	0,23
Slaná	3 217	789	211	578	0,27
Poprad	1 950	841	370	471	0,44
Hornád	4 414	679	227	452	0,33
Bodva	858	731	212	519	0,29
Bodrog	7 272	705	235	470	0,33
<b>Slovensko</b>	<b>49 014</b>	<b>762</b>	<b>262</b>	<b>500</b>	<b>0,34</b>

Toky a údaje len zo slovenskej časti povodí

Tab. 5 Dlhodobé priemerné mesačné a ročné prietoky za referenčné obdobia 1961 - 2000 a 1931 - 1980

Dlhodobé priemerné mesačné a ročné prietoky v m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> vo vybraných vodomerných stanicách															
Stanica	Tok	Obdobie	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Rok
Moravský Ján	Morava	1961-2000	73,263	96,437	104,842	134,505	186,783	187,862	122,945	104,828	85,866	67,895	54,641	58,910	106,370
		1931-1980	92,800	100,200	101,800	141,600	211,700	201,300	125,400	98,000	80,000	70,200	63,500	58,700	111,858
Bratislava	Dunaj	1961-2000	1481	1694	1588	1783	2103	2488	2750	2823	2605	2165	1751	1487	2061
		1931-1980	1508	1503	1459	1716	2067	2436	2654	2892	2751	2282	1746	1511	2045
Podbanské	Belá	1961-2000	2,056	1,547	1,208	1,045	1,073	3,875	9,171	6,819	5,292	3,722	3,111	2,696	3,481
		1931-1980	2,470	1,800	1,260	1,060	1,240	3,950	8,390	6,770	5,760	3,990	2,980	2,620	3,537
Lipt. Mikuláš	Váh	1961-2000	14,815	12,850	10,017	9,776	16,804	33,038	42,290	29,730	22,639	17,362	15,087	16,671	20,134
		1931-1980	18,220	14,140	10,340	10,960	18,190	34,390	41,970	30,380	24,910	19,330	15,260	16,290	21,238
Podsúčhá	Revúca	1961-2000	4,420	3,833	2,836	2,797	5,266	9,521	7,701	5,189	4,225	3,356	3,475	3,864	4,711
		1931-1980	5,190	4,240	2,830	3,010	5,390	9,810	7,460	5,070	4,320	3,840	3,590	3,950	4,895
Čadca	Kysuca	1961-2000	6,462	8,556	6,775	8,342	16,896	15,377	8,011	7,793	8,548	5,882	5,240	4,746	8,552
		1931-1980	7,320	8,030	5,580	8,420	15,930	15,600	7,200	6,710	9,310	6,760	5,260	5,780	8,490
Polusvie	Rajčianka	1961-2000	2,903	3,376	2,900	3,288	5,323	6,270	4,224	3,553	2,871	2,373	2,176	2,341	3,465
		1931-1980	3,690	3,760	2,870	3,510	5,750	6,830	4,220	3,480	3,480	2,970	2,260	2,740	3,796
Handľová	Handľovka	1961-2000	0,537	0,604	0,576	0,727	1,07	0,959	0,589	0,499	0,345	0,327	0,315	0,403	0,578
		1931-1980	0,643	0,695	0,571	0,753	1,09	0,828	0,536	0,51	0,407	0,313	0,277	0,393	0,584
Zlatno	Hron	1961-2000	1,183	0,894	0,611	0,672	1,373	2,882	2,486	1,852	1,351	1,043	0,912	1,229	1,376
		1931-1980	1,540	1,230	0,847	0,869	1,770	2,890	2,430	1,940	1,640	1,230	1,030	1,180	1,552
Hronec	Čierny Hron	1961-2000	2,468	2,2	1,616	1,97	3,759	6,738	4,253	3,56	2,294	1,824	1,615	2,488	2,898
		1931-1980	2,760	2,740	1,980	2,400	4,750	7,050	4,260	3,370	2,670	2,160	1,710	2,230	3,173
D. Lehota	Vajskovský potok.	1961-2000	1,112	0,918	0,637	0,656	1,14	2,62	2,949	1,762	1,236	0,958	0,912	1,173	1,342
		1931-1980	1,390	1,080	0,757	0,777	1,250	2,760	2,970	1,890	1,420	1,140	1,010	1,150	1,468
Brehy	Hron	1961-2000	39,519	41,443	31,53	43,443	75,648	93,245	63,801	47,506	31,9	24,787	24,213	34,199	45,898
		1931-1980	48,490	47,980	34,760	47,270	82,540	99,310	66,860	49,570	36,620	28,750	25,620	32,390	49,971
Holiša	Ipeľ	1961-2000	2,509	2,844	2,564	3,821	5,949	5,236	3,47	2,927	1,556	1,169	1,021	1,877	2,905
		1931-1980	3,55	3,82	3,16	5,39	8,26	5,53	3,66	2,64	1,72	1,38	1,13	1,82	3,494
Plášťovce	Krupinica	1961-2000	1,366	1,567	1,285	2,294	4,061	2,944	1,588	1,335	0,745	0,451	0,522	0,962	1,589
		1931-1980	2,170	2,340	1,850	3,480	5,490	3,460	1,840	1,400	0,846	0,568	0,536	0,860	2,061
Plášťovce	Litava	1961-2000	0,762	0,935	0,854	1,593	2,396	1,765	0,94	0,772	0,337	0,246	0,267	0,606	0,952
		1931-1980	1,390	1,440	1,330	2,430	3,420	2,050	1,150	0,791	0,429	0,319	0,328	0,520	1,293

# PRÍLOHA

Dobšiná	Dobšinský potok	1961-2000	0,398	0,337	0,249	0,29	0,501	0,882	0,672	0,534	0,39	0,324	0,287	0,432	0,442
		1931-1980	0,652	0,556	0,448	0,448	0,73	1,06	0,836	0,757	0,633	0,515	0,445	0,514	0,633
Štítnik	Štítnik	1961-2000	1,077	0,995	0,714	0,957	1,625	2,145	1,689	1,285	0,917	0,698	0,626	0,937	1,139
		1931-1980	1,770	1,620	1,150	1,360	2,390	2,600	2,100	1,720	1,460	1,140	0,943	1,060	1,610
Lehota	Rimavica	1961-2000	1,294	1,233	0,901	1,251	2,578	3,101	1,953	1,565	0,951	0,682	0,62	1,119	1,437
		1931-1980	1,700	1,670	1,210	1,670	3,310	3,020	2,010	1,600	1,370	0,991	0,818	1,110	1,710
K. Ofšany	Torysa	1961-2000	4,610	4,955	4,331	6,346	14,662	15,024	10,025	8,635	7,667	5,893	4,110	5,171	7,623
		1931-1980	6,470	5,590	4,740	6,840	15,190	15,120	9,000	8,860	8,250	6,500	4,430	5,190	8,016
Hanušovce	Topľa	1961-2000	5,319	6,112	5,181	7,959	17,815	15,214	9,782	8,243	7,491	5,746	4,075	5,231	8,182
		1931-1980	6,840	6,450	5,960	8,730	17,940	16,370	8,630	8,100	8,120	6,200	4,290	5,490	8,589
Matejovce	Poprad	1961-2000	2,719	2,361	1,978	2,143	3,691	4,798	6,759	6,689	5,280	3,946	3,297	3,185	3,912
		1931-1980	3,470	2,720	2,180	2,480	4,400	5,240	7,040	7,590	6,290	4,650	3,550	3,360	4,423
Chmelnica	Poprad	1961-2000	9,122	8,313	7,398	8,263	17,139	24,278	23,711	23,045	19,352	14,491	10,988	10,779	14,765
		1931-1980	12,220	9,850	8,490	9,910	18,960	24,450	23,760	24,930	22,550	16,990	11,650	11,340	16,020

Tab. 6 M-denné prietoky za referenčné obdobia 1961 - 2000 a 1931 - 1980

M-denné a ročné prietoky v m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> vo vybraných vodomerných staniciach										
Stanica	Tok	Obdobie	30	90	180	270	330	355	364	Rok
Moravský Ján	Morava	1961-2000	236	132	75,61	47,4	32,2	23,74	15,5	106,37
		1931-1980	257,1	134,2	76,7	45,8	30,19	20,7	13,2	111,8
Bratislava	Dunaj	1961-2000	3418	2540	1880	1370	1068	913,1	800	2061
		1931-1980	3475	2504	1880	1349	1022	838	670	2044
Podbanské	Belá	1961-2000	8,49	4,294	2,137	1,23	0,9	0,665	0,544	3,481
		1931-1980	8,32	4,43	2,34	1,35	0,885	0,637	0,46	3,540
Lipovský Mikuláš	Váh	1961-2000	39,304	22,305	13,539	8,856	5,878	5,239	4,25	18,318
		1931-1980	42,3	23,8	14,5	9,35	7,2	5,44	4,5	21,240
Podsuhá	Revúca	1961-2000	10,7	5,7	3,35	2,29	1,671	1,103	0,66	4,711
		1931-1980	10,9	6,13	3,53	2,21	1,51	1,12	0,75	4,900
Čadca	Kysuca	1961-2000	22,5	9,22	4,088	2,146	1,26	0,84	0,438	8,552
		1931-1980	23,03	9,13	4,01	2,09	1,195	0,77	0,49	8,530
Poluvsie	Rajčianka	1961-2000	7,853	4,06	2,33	1,404	0,975	0,691	0,485	3,465
		1931-1980	8,338	4,548	2,558	1,543	0,993	0,675	0,436	3,790
Handlová	Handlovka	1961-2000	1,304	0,62	0,363	0,25	0,18	0,135	0,09	0,578
		1931-1980	1,294	0,66	0,385	0,227	0,15	0,105	0,07	0,583
Zlatno	Hron	1961-2000	3,179	1,667	0,916	0,566	0,406	0,314	0,232	1,376
		1931-1980	3,72	1,98	1,105	0,7	0,49	0,37	0,269	1,609
Hronec	Čierny Hron	1961-2000	6,79	3,312	1,803	1,133	0,806	0,612	0,49	2,898
		1931-1980	7,291	3,646	1,997	1,22	0,84	0,634	0,507	3,170
D. Lehota	Vajskovský potok	1961-2000	3,09	1,6	0,93	0,6	0,437	0,356	0,31	1,342
		1931-1980	3,234	1,779	1,058	0,706	0,515	0,412	0,323	1,470
Brehy	Hron	1961-2000	107	53,6	29,6	18,8	14,2	11,65	9,841	45,898
		1931-1980	117,4	58,97	32,48	21,99	14,99	11,99	8,995	49,970
Holiša	Ipeľ	1961-2000	7,088	2,888	1,545	0,881	0,485	0,287	0,128	2,905
		1931-1980	8,795	3,49	1,628	0,785	0,384	0,199	0,087	3,490
Plášťovce	Krupinica	1961-2000	4,317	1,283	0,509	0,28	0,16	0,094	0,032	1,589
		1931-1980	5,933	1,78	0,56	0,272	0,165	0,103	0,054	2,060
Plášťovce	Litava	1961-2000	2,579	0,7	0,28	0,152	0,08	0,04	0,02	0,952
		1931-1980	3,689	0,998	0,333	0,159	0,088	0,052	0,026	1,290
Dobšiná	Dobšinský potok	1961-2000	0,93	0,5	0,3	0,215	0,151	0,112	0,085	0,442
		1931-1980	1,329	0,766	0,46	0,307	0,222	0,171	0,121	0,633
Štítnik	Štítnik	1961-2000	2,577	1,301	0,7	0,47	0,34	0,26	0,14	1,138
		1931-1980	4,2	2,1	1,15	0,66	0,4	0,26	0,14	1,610
Lehota	Rimavica	1961-2000	3,545	1,602	0,825	0,47	0,284	0,2	0,1	1,437
		1931-1980	3,933	1,881	0,992	0,59	0,373	0,265	0,111	1,710

K. Oršany	Torysa	1961-2000	18,5	8,3	4,477	2,59	1,718	1,25	0,86	7,623
		1931-1980	18,66	8,491	4,6	2,699	1,738	1,202	0,857	8,010
Hanušovce	Topľa	1961-2000	19,23	8,75	4,65	2,79	1,864	1,432	1,02	8,182
		1931-1980	20,19	9,363	4,896	2,835	1,804	1,263	0,816	8,590
Matejovce	Poprad	1961-2000	7,700	4,710	2,950	2,070	1,550	1,226	1,020	3,912
		1931-1980	8,840	5,304	3,403	2,210	1,556	1,171	0,800	4,420
Chmelnica	Poprad	1961-2000	32,209	17,315	10,043	6,344	4,594	3,591	2,683	14,77
		1931-1980	34,76	19,22	11,1	7,049	5,046	3,989	3,092	16,02

Tab. 7 Zrážky a odtok z územia Slovenska po roku 2000

Slovensko	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Ročné zrážky [mm]</b>	845	841	573	851	938	740	854	817
% obdobia 1931 - 1980	111	110	75	112	123	97	112	107
% obdobia 1961 - 2000	114	113	77	115	126	100	115	110
<b>Ročný odtok [mm]</b>	241	219	143	206	239	304	189	208
% obdobia 1931 - 1980	92	84	55	79	91	116	72	79
% obdobia 1961 - 2000	102	93	61	87	101	129	80	88

Tab. 8 Dlhodobé priemerné ročné prietoky za vybrané obdobia a ich vzájomné porovnanie

Čiast. povodie			Qa(m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> )			Pomerčné hodnoty v %		
			1931 - 1980	1961 - 2000	2001 - 2008	1961 - 2000/ 1931 - 1980	2001 - 2008/ 1961 - 2000	2001 - 2008/ 1931 - 1980
	Stanica	Tok						
Morava	Moravský Ján	Morava	111,8	106,4	98,828	95	93	88
	Láb	Močiarka	0,22	0,201	0,119	91	59	54
Dunaj	Spariská	Vydrica	0,075	0,062	0,048	83	77	64
	Bratislava	Dunaj	2044	2061	2063	101	100	101
Váh	Východná	Biely Váh	1,64	1,493	1,548	91	104	94
	Kr. Lehota	Boca	2,21	1,892	1,619	86	86	73
	Podbanské	Belá	3,54	3,481	3,462	98	99	98
	L. Mikuláš	Váh	21,64	20,134	18,994	93	94	88
	Podsuhá	Revúca	4,9	4,711	4,017	96	85	82
	Lubochňa	Lubochňanka	2,39	2,323	2,337	97	101	98
	Lokca	Biela Orava	6,77	6,751	7,015	100	104	104
	O. Jasenica	Veselianska	1,69	1,574	1,443	93	92	85
	Trstená	Oravica	2,92	2,687	2,542	92	95	87
	Martin	Turiec	10,77	9,828	8,945	91	91	83
	Stráža	Varínka	2,755	3,139	2,93	114	93	106
	Čadca	Kysuca	8,49	8,552	7,772	101	91	92
	K. N. Mesto	Kysuca	16,55	16,603	15,343	100	92	93
	Poluvsie	Rajčianka	3,79	3,465	2,928	91	85	77
	Dohňany	Biela voda	2	1,991	1,938	100	97	97
Píla	Gidra	0,294	0,298	0,227	101	76	77	
Nitra	Nedožery	Nitra	2,32	2,125	1,732	92	82	75
	Handlová	Handlovka	0,583	0,578	0,355	99	61	61
	Chalmová	Nitra	6,27	6,075	4,995	97	82	80
	N. Streda	Nitra	15,33	15,023	12,739	98	85	83
	Vieska n. Žitavou	Žitava	2,057	1,601	1,248	78	78	61
Hron	Zlatno	Hron	1,55	1,376	1,214	89	88	78
	Brezno	Hron	8,12	7,416	6,483	91	87	80
	Hronec	Č. Hron	3,17	2,898	2,177	91	75	69
	Bystrá	Bystrianka	1,01	0,916	0,761	91	83	75
	Mýto	Štiavnička	1,15	1,017	0,912	88	90	79

## PRÍLOHA

Hron	Dolná Lehota	Vajskovský potok	1,47	1,342	1,174	91	87	80
	Staré Hory	Starohorský potok	1,52	1,528	1,071	101	70	70
	Banská Bystrica	Hron	27,99	26,008	21,58	93	83	77
	Brehy	Hron	49,97	45,898	37,542	92	82	75
Ipeľ	Holiša	Ipeľ	3,49	2,905	2,082	83	72	60
	Lučenec	Krivánsky potok	1,5	1,332	0,753	89	57	50
	Plášťovce	Krupinica	2,06	1,589	1,158	77	73	56
	Plášťovce	Litava	1,29	0,952	0,727	74	76	56
Slaná	Dobšiná	Dobšinský potok	0,633	0,442	0,396	70	90	63
	Štítnik	Štítnik	1,61	1,138	0,875	71	77	54
	Lehota n. Rimavicou	Rimava	1,71	1,437	1,1	84	77	64
	Rimavská Seč	Blh	1,05	1,064	0,638	101	60	61
Poprad	Podspády	Javorinka	1,79	1,81	1,887	101	104	105
	Poprad-Matejovce	Poprad	4,42	3,912	4,303	89	110	97
	Chmelnica	Poprad	16,02	14,766	15,563	92	105	97
Hornád	Stratená	Hnilec	1,26	1,07	0,922	85	86	73
	Košické Oľšany	Torysa	8,01	7,623	7,746	95	102	97
	Ždaňa	Hornád	31,2	28,366	28,233	91	100	90
Bodva	Nížny Medzev	Bodva	0,94	0,755	0,601	80	80	64
Bodrog	Koškovce	Laborec	4,89	4,835	4,726	99	98	97
	Horovce	Ondava	21,05	20,524	19,443	98	95	92
	V. Kapušany	Latorica	33,68	35,577	35,848	106	101	106
	Hanušovce	Topľa	8,59	8,182	7,578	95	93	88
	Lekárovce	Uh	32,29	30,7869	30,565	95	99	95
	Streda n. Bodrogom	Bodrog	113,4	111,974	112,451	99	100	99

## Kvantitatívny stav vodných zdrojov 2001 – 2008

### 2001

Číastkové povodie	Morava	Dunaj	Váh	Nitra	Hron	Ipeľ	Slaná	Bodva	Hornád	Bodrog	Poprad	SR
Plocha povodia [km <sup>2</sup> ]	2 282	1 138	14 268	4 501	5 465	3 649	3 217	858	4 414	7 272	1 950	49 014
Priemerný úhrn zrážok [mm]	641	510	965	671	865	715	768	723	805	869	1 215	845
% normálu	94	81	114	97	110	105	97	99	119	123	144	111
Ročný odtok [mm]	75	29	344	98	256	121	195	120	218	232	522	241
% normálu	64	81	97	62	80	78	92	57	96	99	141	92

Okrem povodií Dunaja a Moravy, vo všetkých ostatných povodiach ročný zrážkový úhrn takmer dosiahol alebo prekročil hodnoty dlhodobých priemerov. Zrážkovo najvďejším bolo povodie Popradu, kde ročný zrážkový úhrn dosiahol až 144 % normálu. Naopak zrážkovo suchým bolo povodie slovenskej časti hlavného toku Dunaja.

