VTEI

3/2005 Ročník 47

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE

ČESKÁ KALIBRAČNÍ STANICE VODOMĚRNÝCH VRTULÍ (AKREDITOVANÁ KALIBRAČNÍ LABORATOŘ) A JEJÍ ÚSILÍ PŘI POSTUPNÉM ODSTRAŇOVÁNÍ NEŽÁDOUCÍCH JEVŮ Z PROCESU KALIBRACE VODOMĚRNÝCH VRTULÍ

Josef Libý, Libuše Ramešová

Klíčová slova

vodoměrné vrtule, kalibrace, nežádoucí jevy, Epperův efekt

Souhrn

Česká kalibrační stanice vodoměrných vrtulí (ČKSVV) ve Výzkumném ústavu vodohospodářském T. G. Masaryka byla založena v roce 1930. Trvalou činností ČKSVV je kalibrace vodoměrných vrtulí pro klienty jak ze státní sféry, tak ze soukromého sektoru. Personál ČKSVV se také podílí na dlouhodobém projektu zaměřeném na postupné odstraňování nežádoucích jevů z procesu kalibrace vodoměrných vrtulí, a to v návaznosti na trvalou výzvu Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO). Česká kalibrační stanice vodoměrných vrtulí se řadí mezi nejlépe vybavené evropské kalibrační stanice vodoměrných vrtulí, což je pro ty více seznámené zřejmé z následujících stručných informací o otevřené přímé kalibrační nádrži a kalibračním vozíku ČKSVV:

- **pracovní délka kalibrační nádrže je 150 m,**
- **hloubka vody v kalibrační nádrži 1,8 m,**
- **šířka příčného průřezu v kalibrační nádrži 2,5 m,**
- **kalibrační vozík má pracovní rozsah rychlostí pojezdu 0–10 $m \cdot s^{-1}$.**

◆

Kvalita hydrologických údajů pro bilanční hodnocení zásob vody v povrchových tocích pro aktuální údaje hydroprognózní služby i pro manipulační řády vodních děl je plně závislá na spolehlivé kalibraci používaných přístrojů. Nejspolehlivější a nejpřesnější metodou pro měření průtoku vody ve vodních tocích je na celém světě metoda vycházející z proměřování rychlostních polí pomocí vodoměrných vrtulí. Podmínkou však zůstává, že kalibrace vodoměrných vrtulí musí být naprosto perfektní.

V České republice existuje na kalibraci vodoměrných vrtulí jediná kalibrační stanice, a to Česká kalibrační stanice vodoměrných vrtulí (ČKSVV) ve Výzkumném ústavu vodohospodářském T. G. Masaryka (VÚV T.G.M.) v Praze. Tato stanice provádí kalibraci vodoměrných vrtulí především pro Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ) a dále pak pro podniky Povodí a ostatní zájemce.

Na základě trvalého požadavku Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO) má každá kalibrační stanice vodoměrných vrtulí uskutečnit vlastní projekt (šetření) pro eliminaci nežádoucích jevů v procesu kalibrace vodoměrných vrtulí.

VÚV T.G.M. v tomto směru reagoval na výzvu ISO, a to především řešením zakázky Ministerstva životního prostředí pod názvem Výzkum hydrodynamických jevů v procesu kalibrace vodoměrných vrtulí. Cílem úkolu je zabezpečení podmínek pro konformní kalibraci vodoměrných vrtulí s normami a předpisy EU a ISO. Víme, že voda je dnes strategickou surovinou, proto dosažení tohoto cíle nabývá stále více na významu, a to nejen z hlediska členství ČR v NATO a EU. Podrobná analýza nás vedla k úsudku, že tohoto cíle lze dosáhnout jedině tím, když v procesu kalibrace vodoměrných vrtulí bude dosaženo eliminace celého komplexu nežádoucích jevů na přesnost kalibrace.

Jsme přesvědčeni, že ČKSVV má zcela reálné předpoklady přispět pomocí teoreticko-experimentálního výzkumu k objasnění a následné eliminaci těchto vlivů na přesnost kalibrace:

- vlivu velikosti tyče a způsobu upevnění tyče k vrtuli;
- vlivu provozu vrtule na její parametry;
- vlivu chvění tyče při cejchování;
- vlivu hloubky zanoření vrtule;
- vlivu vzdálenosti vrtule od stěny žlabu;
- vlivu polohy vrtule na tyči vůči spodnímu konci tyče;
- vlivu vzájemné vzdálenosti cejchovaných vrtulí;
- vlivu příčného řezu žlabu;
- vlivu doby uklidnění vody mezi jízdami kalibračního vozíku.

Reálné předpoklady k objasnění a následné eliminaci těchto vlivů jsou pak dány tím, že ČKSVV má dvě důležité součásti, které patří mezi nejlepší v Evropě. První součástí je *přímá otevřená nádrž* o půdorysných rozměrech 170 x 2,5 m s hloubkou vody 1,8 m. Druhou součástí je pak zcela unikátní *kalibrační vozík*, mající možnost i bezobslužného provozu v rozsahu rychlostí 0–10 $m.s^{-1}$. Otevřená přímá nádrž je součástí velkého pokusného žlabu VÚV T.G.M. napájeného vodou z plavebního kanálu Trója–Podbaba.

Před uvedením velkého pokusného žlabu do režimu s kalibrací vodoměrných vrtulí tato otevřená přímá nádrž vznikne oddělením středního úseku žlabu (o délce 170,0 m) od vstupního a koncového úseku žlabu spuštěním stavidlových uzávěrů (celková délka velkého pokusného žlabu, který je v provozu od roku 1930, činí pro zajímavost 235,0 m). Podle námi provedeného průzkumu existuje v Evropě pouze jediná kalibrační stanice vodoměrných vrtulí, která je s ČKSVV co do parametrů a vybavení souměřitelná. Jde o Švýcarské kalibrační středisko vodoměrných vrtulí v Ittigenu u Bernu (Impeller Calibration Centre Ittigen/Switzerland), které je součástí Švýcarské národní hydrologické a geologické služby SNHGS (Swiss National Hydrological and Geological Survey).

Stručně několik informací o tomto středisku [1]. Švýcarské kalibrační středisko vodoměrných vrtulí datuje počátek své činnosti do roku 1896. První kalibrační žlab v Ittigenu, šířky podstatně užší než je tomu dnes, se nacházel na otevřené ploše v areálu tehdy ještě existující papírny. První kalibrační vozík byl poháněn ručně klikou (*foto 1*). Od roku 1914 byl již na elektrický pohon (*foto 2*). Není rozhodně bez zajímavosti, že zakládajícím ředitelem tohoto výzkumného pracoviště byl švýcarský inženýr Epper (*foto 1*), který jako důsledek vlastní kalibrace vodoměrné vrtule ve žlabu, jehož rozměry byly omezené, objevil kolem roku 1900 fenomén, který dnes nazýváme Epperův efekt. Snad ještě jen malou poznámku. Objev inženýra Eppera z přelomu 19. a 20. století je příkladem toho, že k větším objevům dochází i na zařízeních ne tak dokonalých, jak by leckdo očekával. V roce 1951 bylo v Ittigenu vybudováno nové, velice moderní kalibrační zařízení. Jeho stavební část tvořila otevřená přímá nádrž délky 140 m, šířky 4,0 m a s hloubkou vody 1,8 m. Nádrž byla dokonce opatřena klimatizovanou halou. Stavební i strojní část dodaly tři švýcarské firmy: Von Roll Bern, BBC Baden a Favag Neuchâtel. Kalibrační vozík z roku 1951 byl v provozu až do roku 1967. V roce 1967 dodala německá firma z Hamburku Kempf & Remmers tehdy na světě nejmodernější strojní zařízení pro kalibrační žlab (přímou nádrž). Obě součásti dodávky, tj. kolejová dráha a kalibrační vozík o hmotnosti 4,3 tuny byly touto firmou dodány

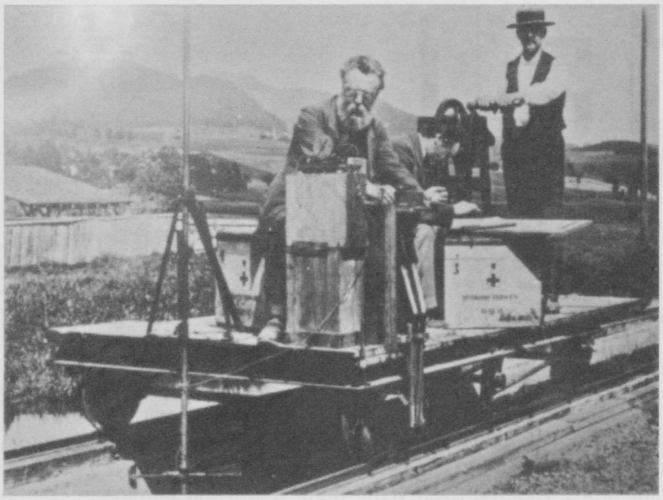


Foto 1. První kalibrační vozík v Ittigenu z roku 1896 poháněný ručně klikou (na snímku v popředí švýcarský inženýr Epper) - foto archiv

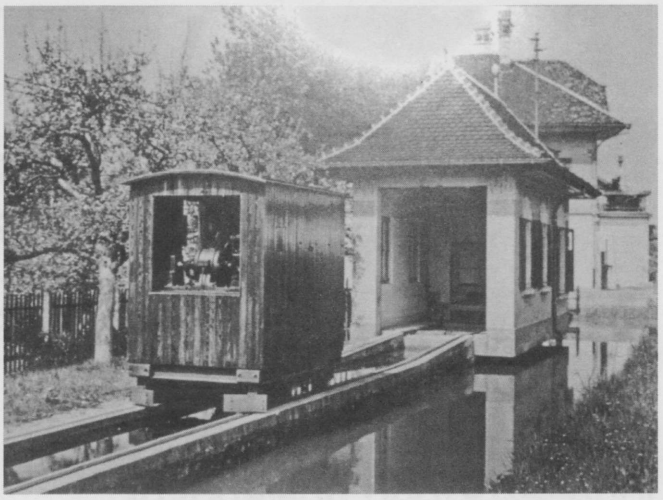


Foto 2. Kalibrační vozík v Ittigenu z roku 1914 na elektrický pohon (foto archiv)

s garancí 25 let. Krátce před uplynutím garance byl elektronický řídicí systém kalibračního vozíku považován za zastaralý, a tak v období 1992–1993 byl kalibrační vozík od firmy Kempf & Remmers modernizován dvěma švýcarskými firmami. Strojní část byla zhotovena firmou Gebr. Meier AG z Regensdorfu a ostatní pak firmou A. P. KERN AG z Kerzerzu (firmou specializovanou na měřicí technologii v oblasti hydrologie a ochrany životního prostředí). Kalibrační zařízení bylo vybaveno špičkovou technologií americké firmy Macintosh. Měřicí systém, který jsme měli možnost zhlédnout [1], je řízen automaticky z řídicího počítače Apple Macintosh umístěného ve velínu.