V tomto roku sme zaznamenali v poradí tretí najvďejší júl od roku 1881 (v stanici Zuberec to bolo 582 mm zrážok), zároveň tento rok spadlo prvýkrát od roku 1994 viac zrážok, ako je dlhodobý priemer. Prvé povodne v roku sme zaznamenali v povodí Bodrogu (príčinou boli veľké zásoby snehu a náhly odmäk kombinovaný so zrážkami). Séria privalových povodní v 2. a 3. dekáde júla bola v povodiach Váhu, Hrona, Torysy, Popradu, Ondavy

a Tople; v Hronci 16. júla bol zaznamenaný maximálny denný úhrn zrážok 142 mm a v obci Štrba na Štrbskom potoku významná privalová povodeň 24. júla mala tieto parametre: špecifický odtok 7 až 10 m<sup>3</sup>/s/ km<sup>2</sup>, odhad zrážok v jadre lejaka 100 až 120 mm za pol až 3/4 hodiny. Avšak maximálne kulmináčné prietoky vo väčšine vodomerných staníc v tomto roku nedosiahli významnejších hodnôt. Výnimočná zrážková situácia v júli však spôsobila povodňovú situáciu v povodí Bodrogu, na Laborci v Krásnom Brode a na jeho prítoku Vydraňke v Medzilaborciach, kde bola koncom júla prekročená hodnota 100-ročného prietoku a tiež v povodí Popradu (na Lipníku v Červenom Kláštore), kde bola taktiež prekročená hodnota 100-ročného prietoku. Maximálne kulmináčné prietoky v povodí

Váhu dosiahli v júli hodnoty 10 až 20-ročných prietokov (Čierny Váh), 20 až 50-ročných prietokov na hlavnom toku v Šali a v povodí Hrona na Osrblianke v Osrblí hodnotu 50 až 100-ročného prietoku.

Aj v tomto roku sme zaznamenali zaujímavé minimálne priemerné denné prietoky, ktoré sa vyskytovali v letno-jesennom a zimnom období. Na niektorých tokoch Slovenska boli zaznamenané minimálne denné prietoky menšie ako  $Q_{364}$ , napr. v povodí Moravy (Malina), v povodí Váhu (hlavný tok), v povodí Nity (Bebrava, Radošinka), v povodí Hrona (Kľak), v povodí Bodvy (hlavný tok).

Napokon možno dodať, že to bol ďalší zo série teplotne nadnormálnych rokov, relatívne najteplejšie boli august (+2,8 °C), máj (+2,5 °C) a október (+3,3 °C).

### 2002

Číastkové povodie	Morava	Dunaj	Váh	Nitra	Hron	Ipeľ	Slaná	Bodva	Hornád	Bodrog	Poprad	SR
Plocha povodia [km <sup>2</sup> ]	2 282	1 138	14 268	4 501	5 465	3 649	3 217	858	4 414	7 272	1 950	49 014
Priemerný úhrn zrážok [mm]	774	640	961	802	957	719	791	718	722	724	1 023	841
% normálu	113	102	114	116	122	105	100	98	106	103	122	110
Ročný odtok [mm]	89	39	333	138	291	89	148	48	135	166	451	219
% normálu	75	108	94	87	91	57	70	23	59	71	122	84

Rozdelenie zrážok v roku v jednotlivých povodiach sa prejavilo v rozdelení odtoku v roku takto: vo väčšine vodomerých staníc v povodiach Moravy, Váhu (Orava, Kysuca, Váh od Žiliny) a Bodrogu sa vyskytli najväčšie priemerné mesačné prietoky vo februári (na úrovni 100 % až 380 %). Ďalšia výrazná zrážková činnosť v júli a začiatkom augusta sa prejavila zvýšeným odtokom, kedy priemerné mesačné prietoky dosiahli v auguste v povodí Dunaja 165 až 185 %, Hrona 335 až 470 %, Ipľa 335 až 870 %, Slanej 190 až 565 %, Bodvy 65 až 245 % a Hornádu 140 až 365 %.

Najmenšie priemerné mesačné prietoky sa vyskytovali v januári (Hron, Slaná, Hornád), v máji (Ipeľ, Slaná), v júli (Dunaj) a v septembri (Morava, Nitra, Váh, Bodrog).

Minimálne priemerné denné prietoky sa väčšinou vyskytovali v mesiacoch január, jún, júl, september a ojedinele aj v iných mesiacoch. Dosahovali prevažne hodnoty  $Q_{270}$  až  $Q_{364}$ . Na niektorých tokoch Slovenska boli zaznamenané minimálne denné prietoky menšie ako  $Q_{364}$ , napr. v povodí Váhu (na hlavnom toku a na tokoch z Malých Karpát, v povodí Nitry na Radošinke, v povodí Hrona na Kláku, v povodí Ipľa na Štiavnici a v povodí

Slanej na Turci a Blhu.

Z ďalších zaujímavostí tohto roka možno spomenúť, že podľa pozorovaní v Hurbanove to bol druhý až tretí najteplejší rok od roku 1871 a 29. januára bola na stanici Bratislava – Mlynská dolina nameraná najvyššia zimná teplota v histórii meraní na Slovensku (20,3 °C). Opäť rekord – 13. júla sa na 72 staniciach vyskytol denný úhrn zrážok 50 mm a viac. Od októbra 2001 do mája 2002 bolo extrémne sucho vo východnej časti územia, miestami spadlo len 40 % zrážok oproti dlhodobému priemeru.

## 2003

Čiastkové povodie	Morava	Dunaj	Váh	Nitra	Hron	Ipeľ	Slaná	Bodva	Hornád	Bodrog	Poprad	SR
Plocha povodia [km <sup>2</sup> ]	2 282	1 138	14 268	4 501	5 465	3 649	3 217	858	4 414	7 272	1 950	49 014
Priemerný úhrn zrážok [mm]	445	353	631	483	585	478	531	585	584	615	711	573
% normálu	65	56	75	70	74	70	67	80	86	87	85	75
Ročný odtok [mm]	73	30	222	82	147	62	91	56	118	111	306	143
% normálu	62	83	62	52	46	40	43	26	52	47	83	55

Hoci v mesiaci januári spadlo na územie Slovenska až 57 mm zrážok, začiatok roka (február až apríl) bol zrážkovo veľmi suchý, resp. suchý. V mesiaci február spadlo 18 mm zrážok, v marci iba 13 mm a v apríli 43 mm zrážok. Zrážkovo normálny máj vystriedal opäť zrážkovo veľmi suchý jún. Nepriaznivú situáciu zmiernil júlový zrážkový úhrn, ale mesiace august a september boli zrážkovo opäť suché, resp. veľmi suché. Napriek tomu, že mesiac október bol zrážkovo vodný (79 mm), čo predstavuje až 130 % zrážkového normálu, koniec roka bol opätovne suchý. Celkovo za

rok 2003 sa vytvoril deficit zrážok 189 mm. Celkovo tento rok považujeme z hľadiska zrážkovej činnosti za porovnateľný s rokom 1947.

Išlo o šiesty najteplejší rok od roku 1871, najmä v juhozápadnej časti Slovenska. Extrémne teplo bolo v období mája až augusta, pričom teplota v máji a júni bola vyššia oproti normálu o 3,0 a o 4,5 °C. Ročný plošný úhrn zrážok (573 mm) bol druhý najnižší od roku 1901 (okrem r. 1917). Nedostatok zrážok v súčinnosti s extrémne teplým počasím zapríčinili najvýraznejšie sucho aspoň od r. 1871.

V tomto roku sme zaznamenali najskorší výskyt snehovej pokrývky na juhozápade Slovenska aspoň od r. 1921.

Napriek suchu, ktoré zasiahlo temer celé naše územie, v júni sme zaznamenali dve menšie série prívalečných zrážok – na západnom Slovensku na prítokoch Váhu v oblasti Trenčína a na východnom Slovensku v povodí hornej Ondavy. V tomto roku sme zaznamenali v Hurbanove ešte jeden rekord; počet hodín slnečného svitu dosiahol hodnotu 2450, čo je zhruba o 1/4 viac ako dlhodobý priemer.

## 2004

Čiastkové povodie	Morava	Dunaj	Váh	Nitra	Hron	Ipeľ	Slaná	Bodva	Hornád	Bodrog	Poprad	SR
Plocha povodia [km <sup>2</sup> ]	2 282	1 138	14 268	4 501	5 465	3 649	3 217	858	4 414	7 272	1 950	49 014
Priemerný úhrn zrážok [mm]	630	582	895	728	889	735	812	814	904	916	1 063	851
% normálu	92	93	106	105	113	107	103	111	133	130	126	112
Ročný odtok [mm]	88	40	256	101	213	103	140	99	233	243	452	206
% normálu	75	111	72	64	67	66	66	47	103	103	122	79

Rok 2004 bol zrážkovo vlhký rok a tento charakter si udržal počas celého roka. Vo všetkých povodiach okrem povodia Moravy a Dunaja ročný zrážkový úhrn prekročil hodnoty príslušných normálov. V povodiach Moravy a Dunaja sa ročné zrážky držali tesne pod hodnotami nor-

málov. Avšak ročné odtečené množstvo z čiastkového povodia dosiahlo, resp. prekročilo 100 % dlhodobého priemeru len v povodiach Dunaja, Hornádu, Bodrogu a Popradu. V povodí Bodvy ročné odtečené množstvo dosiahlo len 47 % dlhodobého priemeru a v ostatných povodiach

sa ročné odtečené množstvo pohybovalo v rozpätí 60 až 80 % dlhodobých hodnôt. Z toho vidno, ako si krajina dopĺňala vlhkosť deficit z predošlého roku.

V tomto roku novembrová víchrica spustošila časť našich Vysokých a Nizkých Tatier.

## 2005

Čiastkové povodie	Morava	Dunaj	Váh	Nitra	Hron	Ipeľ	Slaná	Bodva	Hornád	Bodrog	Poprad	SR
Plocha povodia [km <sup>2</sup> ]	2 282	1 138	14 268	4 501	5 465	3 649	3 217	858	4 414	7 272	1 950	49 014
Priemerný úhrn zrážok [mm]	751	628	1 116	842	961	835	885	923	968	924	1 119	938
% normálu	110	100	132	121	122	122	112	126	143	131	133	123
Ročný odtok [mm]	61	51	343	136	264	158	191	144	301	330	541	239
% normálu	52	142	96	86	83	101	91	68	133	140	146	91

Rok hodnotíme ako zrážkovo veľmi vlhký rok. Jednotlivé mesiace mali rozličný charakter. V januári a februári spadlo na územie SR 69 mm zrážok. V januári to bolo 150 % normálu a vo februári to bolo až 164 % zrážkového normálu. Marec s hodnotou 23 mm zrážok bol veľmi suchý mesiac, kým apríl patril znovu medzi veľmi vlhké mesiace. Máj a jún boli zrážkovo normálne. Júl sme

klasifikovali ako vlhký a august s hodnotou zrážok 157 mm, (194 % normálu) bol jedným z dvoch mimoriadne vlhkých mesiacov v roku. Mesiac september bol zrážkovo normálny. Október bol najsuchším mesiacom v roku (spadlo len 16 mm zrážok, t. j. 26 % normálu), november bol zrážkovo normálny a december s hodnotou 133 mm zrážok (251 % normálu) bol najvlhším mesiacom roka.

Pri celkovom hodnotení roka 2005 došlo k nadbytku zrážok, a to až o 176 mm.

Maximálne kulmináčne prietoky sa vo väčšine povodí (Dunaj, Malý Dunaj, Nitra, Váh, Bodva a Poprad) vyskytli v marci, menej často v júni a auguste. Ich hodnoty sa pohybovali na úrovni 1 až 5-ročného prietoku. V povodí Hrona, na Hornáde a niektorých jeho prítokoch a na

Slavkovskom potoku v povodí Popradu hodnoty kulminačných prietokov dosiahli 5-ročný prietok. Kulminačné prietoky na úrovni 5 až 10-ročného prietoku sme zaznamenali v povodiach Moravy, Slanej, Hornádu, Bodrogu

a niektorých tokoch v povodí Váhu, Ipľa a na Nitre v Nitrianskej Strede. Na Myjave v Jablonici, Polhoranke v Oravskej Polhore, Jelešni v Trstenej a Torsy v Košických Oľšanoch kulminácie dosahovali významnosť 10

až 20-ročného prietoku. Najvýznamnejšie kulminácie v roku 2005 boli v Plášťovciach na Litave a na Sobranecskom potoku v Sobranciach, a to na úrovni 20-ročného kulminačného prietoku.

**2006**

Čiastkové povodie	Morava	Dunaj	Váh	Nitra	Hron	Ipel'	Slaná	Bodva	Hornád	Bodrog	Poprad	SR
Plocha povodia [km <sup>2</sup> ]	2 282	1 138	14 268	4 501	5 465	3 649	3 217	858	4 414	7 272	1 950	49 014
Priemerný úhrn zrážok [mm]	731	574	857	660	727	600	697	729	758	754	887	740
% normálu	107	92	102	95	92	88	88	100	112	107	105	97
Ročný odtok [mm]	191	32	348	172	278	159	247	198	277	317	427	304
% normálu	162	89	98	109	87	102	117	93	122	135	115	116

Toto bol zrážkovo normálny rok. Jednotlivé mesiace mali rozličný charakter. Január, február, apríl a november boli mesiacmi zrážkovo normálnymi (91 až 115 % normálu). Marec, máj a jún patrili k vlhkým mesiacom (136 až 150 % normálu). Veľmi suchými mesiacmi boli júl, september, október a december (od 27 do 48 % normálu), z nich najsuchším bol september, kedy spadlo 17 mm zrážok, čo je iba 27 % mesačného normálu.

Naproti tomu veľmi vlhkým mesiacom bol august, kedy spadlo 131 mm zrážok, (162 % normálu). Pri celkovom hodnotení roka sme zaznamenali

deficit zrážok 22 mm.

Vplyvom jarného topenia sa snehová a výdatných zrážok sa maximálne kulminačné prietoky vo väčšine povodí (Dunaj, Morava, Malý Dunaj, Nitra, Váh, Hron, Bodva) vyskytli v marci a apríli, menej často v júni a v auguste. Hodnoty marcových kulminačných prietokov na Morave v Moravskom sv. Jáne a na Bebrave v Biskupiciach dosahovali významnosť 50 až 100-ročného prietoku. V povodí Váhu na Jablonke v Čachticiach dosahovala kulminácia významnosť 20 až 50-ročného prietoku, v povodí Nitry na Radošinke v Čáb-Sile

dosiahla kulminácia 20 až 50-ročný prietok. Najväčší kulminačný prietok na úrovni 100-ročného prietoku sa vyskytol v prvej polovici júna na Torsy v Košických Oľšanoch. Kulminačný prietok s významnosťou 20 až 50-ročného prietoku sme zaznamenali aj na Oľšave v Bohdanovciach.

Minimálne priemerné denné prietoky sme najčastejšie zaznamenali vo februári, júli, septembri, októbri a decembri. Najmenšie minimálne priemerné denné prietoky s hodnotou menšou ako  $Q_{364}$  boli na Vajskovskom potoku a na strednom a dolnom úseku Hrona.

**2007**

Čiastkové povodie	Morava	Dunaj	Váh	Nitra	Hron	Ipel'	Slaná	Bodva	Hornád	Bodrog	Poprad	SR
Plocha povodia [km <sup>2</sup> ]	2 282	1 138	14 268	4 501	5 465	3 649	3 217	858	4 414	7 272	1 950	49 014
Priemerný úhrn zrážok [mm]	728	650	967	769	869	659	791	745	842	834	1 068	854
% normálu	107	104	115	111	110	96	100	102	124	118	127	112
Ročný odtok [mm]	65	27	309	113	199	45	98	60	143	198	456	189
% normálu	59	90	100	79	69	35	52	37	68	84	109	80

Napriek tomu, že rok hodnotíme ako zrážkovo vlhký, jednotlivé mesiace mali veľmi rozdielny charakter. Január (220 % normálu) a september (210 % normálu) patrili medzi zrážkovo mimoriadne vlhké mesiace. Mesiac marec bol zrážkovo veľmi vlhkým mesiacom, s 58 mm zrážok. Po tomto mesiaci nasledoval mesiac apríl, ktorý bol mimoriadne suchým mesiacom.

Na celom našom území spadlo len 6 mm zrážok, čo predstavuje 11 % normálu. Mesiace máj, jún, august, október a november patrili medzi zrážkovo normálne mesiace (107 až 117 % normálu). Zrážkovo mimoriadne vlhkým mesiacom bol mesiac september (210 % normálu). Pri celkovom hodnotení roka 2007 bol nadbytok zrážok o 92 mm.

Aj v tomto roku sme zaznamenali extrémny: 20. júla sme v Hurbanove namerali teplotu vzduchu 40,3 °C, čo je u nás doteraz najvyššia nameraná teplota. Rekordom je aj najnižší mesačný úhrn zrážok v apríli. Na viacerých vodomerných stanicích sme zaznamenali aj najmenší mesačný odtok počas roka v mesiaci apríli, s čím sme sa počas histórie meraní prietokov ešte nestretli.

**2008**

Čiastkové povodie	Morava	Dunaj	Váh	Nitra	Hron	Ipel'	Slaná	Bodva	Hornád	Bodrog	Poprad	SR
Plocha povodia [km <sup>2</sup> ]	2 282	1 138	14 268	4 501	5 465	3 649	3 217	858	4 414	7 272	1 950	49 014
Priemerný úhrn zrážok [mm]	663	600	851	689	872	745	812	737	856	847	981	817
% normálu	97	96	101	99	111	109	103	101	126	120	117	107
Ročný odtok [mm]	94	22	259	105	216	68	140	86	319	219	419	208
% normálu	85	73	84	73	75	52	74	52	152	93	100	88

Rok bol zrážkovo normálny. Jednotlivé mesiace mali rozličný charakter: marec, júl a december boli zrážkovo veľmi vlhkými mesiacmi, od 152 až 183 % normálu. Naopak mesiace február, máj a november boli suchými mesiacmi (64 až 78 % normálu). Mesiace máj, jún, august, október a november patrili medzi zrážkovo normálne mesiace. Celkovo v roku bol nadbytok zrážok 55 mm.

Maximálne kulminačné prietoky sa v povodiach Morava, Malý Dunaj, Nitra, Váh, Hron a Slaná vyskytli v januári, marci a menej často v júni, júli a decembri. Na Nitre v Nedožeroch sa vyskytol maximálny kulminačný prietok s významnosťou 5 až 10-ročného prietoku v marci. Na prítokoch Hrona z Nízkych Tatier sa maximálne kulminačné prietoky vyskytli v apríli a máji. Na tokoch východného Slovenska sa maximálne kulminačné prietoky vyskytli

v mesiacoch jún a júl s významnosťou väčšinou 1 až 2-ročného prietoku. V povodí Hornádu sme zaznamenali 50-ročný prietok na Veľkej Bielej vode, na Slovinskom potoku a na Hnilci. 10 až 20-ročný prietok bol dosiahnutý na Torsy, Hornáde a Rudnianskom potoku.

Minimálne priemerné denné prietoky sa vo väčšine staníc vyskytli v období nízkych prietokov od júla do septembra, ojedinále v novembri a decembri.

## Nedostatok vody a sucho v Európe (dokončenie zo s. 17)

Ďalšie zistenia a odporúčania:

- opatrenia na zvyšovanie povedomia verejnosti, ako je napr. ekooznačovanie a certifikovanie či vzdelávacie programy na školách sú nevyhnutné na uvedenie si dôležitosti trvalo udržateľnej spotreby vody;

- je potrebné riešiť presakovanie systémov verejných vodovodov. V niektorých častiach Európy môže strata vody presakovaním predstavovať viac ako 40 % celkovej dodávky vody;

- v určitých častiach Európy je veľmi rozšírený aj nežádanny odber vody často na poľnohospodárske využitie. Na riešenie tohto problému by sa mal zaviesť náležitý dohľad a systém pokút a trestov;

- kompetentné orgány by mali vytvárať stimuly k zvýšeniu využívaniu alternatívnych zásob vody, ako je napríklad vycistená odpadová voda, odpadová voda z domácností a nazbieraná dažďová voda, s cieľom pomôcť zmierniť nedostatok vody.