Software používaný v době naší návštěvy ve Švýcarském kalibračním středisku vodoměrných vrtulí zhotovila firma A. P. KERN AG. Mezi velínem a vozíkem je infračervený přenos dat. Proces kalibrace každé vodoměrné vrtule je v Ittigenu plně automatizován, sledován na obrazovce a v případě potřeby může být přerušován. Ještě některá technická prvenství kalibračního zařízení v Ittigenu: povolená horizontální odchylka kolejové dráhy maximálně 2 mm; maximální rychlost vozíku s malým motorem 0,9 $m.s^{-1}$; maximální rychlost vozíku s velkými motory 10,0 $m.s^{-1}$ (celkem má vozík tři motory); přesnost měření dráhy 1 mm; přesnost měření času 10^{-6} (0,1 $m \cdot s^{-1}$). Kalibrační žlab (nádrž) je naplněn pitnou vodou a doplňuje se, popřípadě se vyprázdní a opět naplní jedenkrát za dva roky (pokles hladiny ve žlabu 10 mm za dva roky je přisuzován pouze výparu).

Kalibrační žlab (nádrž) v Ittigenu včetně vybavení je plně srovnatelný s naším žlabem (nádrží) ve VÚV T.G.M. v Praze (pro porovnání: hloubka vody ve žlabu 1,8 m v Ittigenu i v Praze; délka žlabu v Ittigenu 140 m a v Praze 170 m; šířka žlabu v Ittigenu 4,0 m a v Praze 2,5 m; maximální rychlost kalibračního vozíku jak v Ittigenu, tak i v Praze 10,0 $m.s^{-1}$).

Kalibrační vozík v Ittigenu je i dnes mnohem robustnější než nejnovější kalibrační vozík v Praze. Švýcarské kalibrační středisko má dosud oproti ČKSVV několik nesporných výhod:

- kalibrační vozík pojíždí po velice přesné kolejové dráze (broušené koleje, velice precizní spoje mezi kolejemi, automatické čištění kolejí při každé jízdě vozíku atd.);
- v prostoru kalibračního žlabu je instalována velice účinná klimatizace udržující požadovanou kvalitu pracovního prostředí (teplota, vlhkost, bezprašné prostředí);
- kalibrační středisko se nachází v komplexu nových moderních budov Švýcarské národní hydrologické a geologické služby a má zde obrovské dílenské a skladové zázemí;
- Švýcarská národní hydrologická služba, jejíž nedílnou součástí je Švýcarské kalibrační středisko vodoměrných vrtulí, je plně rozpočtovou organizací Federálního úřadu pro životní prostředí, lesy a krajinu (BUWAL – Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft), se kterým je ve velice těsném neformálním kontaktu.

Zmíněné výhody máme trvale na paměti, neboť jsme přesvědčeni, že některých z nich by v určitém vhodném časovém horizontu mohla dosáhnout i ČKSVV. Máme tím na mysli především problematiku vybavení ČKSVV přesnou kolejovou dráhou a klimatizací. Obrovské dílenské a skladové zázemí, s jakým jsme se měli možnost seznámit v Ittigenu, dnes ještě nepotřebujeme. Vhodnější skladové zázemí, než je tomu dosud, bychom však přece jenom pro ČKSVV v Praze potřebovali.

Když jsme přistoupili k řešení zakázky týkající se problematiky odstranění nežádoucích jevů z procesu kalibrace vodoměrných vrtulí, pokusili jsme se nejprve shrnout a zhodnotit dosavadní dostupné poznatky z dříve provedených výzkumů vodoměrných vrtulí v zahraničí. Šlo o shrnutí a zhodnocení výzkumů vodoměrných vrtulí provedených převážně v Hydrotechnickém ústavu v Bělehradě, Laboratoři Beauvert (EDF) v Grenoblu, Laboratoři v Toulouse, laboratoři Vysoké školy technické v Berlíně a v laboratoři firmy OTT v Kemptenu.

Ukázalo se, jaké obrovské úsilí bylo dosud ve všech zmíněných laboratořích věnováno zejména problematice tzv. Epperova efektu, a tudíž se u této problematiky zastavíme.

Víme, že při interpretaci výsledků kalibrace a vynášení pokusných bodů do diagramu v – n se objevuje určitý fenomén, a to jako důsledek kalibrace vodoměrné vrtule ve žlabech, jejichž rozměry jsou omezené. Jde o případ, který je typický u většiny kalibračních žlabů. Tento fenomén se projevuje v odchýlení bodů získaných pokusy od teoretického průběhu kalibrační křivky, která v neomezeném příčném průřezu žlabu je hyperbolou (*obrázek 1*). Tuto zvláštnost kalibrační křivky zpozoroval jako první švýcarský inženýr Epper – odtud Epperův efekt. V literatuře, zvláště francouzské, se často setkáváme s termínem Epperův bod (point d´Epper).

Jde ve skutečnosti o jev (fenomén), který je většinou popisován takto: vodoměrná vrtule se pohybuje rychlostí v_0. Rychlosti protisměru brzdí otáčení vrtule, a tak se místo počtu otáček n_0 získá počet otáček n; tímto způsobem předpokládaný bod $M_{(v0,\ n0)}$ na diagramu v = f(n) se posouvá na levou stranu tohoto diagramu jako bod $M_{(v0,\ n)}$ (*obrázek 2*).

Tvar odchýlení křivky kalibrace a maximální odchylka ε_{max} v rozsahu Epperova efektu (*obrázek 1*) se liší případ od případu, v závislosti na typu vodoměrných vrtulí, se kterými byly prováděny pokusy (přestože tyto pokusy byly prováděny za téměř identických podmínek).

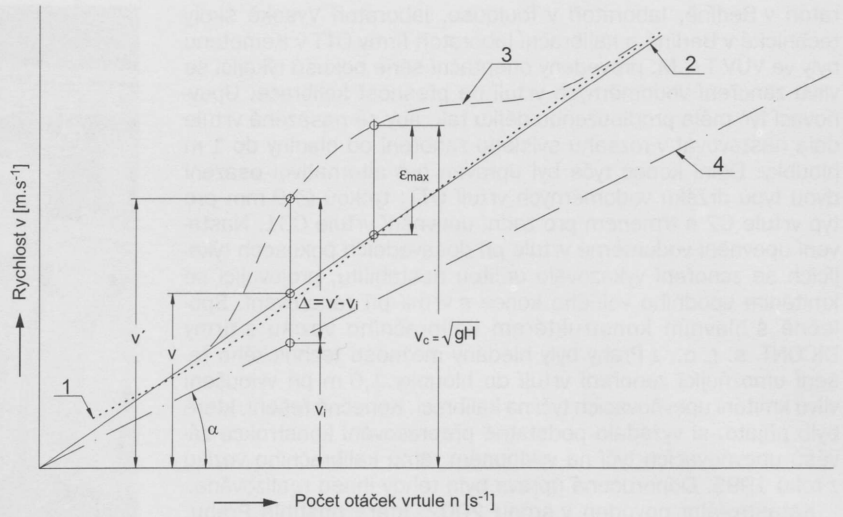
V uplynulém století se po objevu inženýra Eppera pokoušeli mnozí další výzkumníci zcela nezávisle jeden na druhém zjistit důvody odchylek bodů, ke kterým dochází při kalibraci vodoměrných vrtulí ve žlabech omezených rozměrů, a dokonce vyjádřit hodnoty těchto odchylek a jejich rozsah analyticky; avšak nepokročili dál než k několika empirickým vzorcům, které poskytují bohužel více kvalitativních než kvantitativních informací o jevu a jsou platné vesměs pro podmínky, při kterých byly pokusy prováděny. Názory některých z nich jsou uvedeny ve zmíněné zprávě [2]. Zcela unikátní rozsáhlé materiály v srbochorvatštině, z nichž tato zpráva také čerpala, byly zničeny při katastrofální povodni v Praze v srpnu 2002, a tak je nebylo možno zde citovat – neznámé jsou dnes pro nás i názvy těchto materiálů.

Na základě získaných poznatků lze dospět k úsudku, že odchylka ε (*obrázek 1*) se nachází v rozsahu rychlostí v_A a v_B, které přibližně odpovídají rychlosti postupu povrchových vln, a že tato odchylka je především závislá na rozměrech příčného průřezu žlabu, resp. na hloubce vody H a šířce žlabu b, zatímco vliv ostatních faktorů (způsob připevnění vodoměrné vrtule atd.) je pro praktické účely druhořadý. Lze usuzovat, že hodnoty ε jsou

tím větší, čím je hloubka vody H menší. Čím je hloubka vody H menší, tím jsou odchylky ε vyjádřeny výrazněji a kalibrační křivka je strmější. Když se hloubka vody zvětšuje, Epperův efekt se posunuje vpravo, rozsah jeho působení se zvětšuje a hodnoty pro maximální odchylku ε_{max} se zmenšují. Hodnota maximální odchylky ε_{max} se získá v okamžiku, když se rychlost pohybu kalibračního vozíku blíží rychlosti postupu povrchové vlny. Závislost této tzv. kritické rychlosti v_c na hloubce v nádrži (kalibračním žlabu) je dána rovnicí

$$v_C = \sqrt{g.H}$$

kde g je tíhové zrychlení a H je hloubka vody. Ve shodě s mezinárodní normou ČSN ISO 3455 [3] konstatujeme, že Epperův efekt může způsobit chybu při kalibrování v úzkém pásu rychlostí v intervalu od $v_A = 0{,}5 \,.\, v_c$ do $v_B = 1{,}5 \,.\, v_c$. Zmíněná norma upozorňuje i na skutečnost, jak důležitá je šířka nádrže, neboť Epperův efekt se výrazně projevuje v užších nádržích (kalibračních žlabech). Tato mezinárodní norma uvádí následující příklad: jestliže vodoměrná vrtule upevněná na tyči je kalibrována v nádrži široké 1,83 m s hloubkou vody rovněž 1,83 m, Epperův efekt je největší při kritické rychlosti kolem 4 m.s^{-1} ($=\sqrt{9{,}81.1{,}83}$) a dosahuje velikosti menší než 1 %. Velikost Epperova efektu klesá na obě strany od kritické rychlosti v_c. Tento efekt je zde zjistitelný zhruba v rozsahu rychlostí od 3 m.s^{-1} do 5 m.s^{-1}.



Obr. 1. Schematické znázornění kalibračních křivek vodoměrné vrtule v omezeném a neomezeném příčném průřezu žlabu: 1 – teoretický průběh kalibrační křivky, která při kalibraci v neomezeném příčném průřezu žlabu je hyperbola, 2 – přímka, kterou je aproximována kalibrační křivka 1, 3 – kalibrační křivka získaná kalibrací v omezeném příčném průřezu žlabu, 4 – ideální kalibrační přímka $v_i = K\,n$, kde $K = \mathrm{tg}\,\alpha$

Vraťme se nyní ještě k *obrázku 1*. Při kalibraci vodoměrné vrtule v omezeném příčném průřezu žlabu je odchylka $\Delta = v' - v_c$ větší než pro velký, prakticky neomezený průřez. Absolutní hodnota odchylky ε je závislá především na šířce žlabu a poměrně méně na hloubce vody.

Výsledky pokusů v Bělehradě, Grenoblu a Berlíně se dají v určitém smyslu zevšeobecnit, pokud se pro různé případy určí vztah mezi maximální relativní odchylkou

$\frac{\varepsilon_{max} \cdot 100}{v}$ a plochou příčného řezu žlabu b.H [m^2]. Názornou představu o vlivu plochy příčného průřezu žlabu na velikost maximální relativní odchylky

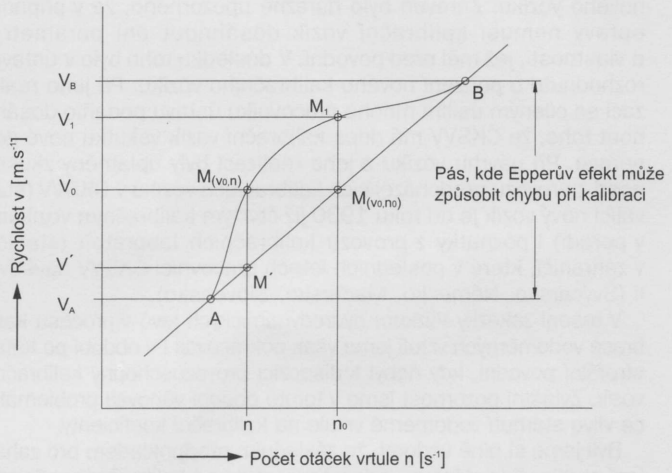
$\frac{\varepsilon_{max} \cdot 100}{v}$ dává diagram na *obrázku 3*. Z tohoto diagramu je zřejmé, že maximální relativní odchylky

$\frac{\varepsilon_{max} \cdot 100}{v}$ u žlabů s plochou příčného řezu větší než 6,0 m^2 jsou téměř nulové, a tudíž prakticky bezvýznamné. Ve Švýcarské kalibrační laboratoři vodoměrných vrtulí v Ittigenu u Bernu, kde plocha příčného průřezu žlabu činí 7,2 m^2 (= 4,0 x 1,8 m), je tudíž bezvýznamných hodnot maximální relativní odchylky dosahováno při kalibraci vodoměrných vrtulí automaticky. ČKSVV ve VÚV T.G.M. s kalibračním žlabem s plochou příčného průřezu 4,5 m^2 (= 2,5 x 1,8 m) ovšem na tom není z praktického hlediska hůře než Švýcarská kalibrační laboratoř.

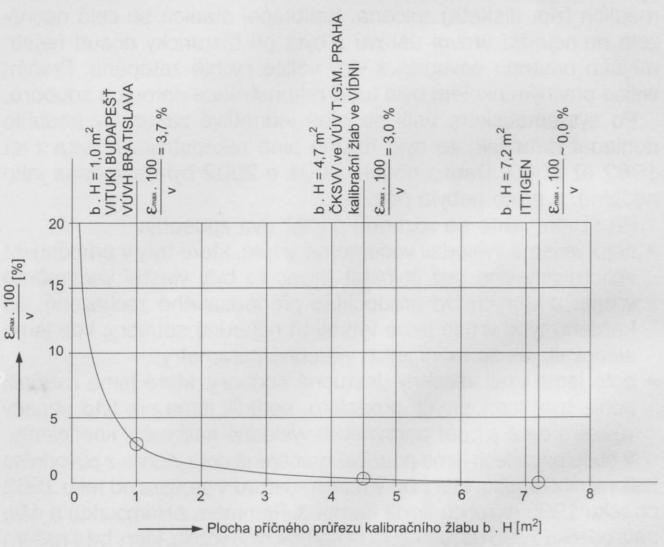
Maximální relativní odchylka ε_{max} odečtená z diagramu na *obrázku 3* činí pro ČKSVV s plochou příčného průřezu žlabu 4,5 m^2 pouze 0,3 ‰. Stejnou plochu příčného průřezu žlabu jako ČKSVV má pouze kalibrační žlab ve Vídni [3]. Má šířku 2,25 m, hloubku vody 2,0 m. Žlab ve Vídni je bohužel příliš krátký (délka 40,65 m) a s naším žlabem tudíž zcela nesouměřitelný. Pro úplnost snad ještě stručnou informaci o kalibračních žlabech našich blízkých sousedů: Slovenská kalibrační stanice vodoměrných vrtulí ve VÚVH v Bratislavě a Maďarská kalibrační stanice vodoměrných vrtulí ve VITUKI Budapest mají kalibrační žlaby o plochách příčných průřezů zhruba 1,0 m^2. Z pohledu na diagram na *obrázku 3* je možno odhadnout i maximální relativní odchylky u nich: $\varepsilon_{max} \approx$ ≈ 3,0 ‰. Při kalibraci vodoměrných vrtulí ve VÚVH Bratislava a VITUKI Budapest jsou tudíž maximální relativní odchylky ε_{max} zhruba o jeden řád vyšší než při kalibraci vodoměrných vrtulí v ČKSVV ve VÚV T.G.M. v Praze.

Z tohoto pohledu je zřejmé, že ČKSVV má kalibrační žlab (*foto 5*) zcela souměřitelný s kalibračním žlabem Švýcarské kalibrační laboratoře vodoměrných vrtulí a z hlediska minimalizace Epperova efektu je to bezesporu jeden z nejlepších kalibračních žlabů v Evropě.

Po provedeném shrnutí a zhodnocení dosavadních poznatků z výzkumů vodoměrných vrtulí [2] provedených v Hydrotechnickém ústavu v Bělehradě, laboratoři Beauvert (EDF) v Grenoblu, labo-



Obr. 2. v = f(n)



Obr. 3. Průběh největší relativní odchylky $\frac{\varepsilon_{max} \cdot 100}{v}$ v závislosti na ploše příčného průřezu kalibračního žlabu – výsledek z pokusů Hydrotechnického ústavu v Bělehradě, laboratoře Beauvert (EDF) v Grenoblu a laboratoře Vysoké školy technické v Berlíně

ratoři v Berlíně, laboratoři v Toulouse, laboratoři Vysoké školy technické v Berlíně a kalibrační laboratoři firmy OTT v Kemptenu byly ve VÚV T.G.M. provedeny orientační série pokusů týkající se vlivu zanoření vodoměrných vrtulí na přesnost kalibrace. Upevňovací tyč měla prodlouženou délku tak, aby se nasazená vrtule dala nastavovat v rozsahu svislého zanoření od hladiny do 1 m hloubky. Dolní konec tyče byl upraven pro alternativní osazení dvou typů držáků vodoměrných vrtulí OTT: tyčkou ∅ 9 mm pro typ vrtule C2 a třmenem pro zadní upevnění vrtule C31. Nastavení upevnění vodoměrné vrtule při dosavadních pokusech týkajících se zanoření vykazovalo určitou nestabilitu, projevující se kmitáním spodního volného konce s vrtulí při zanořování. Společně s hlavním konstruktérem kalibračního vozíku z firmy DICONT, s. r. o., z Prahy byly hledány možnosti technického řešení umožňující zanoření vrtulí do hloubky 1,0 m při vyloučení vlivu kmitání upevňovacích tyčí na kalibraci. Konečné řešení, které bylo přijato, si vyžádalo podstatné přepracování konstrukce závěsů upevňovacích tyčí na výklopném rámu kalibračního vozíku z roku 1995. Doporučená úprava byla tehdy ihned realizována.

Katastrofální povodeň v srpnu 2002, která postihla Prahu, způsobila ve VÚV T.G.M. pozastavení činnosti ČKSVV na více než dva roky. Došlo k fatálnímu poškození větší části strojního vybavení ČKSVV. Jedním z nejhůře postižených prvků strojního vybavení byl bohužel právě kalibrační vozík, který tehdy neměl ani šanci na záchranu před zmíněnou povodní.

Znalecký posudek týkající se rentability opravy kalibračního vozíku prokázal, že cena případné opravy kalibračního vozíku zasaženého povodní by s vysokou pravděpodobností dosáhla ceny nového vozíku. Zároveň bylo důrazně upozorněno, že v případě opravy nemusí kalibrační vozík dosáhnout ani parametrů a vlastností, jež měl před povodní. V důsledku toho bylo v ústavu rozhodnuto o pořízení nového kalibračního vozíku. Při jeho realizaci se cíleným úsilím mnoha pracovníků ústavu podařilo dosáhnout toho, že ČKSVV má dnes kalibrační vozík vskutku nové generace. Při návrhu vozíku a jeho realizaci byly uplatněny zkušenosti z provozu předcházejících kalibračních vozíků v ČKSVV (stávající nový vozík je od roku 1930 již čtvrtým kalibračním vozíkem v pořadí) i poznatky z provozu kalibračních laboratoří (stanic) v zahraničí, které v posledních letech pracovníci ČKSVV navštívili (Švýcarsko, Německo, Maďarsko, Slovensko).

V řešení zakázky Výzkum hydrodynamických jevů v procesu kalibrace vodoměrných vrtulí jsme však pokračovali i v období po katastrofální povodni, kdy nebyl k dispozici provozuschopný kalibrační vozík. Zvláštní pozornost jsme v tomto období věnovali problematice vlivu stárnutí vodoměrné vrtule na kalibrační koeficienty.

Byli jsme si plně vědomi, že základním předpokladem pro zahájení studia vlivu stárnutí vodoměrné vrtule na kalibrační koeficienty je dohledání všech dat již dříve kalibrovaných vodoměrných vrtulí. V souvislosti s katastrofální povodní v srpnu 2002 v Praze byla totiž všechna data poškozena a většina záloh na datových médiích (zip, disketa) zničena. Kalibrační stanice se celá nacházela na nejnižší úrovni ústavu a byla při historicky dosud nejstrmějším nástupu povodňové vlny velice rychle zatopena. Prvním velice pracným úkolem byla tudíž rekonstrukce datových souborů.

Po systematickém úsilí se přes jednotlivé zákazníky podařilo dohledat data tak, že bylo možno plně rekonstruovat data z let 1962 až 2000. Data z období 2001 a 2002 byla shledána jako neúplná, a proto nebyla použita.

Při studiu jsme se rozhodli použít dva způsoby:

- nejprve jsme vyhledali vodoměrné vrtule, které byly v průběhu let kalibrovány více než čtyřikrát (navíc to byly vlastní vodoměrné vrtule, u kterých byl předpoklad předepsaného zacházení); od každého typu vrtule jsme vybrali tři náhodné soubory, kde jsme sledovali, jak se mění jejich výsledné parametry;
- poté jsme vzali všechny dostupné soubory, které jsme roztřídili podle typu jednotlivých propelerů, setřídili jsme pro tyto případy veškerá data a opět porovnávali výsledné kalibrační koeficienty.

V obou případech jsme používali naměřená data jednak z původního kalibračního vozíku, který byl v našem ústavu v provozu od roku 1962 do roku 1995 (výrobce firma Kempf & Remmers z Hamburku) a dále data od roku 1996 do roku 2000 z kalibračního vozíku, který byl v našem ústavu v provozu od roku 1996 do katastrofální povodně v srpnu 2002 (výrobce firma DICONT, s. r. o., z Prahy). Vzhledem k tomu, že kalibrace vodoměrných vrtulí se ve VÚV T.G.M. prováděla vždy důsledně podle normy ČSN ISO 3455 [3], nebyl důvod některá data vyřazovat.