### Prehľad spotreby vody v Európe

V celej Európe sa 44 % odoberanej vody spotrebuje na výrobu energie, 24 % v poľnohospodárstve, 21 % na zásobovanie verejných vodovodov a 11 % je určených pre priemysel. Tieto údaje však skrývajú výrazné rozdiely medzi spotrebou vody jednotlivými odvetvami naprieč kontinentom. V južnej Európe sa napríklad poľnohospodárstvo podieľa 60 % na celkovom množstve čerpanej vody a v niektorých oblastiach dosahuje až 80 %.

Povrchové vody v Európe, ako sú jazerá a rieky, poskytujú 81 % celkového množstva odoberanej sladkej vody a sú hlavným zdrojom vody pre priemysel, energetiku a poľnohospodárstvo. Naopak, na dodávku vody do verejných vodovodov sa využívajú väčšinou podzemné vody, najmä kvôli ich všeobecne vysokej kvalite. Takmer všetka voda, ktorá sa využíva pri výrobe energie, sa vracia späť do vodného toku, čo však naopak neplatí pre väčšinu vody odoberanej poľnohospodárstvom. Rýchlo sa rozširujúcou alternatívou ku konvenčným zdrojom vody sa stáva odsolovanie, najmä v regiónoch Európy, ktoré trpia nedostatkom vody. Vysoká energetická náročnosť a výsledný odpad, soľanka, sú však faktory, ktoré je potrebné zohľadniť pri posudzovaní vplyvu odsolovania na životné prostredie.

Celú správu v anglickom jazyku nájdete na <http://www.eea.europa.eu/publications/water-resources-across-europe>. Jej tlačенá verzia v anglickom jazyku je k dispozícii v Informačných strediskách EEA v SR (<http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1320>).

### Keď vyschne studňa

#### Prispôsobenie sa zmene klímy a voda

„Jeden alebo dvakrát do mesiaca a niekedy i viackrát nám netečie voda,“ hovorí Bar ̧ Tekin vo svojom byte v Beşiktaş, historickej štvrti Istanbulu, kde žije so svojou manželkou a dcérou. „Pre istotu máme doma vo fľašiach okolo 50 litrov vody na umývanie a upratovanie. Keď je voda už skutočne veľmi dlho odstavená, ideme k môjmu otcovi alebo manželkiným rodičom,“ hovorí Bar ̧, profesor ekonómie na Marmarskej univerzite.

Starý byt nemá vlastnú vodnú nádrž, preto sú Tekinovci napojení priamo na mestskú vodovodnú sieť. V dôsledku sucha v západnom Turecku za posledné dva roky mesto pravidelne odstavuje vodu aj na 36 hodín. Nedostatok vody nie je novinkou – Bar ̧ si na to pamätá z detstva. Aj keď skvalitnenie infraštruktúry znamená menšie straty vody, súčasné sucho je obzvlášť závažné a „prideľovanie

vody“ počas letných mesiacov je v meste s 12 miliónmi obyvateľov realitou.

#### Vplyv zmeny klímy

Extrémne teplá a suchá, dažďa a povodne zasahujú mnohé časti Európy. Minulé leto v dobe, keď španielsky denník El País uvádzal fotografie suchých riečisk, Guardian v Británii uvádzal alarmujúce titulky o povodniach. Zatiaľ čo miestne orgány v Barcelone pripravovali plány na dovoz vody loďou, britská vláda posudzovala svoje protipovodňové opatrenia. Existuje množstvo príčin, očakáva sa však, že zmena klímy zvýši frekvenciu i závažnosť týchto javov. Aj keď znížime emisie, v dôsledku historického nárastu skleníkových plynov dôjde do určitej miery ku zmene klímy, a teda aj k dôsledkom. Preto sa budeme musieť prispôbiť, čo znamená posilniť našu zraniteľnosť a konať tak, aby sme znížili riziká. Táto analýza prispôsobovania sa zmene klímy sa zameriava na problémy súvisiace s vodou, hlavne sucha.

#### Nedostatok vody a sucho

So zvyšovaním teplôt budú v južnej Európe klesať zásoby vody. Súčasne bude treba viac vody pre poľnohospodárstvo a turizmus, najmä v teplejších a suchších regiónoch. Zvýšenie teploty vody a nižšie prietoky riek na juhu taktiež ovplyvnia kvalitu vody. Nárast extrémnych zrážok a bleskových povodní zvýši riziko znečistenia z bezpečnostných prepádov kanalizácií a čistiarní odpadových vôd.

Na jar 2008 bola hladina vody v nádržiach zásobujúcich Barcelonu taká nízka, že sa pripravili plány na dovoz vody loďami. Pri predpokladaných nákladoch 22 miliónov eur sa dohodlo šesť lodných zásielok, každá s takým množstvom sladkej vody, ktoré by naplnilo desať olympijských plaveckých bazénov. Čerstvá voda sa mala doviesť z Tarragony v južnom Katalánsku, Marseille a Almerie – jednej z najsuchších oblastí južného Španielska. Našťastie, máj bol daždivý, nádrže sa dostatočne naplnili a plány odložili. Diskusie týkajúce sa odvádzania časti vody z riek, ako napríklad Ebro a dokonca Rhône vo Francúzsku, však pokračujú.

Katastrofálne sucho zažíva Cyprus. Dopyt po vode sa v priebehu posledných 17 rokov zvýšil a činí viac ako 100 miliónov m<sup>3</sup> sladkej vody za rok. Za posledné tri roky však bolo k dispozícii len 24, následne 39 a napokon iba 19 miliónov m<sup>3</sup>. Na zmiernenie tejto vodnej krízy sa voda minulé leto dovážala loďami z Grécka. Do septembra 2008 dorazilo z Grécka 29 lodí. Nedostatok vody v Grécku zásielky spomalil. Cyperská vláda bol nútená použiť núdzové opatrenia, ktoré zahŕňali zníženie dodávok vody o 30 %.

Ako uvádza turecká štátna vodohospodárska správa, vodné hladiny v krajine počas posledného leta výrazne poklesli. Nádrže zásobujúce Istanbul pitnou vodou obsahovali len 28 % svojej kapacity. Nádrže zásobujúce Ankaru, domov štyroch miliónov obyvateľov, obsahovali len 1 % svojej kapacity pitnej vody.

Správa z Úradu pre zásobovanie vodou na Kréte vykreslila alarmujúci obraz zásob podzemnej vody na ostrove. Hladina podzemnej vody v zvodnených vrstvách (akviferoch) klesla od roku 2005 o 15 metrov kvôli nadmernému čerpaniu. Dokonca začala dovnútra prenikať morská voda, ktorá znečisťuje zvyšné zásoby.

#### Zmierňovanie a prispôsobovanie

Skleníkové plyny zapríčiňujú zmenu našej klímy. Očakáva sa, že južná Európa bude teplejšia a suchšia, zatiaľ čo jej severná a severozápadná časť bude s najväčšou pravdepodobnosťou miernejšia a vlhkejšia. Všeobecne sa teploty budú všade zvyšovať. Členské štáty EÚ súhlasia, že na zabránenie závažnej zmeny našej klímy, nárastu globálnej teploty by nemal presiahnuť 2 °C v porovnaní s predin-

dustriálnou úrovňou. Toto je hlavným cieľom snahy EÚ o „zmiernenie“. Snahy o zmiernenie sa sústreďujú na znížovanie emisií skleníkových plynov. Na obmedzenie nárastov teplôt na 2 °C je potrebné do roku 2050 dosiahnuť zníženie globálnych emisií plynov až o 50 %. Ale aj keby sme hned dnes zastavili emisie, zmena klímy bude pokračovať ďalej kvôli historickým nárastom skleníkových plynov v atmosfére. Dôsledky sa už jasne prejavujú napríklad v Arktíde. Musíme sa začať prispôbovať. Prispôbovanie znamená hodnotenie a riešenie zraniteľnosti ľudských a prírodných systémov. Zmierňovanie zmeny klímy a prispôbovanie spolu veľmi úzko súvisia. Čím úspešnejšie budú snahy o zmiernenie pri znižovaní emisií, tým menej budeme nútení prispôbiť sa.

#### Zvládnutie krízy nie je prispôbením sa

Súčasná suchá a vodná kríza sa musia vyriešiť v krátkom čase, aby sa zabezpečilo, že ľudia nezostanú bez vody. Je však potrebné vypracovať aj dlhodobé adaptačné politiky. Vlády na miestnej i národnej úrovni v zúfalej snahe zvýšiť zásobovanie vodou investujú do takých projektov, ako napríklad vodné zásobníky, transfer vody a odsolovacie zariadenia, upravujúce slanú vodu na pitnú.

Krajiny v okolí Stredozemného mora sú pri zabezpečovaní sladkej vody čoraz viac závislé na odsolovaní. Španielsko má v súčasnosti 700 odsolovacích závodov, ktoré každodenne zabezpečujú dostatok vody pre 8 miliónov ľudí. Predpokladá sa, že v najbližších 50 rokoch sa odsolovanie v Španielsku zdvojnásobí.

Nedostatok vody nepostihuje len južnú Európu. Spojené kráľovstvo buduje svoj prvý odsolovací závod vo východnom Londýne. Pri nákladoch 200 mil. GBP, čo je viac ako 250 mil. eur, by zariadenie malo poskytovať 140 miliónov litrov vody za deň. Takéto množstvo stačí na zásobovanie 400 000 domácností. Je iróniou, že miestna vodárenská spoločnosť, ktorá závod buduje, stráca dennodenne milióny litrov čistej pitnej vody kvôli presakujúcemu potrubiu a zlej infraštruktúre.

Odsolovanie môže zohrávať opodstatnenú úlohu v dlhodobom hospodárení s vodou, avšak proces premeny slanej vody na pitnú je známy svojou energetickou náročnosťou. Niektoré prevádzky teraz využívajú solárnu energiu, čo je pozitívny krok. Odsolovanie je však stále drahé a problémy sú aj so skladovaním soľanky, vedľajšieho produktu tohto procesu, ktorý tiež môže poškodzovať životné prostredie.

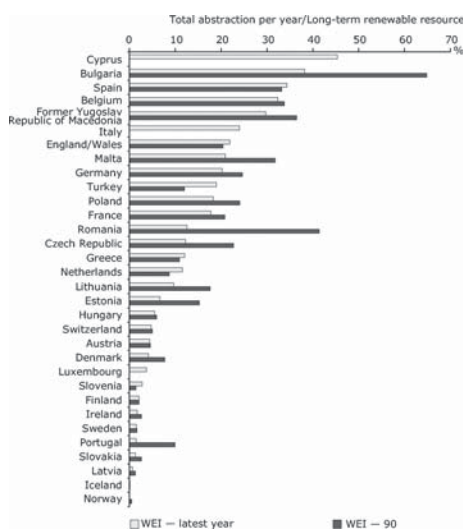
#### Hospodárenie s vodnými zdrojmi

„V lete tu často býva vyše 40 °C a vlhkosť môže byť veľmi vysoká,“ hovorí Bar ̧ z Istanbulu. „Miestne orgány nám teraz vedia oveľa lepšie poskytnúť informácie a zvyčajne nám povedia, dokedy budeme bez vody, takže sa vieme zariadiť. Nezdá sa však, že toho robia veľa, pokiaľ ide o riešenie samotného nedostatku – predpokladám, že nedokážu nariadiť, aby viac pršalo,“ hovorí. Regionálne a národné orgány v Turecku a celej Európe by mali lepšie „hospodáriť“ s vodnými zdrojmi. To znamená prijať opatrenia na zníženie a reguláciu dopytu namiesto toho, aby sa jednoducho vyvíjalo úsilie na zvýšenie dodávky vody.

Rámcová smernica o vode (RSV), záväzný právny predpis o vode v Európe, zaväzuje členské štáty, aby používali cenovú politiku (účtovanie poplatkov) za služby súvisiace s vodou ako účinný nástroj podpory ochrany vody. Cenová politika v oblasti vody je skutočne jednou z najúčinnjších metód ovplyvňujúcich modely spotreby vody. K účinnému hospodáreniu s vodou však musia patriť aj snahy na zníženie strát vody a informácie o efektívnosti hospodárenia s vodou.



**Lepšie informácie nám pomôžu prispôsobiť sa**



**Index využívania vody – Water Exploitation Index – WEI** (pozri <http://dataservice.eea.europa.eu/atlas/viewdata/viewpub.asp?id=3819>) je dobrým príkladom typu informácie, ktorá je potrebná na získanie prehľadu o rozsahu a výskyte problémov, ktorým čelíme. Jednoducho povedané, index je výsledok porovnania množstva dostupných vodných zdrojov v krajine alebo regióne so spotrebou vody. Index nad hodnotou 20 % obvykle znamená nedostatok vody. Z grafu vyplýva, že deväť krajín sa pokladá za krajiny, ktoré trpia „vodným stresom“: Belgicko, Bulharsko, Cyprus, Nemecko, Taliansko, Bývalá juhoslovanská republika Macedónsko, Malta, Španielsko a Spojené kráľovstvo (Anglicko a Wales). Údaje WEI sú k dispozícii pre Anglicko a vyplýva z nich, že juhovýchodné Anglicko a Londýn sú obzvlášť postihnuté stresom. Pre účinné prispôsobenie sa zmene klímy sú informácie na tejto úrovni mimoriadne dôležité. Ak sa dozvieme, koľko vody je v regióne k dispozícii, odkiaľ pochádza a kto ju využíva, budeme vedieť vypracovať efektívne miestne stratégie na prispôsobenie sa zmene klímy.

**Pohľad do budúcnosti**

Správa EEA hodnotí situáciu v Alpách, ktoré sa často opisujú ako „vodojem Európy“, pretože 40 % európskej sladkej vody pochádza práve z tohto pohoria. V Alpách došlo k zvýšeniu teploty o 1,48 °C za posledných sto rokov, čo je dvojnásobok celosvetového priemeru. Ďalšie sa topia, hranica snehu stúpa a v pohorí sa postupne mení spôsob, akým sa v zime zadržava a hromadí voda, a potom distribuuje v teplejších letných mesiacoch, uvádza sa v správe.

Alpy sú veľmi významné z hľadiska zásobovania vodou, nielen pre osem alpských krajín, ale aj pre veľkú časť kontinentálnej Európy tým, že zásobujú vodou mnohé veľké rieky. Samé osebe reprezentujú ikonický symbol veľkosti hrozby a spôsobu, akým jej treba čeliť. Adaptačné stratégie a politiky musia zahŕňať miestne, cezhraničné a celoeurópske prvky. Zdanlivo nesúvisiace aktivity, ako napríklad poľnohospodárstvo a turizmus, energetika a zdravotníctvo, je potrebné posudzovať spolu. Prispôsobenie s konečnou platnosťou znamená premýšľať o tom, kde a ako teraz žijeme a ako budeme žiť v budúcnosti. Odkiaľ budeme mať vodu? Ako sa budeme chrániť pred extrémnymi udalosťami?

Zo štúdií EEA zameraných na krajinnú pokrývku vyplýva, že pobrežné oblasti sú často miestom, kde dochádza k najväčšej výstavbe. V správe EEA *Meniaci sa obraz európskych pobrežných oblastí* sa hovorí o „Stredomorskom múre“ a uvádza sa v nej, že 50 % stredomorského

pobrežia je zastavaných. Mnohé z týchto regiónov už čelia problémom s nedostatkom vody a suchom. Viac apartmánov, viac turistov a viac golfových ihrísk prináša zvýšený dopyt po vode. Rýchlo sa rozvíjajú aj pobrežné oblasti na severe a západe Európy, kde sa očakáva zvýšený výskyt povodní.

Integrácia adaptačných opatrení do dôležitých politík EÚ je obmedzená. Európska komisia však v roku 2009 pripravuje uverejnenie Bielej knihy o adaptácii. Najnovšie správy agentúry EEA poukazujú na to, že doteraz iba sedem z 32 krajín EEA skutočne prijalo národné adaptačné stratégie pre zmenu klímy. Všetky členské štáty EÚ však usilovne pripravujú, rozvíjajú a implementujú národné opatrenia založené na sledovanej situácii v každej z krajín.

Súčinnosť pri plánovaní, potrebná k účinnému prispôsobeniu sa, je teraz slabo rozvinutá, avšak tento proces sa len začína.

**Voda, ktorú konzumujeme – ťažká daň závlahového poľnohospodárstva**

Poľnohospodárstvo uvažuje ťažkú a zvyšujúcu sa záťaž na vodné zdroje Európy, hrozí nedostatok vody a poškodenie ekosystémov. Na dosiahnutie trvalo udržateľného využívania vody treba poľnohospodárom poskytnúť tie správne cenové stimuly, poradenstvo a pomoc. Potrava je nezlúčiteľne prepojená s dobrými životnými podmienkami ľudí. Okrem významu dobrej potravy pre dobré zdravie a pôžitok, ktorý z jedenia máme, poľnohospodárska výroba zohráva významnú úlohu prostredníctvom podpory individuálneho životia a širšieho hospodárstva.

Pri výrobe potravín sa však spotrebúva aj veľké množstvo vody, ktorá je rovnako dôležitým zdrojom. Na poľnohospodárske účely sa odoberá 24 % vody v Európe, a hoci sa to nemusí zdať mnoho v porovnaní so 44 %, ktoré sa spotrebujú na chladenie pri výrobe energie, vplyv tohto odberu na zásoby je omnoho väčší. Zatiaľ čo takmer všetka voda na chladenie sa vracia do recipienta, pri poľnohospodárskom využití je toto množstvo často iba tretinové.

Okrem toho je poľnohospodárske využitie vody nerovnomerne rozšírené. V niektorých regiónoch južnej Európy sa na poľnohospodárske účely odoberá viac než 80 % vody. Odber vody zvyčajne dosahuje vrchol v lete, keď je voda najmenej dostupná, čím sa maximalizujú škodlivé účinky.

V správe EEA *Vodné zdroje v rámci Európy – boj proti nedostatku vody a suchu* sú opísané vážne dôsledky nadmerného odberu. Nadmerným využívaním zdrojov sa zvyšuje pravdepodobnosť vážneho nedostatku vody počas období sucha. Znamená to však aj zníženie kvality vody (lebo znečisťujúce látky sú menej zriedené) a riziko prenikania slanej vody do podzemnej vody v pobrežných oblastiach. Ekosystémy v riekach a jazerách môžu byť takisto vážne postihnuté, čo spôsobuje poškodenie alebo vyhynutie rastlín a živočíchov, ak hladina vody klesne alebo ak dôjde k úplnému vyschnutiu.

Dôsledky sa pozorujú v mnohých regiónoch južnej Európy. Niekoľko príkladov:

- v tureckej doline Konya v dôsledku odberu na zavlažovanie – väčšina sa odčerpáva z nezákonne navrtaných žriediel – významne klesla hladina druhého najväčšieho jazera v krajine, jazera Tuz;
- v gréckej nížine Argolid sa toxicita chlóru v dôsledku presakovania slanej vody prejavuje spálenými listami a defoliáciou; vrty vyschli alebo boli opustené pre nadmernú salinitu;
- na Cypre museli pre vážny nedostatok vody v roku 2008 dovážať vodu pomocou tankerov, prerušilo sa zásobovanie domácností a výrazne sa zvýšili ceny.

**Chybné stimuly**

Používanie vody v poľnohospodárstve sa v niektorých častiach Európy stáva neudržateľné, z čoho vyplýva, že prostredníctvom regulačných a cenových mechanizmov sa nepodarilo účinne riadiť dopyt. Poľnohospodári využívajú metódy intenzívneho zavlažovania vodou na zvýšenie produkcie na požiadanie. V Španielsku napríklad 14 % poľnohospodárskej zavlažovanej pôdy vynáša 60 % celkovej hodnoty poľnohospodárskych výrobkov.

Poľnohospodári však budú, samozrejme, zavlažovať iba vtedy, ak sa zvýšenými výnosmi vyvážia náklady na inštaláciu zavlažovacích systémov a odber veľkého množstva vody. V tomto ohľade sa v rámci vnútroštátnych a európskych politík vytvorili poľtovaniadobné stimuly. Poľnohospodári zriedkakedy platia plné náklady za zdroje a environmentálne náklady za veľké, verejne spravované zavlažovacie systémy (najmä ak zákony zakazujúce alebo obmedzujúce odber nie sú účinne presadzované). Navyše až do nedávnych reforiem sa z dotácií EÚ často podporovalo pestovanie intenzívne využívajúce vodu.

Rozsah využívania vody, ktorý z toho vyplýva, môže byť závažný. Svetový fond na ochranu prírody (WWF) analyzoval zavlažovanie štyroch plodín v Španielsku počas roka 2004 a zistil, že takmer 1 miliarda m<sup>3</sup> vody sa použila len na výrobu nadbytku nad úrovňou kvót EÚ. To sa rovná spotrebe domácností viac než 16 miliónov ľudí.

Vplyvom zmeny klímy sa situácia pravdepodobne zhorší. V prvom rade sa v dôsledku horúcejších, suchších letných mesiacov zvýši tlak na vodné zdroje. Okrem toho sa EÚ a jej členské štáty zaviazali, že biopalivá by mali zabezpečovať 10 % pohonných hmôt pre dopravu do roku 2020. Ak sa bude stúpajúci dopyt po bioenergii uspokojovať pomocou súčasných energetických plodín prvej generácie, potom sa využitie poľnohospodárskej vody zvýši.

**Ako teda ďalej?**

V niektorých častiach Európy zohráva závlahové poľnohospodárstvo kľúčovú úlohu v miestnom a národnom hospodárstve. V niektorých oblastiach by zastavenie zavlažovania mohlo viesť k opusteniu pôdy a k vážnym hospodárskym ťažkostiam. Voda na poľnohospodárske účely sa preto musí využívať účinnejšie nielen na zabezpečenie dostatočného množstva vody na zavlažovanie, ale aj pre miestnych obyvateľov, zdravé životné prostredie a ďalšie hospodárske odvetvia.

Tvorba cien vody predstavuje hlavný mechanizmus na podnietenie úrovne využitia vody, pri ktorej sa vyvážia hospodárske, environmentálne a sociálne ciele spoločnosti. Z výskumu vyplýva, že ak ceny odrážajú skutočné náklady, nelegálny odber je účinne kontrolovaný a za vodu sa platí podľa objemu, potom poľnohospodári obmedzia zavlažovanie alebo prijmú opatrenia na zlepšenie účinnosti využívania vody. Pomocou dotácií členských štátov a EÚ je možné zabezpečiť dodatočné stimuly na prijatie techník úspory vody.

Po zavedení stimulov budú mať poľnohospodári na výber množstvo technológií, postupov a plodín na zníženie využívania vody. Vlády tu majú opäť zohrať kľúčovú úlohu prostredníctvom poskytnutia informácií, odporúčaní a vzdelávania, s cieľom zabezpečiť, aby boli poľnohospodári informovaní o možnostiach, a podporiť ďalší výskum. Osobitnú pozornosť treba venovať zabezpečeniu, aby zavedenie energetických plodín na dosiahnutie cieľov týkajúcich sa biopalív slúžilo skôr na zníženie dopytu po vode na poľnohospodárske účely ako na jeho zvýšenie. A po vynaložení úsilia na zníženie dopytu môžu hospodárstva takisto využiť aj príležitosti na priblíženie sa k alternatívnym dodávkam. Napríklad na Cypre a v Španielsku bola upravená odpadová voda použitá na zavlažovanie plodín so sľubnými výsledkami.

**Zdroj: EEA**

## Stav odvádzania a čistenia odpadových vôd v SR (príloha k článku na s. 18 – 20)

Tabuľka č. 1

Termíny ustanovené pre členské štáty EÚ smernicou Rady 91/271/EHS					
Kat. aglomerácie	< 2 000 EO	2 000 – 10 000 EO	10 001 – 15 000 EO	15 001 – 150 000 EO	> 150 000 EO
Citlivá oblasť	Ak je vybudovaná stoková sieť zabezpečiť primerané čistenie OV T: do 31. 12. 2005	Zabezpečiť odvádzanie a sekundárne čistenie OV T: do 31. 12. 2005	Zabezpečiť odvádzanie a čistenie OV s odstraňovaním nutričov T: do 31. 12. 1998	Zabezpečiť odvádzanie a čistenie OV s odstraňovaním nutričov T: do 31. 12. 1998	Zabezpečiť odvádzanie a čistenie OV s odstraňovaním nutričov T: do 31. 12. 1998
Vynechané podmienky – premietnuté do právnej úpravy SR (zákon č. 364/2004 Z. z.)					
	< 2 000 EO	2 000 – 10 000 EO	10 001 – 100 000 EO	> 100 000 EO	
SR – celé územie citlivá oblasť	Ak je vybudovaná stoková sieť zabezpečiť primerané čistenie OV T: priebežne	Zabezpečiť odvádzanie a sekundárne čistenie OV T: do 31. 12. 2015	Zabezpečiť odvádzanie a čistenie OV s odstraňovaním nutričov T: do 31. 12. 2010	Zabezpečiť odvádzanie a čistenie OV s odstraňovaním nutričov T: do 31. 12. 2010	

Tabuľka č. 2: Členenie aglomerácií nad 2 000 EO v SR podľa veľkostných kategórií (stav k 31. 12. 2006)

Aglomerácie	2 000 – 10 000 EO	10 001 – 15 000 EO	15 001 – 150 000 EO	> 150 000 EO	Spolu nad 2 000 EO
Počet EO	1 131 674	189 674	2 447 503	1 468 857	5 237 362
Počet aglomerácií	276	15	60	5	356

Tabuľka č. 3: Počet a kapacita systémov na zber a odvádzanie odpadových vôd „ktoré sa považujú za vyhovujúce“ k 31. 12. 2006

Aglomerácie	2 000 – 10 000 EO	10 001 – 15 000 EO	15 001 – 150 000 EO	> 150 000 EO	Spolu nad 2 000 EO
Počet EO	432 364	102 902	2 077 131	1 361 225	3 973 622
Počet aglomerácií	188	15	60	5	268

Tabuľka č. 4: Počet a kapacita čistiarní odpadových vôd „ktoré sa považujú za vyhovujúce“ k 31. 12. 2006 (bez odstraňovania N a P)

Aglomerácie	2 000 – 10 000 EO	10 001 – 15 000 EO	15 001 – 150 000 EO	> 150 000 EO	Spolu nad 2 000 EO
Počet EO	296 190	102 537	1 434 881	1 122 529	2 956 137
Počet aglomerácií	123	12	48	6	189

Tabuľka č. 5: Počet a kapacita čistiarní odpadových vôd „ktoré sa považujú za vyhovujúce“ k 31. 12. 2006 (s odstraňovaním organického znečistenia a N a P)

Aglomerácie	10 001 – 15 000 EO	15 001 – 150 000 EO	> 150 000 EO	Spolu nad 2 000 EO
Počet EO	43 427	648 735	492 038	1 184 200
Počet aglomerácií	5	18	3	26

Zdroj: VÚVH

## Kvalita pitnej vody v SR (príloha k článku na s. 22)

Zoznam zásobovaných oblastí v SR nad 5 000 obyvateľov (stav k roku 2007)

Názov zásobovanej oblasti	18 ZO Galanta	38 ZO Partizánske	58 ZO Pohronie - Banská Bystrica	75 ZO Košice
1 ZO Bratislava - mesto	19 ZO Sládkovičovo	39 ZO Vrbové	59 ZO Bystrá - Brezno	76 ZO Sobrance
2 ZO Stupava	20 ZO Trstice - Tešedíkovo	40 ZO Piešťany	60 ZO Hriňová - Lučenec - Filákov	77 ZO Lekárovce - Pavlovce nad Uhom
3 ZO Senec - Kráľová pri Senci	21 ZO Vlčany	41 ZO Hlohovec	- Zvolenská Slatina	78 ZO Strážske
4 ZO Bernolákovo - Ivanka pri Dunaji	22 ZO Kolárovo	42 ZO Trnava	61 ZO Nováky	79 ZO Michalovce
- Most pri Bratislave - Malinovo	23 ZO Svätý Peter - Dulovce	43 ZO Trenčín	62 ZO Prievidza - Handlová	80 ZO Poprad
5 ZO Podhorská	- Pribeta - Hurbanovo	44 ZO Trenčianske Teplice	63 ZO Tužiná - Malinová - Kanianka	81 ZO Kežmarok
6 ZO Záhorská	24 ZO Želiezovce	- Omšenie	64 ZO Tornaľa	82 ZO Belá
7 ZO Nové Mesto nad Váhom	25 ZO Šahy	45 ZO Komárno	65 ZO Rimavská Sobota	83 ZO Prešov
- Stará Turá - Myjava	26 ZO Levice	46 ZO Rabča	66 ZO Hriňová - Lučenec - Filákov	84 ZO Rožňava
8 ZO Holíč - Skalica	27 ZO Nitra	47 ZO Orava	- Veľký Krtíš	85 ZO Muráň
9 ZO Kúty	28 ZO Zlaté Moravce - Vráble	48 ZO Liptovský Mikuláš	67 ZO Krupina	86 ZO Krompachy
10 ZO Senica	29 ZO Šarkan	49 ZO Turčianske Teplice	68 ZO Pohronie - Zvolen	87 ZO Margecany - Gelnica
11 ZO Brezová pod Bradlom	30 ZO Nové Zámky	50 ZO Martin - Vrútky	69 ZO Žarnovica	88 ZO Spišská Nová Ves - Levoča
- Košariská	31 ZO Štúrovo	51 ZO Považská Bystrica	70 ZO Pohronie - Žiar nad Hronom	89 ZO Sečovce - Trebišov
12 ZO Gabčíkovo	32 ZO Černík	52 ZO Púchov - Dubnica nad Váhom	- Kremnica	90 ZO Pobodrožie - Boľany
13 ZO Šamorín	33 ZO Palárikovo - Zemné	53 ZO Žilina	71 ZO Bardejov - Bardejovské Kúpele	91 ZO Vranov nad Topľou
14 ZO Dunajská Streda - Topoľníky	34 ZO Radošiná - Veľké Ripňany	54 ZO Turzovka	72 ZO Medzilaborce	92 ZO Svidník
15 ZO Veľký Meder	35 ZO Bánovce nad Bebravou	55 ZO Bytča	73 ZO Zemplínske Hámre - Snina	93 ZO Stropkov
16 ZO Šala	36 ZO Topoľčany	56 ZO Ružomberok	- Pichne	94 ZO Stará Ľubovňa
17 ZO Sereď	37 ZO Ponitrianska	57 ZO Hĺpa - Závadka nad Hronom	74 ZO Humenné	

## Väčšia pozornosť odpadom z ťažobného priemyslu (príloha k článku na s. 24 – 25)

Tabuľka 1: Prehľad aktivít a výstupov projektu. Príprava nástrojov pre implementáciu smernice Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu

NÁZOV AKTIVITY	VÝSTUPY AKTIVITY
<b>Aktivita 1:</b> Vypracovanie stratégie a akčného plánu pre implementáciu smernice 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stratégia implementácie smernice 2006/21/ES</li> <li>• Akčný plán implementácie smernice 2006/21/ES</li> </ul>
<b>Aktivita 2:</b> Vypracovanie návrhu nových právnych predpisov a návrhu úpravy existujúcich právnych predpisov zahŕňajúcich všetky aspekty smernice 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Návrh vykonávacej vyhlášky k zákonu č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov + odôvodnenie k navrhovanej vyhláške</li> <li>• Metodický pokyn na inventarizáciu uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu</li> <li>• Metodický pokyn na sanáciu a rekultiváciu uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu</li> <li>• Metodický pokyn na analýzu rizika úložísk ťažobného odpadu</li> </ul>
<b>Aktivita 3:</b> Vypracovanie a publikácia príručiek pre správnu implementáciu smernice 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu	<p>Príručky:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Všeobecné požiadavky pre implementáciu smernice 2006/21/ES v SR</li> <li>• Plány nakladania s ťažobným odpadom</li> <li>• Prevencia závažných havárií pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu</li> <li>• Podmienky výstavby a riadenia úložísk odpadu z ťažobného priemyslu</li> <li>• Prevencia znečisťovania vody, pôdy a ovzdušia pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu</li> <li>• Podmienky uzatvárania úložísk odpadu z ťažobného priemyslu a ich kontrola po uzavretí</li> <li>• Žiadosť a povolenie pre nakladanie s ťažobným odpadom</li> <li>• Najlepšie dostupné technológie pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu</li> </ul>
<b>Aktivita 4:</b> Vypracovanie databázy uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu na Slovensku	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analýza všetkých dostupných archívnych údajov týkajúcich sa úložísk ťažobného odpadu</li> <li>• Predbežné hodnotenie rizika uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu</li> <li>• Databáza uzavretých a opustených úložísk ťažobného odpadu</li> </ul>
<b>Aktivita 5:</b> Vytvorenie informačného systému ťažobného odpadu ako časti štátneho informačného systému	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detailná analýza požiadaviek informačného systému o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu</li> <li>• Návrh a vlastný vývoj informačného systému o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu</li> </ul>
<b>Aktivita 6:</b> Vypracovanie návrhu novej inštitucionálnej schémy štátnej správy pre manažment ťažobného odpadu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analýza súčasných kapacít orgánov štátnej správy, ktorých sa dotýka implementácia smernice 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu</li> <li>• Návrh novej inštitucionálnej schémy štátnej správy pre manažment ťažobného odpadu</li> <li>• Správy z realizovaných školení štátnej správy pre manažment ťažobného odpadu</li> <li>• Návrh systému zabezpečenia reportingových povinností voči Európskej komisii, ktoré vyplývajú zo smernice 2006/21/ES</li> </ul>
<b>Aktivita 7:</b> Realizácia informačnej kampane pre verejnosť a realizácia školení a seminárov pre prevádzkovateľov úložísk v ťažobnom priemysle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propagačné materiály <ul style="list-style-type: none"> <li>- Všeobecné požiadavky pre implementáciu smernice 2006/21/ES v SR</li> <li>- Informačný systém ťažobného odpadu</li> <li>- Plány nakladania s ťažobným odpadom</li> <li>- Prevencia závažných havárií pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu</li> <li>- Podmienky výstavby a riadenia úložísk odpadu z ťažobného priemyslu</li> <li>- Prevencia znečisťovania vody, pôdy a ovzdušia pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu</li> <li>- Podmienky uzatvárania úložísk odpadu z ťažobného priemyslu a ich kontrola po uzavretí</li> <li>- Žiadosť a povolenie pre nakladanie s ťažobným odpadom</li> <li>- Najlepšie dostupné technológie pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu</li> </ul> </li> <li>• Realizácia informačnej kampane pre verejnosť, publikácia 2 článkov v Enviromagazine, sprístupnený e-learningový kurz a zriadenie diskusného fóra prostredníctvom webovej stránky</li> <li>• Vyškolenie zástupcov prevádzkovateľov úložísk pre oblasť manažmentu ťažobného odpadu</li> </ul>

## Najlepšie dostupné techniky pre nakladanie s ťažobným odpadom

### Legislatíva Európskej únie, Slovenskej republiky a najlepšie dostupné techniky

V marci 2006 schválil Európsky parlament a Rada smernicu č. 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu, ktorou sa prijal súbor opatrení na zamedzenie negatívneho vplyvu odpadu z ťažobnej činnosti na zdravie človeka a životné prostredie a tiež opatrení na zamedzenie vzniku závažných havárií pri nakladaní s ťažobným odpadom. Táto smernica sa transponovala do slovenskej legislatívy zákonom č. 514/2008 Z. z. o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu a o zmene a doplnení niektorých zákonov, s účinnosťou od 15. decembra 2008.

Požiadavku na použitie najlepších dostupných techník pri nakladaní s ťažobným odpadom ustanovuje zákon č. 514/2008 Z. z. v § 7 (Povolovanie úložísk), kde sa požaduje, aby žiadosť o povolenie zriadenia a užívania nového

úložiska ťažobného odpadu obsahovala aj „porovnanie technického zabezpečenia úložiska s najlepšou dostupnou technikou“ (§ 7 ods. 2 písm. e) zákona č. 514/2008 Z. z.) s odkazom na § 5 zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej

prevencii a o kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zákon č. 245/2003 Z. z. (zákon o IPKZ) v § 5 ods. 1 obsahuje definíciu najlepšej dostupnej techniky: „Najlepšia dostupná technika podľa tohto zákona je najefektívnejší a najpokročilejší stav rozvoja činností a spôsob ich prevádzkovania, ktorý preukazuje praktickú vhodnosť určitej techniky, najmä z hľadiska určovania emisných limitov sledujúcich predchádzanie vzniku emisií v prevádzke, a ak to nie je možné, aspoň celkové zníženie emisií a ich nepriaznivého vplyvu na životné prostredie.“ Základnými znakmi najlepšej dostupnej techniky sú:

(1) environmentálna prijateľnosť, (2) technická realizovateľnosť a (3) ekonomická únosnosť.

Bežne sa pre najlepšiu dostupnú techniku používa skratka BAT, čo vzniklo zo začiatkových písmen anglického ekvivalentu označenia najlepšej dostupnej techniky Best Available Technique. Po tom, ako boli najlepšie dostupné techniky zavedené do slovenskej legislatívy cez integrované povolenie nových prevádzok (zákon č. 245/2003 Z. z.) a ako sa pri voľbe nových technológií na BAT odvoláva aj zákon o prevencii závažných priemyselných havárií (písm. a) ods. 1 § 3 zákona č. 261/2002 Z. z.) či zákon o ovzduší (ods. 4 § 4 zákona č. 478/2002 Z. z.), dostala sa požiadavka na zosúladienie volených techník s najlepšou dostupnou technikou aj do oblasti nakladania s ťažobným odpadom – hlušinou z ťažby a suchým a mokrym odpadom (kalom) z úpravy nerastných surovín.

Informácie o aktuálnom stave najlepších dostupných techník

sú v tzv. referenčných dokumentoch, ktoré sú špecifické pre dané priemyselné odvetvia. Porovnanie navrhovanej techniky sa teda robí porovnaním s príslušnou časťou referenčného dokumentu pre dané priemyselné odvetvie.

Referenčný dokument najlepších dostupných techník pre nakladanie s ťažobným odpadom

Referenčné dokumenty (tzv. BREFs, z anglického označenia „BAT Reference Documents“ alebo skrátené „BAT References“) sú výsledkom výmeny informácií o aktuálnom vývoji najlepších dostupných techník a odvodených emisných limitov. Táto výmena prebieha v rámci medzinárodných pracovných skupín, ktoré ustanovila a ktorých prácu riadi Európska kancelária IPKZ (European IPPC Bureau) a jej organizačná zložka Spoločné výskumné centrum (Joint Research Centre) so sídlom v Seville (Španielsko).