Je pravdou, že kalibrační vozík z roku 1962 od firmy Kempf a Remmers neměl stejné technické parametry jako ten z roku 1995 od firmy DICONT, s. r. o. Nebylo jej možné řídit automatic-

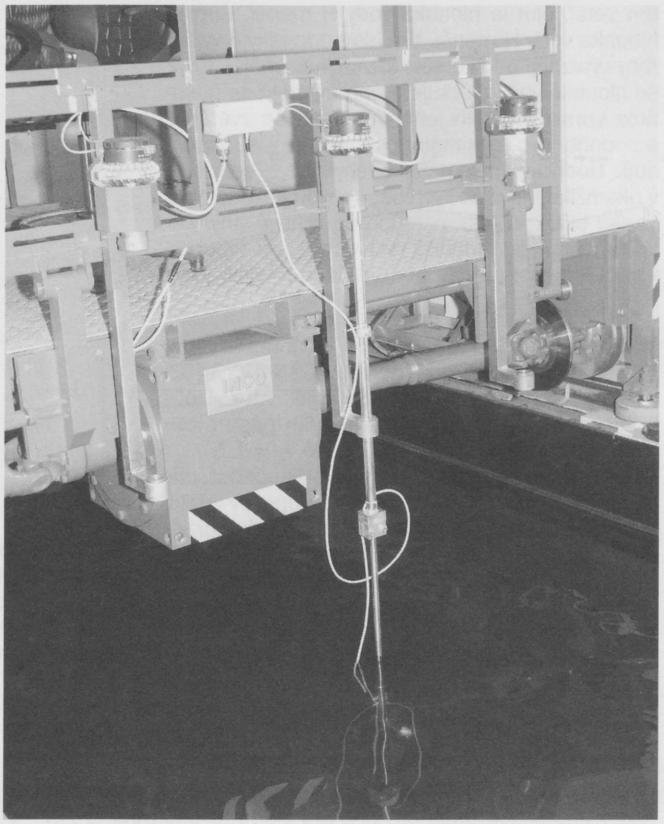


Foto 3. Vodoměrná vrtule připevněná na tyči kalibračního vozíku ČKSVV ve VÚV T.G.M. z roku 2005 (foto L. Ramešová)



Foto 4. Vodoměrná vrtule zavěšená na laně kalibračního vozíku ČKSVV ve VÚV T.G.M. z roku 1996 (foto L. Ramešová)



Foto 5. Celkový pohled na kalibrační žlab ČKSVV ve VÚV T.G.M. v Praze (v popředí pohled na ovládací pult kalibračního vozíku z roku 2005) – foto L. Ramešová

ky a data automaticky posílat do velínu. Vlastní kalibrace byla celkově pracnější, ale při systematickém porovnávání jsme již došli v minulosti k perfektní shodě mezi výsledky kalibrace s vozíkem z roku 1962 a vozíkem z roku 1995.

Kalibrační vozík z roku 1995 byl vybaven modernější technologií, byl schopen dosahovat rychlosti až 7 $m.s^{-1}$, plynule se rozjíždět už při rychlosti 0,05 $m.s^{-1}$ a veškerá data po měření posílat automaticky do velínu. Tento vozík splňoval požadavky pro moderní kalibraci vodoměrných vrtulí minimálně na srovnatelné evropské úrovni.

Účelem studia bylo tedy zjistit, jak se mění kalibrační koeficienty s ohledem na stáří vodoměrné vrtule. Zde je nezbytné podotknout, že vlastní časové stárnutí vodoměrné vrtule ovlivňuje i způsob, jakým je s vrtulí zacházeno během vlastního měření i po měření. Naše mnohaleté zkušenosti se zákazníky prokazují, že ne v každém případě se majitelé vodoměrných vrtulí starají o vodoměrné vrtule tak, jak je to předepsáno.

Při zanedbání nezbytné údržby se kupříkladu běžně stává, že vodoměrná vrtule zvláště v malých rychlostech (tj. při rychlostech 0,05–0,15 $m.s^{-1}$) drhne nebo se rozbíhá nepravidelně. Zákazníci jsou pak překvapeni, že výrobce udává rychlost pro náběh vrtule nižší, než sami dosahují.

Nedbalost údržby některých zákazníků bohužel nelze ohlídat, a tudíž nám nezbylo nic jiného, než předpokládat, že se o vodoměrné vrtule starají zákazníci vždy předepsaným způsobem.

Výsledky provedeného studia byly velice příznivé, neboť se ukázalo, že kalibrační koeficienty se příliš nemění (dochází pouze k jejich nevýrazným změnám). To, že výsledky našeho studia byly velice příznivé, pak nasvědčuje jen tomu, že v ČR jsou již dlouhodobě používány kvalitní vodoměrné vrtule. Větší vypovídací schopnost měl při našem studiu způsob, kdy jsme při studiu zpracovali všechny dostupné soubory.

Je skutečností, že při studiu vlivu stárnutí vodoměrné vrtule na kalibrační koeficienty jsme neměli k dispozici potřebné informace o opotřebení vrtule, a tak byly hodnoceny vodoměrné vrtule v různé fázi opotřebení. Při běžném zacházení s vodoměrnou vrtulí lze očekávat, že stárnutí vrtule bude spíše záviset na jejím opotřebení než na čase. Problematikou stárnutí vodoměrných vrtulí je však nutné se zabývat i nadále a doplňovat získaná data z kalibrací tak, aby vyšetřované soubory byly co největší.

Několik desítek let uplatňovaný požadavek ČKSVV, že každá vodoměrná vrtule by měla být opětně kalibrována nejpozději po 100 provozních hodinách a nejpozději za dva roky od posledního data kalibrace (podle toho, který termín nastane dříve), má i dnes trvalou platnost.

Vodoměrné vrtule jsou v ČKSVV kalibrovány v obdobných podmínkách, jaké se v ČHMÚ používají pro měření v přírodě, tj. kalibrují se buď připevněné na tyčích (*foto 3*) kalibračního vozíku, nebo zavěšené na laně (*foto 4*) s příslušným závažím. Toto nám ukládá norma ISO 3455 [3] a jedině tak je možné získat správné kalibrační koeficienty jednotlivých vrtulí. Zdůrazňujeme, že v našem ústavu se příslušná ustanovení citované normy důsledně dodržují.

Hydrometrické vrtule jsou již svým provedením robustní měřicí přístroje. Vrtule se totiž skládají z robustního kovového těla, kterým prochází kovová osa, u výrobků firmy Ott (ale i u ostatních výrobců) uložená v kuličkových ložiscích. Na osu je nasunut nebo našroubován zpravidla kovový propeler (vyrábějí se i plastové) tvaru 2–3chodé šroubovice, který je při obtékání hydrodynamickými silami otáčen; tím se otáčí i osa. Na ose je umístěno spínací zařízení (dnes převážně magnet spínající magnetický jazýčkový kontakt), které spíná elektrický obvod příslušného čítače impulzů. Poněkud odchylně jsou řešeny pouze vrtule Ott Texas; osa je pevně upnuta do těla a na ose se v kuličkových ložiscích otáčí propeler spojený s vícechodým šnekem, který otáčí šnekovým kolem spojeným s mechanickým kontaktem.

Dutina v těle hydrometrické vrtule se plní speciálním olejem, který jednak zabraňuje vniknutí vody, jednak maže ložiska. U vrtulí Ott Texas se speciálním olejem plní dutina propeleru, v níž jsou ložiska; kromě toho se zde ještě dalším typem oleje o vyšší viskozitě plní komora kontaktu.

Ke změně kalibračních charakteristik může podle našich zkušeností dojít:

- u zcela nových vrtulí zaběhnutím, kdy se podobně jako u jiných mechanických zařízení pohybem dotvářejí a dohlazují povrchy, které se po sobě pohybují; to by se mělo projevit snížením odporů vrtule;
- při výměně některé součásti (zejména osy či ložisek) se ještě navíc může uplatnit změna mechanických odporů změnou mechanických vůlí; při změně parametrů po výměně součásti lze očekávat zlepšení parametrů vrtule zaběhnutím;
- vyběháním kuličkových ložisek (v zásadě jde opět o změnu odporů změnou vůlí);
- u vrtulí Ott typu Texas ještě navíc vyběháním šneku nebo šnekového kola, popř. obou;
- při nárazu vrtule na překážku
  - změnou tvaru propeleru,
  - poškozením (ohnutím) osy;
- korozí, zejména povrchu propeleru z lehkých slitin, při použití v chemicky upravené vodě (jde o častý případ při garančních měřeních v chladicích okruzích tepelných elektráren), čímž se změní jeho hydrodynamické odpory;
- vniknutím nečistot do průchodu osy do těla vrtule;
- vniknutím nečistot do ložisek;
- polymerováním oleje, který tvoří na ose i ložiscích lepkavou vrstvu.

Poslední tři uvedené možnosti změny kalibračních charakteristik jsou většinou způsobeny špatnou údržbou. Při řádné údržbě a správném skladování by tyto poslední možnosti neměly nastat. Vyčištěné vrtule se mají skladovat bez olejové náplně, neboť film se tvoří po delší době. Poslední možnost lze pak do značné míry omezit používáním speciálního, výrobcem doporučeného a dodávaného oleje.

Literatura

[1] Libý, J. a Ramešová, L. Zpráva o zahraniční pracovní cestě do Švýcarska ve dnech 12. 10.–16. 10. 1998. Praha : Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka.

[2] Libý, J. Výzkum hydrodynamických jevů v procesu kalibrace vodoměrných vrtulí. Výroční zpráva za rok 2001. Praha : Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, prosinec 2001.

[3] ČSN ISO 3455 Měření průtoku kapalin v otevřených korytech. Kalibrace vodoměrných vrtulí s rotačním prvkem v přímých otevřených nádržích. Český normalizační institut, 1993.

[4] Libý, J. a Ramešová, L. Výzkum hydrodynamických jevů v procesu kalibrace vodoměrných vrtulí. Výroční zpráva za rok 2003. Praha : Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, prosinec 2003.

[5] Libý, J. a Ramešová, L. Výzkum hydrodynamických jevů v procesu kalibrace vodoměrných vrtulí. Výroční zpráva za rok 2004. Praha : Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, prosinec 2004.

Ing. Josef Libý, CSc., Ing. Libuše Ramešová
VÚV T.G.M. Praha
tel. 220 197 383, 220 197 302

Recenzoval Ing. Daniel Mattas, CSc., 27. 6. 2005.

Key words

current-meters of disc and propeller types, water meters, calibration, undesirable phenomena, Epper efect

Czech Calibration Station of Current-Meters (Accredited Calibration Laboratory) and its Endeavour in the Field of Gradual Elimination of Undesirable Phenomena from the Process of Calibration of Current-Meters (Libý, J., Ramešová, L.)

Czech Calibration Station of Current-Meters (ČKSVV) in the T. G. Masaryk Water Research Institute (T.G.M. WRI) was founded in 1930. Permanent activities of ČKSVV include calibration of current-meters for clients from both public and private sectors. Staff members of ČKSVV are also involved in carrying out a long term project focused on the gradual elimination of undesirable phenomena from the process of calibration of current-meters in order to meet permanent requirements of the International Organization for Standardization (ISO).