Referenčný dokument najlepších dostupných techník pre oblasť nakladania s ťažobným odpadom ako základný dokument, udávajúci aktuálny stav poznania najlepších dostupných techník v ťažbe a úprave nerastných surovín vzhľadom na nakladanie s ťažobným odpadom sa nazýva „**Reference document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste – Rock in Mining Activities**“ (Najlepšie dostupné techniky pri nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu). Termín „tailings“ označuje odpad z úpravy (suché aj mokré, teda najmä kaly) a termín „waste-rock“ hlušinu z ťažby, spoločne tento odpad v súlade s terminológiou zákona č. 514/2008 Z. z. označujeme ako „ťažobný odpad“. Tento referenčný dokument bol vypracovaný v r. 2004, jeho prvá revízia je datovaná v januári 2009.

Originál BREF dokumentu je písaný v angličtine a má 563 strán. Možno si ho stiahnuť z webových stránok Slovenskej inšpekcie životného prostredia (<http://www.sizp.sk>), informačného systému IPKZ (<http://ipkz.enviroportal.sk/bat-dokumenty.php>), webovej stránky Európskej komisie (<http://ec.europa.eu/environment/waste/mining/bat.htm>), či webovej

stránky Spoločného výskumného centra Európskej kancelárie IPKZ (<http://www.jrc.es>).

Tvorba referenčného dokumentu najlepších dostupných techník pre oblasť nakladania s ťažobným odpadom úzko súvisí s procesom implementácie smernice Európskeho

Objednávateľom prác bolo Ministerstvo financií Slovenskej republiky, Centrálna finančná a kontraktáčna jednotka a prijímateľskou inštitúciou bolo Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky. Projektovým manažérom prijímateľa bola RNDr. Vlasta Jánová, PhD, riaditeľka odboru geologických faktorov životného prostredia. Riešiteľom projektu, resp. poskytovateľom prác bola skupina dodávateľov ENVIGEO, a. s., Banská Bystrica a proIS, s. r. o., Banská Bystrica pod vedením vedúceho tímu RNDr. Jaroslava Schwarza.

Projekt pozostával zo 7 pracovných balíkov/aktivít. V rámci aktivity 3 bol riešiteľský tím postavený pred neľahkú úlohu preložiť originálny referenčný dokument do slovenčiny a vo forme príručky ho sprístupniť orgánom štátnej správy a prevádzkovateľom. Ďalším nemenej dôležitým výstupom projektu je informačný systém nakladania s ťažobným odpadom (aktivita 5), ktorý by sa mal stať bránou k informáciám o nakladaní s ťažobným odpadom pre orgány štátnej správy a verejnosť. Tu by mal byť sprístupnený aj predmetný BREF.

Podobne ako napríklad v Českej republike sme z kapacitných a časových dôvodov priročili len k prekladu vybraných častí originálneho BREF dokumentu. Dokument

bol členený v nižších úrovniach po jednotlivých druhoch nerastných surovín, teda sme neprekladali tie časti, ktoré sa zaoberali surovinami, ktoré sa na Slovensku v priemyselnom meradle neťažia a nie je ani predpoklad ich ťažby v budúcnosti – ako napr. rudy Al, Cr, Mn, boráty, živce, fluorit, kaolín, fosfáty, stroncianit a potaš.

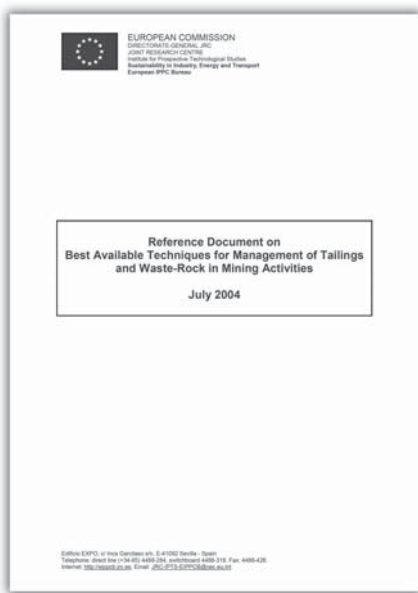
BREF dokument prezentuje skúsenosti z nakladania s ťažobným odpadom v krajinách Európy, ale aj vo vyspelých zahraničných ekonomikách (USA, Kanada, Austrália). Najväčší priestor je venovaný rudným ložiskám, ale primeraný priestor je venovaný aj ťažbe uhlia a neobchádzajú sa ani problémy s ťažbou nerúd (z hľadiska surovinovej základne Slovenska najmä baryt, vápenc a mastenec).

Z polymetalických ložísk sú prezentované skúsenosti najmä zo severských krajín Švédska (Aitik, Boliden, Zinkgruvan) a Fínska (Hitura, Pyhäsalmi), ale aj Španielska (3 ložiská), Poľska (Legnica-Głogów) či Írska (Lisheen). Ťažba drahokovových rúd (Au, Ag) je prezentovaná na základe skúseností zo Švédska (Boliden), Turecka (Ovacik), Rumunska (Baia Mare), ale aj Španielska, Fínska, Francúzska a Talianska.

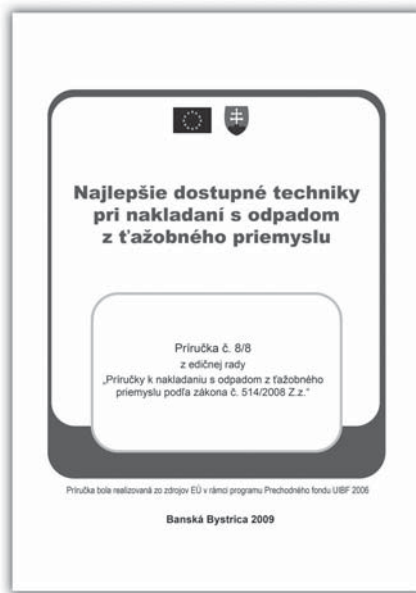
Kapitoly o ťažbe uhlia čerpajú najmä z nemeckých poznatkov (Porúrie, Sársko, Ibbenbüren), Českej republiky (Ostrava a Karviná), Španielska a Veľkej Británie.

Z ložísk nerudných nerastných surovín sú to skúsenosti z ťažby a úpravy z Nemecka, Fínska, Španielska a iných krajín Európy.

Najlepšie dostupné techniky pre nakladanie s ťažobným odpadom (kapitola 5 BREF) sú definované ako všeobecné zásady, aplikované počas celého životného cyklu úložiska ťažobného odpadu, t. j. pre etapu projektovania, výstavby,



Obr. 1: Titulná strana referenčného dokumentu najlepších dostupných techník pre nakladanie s ťažobným odpadom



Obr. 2: Titulná strana slovenského prekladu referenčného dokumentu najlepších dostupných techník pre nakladanie s ťažobným odpadom

parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu. Na pomoc procesu implementácie vznikol projekt s názvom **Príprava nástrojov pre implementáciu smernice Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu.**

EXECUTIVE SUMMARY
PREFACE
SCOPE
1 GENERAL INFORMATION
2 COMMON PROCESSES AND TECHNIQUES
3 APPLIED PROCESSES AND TECHNIQUES
4 TECHNIQUES TO CONSIDER IN THE DETERMINATION OF BAT
5 BEST AVAILABLE TECHNIQUES FOR MANAGEMENT OF TAILINGS AND WASTE-ROCK IN MINING ACTIVITIES
6 EMERGING TECHNIQUES FOR THE MANAGEMENT OF TAILINGS AND WASTE-ROCK IN MINING ACTIVITIES
7 CONCLUDING REMARKS
REFERENCES
GLOSSARY
ANNEXES
STRUČNÉ ZHRNUTIE
ÚVOD
1 VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE
2 SÚČASNÉ PROCESY A TECHNIKY
3 APLIKOVANÉ PROCESY A TECHNIKY
4 TECHNIKY UVAŽOVANÉ PRI URČOVANÍ NAJLEPŠÍCH DOSTUPNÝCH TECHNIK
5 NAJLEPŠIE DOSTUPNÉ TECHNIKY PRE NAKLADANIE S ODPADOM Z ŤAŽOBNEJ ČINNOSTI
6 VYVÍJANÉ TECHNIKY PRE NAKLADANIE S ODPADOM Z ŤAŽOBNEJ ČINNOSTI
7 ZÁVEREČNÉ POZNÁMKY
REFERENCIE
VÝZNAMOVÝ SLOVNÍK
PRÍLOHY 1 - 6

Obr. 3: Obsah referenčného dokumentu najlepších dostupných techník pre nakladanie s ťažobným odpadom – originál a slovenský preklad

prevádzkovania a etapu uzavretia a následnej starostlivosti. K týmto technikám patrí:

- zníženie spotreby činidiel používaných pri úprave,
- prevencia proti vodnej erózií,
- prevencia proti vzniku prašnosti,
- výpočet vodnej bilancie a použitie výsledkov výpočtu k vytvoreniu plánu vodného hospodárstva,
- využívanie odsadenej vody (t. j. recyklácia technologickej vody),
- monitorovanie podzemnej vody pri všetkých úložiskách ťažobného odpadu.

Ďalej sú v kapitole 5 uvedené špeciálne zásady, diskutované v nasledujúcich kapitolách:

- Nakladanie s kyslými výluhmi
- Nakladanie s piesakmi
- Emisie do vody
- Emisie hluku
- Projektovanie odkaliska
- Budovanie odkaliska
- Zvyšovanie hrádze odkaliska

- Prevádzkovanie odkaliska
  - Odvádzanie prebytočnej vody z odkaliska
  - Odvodnenie ťažobného odpadu
  - Prevádzkovanie odkalísk a odvalov
  - Monitorovanie stability
  - Zmiernenie dôsledkov havárií
  - Znižovanie dopadov
  - Uzavretie a nasledovaná starostlivosť po uzavretí
- Osobitná pozornosť sa venuje najlepším dostupným technikám pri ťažbe a úprave uhlia (kapitola 5.3), lúhovaní zlata kyanidmi (kapitola 5.6) a aj environmentálnemu manažmentu (kapitola 5.7).

**Záver**

Prostredníctvom legislatívy transponovanej z úrovne Európskej únie boli najlepšie dostupné techniky implementované v širokej miere do slovenskej legislatívy a prostredníctvom zákona č. 514/2008 Z. z. aj v oblasti nakladania s ťažobným odpadom.

Referenčný dokument najlepších dostupných tech-

ník pre nakladanie s odpadom z ťažobného priemyslu „Reference document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste – Rock in Mining Activities“ (Joint Research Center, 2004) bol preložený do slovenského jazyka a bude sprístupnený cez informačný systém nakladania s ťažobným odpadom orgánom štátnej správy, odbornej a laickej verejnosti. Preklad aj informačný systém sú výstupmi projektu *Príprava nástrojov pre implementáciu smernice Európskeho parlamentu a Rady 2006/21/ES o nakladaní s odpadom z ťažobného priemyslu*.

Referenčný dokument najlepších dostupných techník pre nakladanie s odpadom z ťažobného priemyslu vychádza zo skúseností s ťažbou a úpravou nerastných surovín v Európe a pokrýva celý životný cyklus úložiska ťažobného odpadu – od projekcie po uzavretie úložiska a následnú starostlivosť (monitorovanie).

**RNDr. Jaroslav Schwarz  
ENVIGEO, a. s., Banská Bystrica**

## SLOVENSKÁ INŠPEKCIA ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA

### SIŽP uložila prvé pokuty v eurách

Pre Slovenskú inšpekciu životného prostredia (SIŽP) je rok 2009 oseemnásť v jej činnosti.

Výnimočný je tým, že v súvislosti so vstupom našej krajiny do eurozóny uložili inšpektori prvé pokuty v eurách. V prvom polroku tohto roka, ktorý hodnotí náš článok, vykonali inšpektori SIŽP 2 041 kontrol. Za pozitívne možno považovať, že počet kontrol, pri ktorých zistili porušenie právnych predpisov, poklesol oproti prvým šiestim mesiacom roka 2008 o 5,1 percenta. Za porušenie právnych predpisov v oblasti životného prostredia uložili 422 pokút v celkovej výške 377 415 eur. Uložili tiež 67 opatrení na nápravu zistených nedostatkov.

Najvyššiu pokutu, 20 000 eur, uložili inšpektori spoločnosti Pigagro v Hlohovci za to, že farmu ošípaných vo Veľkom Cetíne prevádzkovala v rozpore s podmienkami vydaného integrovaného povolenia. Pokutu 16 600 eur dostala spoločnosť Biotrend JPS v Buzitke za to, že stavbu biodiesela a bioplynovej stanice postavila bez stavebného povolenia. Spoločnosť MBM-STAV v Námestove uložili pokutu 13 609 eur za vypúšťanie priemyselných odpadových vôd a vôd z povrchového odtoku bez povolenia orgánu štátnej vodnej správy a za nedovolené zaobchádzanie s nebezpečnými látkami v prevádzke Logistické centrum MTZ Oravská Jasenica. O ďalších sankciách sa zmienime v ďalšej časti článku pri podrobnejšom hodnotení jednotlivých odborných útvarov inšpekcie.

Generálny riaditeľ SIŽP RNDr. Oto Hornák považuje za veľmi pozitívne, že všetky uložené pokuty sú príjmom štátneho rozpočtu, idú na účet Environmentálneho fondu a späť sa vracajú do oblasti životného prostredia. „Kontrolnú činnosť, vrátane ukladania pokút, vnímame predovšetkým ako prostriedok na zvyšovanie environmentálnej disciplíny podnikateľských subjektov a fyzických osôb, ako aj zvyšovanie ich environmentálneho vedomia,“ zdôrazňuje. Z hľadiska zvyšovania environmentálneho vedomia verejnosti prikladá SIŽP osobitný význam tiež prešetrovaniu podnetov, ktoré dostáva od občanov, ale aj z rôznych inštitúcií. Inšpektori sa nimi zaoberajú prednostne. V prvom polroku prijali 340 podnetov, pričom porušenie zákona zistili v 109 prípadoch.

Zvyšovanie environmentálneho vedomia sa následne pozitívne prejavuje na poklese počtu prípadov porušenia právnych predpisov v oblasti životného prostredia, ktorý je odrazom postupného zvyšovania kvality životného prostredia na Slovensku. Napríklad zatiaľ čo v prvých rokoch činnosti SIŽP dosahoval podiel porušenia právnych predpisov v rámci niektorých odborných útvarov inšpekcie až 70 percent z celkového počtu vykonaných

kontrol a ešte pred piatimi rokmi to bolo 39 percent, v prvom polroku tohto roka poklesol podiel porušenia na doteraz najnižších 27,4 percenta. Tento trend v ochrane životného prostredia priamo súvisí aj s dôslednou činnosťou SIŽP. SIŽP má popri svojej hlavnej – kontrolnej činnosti tiež povoloňacie kompetencie. V zmysle zákona o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia (zákon o IPKZ) vydáva integrované povolenia na činnosť všetkých prevádzok v chemickom priemysle a od určitej kapacity tiež prevádzok v oblasti energetiky, výroby a spracovania kovov, spracovania nerastov, pri nakladaní s odpadom a v niektorých ďalších odvetviach. V prvom polroku tohto roka vydali inšpektori ďalších 12 integrovaných povolení pre nové prevádzky. Celkovo však v tomto období vydali až 286 právoplatných integrovaných povolení, z ktorých väčšina, 196, sa týkala povoľovania zmien v činnosti doterajších prevádzok.

Pozrime sa teraz na polročné výsledky SIŽP podrobnejšie podľa jednotlivých zložiek ochrany životného prostredia.

**Voda**

Inšpektori ochrany vôd vykonali v prvom polroku 718 kontrol. Porušenie právnych predpisov zistili pri 169 kontrolách, čo je 23,5 percenta z celkového počtu kontrol. Najviac kontrol, takmer 400, vykonali v rámci posudzovania havarijných plánov, podľa ktorých postupujú podniky v prípade úniku nebezpečných látok do životného prostredia. V prvom polroku schválili 391 týchto plánov. Ďalších 101 kontrol vykonali v súvislosti s prešetrovaním mimoriadneho zhoršenia vôd. V prvých šiestich mesiacoch roka sa zaoberali 44 prípadmi mimoriadneho zhoršenia vôd, čo je o 13 menej ako v porovnateľnom období vlani. Z nich 23 sa týkala mimoriadneho zhoršenia povrchových vôd a 21 podzemných vôd. V 74 organizáciách vykonali kontrolu nakladania s vodami a kontrolu prevádzky a účinnosti čistiarní odpadových vôd.

V rámci nich uskutočnili 27 kontrolných odberov, pričom prekročenie povolených hodnôt zistili až pri 11 odberoch, čo je vyše 40 percent z celkového počtu.

Za porušenie právnych predpisov uložili 171 pokút v celkovej výške 130 672 eur. Najvyššiu pokutu, 13 609 eur, uložili spoločnosti MBM-STAV v Námestove za vypúšťanie priemyselných odpadových vôd a vôd z povrchového odtoku bez povolenia orgánu štátnej vodnej správy a za nedovolené zaobchádzanie s nebezpečnými látkami v prevádzke Logistické centrum MTZ Oravská Jasenica. Spoločnosť Mahle Engine Components Slovakia v Dolnom Kubíne dostala pokutu 3 441 eur za vypúšťanie odpadových vôd z neutralizačnej stanice v rozpore s povolením orgánu štátnej vodnej správy. Za nedovolené zaobchádzanie s nebezpečnými látkami uložili pokutu 2 700 eur spoločnosti Korola v Šalgovíku na východnom Slovensku, 2 500 eur Roľníckemu družstvu v Cerove v okrese Krupina a 2 158 eur Poľnohospodárskemu družstvu v Košariskách - Dunajskej Lužnej.

Inšpektori ochrany vôd prešetrovali v prvých šiestich mesiacoch roka 69 podnetov. Pri 23 z nich zistili porušenie zákona, pri 19 nie, ďalšie podnety ešte prešetrojú alebo ich postúpili na vybavenie iným orgánom.

**Ovzdušie**

V oblasti ochrany ovzdušia uskutočnili inšpektori 324 kontrol, z ktorých bolo 300 inšpekčných a 24 meraní emisií. Porušenie právnych predpisov zistili pri 56 kontrolách, čo je 17,3 percenta z celkového počtu kontrol. Za tieto prehršky uložili previnilcom 41 pokút v súhrnnej výške 20 760 eur. Za porušenie zákona o ovzduší dostala najvyššiu pokutu, 6 638 eur, spoločnosť PHS Strojárne v Hliníku nad Hronom. Spoločnosť VUKOV Extra v Prešove uložili pokutu 996 eur a breznianskej spoločnosti Šajgaloil Slovakia 800 eur.

Inšpektori kontrolovali napríklad aj kvalitu pohonných látok. Na 71 čerpacích staniaciach odobrali celkovo 159 vzoriek, z ktorých bolo 81 vzoriek benzínu, 66 vzoriek motorovej nafty a 12 vzoriek skvapalneného ropného plynu LPG. Nedodržanie stanovených parametrov zistili v dvoch prípadoch a v oboch išlo o prekročenie limitu obsahu síry v motorovej nafte. Vráťane nedokončených správnych konaní z predchádzajúceho roka uložili v prvom polroku za nedodržanie kvality pohonných látok štyri pokuty v

celkovej výške 2 358 eur. Kontrolovali tiež dodržiavanie hraničných hodnôt prchavých organických zlúčenín v regulovaných výrobkoch. Pri kontrolách 21 podnikateľov, ktorí vyrábajú alebo dovážajú tieto výrobky (napríklad farby, laky a výrobky na povrchovú úpravu motorových vozidiel), odobrali spolu 61 vzoriek regulovaných výrobkov, z ktorých však len jedna nespĺňala určené hraničné hodnoty pre maximálny obsah prchavých organických zlúčenín. Vo viacerých prípadoch však podnikatelia nemali označené obaly podľa predpisov, resp. inšpekciu nepredložili v stanovenom termíne evidenciu o množstve a kvalite regulovaných výrobkov. Za tieto nedostatky im inšpektori uložili 11 pokút v celkovej výške 2 460 eur.

V prvom polroku možno veľmi pozitívne hodnotiť, že z vykonaných 24 meraní emisií, z ktorých sa 11 uskutocnilo na veľkých a 13 na menších zdrojoch znečisťovania ovzdušia, inšpektori nezistili ani v jednom prípade prekročenie emisných limitov.

V prvých šiestich mesiacoch roka dostali 29 podnetov od občanov i inštitúcií. Pri 15 z nich nezistili porušenie zákona, pri 5 áno, ostatné ešte prešetrujú alebo ich postúpili na vybavenie iným orgánom.

#### Odpadové hospodárstvo

Inšpektori odpadového hospodárstva SIŽP vykonali v prvom polroku tohto roka 332 kontrol. Boli zamerané na dodržiavanie ustanovení zákona o odpadoch, zákona o poplatkoch za uloženie odpadov, zákona o obaloch, zákona o perzistentných organických látkach a ďalších všeobecne záväzných právnych predpisov. Z hľadiska zákona o odpadoch išlo najmä o kontroly pôvodcov odpadu, prevádzkovateľov zariadení na zber, zhodnocovanie a zneškodňovanie odpadu, obcí pri nakladaní s komunálnym a drobným stavebným odpadom, výrobcov a dovozcov vybraných komodít, kontroly nakladania so starými vozidlami, s elektrozariadeniami a elektroodpadom a kontroly cezhraničnej prepravy odpadu. Porušenie právnych predpisov zistili až pri 164 kontrolách, čo je takmer polovica z celkového počtu kontrol. Uložili za ne 105 pokút v súhrnnej výške 107 212 eur.

Najvyššiu pokutu, 13 000 eur, uložili súkromnému podnikateľovi z Rabče, ktorý ako dovozca spoplatňovaných komodít neumožnil činnosť orgánu štátnej správy tým, že mu neposkytol príslušné doklady. Spoločnosť Amicos consulting v Bratislave dostala pokutu 10 000 eur za to, že ako držiteľ odpadu neposkytla inšpekciu úplné a pravdivé informácie súvisiace s odpadovým hospodárstvom. Tiež bratislavskej spoločnosti Plastic People uložili pokutu 6 638 eur za to, že si neplnila základné povinnosti prevádzkovateľa zariadenia na zneškodňovania odpadu. Za tento prehršok dostala pokutu 5 600 eur aj obec Kláštor pod Znievom. Obec Gemerská Panica je zasa chudobnejšia o 4 000 eur za neplnenie základných povinností držiteľa odpadu.

Inšpekcia prijala v prvom polroku 92 podnetov, ktoré poukazyvali na porušenie zákona o odpadoch a prešetrovala tiež 20 podnetov zo záveru predchádzajúceho roka. Pri 28 z nich zistila porušenie zákona, pri 26 nie, ďalšie podnety ešte rieši, resp. ich postúpila na vybavenie iným orgánom.

#### Príroda a krajina

V oblasti ochrany prírody a krajiny uskutočnili inšpektori 327 kontrol. Boli zamerané na dodržiavanie zákona o ochrane prírody a krajiny a zákona o ochrane druhov voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín reguláciou obchodu s nimi. Porušenie týchto zákonov zistili v 95 prípadoch, čo je 29 percent z uskutočnených kontrol.

Zákon o ochrane prírody a krajiny, ktorého porušenie

zistili inšpektori celkove v 79 prípadoch, sa najčastejšie porušoval pri výrube drevín bez súhlasu orgánu ochrany prírody, ich poškodzovaní a nedodržiavaní povinnosti náhradnej výsadby. Inšpektori zistili aj vykonanie výrubu pred nadobudnutím právoplatnosti rozhodnutia o ňom. Naďalej pretrvávajú značné nedostatky pri vydávaní rozhodnutí obcí na súhlas na výrub drevín. Najčastejšie ide o to, že dreviny nie sú v týchto rozhodnutiach špecifikované, nie je možná ich identifikácia v teréne, súhlas sa vydáva hromadne na nezistený počet drevín a pod. Na výrub drevín v rozpore so zákonom bolo, podobne ako v predchádzajúcich rokoch, podaných aj najviac podnetov. Inšpektori kontrolovali aj výskyt tzv. invázných druhov rastlín.

Porušenie zákona zistili dokonca aj v najprísnejšom piatom stupni ochrany, keď neznámy páchatel' zasiahol do lesného porastu v Národnej prírodnej rezervácii Javorníková v Národnom parku Muránska planina. Pretože štátnemu podniku Lesy SR v Banskej Bystrici tu vznikla škoda v dôsledku krádeže drevnej hmoty, ako vlastník územia sa obrátil aj na políciu. Porušenie zákona o ochrane druhov voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín reguláciou obchodu zistili inšpektori pri 16 kontrolách. Najčastejšie išlo o nevedenie evidencie a nepreukázanie pôvodu a spôsobu nadobudnutia živých alebo neživých exemplárov živočíchov a rastlín. Z tohto dôvodu museli napríklad inšpektori z košického Inšpektórátu životného prostredia pristúpiť k zhabaniu kože mačky divej a živého exemplára labute hrbozobej.

Za zistené nedostatky uložili v prvom polroku celkove 42 pokút vo výške 13 374 eur. Najvyššiu pokutu, 3 000 eur, dostala spoločnosť KARTIM z Trenčína za to, že v Národnom parku Malá Fatra, v chránenom území s tretím stupňom ochrany, vykonávala výstavbu zväznic, teda ciest sprístupňujúcich lesné svahy, bez súhlasu príslušného orgánu ochrany prírody. Za výrub stromov bez súhlasu orgánu ochrany prírody uložili stavebnej firme STAVMA z Bratislavy pokutu 1 500 eur. Poľovnícke združenie Baranec v Jakubovanech na Liptove dostalo pokutu 900 eur za odstrelenie chráneného živočícha - medveďa v rozpore s podmienkami stanovenými vo výnimke Ministerstva životného prostredia SR. Poľnohospodárskemu podniku AGRO SLANEC v Slanci v okrese Košice - okolie uložili pokutu 330 eur za to, že neuskutočil náhradnú výsadbu 100 stromov, ktorú mu prikázal orgán ochrany prírody.

Inšpektori ochrany prírody a krajiny dostali v prvom polroku 107 podnetov. Pri 37 podnetoch zistili porušenie zákona, pri 39 nie, zostávajúce podnety ešte riešia, resp. niektoré postúpili na vybavenie iným orgánom štátnej správy.

#### Biologická bezpečnosť

SIŽP má od vstupu našej krajiny do Európskej únie aj útvár inšpekcie biologickej bezpečnosti. Vykonáva štátny dozor nad používaním genetických technológií (GT) a geneticky modifikovaných organizmov (GMO), ako aj kontrolu environmentálneho označovania produktov. Inšpektori biologickej bezpečnosti SIŽP uskutočnili v prvom polroku tohto roka 152 kontrol. Z nich 95 bolo zameraných na dodržiavanie povinností používateľov genetických technológií a geneticky modifikovaných organizmov a 57 na environmentálne označovanie produktov. Porušenie zákona zistili iba pri dvoch kontrolách. Povinnosti používateľov genetických technológií a geneticky modifikovaných organizmov kontrolovali v uzavretých priestoroch, ale aj na poliach či v obchodnej sieti. Skontrolovali až 98 uzavretých priestorov, v ktorých zistili spomínané dve porušenia zákona o GMO. V

obidvoch prípadoch išlo o prvé používanie GT a GMO bez súhlasu ministerstva životného prostredia, ktorý vyžaduje zákon.

Na poliach odobrali inšpektori 40 vzoriek repky, sóje a zemiakov, ktoré poslali na analýzu do Ústredného kontrolného a skúšobného ústavu poľnohospodárskeho. Pri doteraz uskutočnených rozboroch sa nezistilo porušenie zákona o GMO. Inšpektori kontrolovali aj zavádzanie nových druhov GMO do životného prostredia, pri ktorom tiež nezistili porušenie zákona.

V prvom polroku vykonali aj 49 kontrol u predajcov akváriových rýb a akváriových potrieb, ale aj u iných predajcov s obdobnou obchodnou činnosťou, či sa v ich sortimente nevyskytujú geneticky modifikované akváriové ryby Danio rerio. Pri kontrolách nezistili porušenie zákona. To platí aj o dodržiavaní zákona o environmentálnom označovaní výrobkov, na ktoré zamerali 57 kontrol, pri ktorých si zobrali pod lupu 10 rôznych skupín produktov.

Inšpektori biologickej bezpečnosti uložili v prvom polroku tri pokuty v celkovej výške 3 419 eur. Dve sa týkali spomínaného prvého používania GT a GMO v uzavretých priestoroch bez súhlasu ministerstva životného prostredia a jedna nepodania žiadosti o udelenie súhlasu na uvedenie výrobku na trh ešte v roku 2008.

#### Integrované povoľovanie a kontrola

Slovenská inšpekcia životného prostredia má popri svojej hlavnej - kontrolnej činnosti tiež povoľovacie kompetencie. V zmysle zákona o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia (zákon o IPKZ) vydáva integrované povolenia na činnosť všetkých prevádzok v chemickom priemysle a od určitej kapacity tiež prevádzok v oblasti energetiky, výroby a spracovania kovov, spracovania nerastov, pri nakladaní s odpadom a v niektorých ďalších odvetviach. V prvom polroku tohto roka vydali inšpektori ďalších 12 integrovaných povolení pre nové prevádzky. Celkove však v tomto období vydali až 286 právoplatných rozhodnutí, z ktorých väčšina, 196, sa týkala zmien už vydaných integrovaných povolení a 78 rozhodnutí vydali ako špeciálny stavebný úrad. Ťažisko činnosti inšpekcie v tejto oblasti sa presúva na kontroly plnenia podmienok doteraz vydaných integrovaných povolení. V prvom polroku ich uskutočnili 188, čo je o 55 viac ako v porovnateľnom období vlani. Vyplývalo z nich, že 114 prevádzok vykonávalo činnosť v súlade s podmienkami integrovaného povolenia, avšak až 74, teda takmer 40 percent, v rozpore s ním.

Za zistené nedostatky uložili inšpektori 60 pokút v celkovej výške 101 976 eur. Najvyššiu pokutu, 20 000 eur, dostala spoločnosť Pigagro v Hlohovci za prevádzkovanie farmy ošipaných vo Veľkom Cetíne v rozpore s podmienkami vydaného integrovaného povolenia. Pokutu 16 600 eur uložili spoločnosti Biotrend JPS v Buzitke za to, že stavbu biodieselu a bioplynovej stanice postavili bez stavebného povolenia. Treťou najvyššou bola pokuta 10 000 eur spoločnosti Slovintegra Energy v Leviciach za prevádzkovanie paroplynového cyklu v tomto meste v rozpore s podmienkami vydaného integrovaného povolenia. Okrem pokút do fondu, resp. do štátneho rozpočtu idú aj správne poplatky za podanie žiadosti o vydanie integrovaného povolenia, ktoré vybrali v prvom polroku v celkovej sume 49 719 eur.

Inšpektori integrovaného povoľovania a kontroly dostali v prvých šiestich mesiacoch roka tiež 22 podnetov, z ktorých bolo 16 opodstatnených, 4 neopodstatnené a v dvoch prípadoch sa prešetrovanie ešte neskončilo.

Michal Štefánek

## EURÓPSKA ÚNIA

## GMES - zrkadlo environmentálneho piliera TUR

## GMES - predpoklad pre aplikáciu indexu zaťaženia životného prostredia

Globalizácia, klimatické zmeny, súčasná prebiehajúca hospodárska kríza a prijímané opatrenia nielen na úrovni Európskej únie, ale aj v jednotlivých členských krajinách budú vyžadovať, aby politici v rámci rozhodovacích procesov mali dostupné, včasné a aktuálne informácie nielen o stave ekonomiky, ale aj vplyve jednotlivých ekonomických aktivít na životné prostredie. Rýchly rozvoj informačných technológií a ich postupná dostupnosť pre čoraz väčší počet užívateľov prispieje k prijímaniu racionálnejších opatrení. Rôznorodá ekonomická sila jednotlivých členských krajín Európskej únie sa prejavuje i v rôznych pozíciách jednotlivých krajín pri realizovaní príslušných politík (spoločná poľnohospodárska politika, regionálna politika, energetická politika, spoločná zahraničná a bezpečnostná politika), nakoľko každá krajina sa snaží presadzovať väčšinou svoje ekonomické záujmy.

## GMES

V súčasnej dobe neexistuje na európskej úrovni nástroj, ktorého prostredníctvom bola „meraná“ efektívnosť niektorých realizovaných politík a ich priamy dosah na životné prostredie. Túto úlohu splní pripravovaný program GMES (Global Monitoring for Environment and Security), ktorý predstavuje európsky program pre globálne monitorovanie životného prostredia a bezpečnosti. GMES v svojej podstate bude tvoriť zrkadlo pre environmentálny pilier trvalo udržateľného rozvoja. GMES je spoločný program Európskej únie a Európskej vesmírnej agentúry. Jeho realizácia vzhľadom na svoj rozsah a komplikovanosť si vyžaduje i potrebný čas.

Program GMES vznikol už v roku 1998. Predstavuje tzv. druhú vlajkovú loď európskej vesmírnej politiky. Galileo, pripravovaný systém družicovej navigácie, ktorý bude tvoriť systém 30 družíc, tvorí „prvú vlajkovú loď“. Úspešná realizácia oboch európskych vesmírnych programov prispieje k trvalo udržateľnému rozvoju Európy. Trvalo udržateľný rozvoj patrí k všeobecným cieľom Európskej únie. Cieľom je priebežne zlepšovať kvalitu života a blahobyt na Zemi pre súčasné a budúce generácie. Ukazovatele Európskej únie v oblasti trvalo udržateľného rozvoja boli vyvinuté spolu s členskými štátmi za účelom monitorovania pokroku veľkého množstva cieľov stratégie Európskej únie v oblasti udržateľného rozvoja a zverejňujú sa každé dva roky. V prípade, že ak budú dostupné údaje o životnom prostredí a tieto sa budú aktívne využívať, dôjde k ušetreniu značných finančných prostriedkov.

## GEO

Vybudovanie vlastných európskych vesmírnych pozorovacích kapacít umožní odstrániť závislosť Európy od cudzích pozorovacích systémov. GMES svojím vkladom prispieje k globálnemu monitorovaniu životného prostredia a bezpečnosti, ktoré v rámci sveta realizuje GEO (Group on Earth Observations). Medzinárodná spolupráca v rámci GMES bude v prvom rade zameraná na krajiny Afriky (Lisabonská deklarácia, 2007). V apríli 2009 bola s finančnou podporou Európskej únie otvorená prvá monitorovacia stanica v Afrike (Etiópia, Addis Abeba), ktorá bude poskytovať údaje taktiež pre GMES. Členmi programu GMES sú členské krajiny Európskej únie a Európskej vesmírnej agentúry (EÚ 27 + Nórsko a Švajčiarsko).

Koordináciu vesmírnej zložky programu GMES realizuje Európska vesmírna agentúra. Problematiku in situ koordinuje Európska environmentálna agentúra v spolupráci s Európskou komisiou. Európska komisia je zodpovedná za celkovú koordináciu programu GMES. Harmonizácia údajov, ich následná integrácia, kvalitné informačné služby v oblasti životného prostredia a bezpečnosti poskytované na území všetkých krajín Európy, budú prvotnou podmienkou úspešného fungovania programu GMES.

## Jednotný environmentálny indikátor

Európska rada odsúhlasila v roku 2008 Plán hospodárskej obnovy Európy, v ktorom sa uvádza, že hospodárska kríza by sa mala chápať aj ako príležitosť na ráznejšie nasmerovanie európskeho hospodárstva na cestu znižovania emisií CO<sub>2</sub> a lepšie a účinnejšie využívanie prírodných zdrojov. Na zhodnotenie uvedených činností však vzniká potreba vytvoriť nové ukazo-



vatele, ktoré by boli komplexnejšie ako hrubý domáci produkt. V súčasnosti neexistuje napríklad jednotný environmentálny ukazovateľ, ktorý by bolo možné používať spolu s HDP. Takýto jednotný environmentálny indikátor by prispel k väčšej vyváženosti a objektivnosti verejnej diskusie o cieľoch európskeho spoločenstva a pokroku spoločnosti.

Tieto ukazovatele by mali zohľadniť nielen spoločenské, ale aj environmentálne aktivity (napríklad problematika verejného zdravia a kvality ovzdušia, vyčerpávanie prírodných zdrojov). Francúzsko už zriadilo komisiu na vysokej úrovni o meraní hospodárskej výkonnosti a spoločenského pokroku, ktorej úlohou bude zaeťovať spôsob merania hospodárskej výkonnosti a spoločenského pokroku a zaeťovať obmedzenia HDP ako ukazovateľa hospodárskej výkonnosti a spoločenského pokroku. Úlohou uvedenej komisie bude preskúmať taktiež aké ďalšie informácie budú potrebné na získanie komplexnejšieho obrazu.

Ukazovatele, ktoré syntetizujú dôležité otázky v jednom číselnom údaji, predstavujú základné nástroje komunikácie. Pomáhajú vyvolať politickú diskusiu a poskytujú ľuďom predstavu o tom, či dochádza k pokroku alebo nie. Útvary Európskej komisie plánujú v roku 2010 predložiť úvodnú verziu **indexu zaťaženia životného prostredia**. Tento index bude odrážať znečistenie a iné poškodenie životného prostredia v rámci územia Európskej únie, vďaka čomu bude možné posúdiť výsledky realizovaných opatrení na ochranu životného prostredia. Pokles hodnoty indexu bude poukazovať na to, že došlo k pokroku pri ochrane životného prostredia. Jeho súčasťou budú hlavné oblasti politiky týkajúcej sa životného prostredia: zmena klímy a

využívanie energie, príroda a biodiverzita, znečistenie ovzdušia a vplyvy na zdravie, využívanie a znečistenie vôd, vznik odpadu a využívanie zdrojov.

Index zafarbenia životného prostredia sa bude spočiatku uverejňovať raz ročne pre Európsku úniu a jednotlivé členské štáty. V prípade úspechu bude dlhodobým cieľom uverejňovať ho paralelne s HDP. Okrem tohto komplexného indexu o znečistení alebo zafarbení životného prostredia existuje možnosť vyvinúť komplexného ukazovateľa kvality životného prostredia, ktorý by napríklad uvádzal počet občanov EÚ, ktorí žijú v zdravom životnom prostredí.

Z hľadiska aktuálnosti štatistik sú v súčasnosti medzi rôznymi oblasťami značné rozdiely. HDP a číselné údaje o nezamestnanosti sa často uverejňujú v priebehu niekoľkých týždňov po období, na ktoré sa vzťahujú, čo umožňuje prijímať rozhodnutia takmer okamžite. Naproti tomu environmentálne údaje sú často neaktuálne, v dôsledku čoho nemôžu byť zdrojom operatívne použiteľných informácií o údajoch, ktoré sa rýchlo menia, ako napríklad kvalita ovzdušia a vody.