The Czech Calibration Station of Current-Meters ranks among the best equipped European calibration stations of current-meters, which is clear for those who are more informed from the following brief information about straight open tank (calibration tank) and rating carriage of the ČKSVV:

- **working length of the calibration tank is 150 m,**
- **water depth in the calibration tank is 1.8 m,**
- **width of the cross section of the calibration tank is 2.5 m,**
- **rating carriage has the working range of the towing speed 0–10 $m.s^{-1}$.**

TERMOTOLERANTNÍ KOLIFORMNÍ BAKTERIE V POVRCHOVÝCH VODÁCH A V BIOFILMECH – POHLED NA STRUKTURU SKUPINY

Dana Baudišová, Josef K. Fuksa

Klíčová slova

voda, biofilm, bakterie, termotolerantní koliformní bakterie, E. coli, řeka, Vltava

Souhrn

Byl studován výskyt druhu *E. coli* mezi termotolerantními koliformními bakteriemi ve vodním prostředí a v biofilmu (oblast dolní Vltavy, v okolí ÚČOV Praha 6-Bubeneč). Bylo zjištěno, že se *E. coli* vyskytuje mezi termotolerantními koliformními bakteriemi ve vodním prostředí průměrně v 57 %, v prostředí biofilmu průměrně v 37 %. Z výsledků lze usuzovat, že prostředí biofilmu umožňuje rozvoj druhů, které na rozdíl od *E. coli* a klebsiel nemusejí mít fekální původ. V současné době již stanovení *E. coli* v legislativě postupně stanovení termotolerantních koliformních bakterií nahrazuje.

◆

Termotolerantní koliformní bakterie jsou definovány jako gramnegativní, nesporulující tyčinky s negativním cytochromoxidázovým testem, které tvoří kolonie a fermentují laktózu na selektivním diferenciačním kultivačním médiu během 24 hodin při kultivační teplotě 44 °C. Do této skupiny patří zástupci z čeledi *Enterobacteriaceae,* především zástupci rodů *Citrobacter, Enterobacter, Escherichia* a *Klebsiella.* Termotolerantní koliformní bakterie ve vodě slouží jako indikátor fekálního znečištění, přestože některé druhy (zejména *Citrobacter* a *Enterobacter*) nemusejí mít fekální původ. Ten má naopak jednoznačně *E. coli*, která z jiného zdroje než ze střevního traktu člověka a teplokrevných živočichů nepochází, ve vodě přežívá ve srovnání s ostatními koliformními bakteriemi nejkratší dobu a ani se tam podle současných znalostí zásadně nepomnožuje.

Předmětem této práce bylo studium termotolerantních koliformních bakterií s ohledem na různé zastoupení *Escherichia coli* a ostatních druhů této bakteriální skupiny v tekoucí povrchové vodě a v biofilmu, tedy v driftující a přisedlé složce ekosystému toku. Jako biofilm je zpravidla označována aktivní biologická vrstva složená z mikroorganismů (bakterie, řasy, houby, mikroprotozoa, metazoa) a jejich extracelulárních polymerních produktů, která je přichycena na povrchu nejrůznějších podkladů, které jsou v kontaktu s vodou. Studium vlastní tvorby, složení a aktivity biofilmu bylo předmětem diplomové práce Markéty Babické (studentky hydrobiologie na Přírodovědecké fakultě UK v Praze), vypracované ve VÚV T.G.M.

Práce navazovaly na dosud nepublikované výsledky z Projektu Labe II (řešeného ve VÚV T.G.M. v letech 1995–1999). Během řešení tohoto projektu bylo zjištěno, že podíl *E. coli* mezi termotolerantními koliformními bakteriemi v biofilmu je relativně nižší ve srovnání s ostatními druhy, než je tomu v povrchové vodě odebrané ze stejné lokality. V letech 1995–1998 bylo takto analyzováno 27 „párů" vzorků (voda + příslušný biofilm) z různých profilů českého úseku Labe (Němčice až Hřensko). Ve vodě činil podíl *E. coli* v celkovém počtu termotolerantních koliformních bakterií průměrně 43 % (korelační koeficient mezi oběma indikátory byl r = 0,92), v biofilmu byl podíl *E. coli* relativně nižší (33 %) a nižší byl i korelační koeficient (r = 0,89). V roce 1999 byly výsledky potvrzeny. Podíl *E. coli* v počtu termotolerantních koliformních bakterií činil ve vodě 46 % (r = 0,98) a v biofilmu 28 % (r = 0,85).

Pracovní postupy

Jako zájmová oblast byla vybrána dolní Vltava pod Prahou (Podbaba, ř. km 43,5, v okolí odtoku biologicky čištěných odpadních vod z Ústřední čistírny odpadních vod v Praze 6-Bubenči).

Vzorky biofilmů byly získávány 28denní expozicí umělých podkladů (eternitových desek) o rozměrech 20 x 40 cm (celková obrostlá plocha cca 1 m^2), které byly exponovány svisle, podél osy toku, v hloubce cca 25 cm (horní hrana desky). Zařízení bylo neseno na plovácích zakotvených v proudnici toku. Biofilm byl z desek stažen ocelovou škrabkou, suspenze byla za stálého chlazení dopravena do laboratoře, zhomogenizována a doplněna na konstantní objem. Zároveň byl na lokalitě odebrán vzorek povrchové vody.

Termotolerantní koliformní bakterie byly stanoveny po membránové filtraci příslušně ředěného vzorku vody či suspenze biofilmu. Inkubace byla 24 h při 43 °C na mFC médiu. *E. coli* byla stanovena mezi termotolerantními koliformními bakteriemi sekundární inkubací 4 h při 37 °C na médiu s 4-methyl-umbelliferyl-β-D-glukuronidem (stanovení aktivity β-D-glukuronidázy). Metoda odpovídá platné normě TNV 75 7835 (Jakost vod. Stanovení termotolerantních koliformních bakterií a *Escherichia coli*) a konečné výsledky stanovení *E. coli* nebyly upravovány doplněním β-D-glukuronidáza-negativních kmenů.

Termotolerantní koliformní bakterie, které nevykazovaly aktivitu β-D-glukuronidázy, byly přeočkovány na živný agar č. 2 (Imuna) a poté identifikovány pomocí Enterotestu 23 (Pliva-Lachema, a. s.) a počítačového programu TNW (verze 4.0).

Výsledky

Jsou prezentovány výsledky ze dvou sad experimentů. V prvním případě (červen 2000 až 2001) byly umístěny dva plováky v korytě Vltavy nad a pod odtokem z ČOV (ve vlečce vypouštěné odpadní vody). Z plováku „nad ČOV" byly v tomto období odebrány dva páry (voda plus příslušný biofilm) vzorků a z plováku „pod ČOV" devět párů vzorků. Průměrné hodnoty (geometrický průměr) termotolerantních koliformních bakterií ve vzorcích vody „nad ČOV" byly 28 KTJ/ml a „pod ČOV" 448 KTJ/ml. V období srpen až listopad 2001 byl umístěn jeden plovák v trojském plavebním kanále (mimo hlavní koryto Vltavy). Z tohoto plováku bylo analyzováno šest párů vzorků, průměrná hodnota (geometrický průměr) termotolerantních koliformních bakterií ve vzorcích vody byla 7 KTJ/ml.

Podíl *E. coli* v počtu termotolerantních koliformních bakterií ve vzorcích vody byl v první sadě vzorků 28 až 89 % (průměr 57 %) a v biofilmu 7 až 63 % (průměr 37 %). Ve druhé sadě vzorků to bylo v případě vody 25 až 100 % (průměr 62 %) a v případě biofilmů 11 až 50 % (průměr 29 %).

Celkem bylo izolováno a dále určeno 263 kmenů β-D-glukuronidáza-negativních termotolerantních koliformních bakterií. Výsledky analýz všech těchto kmenů jsou zpracovány v *tabulce 1.* Výsledky jsou zpracovány souborně, neboť nebyly zaznamenány výrazné rozdíly pro vzorky různého původu (lokality).

Tabulka 1. Druhové složení β-D-glukuronidáza-negativních kmenů termotolerantních koliformních bakterií izolovaných z vody a biofilmů

	Voda (N = 126)		Biofilm (N = 137)	
	N	%	N	%
E. coli (GLR-)	41	32,6	13	9,5
Klebsiella spp.	45	35,8	38	27,8
Citrobacter spp.	10	8	30	21,9
Enterobacter spp.	19	15,1	31	22,6
Kluyvera spp.	1	0,8	3	2,2
Serratia spp.	3	2,4	2	1,5
Escherichia hermanii	0	0	1	0,75
Enterické skup. 69 (voda), 58 a 64 (biofilm)	1	0,8	2	1,5
Intermediární a neidentifikovatelné kmeny	6	4,8	13	9,5

Výsledky naznačují, že některé druhy bakterií z čeledi *Enterobacteriaceae* – zejména zástupci rodů *Enterobacter* a *Citrobacter,* které se vyskytují mezi termotolerantními koliformními bakteriemi v povrchové vodě v menšině (většinu tvoří *E. coli* a *Klebsiella* spp.), jsou schopné v prostředí biofilmu déle přežívat a možná se i pomnožovat. Biofilm, fixovaný v určitém místě toku, představuje proti proudící vodě výrazně odlišné prostředí a může v něm působit řada kontrolních mechanismů, které se ve vodě nemohou uplatnit. Mezi skupinou termotolerantních koliformních bakterií izolovaných z biofilmu pak tvoří *Enterobacter* a *Citrobacter* téměř polovinu všech glukuronidáza-negativních kmenů. Glukuronidáza-negativní kmeny *E. coli*,

které ve vodě tvořily přes 30 %, nebyly ve vzorcích z biofilmu zastoupeny ani v 10 %. Kdyby byly tyto „falešně negativní" kmeny připočítány k výsledkům stanovení *E. coli* podle TNV 75 7835, rozdíl v relativním zastoupení *E. coli* mezi termotolerantními koliformními bakteriemi ve vzorcích vody a biofilmů by se ještě prohloubil. Ze vzorků biofilmů bylo naopak izolováno více kmenů, které jsou charakterizovány jako „intermediární" či „neidentifikovatelné", neboť nemohly být pomocí Enterotestu 23 odlišeny či determinovány s dostatečnou přesností.

Escherichia coli a koliformní bakterie

V současné době je v legislativě tradiční stanovení termotolerantních koliformních bakterií postupně nahrazováno stanovením přímo druhu *E. coli* (platí již pro pitnou vodu ve vyhlášce MZd 252/2004 Sb., bude v revidované směrnici EU o koupacích vodách apod.). Nově zaváděné metody (ČSN EN ISO 9803-1, metoda Colilert Quanti-Tray apod.) již stanovují *E. coli* mezi koliformními bakteriemi. Vzhledem k primární kultivační teplotě 37 °C jsou záchyty *E. coli* vyšší, stanovuje se však více falešně pozitivních druhů. Zastoupení *E. coli* mezi koliformními bakteriemi je výrazně nižší než mezi termotolerantními koliformními bakteriemi, což může činit problémy při volbě správného ředění.

Key words

water, biofilm, bacteria, thermotolerant coliforms, E. coli, river, Vltava

Thermotolerant Coliforms in Surface Waters and Biofilms - Insight to the Group Structure (Baudišová, D., Fuksa, J. K.)

The occurrence of *E. coli* among thermotolerant (bacteria) in waters and biofilms (in the area of the river Vltava around water treatment plant in Prague 6-Bubeneč) was studied. It was found that *E. coli* occurs among faecal coliforms in water environment at 57 % on average, in biofilm at 37 %. It can be concluded from results that biofilm environment makes possible the development of bacterial species, that in contrary to *E. coli* and *klebsiellae* must not have the faecal origin. At present, the assessment of *E. coli* in legislative substitute the assessment of thermotolerant coliforms.

RNDr. Dana Baudišová, PhD.
RNDr. Josef K. Fuksa, CSc.
VÚV T.G.M. Praha
tel. 220 197 219

Recenzoval RNDr. Martin Rulík, PhD., 16. 3. 2005.

PROGRAM NA SNÍŽENÍ ZNEČIŠTĚNÍ POVRCHOVÝCH VOD NEBEZPEČNÝMI LÁTKAMI

Tomáš Mičaník

Klíčová slova

program, zvlášť nebezpečné závadné látky, nebezpečné závadné látky, monitoring, emisní a imisní standardy, legislativní a podzákonná opatření, souhrn opatření, usnesení vlády

Souhrn

Usnesením vlády České republiky č. 339 ze dne 14. 4. 2004 byl schválen Program na snížení povrchových vod nebezpečnými závadnými látkami a zvlášť nebezpečnými závadnými látkami. Článek informuje o obsahu tohoto Programu a o legislativním rámci k jeho zpracování v Evropské unii a v naší republice.

◆

Nebezpečné látky a programy opatření v legislativě EU

Obdobně jako v případě chemických látek a přípravků je v legislativě Evropské unie dlouhodobě věnována pozornost problematice látek, které jsou nebezpečné pro vodní prostředí. Základem je stále platná směrnice Rady 76/464/EHS[1], která specifikuje dva seznamy nebezpečných látek:

- **Seznam I** – vyjmenovává nebezpečné látky nebo jejich skupiny, které jsou pro vodní prostředí na základě jejich toxicity, perzistence a bioakumulace nebezpečné a jsou pro ně podle článku 6 směrnice určeny mezní hodnoty v navazujících, tzv. dceřiných směrnicích[2]; členské státy jsou povinny přijmout programy na snížení, vyloučení nebo postupnou eliminaci znečišťování vod těmito látkami[3].
- **Seznam II** – vyjmenovává další nebezpečné látky nebo jejich skupiny, které mají zhoubný účinek na vodní prostředí; členské státy jsou povinny přijmout programy na snížení znečišťování vod těmito látkami[4]. Do Seznamu II jsou začleněny rovněž ty látky Seznamu I, u nichž mezní hodnoty podle článku 6 směrnice nebyly určeny.

Nově přijatá směrnice 2000/60/ES[5] (tzv. Rámcová směrnice) vyjmenovává v Příloze X[6] seznam prioritních látek a prioritních nebezpečných látek pro vodní prostředí (celkem 33 látek) a v čl. 16 požaduje směrnice přijetí specifických opatření na cílené snížení vypouštění, emisí a úniků těchto látek. V případě prioritních nebezpečných látek mají specifická opatření vést až k jejich zastavení nebo postupnému odstranění, a to v termínu do 20 let od přijetí příslušných návrhů opatření na úrovni Společenství. Směrnice 76/464/EHS je ponechána v platnosti do r. 2013.

Transpozice legislativy EU v ČR

Transpozice výše uvedených legislativních předpisů EU do českého právního řádu je zabezpečena zejména zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění, zákonem č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích a navazujícími prováděcími předpisy, zvláště nařízením vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.

S ohledem na národní terminologii (§ 39 zákona o vodách) jsou látky Seznamu I směrnice Rady 76/464/EHS nazývány jako **zvlášť nebezpečné závadné látky** (v zákoně dále jen zvlášť nebezpečné látky) a jsou uvedeny v příloze č. 1 zákona. Jmenovitě včetně emisních standardů a dalších náležitostí jsou uvedeny v příloze č. 1, části C tabulky 3 nařízení vlády č. 61/2003 Sb. (celkem 17 látek). Látky Seznamu II směrnice Rady 76/464/EHS jsou nazývány jako **nebezpečné závadné látky** (v zákoně dále jen nebezpečné látky) a jsou uvedeny rovněž v příloze č. 1 zákona. Zmocnění pro zpracování Programu na snížení znečištění povrchových vod nebezpečnými závadnými látkami a zvlášť nebezpečnými závadnými látkami je obsaženo v § 38 odst. 5 zákona o vodách.

Program – úvod

Závazek zpracovat Programy na snížení znečišťování povrchových vod nebezpečnými látkami byl Českou republikou přijat již v rámci vyjednávání o přistoupení a je v revidovaném Společném stanovisku Evropské unie ke kapitole 22 „Životní prostředí" z 26. listopadu 2002 [1] formulován takto: *„Dále Evropská unie bere na vědomí, že do 1. ledna 2003 budou Výzkumným ústavem vodohospodářským vypracovány a nejpozději do data vstupu zahájeny Programy na snižování znečišťování. Evropská unie souhlasí s tím, že tyto programy budou realizovány nejpozději do 31. prosince 2009."*

Program na snížení znečištění povrchových vod nebezpečnými závadnými látkami a zvlášť nebezpečnými závadnými látka-

1 Směrnice Rady 76/464/EHS o znečištění způsobeném určitými nebezpečnými látkami vypouštěnými do vodního prostředí Společenství.

2 Směrnice Rady 82/176/EHS o mezních hodnotách a jakostních cílech při vypouštění rtuti z elektrolytické výroby chloru a alkalických hydroxidů, směrnice Rady 83/513/EHS o mezních hodnotách a jakostních cílech při vypouštění kadmia, směrnice Rady 84/156/EHS o mezních hodnotách a jakostních cílech při vypouštění rtuti z odvětví mimo elektrolytickou výrobu chloru a alkalických hydroxidů, směrnice Rady 84/491/EHS o mezních hodnotách a jakostních cílech při vypouštění hexachlorcyklohexanu a směrnice Rady 86/280/EHS o mezních hodnotách a jakostních cílech při vypouštění určitých nebezpečných látek uvedených v Seznamu I Přílohy směrnice 76/464/EHS ve znění dodatků 88/347/EHS.

3 Podle článku 7 směrnice Rady 76/464/EHS a podle článku 5 směrnice Rady 86/280/EHS.

4 Podle článku 7 směrnice Rady 76/464/EHS.

5 Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a Rady ustanovující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky.

6 Rozhodnutí č. 2455/2001/ES Evropského parlamentu a Rady ustavující seznam prioritních látek v oblasti vodní politiky a pozměňující směrnici 2000/60/ES.

mi (dále jen Program) byl Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka (VÚV T.G.M.) v gesci odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí a ve spolupráci s Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ) a dalšími kooperujícími institucemi zpracován podle metodického návodu, který vydala Evropská komise v září 2000 [2] a který dále konkretizovala v materiálu vydaném v listopadu 2001 [3].

Zpracovaný Program je platný pro celé území České republiky **na období 2004–2009**. Dosažení cílů Programu je vynutitelné a může být podle § 12 písm. h) zákona o vodách důvodem pro změnu vydaných vodoprávních rozhodnutí.

Program – jeho členění a obsah

S ohledem na rozsah a vzájemnou odlišnost jednotlivých témat je Program členěn na několik samostatných částí, z nichž každá má vlastní přílohovou a obrazovou část.

Část A: Úvodní charakteristiky

Tato část, která byla zařazena nad rámec osnovy Evropské komise, podává základní informace o geografické situaci, hydrologickém členění a vývoji znečištění jednotlivých složek životního prostředí v České republice zejména nebezpečnými látkami za období posledních několika let a podává charakterizaci odvětvové strukturalizace průmyslu v ČR. Podkladem pro zpracování byly především každoroční zprávy o stavu životního prostředí schvalované vládou ČR.

Část B: Národní seznamy relevantních nebezpečných látek pro hydrosféru ČR

Předkládá seznam nebezpečných látek, které byly shledány jako relevantní pro povrchové vody. Pro stanovení relevance byly využity výstupy projektu „Výskyt a pohyb nebezpečných látek v hydrosféře" [4], do jehož řešení bylo zahrnuto celkem 121 chemických látek nebezpečných pro vodní prostředí. Vyhodnocení dat bylo provedeno metodou COMMPS, která kombinuje statistické postupy při zpracování základních naměřených údajů, modelový přístup a expertní posouzení[7]. Předmětem posuzování relevance byly ještě další látky ze seznamu prioritních látek podle Přílohy X směrnice 2000/60/ES na základě rešerše výroby, dovozu, použití nebo již ověřeného zastoupení v životním prostředí ČR, které ve výše uvedeném projektu nebyly předmětem posuzování. **Celkem bylo pro určení relevance v hydrosféře ČR posuzováno 185 chemických látek**.

Z posuzovaných látek bylo **104 označeno jako relevantní pro vodní prostředí ČR** a zahrnuto do tohoto Programu. Kritéria rozhodná pro označení látky za relevantní byla následující:

- byl potvrzen výskyt posuzované látky v hydrosféře na základě imisního monitoringu nad mezí stanovitelnosti nebo nad hodnotou PNEC (Predicted No Effect Concentration),
- byl potvrzen výskyt posuzované látky ve vypouštěných odpadních vodách nebo byla potvrzena výroba, dovoz nebo použití látky ve významném množství (v případě neexistence imisního monitoringu).

Z posuzovaných látek bylo dále **67 označeno jako potenciálně relevantní pro vodní prostředí ČR** a zahrnuto do tohoto Programu. Jde o látky, které nejsou v současnosti součástí seznamů nebezpečných látek pro vodní prostředí v legislativě ES[8], nejsou uvedeny v nařízení vlády č. 61/2003 Sb., ale jejich výskyt v hydrosféře ČR byl na základě cíleného projektu [4] prokázán.

Část C: Stanovení standardů environmentální kvality a emisních standardů

Tato část dokumentuje postup odvození právně závazných imisních a emisních standardů pro vodní prostředí a uvádí další dobrovolné cílové stavy ochrany vodního prostředí ČR (např. Minimální požadavky na vypouštění odpadních vod pro vybrané průmyslové obory stanovené v rámci činnosti MKOL[9]). Pro každou z látek, která je součástí národního seznamu relevantních nebezpečných látek pro hydrosféru ČR, je stanoven imisní standard a pro vybrané zvlášť nebezpečné závadné látky a určité nebezpečné závadné látky jsou stanoveny rovněž emisní standardy pro určitá výrobní odvětví a výrobní technologie. Tyto parametry a hodnoty byly převzaty do nařízení vlády č. 61/2003 Sb., které je účinné od 1. 3. 2003.

Část D: Charakteristika monitorovacích programů ČR

Jsou uvedeny stručné charakteristiky monitorovacích sítí a programů povrchových a odpadních vod na úrovni celostátní, regionální i mezinárodní, realizované ČHMÚ, správci oblastí povodí a dalšími státními institucemi nebo organizacemi se zaměřením na nebezpečné látky.

Část E: Legislativní nástroje k omezování emisí relevantních nebezpečných látek

Hlavním nástrojem vodní politiky státu jsou příslušné zákony a jejich prováděcí předpisy. Zvláště v posledních letech byla přijata široká škála předpisů, které mj. transponují do české legislativy předpisy Evropských společenství a nejnovější poznatky, nejlepší dostupné technologie nebo environmentální postupy.

Hlavní legislativní předpisy v oblasti ochrany povrchových vod před nebezpečnými látkami jsou zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění, zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění, v platném znění, zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích, a zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, včetně navazujících prováděcích právních předpisů.