Vo svojich záveroch z júna 2006 Európska rada vyzvala Európsku komisiu a členské štáty, aby do národných účtov začlenili kľúčové aspekty trvalo udržateľného rozvoja. Preto sa národné účty doplnia o integrované environmentálno-hospodárske účty, ktoré budú zdrojom úplne konzistentných údajov. Po odsúhlasení metód a prístupnosti údajov sa v dlhodobom horizonte doplnia aj ďalšie účty súvisiace so sociálnymi aspektmi. Z dlhodobého hľadiska sa očakáva, že integrovanejšie environmentálne, sociálne a hospodárske účty budú predstavovať základ nových ukazovateľov najvyššej úrovne.

## Služby GMES

Vďaka systému družicovej navigácie budovanej v rámci európskeho programu Galileo, automatickým meracím stanicami a internetu bude čoraz jednoduchšie monitorovať životné prostredie v reálnom čase. GMES bude využívať nielen údaje získané pozorovaním Zeme, ktoré budú pochádzať zo satelitov, ale aj monitorovaním in situ (na mieste). V rámci programu GMES sa budú poskytovať služby:

- v oblasti monitorovania morí a atmosféry. Tieto služby budú zahŕňať systematické monitorovanie a predpovedanie stavu subsystémov Zeme za pomoci modelov a metodík, ktoré si vyžadujú veľké výpočtové a spracovateľské kapacity;
- v oblasti monitorovania povrchu Zeme a služby spojené s riešením krízových situácií (povodne, rozsiahle požiare atď.). Ďalej sa budú poskytovať služby súvisiace s riešením mimoriadnych bezpečnostných situácií. Základom uvedených služieb budú geoinformačné systémy pre monitorovanie Zeme, reakcií na krízové situácie a bezpečnostné aplikácie na vnútroštátnej, regionálnej, európskej a celosvetovej úrovni.

Ďalšou prierezovou oblasťou, v ktorej sa budú poskytovať služby, je problematika zmeny klímy. V závislosti od vývoja programu GMES sa tieto služby budú rozširovať. Prvé prevádzkové služby v rokoch 2011 – 2013 sa začnú poskytovať len v oblasti krízového manažmentu a monitorovania povrchu Zeme. Ostatné služby sa budú naďalej rozvíjať, ale budú financované len prostredníctvom výskumných úloh a projektov.

Ing. Juraj Vall  
národný koordinátor pre program GMES  
Slovenská agentúra životného prostredia  
Banská Bystrica

## VODA NA KÚPANIE

### Bazén – hrozba, starosť a či radosť?

Zabezpečenie „dobrej“ vody v bazéne vyžaduje pomerne náročnú starostlivosť, čo si mnohí z návštevníkov verejných, ale aj súkromných bazénov neuvedomujú. Bazénová voda musí spĺňať prísne kritériá bezchybnosti, a to po stránke chemickej, bakteriologickej, biologickej či fyzikálnej. Každý kúpajúci sa je znečisťovateľom bazénovej vody, keď do vody vnesie tisíce rôznych mikroorganizmov. Tieto sa vo vode môžu rozmnožovať a následne šíriť rôzne nákazy, infekcie a pod., pokiaľ tomu nezabránime. To znamená, že bez úpravy a patričnej starostlivosti o bazénovú vodu, by sa táto mohla stať pre jej užívateľov veľmi nebezpečnou.

Jedným z dobrých predpokladov pre zabezpečenie kvality vody v bazéne je technológia zabezpečujúca filtráciu vody v rámci jej cirkulácie. Z hľadiska celkovej starostlivosti o vodu je otázne, čo je dôležitejšie. Či samotný moment prefiltrovaní vody alebo jej cirkulácia. Filtrácia zbavuje vodu len mechanických nečistôt, a aj to len sčasti. Mechanické nečistoty nachádzajúce sa na hladine vody sú odvádzané tzv. skimmermi a nečistoty na dne bazéna podvodnými guľôčkami pomocou čerpadiel a potrubnými rozvodmi do filtra. Následne sa prefiltrovaná voda vracia späť do bazéna vtokovými tryskami. Skimmery a podvodné guľôčky sú schopné „stiahnuť“ nečistoty z vody len vo svojej určitej blízkosti. Ostatné mechanické nečistoty mimo dosah skimmerov a guľôčok, je možné odstrániť len vodným vysávačom po ich usadení na dno bazéna. V rámci cirkulácie vody je však možné veľmi účelne a pomocou rôznych techník či technológií zabezpečiť vodu najmä po stránke biologickej, bakteriologickej a tiež chemickej. A to je z hľadiska zdravia človeka oveľa dôležitejšie. Technológia cirkulácie vody teda ponúka možnosti aplikácie rôznych techník a technológií úpravy a dezinfekcie vody, zároveň vytvára podmienky pre lepšie premiešanie vody s rôznymi chemickými prípravkami.

To však neznamená, že voda v bazéne bez cirkulácie sa nedá dobre ošetriť. Vyžaduje to viac práce a kompetentná osoba musí vlastnou činnosťou nahradiť plne automatizované systémy. Úprava stojacej vody sa vykonáva mechanickým pridávaním chemických prostriedkov priamo do vody bazéna, merania hodnôt vody sa vykonávajú taktiež „ručne“ pomocou k tomu slúžiacich prístrojov či nástrojov. Mechanické nečistoty sa odstraňujú vodným vysávačom, prípadne ručným zberom do sieťok a pod. Súčasťou starostlivosti o vodu v bazénoch bez cirkulácie je povinná výmena vody, a to 60 l na každého kúpajúceho sa, denne.

Skôr, než sa budeme zaoberať jednotlivými technikami a technológiami dezinfekcie bazénovej vody, musíme aspoň čiastočne spomenúť niekoľko súvisiacich a základných pojmov, ktoré sa v súvislosti s bazénmi najčastejšie vyskytujú.

**Mechanické nečistoty** – k nim patria najmä vlasy, chlpy, čiastočky kože, rôzny hmyz, lístie, tráva, piesok, hlina, vlákna z textílií a pod. Ich odstraňovanie sa uskutočňuje, ako je komentované vyššie, filtráciou, podvodným vysávaním a zberom do sieťok.

**Bakteriologické znečistenie** spôsobujú vírusy, baktérie, ktoré je možné likvidovať rôznymi technikami a technológiami dezinfekcie vody. Cieľom dezinfekcie je baktérie a vírusy likvidovať, eliminovať a zabrániť ich ďalšiemu rozmnožovaniu sa. Jednoducho povedané, dezinfekcia musí zabezpečiť, aby bazénová voda bola po stránke mikrobiologickej bezchybná a zodpovedala parametrom stanoveným príslušnými právnymi normami.

**Biologické znečistenie** spôsobujú rôzne mikroorganizmy, riasy, plesne, sinice, huby, červy a pod. Tieto sa likvidujú pridávaním algicídov, ktoré narušajú ich látkovú výmenu a tým aj ich rozmnožovanie.

**Chemické znečistenie** vody je spôsobené rôznymi činiteľmi zanesenými do vody, akými sú napr. mydlo, kozmetické prípravky apod., ďalej sú to pot, moč, amoniak, chloridy, dusitany, dusičnany a rôzne iné zlúčeniny,



ktoré vznikajú chemickou reakciou látok vo vode, včítane použitých dezinfekčných prostriedkov, ako napr. viazaný chlór. Ich likvidáciu je možné zabezpečiť hlavne a výlučne čiastočnou a náležitou výmenou vody, čiže riedením vody v bazéne. K chemickým nečistotám patria tiež jemné koloidné látky anorganického pôvodu, ktoré spôsobujú zákal, resp. zafarbenie vody. Odstrániť ich možno chemickým zrážaním - koaguláciou rôznymi chemikáliami, kolagantmi, ktoré sú schopné vyvrátením ich premeniť na vločky, teda mechanické nečistoty, ktoré sa odstraňujú z bazéna filtráciou alebo vysávaním.

**pH** (z lat. potencia hydrogeni), kyslosť alebo acidita alebo vodíkový exponent – je veličina na posudzovanie kyslosti alebo zásaditosti vody veličina vyjadrujúca koncentráciu iónov určujúcich kyslosť alebo zásaditosť organického prostredia. Stupnica pH sa pohybuje od 1 do 6,9, kedy je prostredie kyslé, pri hodnote pH 7 je neutrálne a od 7,1 do 14 je prostredie zásadité, alebo inak povedané, chemicky čistá voda má pH 7, kyseliny od 0 do 6 a hydroxidy od 8 do 14. Optimálna hodnota pH pre bazény je od 7,2 do 7,6. Udržiavanie stavu pH na želanú úroveň má mimoriadny význam. Pokiaľ ide o vzťah ku kúpajúcejmu sa, vysoké či nízke pH môže spôsobovať podráždenie očí, pokožky a sliznice. Vo vzťahu k vode, vysoké pH môže podporovať rast rias a rozmnožovanie baktérií, zároveň znižuje účinky dezinfekčných prostriedkov. Nízka hodnota pH môže spôsobovať korodovanie súčasti bazénových technológií s ďalšími súvisiacimi dôsledkami.

**ORP** – oxidačno-redukčný potenciál – redox potenciál, elektródový potenciál - je laicky povedané ukazovateľ

bakteriologickej kvality vody. Hovorí o stave dezinfekčnosti a zdravotnej nezávadnosti vody a o miere kyslíka vo vode. Jeho hodnota rozhoduje o oxidačných alebo redukčných podmienkach vo vode. Pod pojmom oxidácia sa zjednodušene rozumie zlučovanie s kyslíkom, (napr. horenie), redukcia je chápaná ako „odoberanie“, kyslíka. Oxidácia a redukcia sú protichodné a zároveň vzájomne späté reakcie, pri ktorých dochádza k výmene elektrónov. Pozitívna hodnota redox-potenciálu charakterizuje oxidačné pomery a negatívna redukčné pomery. Organické látky znečisťujúce vodu redox potenciál znižujú a látky schopné oxidácie, ako napr. ozón, aktívny kyslík a chlór redox potenciál zvyšujú. ORP sa meria sondami na báze elektrického náboja v mV a svetová zdravotnícka organizácia stanovila ideálnu hodnotu ORP na 650 mV.

**TDS** – Total Dissolved Solids predstavuje množstvo rôznych látok rozpustených vo vode. Ide o minerálne soli, rôzne organické a anorganické zlúčeniny, sulfáty, silikáty, moč, pot, kozmetické prípravky atď. Pokiaľ sú hodnoty TDS prekročené, voda zapácha, môže byť mútna a so zmenenou farbou. Najlepší spôsob riešenia takéhoto stavu je výmena časti vody v bazéne.

**Chemické zloženie vody** - chemickým rozborom vody zisťujeme, že každý zdroj vody má inú kvalitu. Rôzne sú hodnoty pH, tvrdosť vody, koncentrácia rozpustných a ostatných látok, ktoré sa určujú ako kationy (vápnik, horčík, mangán, železo, sodík, draslík, zinok, hliník, olovo), alebo ako anionty (chloridy, sírany, fosforečnany, dusičnany, dusitany, hydrogenuhličitan, uhličitany). Dôležitý je tiež obsah

rozpustených plynov (kyslík, oxid uhličitý).

**Tvrdosť vody** je termín vyjadrujúci najmä obsah solí vápnika a horčíka vo vode. Ide o tvrdosť vody prechodnú, karbonátovú, tvorenú uhličitými a hydrogenuhličitanmi vápenatými a horečnatými. Táto sa môže meniť v dôsledku zmeny rovnováhy medzi oxidom uhličitým, uhličitými a hydrogenuhličitanmi, napr. už pri zohrievaní vody. Tvrdosť trvalá (nekarbonátová) je tvorená inými soľami vápenatými a horečnatými (sírany, chloridy, dusičnany, kremičitany). Celková tvrdosť je súčtom trvalej a prechodnej tvrdosti. Povrchová voda je obvykle mäkká, a z podzemných zdrojov býva stredne tvrdá až tvrdá. Jej zloženie je dané horninami, ktorými voda prechádza, a schopnosťou vody rozpúšťať ich jednotlivé zložky.

**Alkalita** – u verejných bazénov by sa celkovej alkalite, resp. laicky nazývanej uhličitanej tvrdosti vody, mala venovať zvýšená pozornosť. Je to preto, lebo alkalita podstatným spôsobom ovplyvňuje pH vody a nestabilné pH vody zase predstavuje pri úprave vody značné zvýšenie spotreby patričných chemikálií, resp. enormné zníženie ich účinnosti. Pokiaľ je alkalita príliš nízka, môže spôsobiť ťažko vysvetliteľné zmeny pH, naopak, keď je príliš vysoká, spravidla je vysoká aj hodnota pH, a v takom prípade býva veľmi ťažké hodnotu pH znížiť. Alkalita – kyselínová neutralizačná kapacita (KNK) je vlastne mierou stability pH. Význam alkality z hľadiska dezinfekcie vody je mimoriadne dôležitý, v praxi však často krát opomínaný. Ide napr. o to, že čím väčší je parameter KNK, tým väčšiu má voda a látky v nej rozpustené schopnosť neutralizovať napr. kyseliny, ktoré sa bežne používajú k dezinfekcii vody,



a pod. Praktické skúsenosti potvrdzujú, že voda zo studní či vrtov má podstatne vyššiu alkalitu, ako voda povrchová, resp. dažďová. V našich podmienkach sa optimálna hodnota celkovej alkality pohybuje medzi 80 až 120 mg/l vo forme CaCO<sub>3</sub> (uhličitanu vápenatého). Na zmeranie celkovej alkality existujú testery, ale pre jej presné zmeranie je lepšie použiť dokonalejšie fotometre. Pokiaľ potrebujeme celkovú alkalitu zvýšiť, je nutné do vody pridať hydrogenuhličitanové ióny, pričom sa pH príliš zvýšiť nemusí. Ťažšie je celkovú alkalitu znížiť. Vyžaduje to zníženie pH až na hodnotu 4, kedy sa prevedú hydrogenuhličitanové a uhličitanové anióny až na kyselinu uhličitú, tá sa ďalej rozloží na oxid uhličitý, ktorý z vody vyprchá.

**Chlór voľný, viazaný a celkový - voľný chlór** je ten, ktorý po nadávkovaní do bazéna zostal nezlučený, napr. vo forme chlórnanu sodného. **Viazaný chlór** je tá časť nadávkovaného voľného chlóru, ktorý sa už zlúčil - naviazal napr. na dusíkaté látky, ako sú amonné ióny, nachádzajúce z močoviny, ľudskej pokožky a potu, a pod. V súvislosti s tým hovoríme o reziduálnom - zvyškovom účinku chlóru. Ide o to, že aj viazaný chlór má zvyškový účinok, teda naďalej zostáva chlór aktívnym a má stále dezinfekčné účinky, avšak podstatne slabšie, ako chlór voľný. Dôležitejšou je však skutočnosť, že zlúčením chlóru s dusíkatými látkami vznikajú chloramíny, ktoré sú zdraviu škodlivé - viazaný chlór. Z toho dôvodu je obsah viazaného chlóru limitovaný vyhláškou, max. 0,3 mg na liter vody. Jediný spôsob likvidácie viazaného chlóru je adekvátna výmena bazénovej vody. Pod pojmom **celkový chlór** rozumieme všetok aktívny chlór nachádzajúci sa v bazénovej vode, to znamená aj voľný aj viazaný chlór dovedna. Viazaný chlór, na rozdiel od voľného a celkového chlóru, nie je merateľný a preto sa dá jeho obsah určiť len ako rozdiel celkového a voľného chlóru.

**Améby** - meňavky, jednobunkové živočíchy, prvoky - žijú vo vlhkej pôde, v tečúcich a stojatých vodách, vyskytujú sa všade okolo nás a nebezpečnými sa môžu stať práve v bazénoch. Nebezpečenstvo ohrozenia zdravia hrozí pri ich premnožení. Niektoré druhy, Naegleria fowleri, spôsobujú zápal mozgu a mozgových blán. S obľubou sa usádzajú na stenách bazénov, spojoch obkladačiek, na drsných plochách a pod. Spôsobujú rôzne črevné ochorenia, ale aj nebezpečné amébové meningoencefalitídy. Vstupnou bránou nákazy je čuchový trakt a sliznica nosa, odkiaľ améby rýchlo migrujú do mozgu, miechy a krvného obehu. Spôsobujú bolesti hlavy, vysoké teploty a bez patričnej liečby môžu spôsobiť aj smrť.

**Legionely** - baktérie, ktoré sú súčasťou životného prostredia potokov, rybníkov a okolitých pôd. Častokrát sa vyskytujú v teplotných rozvodoch, klimatizačných systémoch, v chladiarenských vežiach a pod. Jednou z najnebezpečnejších je Legionella pneumophila, ktorá spôsobuje tzv. legionársku nemoc. Prejavuje sa ako silný zápal pľúc a bez včasnej diagnostiky môže spôsobiť smrteľné ohrozenie. Bazény a najmä rôzne vodné atrakcie, pri ktorých vzniká vodná triešť, pretože sú prostredím, v ktorom môže dôjsť k ochoreniu, pretože Legionella pneumophila je nebezpečná hlavne jej vdýchnutím prostredníctvom práve mikroskopickej vodnej triešte.

**Fekálne baktérie** bývajú najčastejšou príčinou znečistenia vody. Ich zvýšený výskyt môže vyvolať hnačkové ochorenia. Zvlášť nebezpečné sú baktérie rodu salmonella a shigella, spôsobujúce ťažké hnačkovité stavy a dyzentérie, bolesti brucha, vysoké teploty a krv v stolici.

**Mikroskopické huby**, ako plesne a kvasinky, spôsobujú mykózy a kandidózy, nepríjemné ochorenia kože, nechto, vlasov, slizníc, zápal pošvy a pod. Začínajú sa prejavovať nepríjemným svrbením, vyžadujú lekársku liečbu.

**Riasy a sinice** - drobné mikroskopické organizmy, zelenej, modrozelené alebo červenej farby, ktoré produkujú rôzne jedovaté látky - cyanotoxíny. Vyvolávajú dýchacie problémy, kožné ochorenia, ekzémy, alergie, zápal očných spojiviek a aj vážnejšie poškodenie pečene. Prehltutie vody s týmito toxínmi vyvoláva nevoľnosť, vracanie, bolesti hlavy a svalové kŕče.

K tomu, aby bola zabezpečená požadovaná mikrobiologická kvalita vody, sú využívané rôzne spôsoby, techniky a technológie dezinfekcie vody. Ich cieľom je zabezpečiť, aby všetko živé, čo môže byť vo vode zdraviu škodlivé - baktérie, vírusy, riasy atď., bolo eliminované a udržiavané pod kontrolou v normách stanovených právnymi normami.

#### Chlór

Dezinfekcia chlóróm a jeho zlúčeninami patrí ku klasickým spôsobom. K dezinfekcii chlóróm sa najčastejšie používa tekutý chlórnan sodný. Technologicky a investične ide o nenáročný spôsob dezinfekcie.

**Výhody:** Patrí medzi najsilnejšie dezinfekčné prostriedky, všeobecne sa používa ako prostriedok prvej línie, umŕtvuje z veľkej časti všetky mikroby a z časti tiež riasy.