Tato část dále obsahuje související legislativní opatření z ostatních složkových zákonů v oblasti nakládání s nebezpečnými látkami, prevence havárií, nakládání s odpady, dopravy, zemědělství, rostlinolékařské péče, stavebnictví, obchodu a hygieny pracovního prostředí, která v konečném důsledku přímo nebo zprostředkovaně vedou nebo mohou vést ke snižování znečištění životního prostředí nebezpečnými látkami. Přenos nebezpečných látek do vodního prostředí je totiž vzhledem k vlastnostem některých z nich možný prostřednictvím atmosféry, půdy, skládek, kontaminovaných ploch, stacionárních zařízení, mobilních zdrojů nebo havarijních úniků.

Část F: Mezinárodní spolupráce v ochraně vod a další nástroje k omezování emisí relevantních nebezpečných látek

Program vedoucí ke snižování emisí se neomezuje pouze na legislativní nástroje. Zvláště v posledních letech se uplatňují ve stále větší míře nástroje založené na určitém stupni dobrovolnosti. Tato část pojednává o podzákonných předpisech (metodické pokyny, sdělení, směrnice ministerstev), které většinou vysvětlují, zpřesňují nebo dále rozvádějí obsah legislativních předpisů a které se vztahují k problematice omezování emisí nebezpečných látek. Z dobrovolných nástrojů jsou uváděny dobrovolné dohody, environmentální postupy řízení podniků, národní strategie a další programy, státní podpory a dotace, které napomáhají realizaci investic v oblasti ochrany životního prostředí. Do této části jsou rovněž zařazeny programy vycházející z mezinárodní spolupráce v ochraně vod, kdy smluvní ujednání mezi Českou republikou a příslušným státem jsou legislativně zakotveny v právním řádu ČR, ale následující spolupráce má již charakter dobrovolných dohod (např. akční programy).

Část G: Programy pro jednotlivé relevantní nebezpečné látky

Program na snížení znečištění povrchových vod má být zpracován také jednotlivě pro konkrétní nebezpečné a zvlášť nebezpečné závadné látky, které jsou uvedeny v národním seznamu relevantních nebezpečných látek pro hydrosféru ČR.

Specifický program pro každou látku (ze 104 relevantních nebezpečných látek pro vodní prostředí ČR) obsahuje informace o vlastnostech látky, její mobilitě do životního prostředí, obecném použití, konkrétních zdrojích znečištění v ČR, technologických procesech, výrobě, nejlepších dostupných technikách, kódech odpadu, legislativních opatřeních, podzákonných a dobrovolných opatřeních. Dále jsou uvedeny platné emisní a imisní standardy, které se k dané látce vztahují.

Program – jeho schválení a prezentace

Vzhledem ke značnému rozsahu byl zpracován tzv. Zkrácený text Programu a shrnutí, doplněný souhrnem hlavních opatření v oblasti voda (část 9.1 Programu) a v dalších oblastech (část

7 Na základě procedury COMMPS (Combined Monitoring-based and Modeling-based Priority setting Scheme) byl sestaven také první seznam 33 prioritních látek nebo jejich skupin, legislativně zakotvený v Příloze X Rámcové směrnice 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky.

8 Směrnice Rady 76/464/EHS a směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2000/60/ES.

9 MKOL – Mezinárodní komise pro ochranu Labe.

9.2 Programu), který obsahuje všechny podstatné informace a výběr nejdůležitějších příloh. Program byl schválen usnesením vlády České republiky č. 339 ze dne 14. 4. 2004. Usnesení zároveň ukládá:

- ministrům životního prostředí, zemědělství, průmyslu a obchodu, dopravy a zdravotnictví prosazovat opatření obsažená v Programu v době do 31. prosince 2009,
- zpracovat a Evropské komisi do 30. června 2004 předložit zprávu o Programu (bylo provedeno MŽP 29. června 2004),
- zpracovávat každé dva roky, počínaje rokem 2006, informaci o postupu realizace Programu a předkládat ji vládě jako součást Zprávy o stavu ochrany vod.

Program je určen vodoprávním úřadům, průmyslovým podnikům vypouštějícím do povrchových vod a do kanalizací odpadní vody s obsahem nebezpečných a zvlášť nebezpečných závadných látek a České inspekci životního prostředí. Ještě před jeho legislativním schválením vydal odbor ochrany vod MŽP sdělení [5] k zajištění plnění Programu a dalších náležitostí o vypouštění nebezpečných látek do vodního prostředí (zvl. revize vodoprávních rozhodnutí). Zkrácená verze a shrnutí včetně úplného znění Programu jsou přístupny na webových stránkách Ministerstva životního prostředí[10].

Literatura

[1] Společné stanovisko Evropské unie č. 20901 CONF-CZ 82/02 ze dne 26. listopadu 2002.

[2] European Commission – DG Environment: Guidance Document on elements for pollution reduction programmes under Article 7 of Council Directive 76/464/EEC, September 2000.

[3] European Commission – DG Environment: Assessment of Programmes under Article 7 of Directive 76/464/EEC, November 2001.

[4] Rieder, M. aj. Výskyt a pohyb nebezpečných látek v hydrosféře. Praha : ČHMÚ, únor 2003.

[5] Věstník Ministerstva životního prostředí, částka 4, duben 2003, 10. sdělení.

Ing. Tomáš Mičaník
VÚV T.G.M. Praha, pobočka Ostrava
tel. 596 134 181
e-mail: tomas_micanik@vuv.cz

Recenzovala Mgr. Tereza Loučímová, 20. 7. 2005.

Keywords

Program, dangerous substances, particularly dangerous substances, monitoring, emission standards, imission standards, legislative measures, by-law measures, measures summary, Government Resolution

Program of Measures for Reduction of Surface Water Pollution by Dangerous Substances and Particularly Dangerous Substances (Mičaník, T.)

The article gives notice of measures to reduction of surface water pollution regarding to dangerous substances and particularly dangerous substances. At the begining, approach of the European Commission and transposition in the Czech Republic is described. Further, the structure of the Program with the short specification of each part is described. Program was approved by Government Resolution No. 339 in April 2004. Report of the Program was sent by Water Protection Department of Ministry of the Environment of the Czech Republic to the European Commission in June 2004.

10 www.env.cz (Titulní strana–Voda–Ochrana vod)

Kniha o hydrologickém suchu

Vydavatelství ELSEVIER vydalo počátkem roku 2004 knihu Hydrological Drought – Processes and Estimation Methods for Streamflow and Groundwater (Hydrologické sucho – procesy a metody odhadu pro říční průtok a podzemní vody). Editoři této knihy jsou Lena M. Tallaksen z University of Oslo, Norsko a Henny A. J. van Lanen z Wageningen University, Nizozemsko. Do tohoto poměrně rozsáhlého díla (579 stran) přispělo 25 hydrologů z osmi zemí severní, západní a střední Evropy (včetně ČR), z Nového Zélandu a Kanady.

Jádro autorského kolektivu tvoří členové skupiny „Low Flows Group" ze severoevropské části projektu FRIEND (Flow Regimes from International Experimental and Network Data), která se zabývá problematikou malých průtoků od roku 1985. Projekt FRIEND je součástí Mezinárodního hydrologického programu UNESCO.

Hlavním záměrem autorů bylo vytvořit učebnici pro vysokoškolské a postgraduální studium, ale kniha bude zřejmě užitečným zdrojem informací nejen pro studenty a pedagogy, ale také pro hydrology z praxe a výzkumu.

Pojednává o hydrologickém suchu a související problematice v dosti širokém záběru.

V první části „Sucho jako přírodní riziko" je kromě vymezení pojmů v úvodu obsažena kapitola Hydroklimatologie, ve které jsou popsány zejména meteorologické procesy vedoucí ke vzniku sucha v různých klimatických zónách, záležitosti jeho časového a prostorového měřítka.

Další kapitola „Proces generování odtoku" popisuje pozemní část hydrologického cyklu.

Druhá část knihy – „Metody odhadu" – pojednává o získávání hydrologických dat a dalších informací, které jsou používány při hodnocení hydrologického sucha, podrobně uvádí definice a postupy výpočtu charakteristik hydrologického sucha, potřebné poznatky z oboru statistické frekvenční analýzy, základní postupy generování časových řad a propracované postupy regionální analýzy.

Třetí část je nazvaná „Vlivy člověka, ekologické a operativní aspekty". Zabývá se vlivem různých forem antropogenního ovlivnění hydrologického procesu v období sucha, od vlivu odběrů podzemní a povrchové vody přes vlivy změn využití pozemků až po zkoumání účinků globální klimatické změny. Samostatná kapitola je věnována relativně nové problematice ekologie vodních toků ve vztahu k řízení průtoků. V kapitole „Operativní hydrologie" jsou obsaženy požadavky nejpodstatnějších oblastí lidské činnosti ovlivněné hydrologickým suchem (vodní hospodářství, zemědělství, zásobování obyvatelstva i průmyslu vodou, ekosystémy a životní prostředí) na informace související s hydrologickým suchem. Praktická řešení jsou dokumentována řadou případových studií.

V závěru knihy jsou stručně uvedeny směry, kterými by se měl ubírat jak další výzkum, tak zejména praktické postupy monitoringu, předpovídání a včasné varování před nastupujícím hydrologickým suchem, které může přispět ke zmírnění jeho následků.

Předností této učebnice je velké množství konkrétních „pracovních příkladů" v textu, několik jich je i na CD, které je přílohou publikace. Kromě toho obsahuje CD tři interaktivní výukové programy, nazvané „Self-guided tours", týkající se regionální frekvenční analýzy, odhadu charakteristik sucha v nepozorovaných profilech a odběru podzemních vod. Na CD jsou k dispozici také soubory pozorovaných dat, například 18 řad průměrných denních průtoků reprezentujících klimatické podmínky v různých klimatických pásmech Země, příklad dat použitých pro regionální analýzu (Německo) a data pro hydrologickou bilanci včetně podzemních vod (pozorování VÚV T.G.M. na horní Metuji, ČR).

CD obsahuje také oddíl „Software", ve kterém je program pro výpočet indexu základního odtoku, model hydrologické bilance BILAN, program pro hodnocení nedostatkových objemů v denních řadách průtoků NIZOWKA a program RHYBASIM (River Hydraulics and Habitat Simulation).

Vzhledem k tomu, že v ČR už řadu desetiletí nebyla vydána žádná učebnice hydrologie, natož učebnice zaměřená na problematiku hydrologického sucha, může být tato publikace, shrnující poznatky z řady zemí, užitečným zdrojem informací pro poměrně široký okruh zájemců.