**Nevýhody:** Chlór nepôsobí len dezinfekčne. Jeho pôsobením vznikajú, ako vedľajšie produkty, nežiaduce chemické zlúčeniny. Pri styku s niektorými, vo vode sa nachádzajúcimi organickými látkami prebieha tzv. haloformová reakcia, pri ktorej vznikajú zdraviu škodlivé chloramíny, monochloramin, dichloramin, trichloramin, trihalogenmetany, trichlóretan, dichlórbrometan a pod., (viazaný chlór). Chlór mení amíny - amoniak, močovina a iné aminozlúčeniny na chlórdusíkaté, intenzívne zapáchajúce zlúčeniny, (AOX - organické zlúčeniny chlóru). Chlór reaguje hlavne s metánom rozpusteným vo vode, ktorý vzniká pri anaerobných mikrobiologických procesoch, a tak vzniká chloroform - potenciálny pôvodca vážnych ochorení. V plaveckých bazénoch spôsobuje svrbenie kože, pálenie v očiach, dráždenie sliznice a nepríjemný zápach. Dvoj až štvornásobne zvyšuje riziko vzniku astmy, najmä u detí, ktoré dlhodobo a pravidelne navštevujú kryté plavecké bazény. Zaťažuje životné prostredie.

#### Oxid chlóričitý (ClO<sub>2</sub> - chlórdioxid)

V posledných desaťročiach sa oxid chlóričitý stal vo svete (Taliansko, Francúzsko, Nemecko, ale tiež Česká republika a Slovensko) významným dezinfekčným činidlom v procese zdravotného zabezpečenia vody a postupne by mohol nahradiť doteraz používaný spôsob dezinfekcie vody chlóróm, resp. chlórnanom sodným. Pretože ClO<sub>2</sub> nevytvára vedľajšie produkty ako chlór, je možné vodu dezinfikovať oxidom chlóričitým bez ďalšej dezinfekcie vody napr. ozónom. Reakčné mechanizmy chlórdioxidu sú úplne odlišné od chlóru, nepôsobí ako chloračné činidlo, ale viac ako oxidačné činidlo, pôsobí hlavne na chemické a biologické nečistoty vo vode. Ničí aj také baktérie, vírusy a spóry, voči ktorým je už chlór neúčinný. K dezinfekcii oxidom chlóričitým je možné použiť produkt nemeckej výroby DUOZON 100 L, v tekutej podobe, svetovo chránený patentami v Európe a v USA.

**Výhody:** Mimoriadne efektívny dezinfekčný prostriedok, pôsobí oxidačne, nie chloračne, oxidáciou - mokrým horením štiepi vo vode amoniak, moč, močovinu a iné aminozlúčeniny, na oxid uhličitý, dusík a vodu, umŕtvuje organizmy, zárodky, baktérie, včítane Legionella pneumophila, Francisella tularensis a pod., deaktivuje vírusy, likviduje riasy, plesne a biofilmy, umŕtvuje, resp. vytvára prostredie eliminujúce možnosti existencie améb, odstraňuje fenoly, sulfany, redukuje organické zlúčeniny, trihalogenmetany, oxiduje kyanidy na kyanáty, dusitany na dusičnany, zlúčeniny síry na sírany (sulfidy a siričitany), odstraňuje kovy (železo, mangán ap.), kovové kationy

oxidujú na najvyšší oxidačný stupeň, pričom sa podľa hodnoty pH vylúčia ako nerozpustné, prípadne filtrovateľné oxidy a hydroxidy, chráni životné prostredie, nespôsobuje zápach, voda je neutrálnej chuti, čistá, mikrobiologicky bezchybná, nespôsobuje dráždenie očí, sliznice a pokožky, vďaka vysokému oxidačnému potenciálu a redox potenciálu všeobecne šetrí náklady - úspora vody vôbec a nákladov na jej ohrev, úspora iných potrebných chemikálií, (na vložkovanie, odstraňovanie usadením ap.), čistenie a výmenu filtrov, úspory z dôvodu predĺženia intervalov filtrácie, úspora energií, prevádzkových nákladov, včítane opráv a údržby zariadení.

**Nevýhody:** Aplikácia chlórdioxidu vyžaduje spoľahlivé sledovanie a udržiavanie stavu hodnoty pH, kedy sa do cieľi maximálna účinnosť jeho dezinfekčných vlastností a optimálna spotreba, vyššia cena v porovnaní s chlórnanom sodným.

#### Chlórdioxidový generátor

Ide o technické zariadenie na výrobu chlórdioxidu, a to použitím kyseliny chlorovodíkovej a chloritanu sodného.

**Výhody:** V porovnaní s inými, bežne používanými spôsobmi dezinfekcie, ponúka veľmi dobrú a vysoko účinnú dezinfekciu vody na báze chlórdioxidu.

**Nevýhody:** Technologicky zložitá zariadenie predstavuje vyššiu vstupnú investíciu, prevádzka generátora je z dôvodu manipulačnej práce pomerne náročná.

#### Ozonizácia

Ozón je mimoriadne účinný dezinfekčný prostriedok. Rýchlo reaguje na väčšinu mikroorganizmov a organických látok znečisťujúcich vodu. Neovplyvňuje kvalitu vody, nevznikajú žiadne vedľajšie účinky. Jeho nevýhodou je rýchla spotreba, s čím úzko súvisí možnosť rýchlejšieho opätovného znečistenia. Vyžaduje rovnomernú a intenzívnu cirkuláciu vody. Je nutné kombinovať túto techniku dezinfekcie s chemickou, napr. pridávaním chlórnanu sodného.

**Výhody:** Patrí medzi najsilnejšie dezinfekčné a oxidačné činidlá, umŕtvuje mikroorganizmy, sám osebe nespôsobuje žiadne vedľajšie účinky.

**Nevýhody:** Ozón je pre ľudský organizmus veľmi jedovatý - toxický a po použití musí byť zostatý ozón okamžite odstránený pomocou aktívneho uhlia, ktoré je potom považované za nebezpečný odpad, neodstránený ozón môže totiž vytvárať tesne nad hladinou bazéna, nakoľko je ťažší než vzduch, vrstvu, ktorú by takto návštevníci bazéna mohli vdychovať, nemá dlhodobé účinky a preto vyžaduje doplnkovú dezinfekciu, napr. chlórnanom sodným s jeho sprievodnými účinkami, investične náročné technologické zariadenie, pomerne náročná prevádzka, môže byť nebezpečným pre životné prostredie.

#### UV žiarenie

Dezinfekcia vody UV žiarením spočíva v schopnosti UV žiarenia, pomocou ultrafialových lúčov, likvidovať vo vode baktérie, vírusy, prípadne aj iné choroboplodné mikroorganizmy, ktoré zasahuje, bráni ich reprodukciu a spôsobuje ich rozpad. Prvé zariadenia na dezinfekciu vody UV žiarením dali do prevádzky vo Francúzsku začiatkom minulého storočia. Výhodou dezinfekcie vody UV žiarením je, že má spoľahlivý účinok tak v studených ako aj v teplých vodách. UV žiarenie nevytvára vedľajšie produkty dezinfekcie, ani zmeny vo fyzikálnych a chemických vlastnostiach vody. Existuje tu však riziko sekundárneho znečistenia s možnosťou nežiaduceho mikrobiologického a biologického oživenia vody v rozvodných systémoch a v častiach bazéna z nižšou cirkuláciou vody, nakoľko pôsobí bodovo a nie celoplošne.

**Výhody:** Vyspelá technika, nie sú známe žiadne negatívne vedľajšie účinky, neexistuje riziko

z predávkovania a riziko pre životné prostredie, je kombinovateľné s inými dezinfekčnými technológiami, nízke prevádzkové náklady.

**Nevýhody:** Nižšia účinnosť dezinfekcie vo vodných rozvodoch, riziko sekundárneho znečistenia, niektoré mikrobiologické elementy nie sú plne umrtné, eliminované, bez dodatočnej chemickej dezinfekcie neposkytuje dlhodobú ochranu, nezabezpečuje ochranu pred ďalším infikovaním, je pomerne citlivá na zmeny v zložení vody.

#### Elektrolýza

Elektrolýza je fyzikálno-chemický dej, spôsobený prechodom elektrického prúdu cez roztok, pri ktorom dochádza k chemickým zmenám na elektródach, spôsobených pohybom kladných a záporných iónov ku kladnej a zápornej elektróde. Elektrolýza môže prebiehať na rôznej báze, keď napr. elektrolytom môže byť vodný roztok chloridu sodného NaCl, kuchynská soľ, alebo voda za použitia kyseliny sírovej. Výsledkom použitia kuchynskej soli je vylučovanie pevného sodíka a uvoľňovanie plynného chlóru, pričom v elektrolyte sa znižuje počet iónov, koncentrácia roztoku sa znižuje, kvapalina sa stáva menej vodivou. V prípade použitia kyseliny sírovej je výsledným efektom uvoľňovanie kyseliny a vodíka, pritom v elektrolyte zostáva rovnaký počet molekúl kyseliny sírovej  $H_2SO_4$ , zatiaľ čo sa znižuje počet molekúl vody  $H_2O$ , koncentrácia roztoku sa zvyšuje.

**Výhody:** Je to jedna z alternatív dezinfekcie vody so svojimi prednosťami, avšak v závislosti od použitej bázy elektrolýzy.

**Nevýhody:** V jednom prípade sú čiastočne porovnateľné, ako v prípade použitia chlóru, v druhom prípade hrozí nebezpečenstvo korózie korodovateľných technologických častí bazénovej technológie, vodík predstavuje zužitkovateľný výživový základ pre mikroorganizmy

#### Ionizácia

Ide o menej často využívanú technológiu dezinfekcie vody. Princíp ionizácie spočíva vo využívaní oligodynamických účinkov – schopnosti niektorých kovov, a to hlavne striebro, meď a zinok, usmrcovať baktérie. Dezinfekčná schopnosť striebra je známa už z obdobia antiky. Ióny uvedených kovov, najčastejšie používaných v ich trojkombinácii, majú schopnosť narušovať výmenu v živých bunkách zastavením činnosti niektorých enzýmov. Výhody či nevýhody tejto metódy dezinfekcie sú porovnateľné s metódou UV žiarenia.

#### Ultrazvuk

Ultrazvuková dezinfekcia je ďalšou z fyzikálnych metód dezinfekcie bazénovej vody. Ako u všetkých podobných metód, aj tu je výhodou, že sa do vody nedostanú látky, ktoré by zmenili jej chuť či farbu. Princíp dezinfekcie spočíva v tom, že krátke, ľudským ušom nepočuteľné, vysoko frekvenčné vlnové zvuky spôsobujú rýchly pohyb molekúl, ktoré sa o seba trú a navzájom sa fyzicky ničia. Táto metóda sa používa zriedkavo z dôvodu vyššej investičnej náročnosti. Výhody či nevýhody sú porovnateľné s ionizáciou či UV žiarením.

#### Bróm

Existujú rôzne produkty na báze brómu, či už samotne, alebo ako doplnujúci prostriedok. Bróm patrí k halogénom, ide o oxidačný biocid, podobný chlóru. Pri jeho reakcii môžu vznikať bromáty, ktoré sú genotoxické a napr. pre pitnú vodu sú nežiaduce.

Okrem uvedených, existuje mnoho ďalších, známych, či menej známych spôsobov dezinfekcie vody. Zmyslom tohto príspevku bolo poukázať na to, že dezinfekcia a celková starostlivosť a bazénovú vodu nie je až takou jednoduchou záležitosťou, ako by sa mohlo laickej verejnosti na prvý pohľad zdať. Prevádzkovatelia kúpalísk vyvíjajú úsilie, aby ich zákazníci, návštevníci boli spokojní, pričom na všetko starostlivo dohliadajú príslušné orgány úradu verejného zdravotníctva. Napriek akémukoľvek úsiliu sa však môže stať, že voda kedykoľvek sporadicky nezodpovedá požadovaným kritériám. Všetci, nielen prevádzkovatelia kúpalísk, by si mali byť vedomí toho, že baktérie, vírusy, riasy atď. sú súčasťou nášho života a sú všade okolo nás. Nedávajme im však svojim konaním príležitosti, aby nás ohrozovali. Naopak, pomôžeme si navzájom všetci tak, aby sme ich možnosti pôsobenia eliminovali. Ako? Možno stačí len to, aby sme do bazéna vstupovali len ak sme zdraví, a pred vstupom do bazéna sa riadne osprchovali. Bazén potom nebude pre nás hrozbou, ale pri troške starosti len veľkou radosťou.

Ing. Augustin Richtárech

## EURÓPSKA KOMISIA

### Klasické žiarovky v Európskej únii postupne skončia

Prvým septembrom začal v celej Európskej únii platiť zákaz predaja klasických žiaroviek (tzv. edisoniek) s príkonom vyšším ako 100 W a halogénových žiaroviek s príkonom nad 80 W (pokiaľ nespĺňajú aspoň energetickú triedu C). Stanovuje to nariadenie Európskej komisie z marca 2009, na ktorom sa zhodli predstavitelia všetkých 27 štátov EÚ. Rovnaká povinnosť bude postupne platiť pre žiarovky s príkonom 75 W (v roku 2010), 60 W (v roku 2011) a v roku 2012 pre všetky žiarovky. Predajne však môžu aj po 1. septembri ďalej predávať klasické „stowattovky“ až do vyčerpania zásob.

Zásadným dôvodom pre prijatie tohto nariadenia je šetrenie energie a tiež zníženie emisií skleníkových plynov i emisií škodlivých ľudskému zdraviu. Emisie sa ročne znížia o zhruba 32 miliónov ton oxidu uhličitého.

„Úsporky“ majú tiež výrazne vyššiu životnosť, než „edisonky“, pokiaľ si zákazník zakúpi kvalitný výrobok. Na účtoch za elektrinu spotrebiteľia ušetria, napr. priemerná domácnosť by mala podľa odhadu Európskej komisie ušetriť ročne až 50 eur. Vďaka štvrtinovej spotrebe elektriny sa vyššie počiatočné investície do úspornej žiarovky vrátia už do jedného roku.

Číre (priehľadné) svetelné zdroje sa budú nahrádzať postupne. Prvým septembrom začína platiť obmedzenie pre žiarovky s príkonom 100 W a viac, ktoré budú musieť byť v energetickej triede C a lepšej. Ak bude zákazník z estetických dôvodov požadovať číre svetelné zdroje, je možné zvoliť číre halogénové žiarovky, ktoré sú od klasických žiaroviek k nerozoznaniu a ktoré majú energetickú triedu B či C.

Tieto žiarovky sú vyrábané s výkonom 18 W, 28 W, 42 W, 54 W, 70 W, 100 W a oproti klasickým žiarovkám majú dvojnásobnú životnosť. Tieto výrobky majú o 30 až 50 % nižšiu spotrebu energie, okamžitý nábeh, rovnaké rozmery ako klasické žiarovky a sú plne stmievateľné. V miestnostiach, v ktorých sa svieti kratšiu dobu, sú plnohodnotnou a ekonomicky rovnako efektívnou alternatívou.

Úsporné žiarovky však na rozdiel od klasických žiaroviek obsahujú ortuť (v pri-

mere 5 mg), ktorá by sa mohla na skládkach uvoľňovať do pôdy či podzemných vôd. Po použití sa musí s nimi nakladať ako s elektroodpadom. To znamená, že nesmú končiť v komunálnom odpade a treba ich odovzdávať na miestach k tomu určených, napr. v obchodoch, kde sa predávajú, v zberných dvoroch alebo tam, kde príslušné kolektívne systémy inštalujú svoje zberné nádoby. Recyklácia opotrebovaných „úsporiek“ pritom znamená opätovné využitie až 95 % obsahu ortuti.

Postupný prechod k moderným efektívnym zdrojom svetla sa týka iba bežných svetelných zdrojov užívaných v domácnostiach. Netýka sa teda žiaroviek s reflektormi, špeciálnych žiaroviek do rúr na pečenie a chladničiek, dekoratívneho osvetlenia, ani osvetlenia, ktoré sa používa v priemyslových, obchodných a divadelných priestoroch.

Prehľad kvalitných náhrad za klasické žiarovky nájdete napríklad na adrese [www.uspornospotrebnice.cz](http://www.uspornospotrebnice.cz).

KNIHY

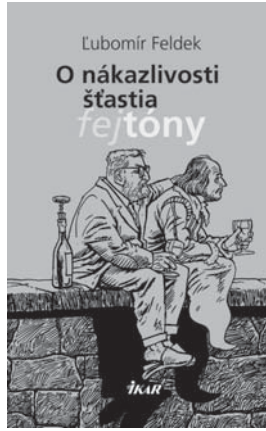
Margot a Roland Spohnovci  
Aká je to kvetina?



Táto knižka patrí do novej generácie sprievodcov do prírody! Vďaka nej môžete spoznať a bezpečne určiť viac ako 450 druhov kvitnúcich rastlín z celej Európy. Pri každej opísanej kvetine nájdete údaje o výskyte, ako aj zaujímavosti o jej využívaní, niečo z histórie alebo biológie. Na základe farby sú rastliny v tejto knihe usporiadané do piatich základných skupín. Možno ich nájsť podľa farebného kódu, ktorý vyznačuje červenú, bielu, modrú, žltú a zelenú/hnedú farbu kvetov.

(Ikar 2009))

Lubomír Feldek  
O nákazlivosti šťastia



Obesit nás môžu hocikde, Prekliata trnavská skupina a ďalšie. Autorom ilustrácií v knihe je Jozef Danglár. Obálka a grafická úprava Viera Fabianová.

(Ikar 2009)

Johanna Paunggerová a Thomas Poppe  
Tajomstvo čísel nášho dátumu narodenia



odhadnúť jeho nadanie a schopnosti a odhodlať sa k veľkým i malým životným zmenám. Číselné koleso vám odhalí kľúč k trvalej spokojnosti a skutočnému šťastiu.

(Ikar 2009)

KRÍŽOVKA

Pomôcky: Ajac, Elora, ILS, Mayr, Paisa, vot	stredo-slovenská obec	získaval, obstarával	postrčili dovnútra	kód Etiópie	bývalý brazílsky pretekár F1	sidlo vo Francúzsku		označ. výrobkov pre diabetikov	kartársky výraz		užitočný hmyz	slovo volania o pomoc	najvyššia karta	nebudeme úspešní, zlyháme	austrálske zvieratá
slovne zareaguje						doktor (skr.) šliapalo, po česky				prenikavý zvierací hlas					
5. ČASŤ TAJNIČKY										2. ČASŤ TAJNIČKY hory					
odpudila, prinútila vzdialiť sa									povaha žiadna (hovor.)						
ajhľa, po rusky				kód Nikaraguy solmizačná slabika				meno Komélie						otravné látky (skr.) ofrkal	
španielske mesto						klasický taliansky film dravé vtáky						bodavý hmyz citoslovce pobádania			
	kridlo (odb.) jedno i druhé					slová z prekladu meno Boženy					druh umelého hnojiva zvonivo sa ozýva				bezmála, skoro
preber sa k životu				výrazový tanec význ. obhájca Darwina						francúzsky maliar, krajinkár diabol					
lebo (bás.)			predpona „jednotlivý“ predpona „rovnaký“					zrak polyvinylchlorid (skr.)				existujete kód izraelskej meny (šekel)			
omotá							dostávam sa niekam titán (chem. zn.)								
4. ČASŤ TAJNIČKY						1. ČASŤ TAJNIČKY									
sidlo v USA, štát Tennessee						rimskymi číslami 99				populárny slovenský spevák					

**Keď začne fúkať nový vietor, niektorí začnú stavať múry, iní veterné mlyny.** Toto je tajnička štvrtého tohtoročného čísla Enviromagazínu. Spomedzi správnych riešiteľov sme vyžrebovali týchto výhercov: Mária Rožárová, Poprad, Ladislav Šárik, Lučenec, a Anna Kováčová, Žilina. Výhercom srdečne blahozeláme. Ďalšie zaujímavé publikácie čakajú na troch správnych lúštitelov tejto krížovky. **Vaše odpovede čakáme v redakcii do 10. novembra 2009.**