Ing. Ladislav Kašpárek, CSc.
VÚV T.G.M. Praha
tel. 220 197 227

REGISTR CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍ – OPOMÍJENÁ SOUČÁST RÁMCOVÉ SMĚRNICE PRO VODNÍ POLITIKU EU

Pavel Rosendorf

Klíčová slova

registr chráněných území, Rámcová směrnice pro vodní politiku ES, vodní útvary, environmentální cíle, odběry vod pro lidskou spotřebu, koupací oblasti, zranitelné oblasti, Natura 2000, maloplošná zvláště chráněná území

Souhrn

Článek shrnuje na podkladě požadavků Rámcové směrnice pro vodní politiku ES (2000/60/ES) způsob naplnění registru chráněných území v České republice ke konci roku 2004. Popisuje stručně způsob a důvody začlenění jednotlivých typů území do registru. Ke konci roku 2004 registr chráněných území obsahoval: 1) povolené odběry povrchových a podzemních vod určených pro lidskou spotřebu, 2) koupací oblasti a koupaliště ve volné přírodě, 3) zranitelné oblasti a 4) území soustavy Natura 2000 a maloplošná zvláště chráněná území s vazbou na vody. Vzhledem k absenci dat nebyla do registru zatím zařazena území uvažovaná pro odběr vody pro lidskou spotřebu. Registr by měl být v roce 2005 aktualizován na základě doplněných dat a současně by měla být zvláštní pozornost věnována definování environmentálních cílů pro jednotlivé typy chráněných území.

◆

Co je registr chráněných území a jaký má smysl v Rámcové směrnici

Registr chráněných území (dále jen registr) je v Rámcové směrnici [1] definován v článcích 6 a 7 a související Příloze IV. Článek 6 Rámcové směrnice požaduje, aby členské státy zřídily v každé oblasti povodí registr nebo registry všech území, která byla vymezena podle příslušných právních předpisů Společenství k ochraně povrchových a podzemních vod nebo k ochraně stanovišť a druhů přímo závislých na vodě. Registr musí zahrnovat přinejmenším všechna území vyjmenovaná v příloze IV Rámcové směrnice a v článku 7 a musí být dokončen do 22. prosince 2004 a poté průběžně aktualizován.

Jedním z hlavních cílů Rámcové směrnice je zabránit dalšímu zhoršování stavu vod a zlepšit stav vodních ekosystémů a některých ekosystémů terestrických, které jsou na vodě závislé. Toho má být dosaženo zejména tím, že budou minimalizovány negativní antropogenní vlivy. Jedním z prostředků Rámcové směrnice jak uvedeného cíle dosáhnout je provádět analýzy, vyhodnocovat a navrhovat opatření v jednotkách označovaných jako vodní útvary. Pro tyto jednotky, stejně jako pro jednotlivé typy chráněných území registru, mají být stanoveny environmentální cíle a pro jejich dosažení mají být přijata příslušná opatření. Dosažení environmentálních cílů konkrétně znamená dosažení dobrého ekologického stavu, popř. potenciálu a dobrého chemického stavu pro útvary povrchové vody, dobrého kvantitativního a dobrého chemického stavu pro útvary podzemní vody a splnění všech standardů a cílů pro jednotlivé typy chráněných území registru. Dobrého stavu útvarů vod a splnění standardů pro chráněná území má být dosaženo do 15 let od přijetí Rámcové směrnice, v odůvodněných případech může být plnění cílů odloženo do dalších dvou revizí plánu oblasti povodí, tedy až do roku 2027.

Z výše uvedeného je zřejmé, že Rámcová směrnice pracuje na jedné straně s vodními útvary a na straně druhé s různými typy chráněných území, která jsou svou povahou odlišná od vodních útvarů. Důvodem této dvojakosti v zaměření Rámcové směrnice je historický vývoj ochrany vod v Evropské unii.

Rámcová směrnice byla po dlouhé diskusi přijata na konci roku 2000, ale dlouho před její platností byla přijata skupina environmentálních směrnic, které mají přímou nebo zprostředkovanou vazbu k vodě a vodním ekosystémům. Během téměř třiceti let od začátku platnosti první ze skupiny „starých" směrnic je členské státy různým způsobem uvedly do praxe. V řadě případů došlo k vymezení území nebo vodních útvarů vyžadujících zvláštní ochranu a současně byla přijata určitá opatření pro zlepšování stavu vod. V některých případech dokonce členské státy definovaly pro jednotlivé typy území environmentální cíle blízké pojetí Rámcové směrnice.

Do této situace přichází návrh Rámcové směrnice s principem oblastí povodí, vodních útvarů a environmentálních cílů. Ten se významně odlišuje od způsobu ochrany vod a ekosystémů podle starých směrnic. Nastává tedy problém co udělat se starými směrnicemi. Přístup je rozdílný podle typu směrnic. Některé s platností Rámcové směrnice zaniknou, jiné do ní budou postupně začleněny, ale stále zbývá řada směrnic, jejichž nástroje a opatření se již dobře osvědčily a není důvod je rušit. Proto zřejmě přišlo na řadu kompromisní řešení, kterým bylo vytvoření nesourodého registru chráněných území, zahrnujícím veškerou územní ochranu nebo ochranu vodního prostředí, která byla rozpracována do doby přijetí Rámcové směrnice.

Hlavním důvodem, proč je v Rámcové směrnici zařazen i registr chráněných území, je tedy zachování kontinuity z období před platností Rámcové směrnice a zařazení některých fungujících nástrojů pro ochranu vod a vodních ekosystémů do procesu přípravy plánů oblastí povodí.

Postup naplnění registru chráněných území v České republice

Ačkoli Rámcové směrnici je v posledních letech věnována značná pozornost a pro řadu aspektů byly přijaty společné celoevropské metodické dokumenty (např. principy vymezování vodních útvarů, analýza vlivů a dopadů, monitoring, zpracování ekonomické analýzy), pro sestavování registru chráněných území neexistuje žádný obecně závazný postup. O tom, jaké typy území bude registr obsahovat a jaká bude jeho vazba na vodní útvary, rozhoduje každý členský stát sám. Navíc, jak se během prvních čtyř let implementace směrnice ukázalo, registr rozhodně není částí směrnice, které by se věnovala větší pozornost. V některých případech se první zmínky o jeho naplnění objevují až v povinných reportingových zprávách pro Evropskou komisi za rok 2004.

V České republice bylo zřízení registru stejně jako ostatní povinnosti plynoucí z Rámcové směrnice prováděno podle vládou schváleného implementačního plánu, přijatého v lednu 2003 [2]. Podle tohoto plánu bylo za celkové zřízení registru v České republice odpovědné Ministerstvo životního prostředí. Zpracováním některých částí registru byly pověřeny také Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo zdravotnictví. Za zpracování podkladů k jednotlivým typům chráněných území odpovídaly subjekty řízené odpovědnými ministerstvy. Časový harmonogram a odpovědnosti naplnění registru v roce 2004 byly specifikovány v Metodickém návodu [3]. Hlavní roli při plnění registru v roce 2004 sehrály Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a jednotliví správci povodí.

Naplnění registru na území České republiky vychází z výkladu výše zmíněných článků a přílohy Rámcové směrnice a technicky bylo provedeno postupy specifikovanými v Manuálu [4] a na základě výsledků řešení projektu registru [5]. Registr byl zpracován s ohledem na platnou legislativu a podklady dostupné v době zpracování reportingové zprávy, tedy k 15. 11. 2004. Změny, které nastaly po tomto období a měly vliv na stav registru, budou zohledněny při nejbližší aktualizaci registru v roce 2005.

Registr je v Rámcové směrnici definován jako soubor chráněných území různého typu. Směrnice požaduje, aby registr obsahoval přinejmenším tyto typy území:

- území vyhrazená pro odběr vody pro lidskou spotřebu podle článku 7;
- území vymezená pro ochranu hospodářsky významných druhů vázaných na vodní prostředí;
- vodní útvary určené jako rekreační vody, včetně oblastí vymezených jako vody ke koupání podle směrnice 76/160/EHS;
- oblasti citlivé na živiny včetně oblastí vymezených jako zranitelné podle směrnice 91/676/EHS a oblastí vymezených jako citlivé podle směrnice 91/271/EHS;
- oblasti vymezené pro ochranu stanovišť nebo druhů, kde udržení nebo zlepšení stavu vody je důležitým faktorem jejich ochrany, včetně území Natura 2000 vymezených podle směrnic 92/43/EHS a 79/409/EHS.

Vedle typů, které jsou definovány přímo jako vodní útvary, jsou zde i území bez zjevné vazby na vodní útvary nebo území, kde je taková vazba nejasná. Z těchto důvodů byl registr v České republice zpracován s důrazem na evidenci primárních objektů (území/územních jevů), které nejlépe odpovídají výkladu Přílohy IV a článku 7 Rámcové směrnice. Případná vazba jednotli-

vých území registru a jejich environmentálních cílů na vymezené vodní útvary povrchových nebo podzemních vod bude podrobněji řešena v další fázi implementace Rámcové směrnice.

V další části článku se podrobněji zaměříme na to, v jaké podobě byly do registru zařazeny jednotlivé typy chráněných území, popř. jak probíhal jejich výběr.

Tabulka 1. Odběry povrchových a podzemních vod pro lidskou spotřebu v oblastech povodí

Oblast povodí	Odběry povrchové vody				Odběry podzemní vody			
	m^3/den			celkem	m^3/den			celkem
	< 100	100–1 000	≥ 1 000		< 100	100–1 000	≥ 1 000	
Dunaj	3	13	19	35	222	187	59	468
Labe	18	34	41	93	740	566	111	1 417
Odra	–	8	7	15	56	81	13	150

Tabulka 2. Koupací oblasti a koupaliště ve volné přírodě v oblastech povodí

Oblast povodí	Koupací oblasti			Koupaliště ve volné přírodě		
	vodní nádrže	toky	celkem	vodní nádrže	toky	celkem
Dunaj	27	–	27	9	–	9
Labe	66	2	68	88	–	88
Odra	33	–	33	5	–	5

Území vyhrazená pro odběr vody pro lidskou spotřebu

Rámcová směrnice požaduje, aby byla do registru zařazena území/vodní útvary (příloha IV/čl. 7), které slouží nebo v budoucnu mohou sloužit pro odběr vody pro lidskou spotřebu a poskytují více než 10 m^3 vody za den nebo zásobují více než 50 osob.

Jako primární objekty registru jsou v současné době evidovány povolené odběry povrchové a podzemní vody využívané k úpravě na vodu pitnou, které v referenčním roce 2003 splnily podmínku odebíraného množství 10 m^3 za den. V *tabulce 1* jsou uvedeny počty odběrů rozdělené podle tří mezinárodních oblastí povodí, které splnily podmínky pro zařazení do registru. Výhodou použitého přístupu je, že eviduje primární data o odběrech a odebíraném množství a umožňuje bez ohledu na platnou verzi vymezení vodních útvarů přiřadit odběry k příslušným vodním útvarům. Kromě toho je možné při tomto přístupu připojit k jednotlivým odběrům (objektům) již existující ochranná pásma a vést je jako druhotné objekty registru. V případě, že by v registru byly vedeny pouze údaje o vodních útvarech, které poskytují více než 10 m^3 vody za den, ztratili bychom cennou informaci o jednotlivých odběrech (lokalizaci, odebíraném množství) a omezily by se tím možnosti dalších analýz.

Kromě odběrů, které jsou v současné době řádně povoleny a provozovány, vyžaduje Rámcová směrnice, aby byla do registru zařazena i taková území, kde se s odběrem vody počítá v budoucnu. Evidence území ve formě výhledových vodních zdrojů je v současné době zpracována v Plánech rozvoje vodovodů a kanalizací území krajů podle zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Sumarizace těchto výhledových vodních zdrojů bude součástí Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací pro území České republiky, který má být zpracován do konce roku 2005. Protože údaje pro tento typ území nebyly ke konci roku 2004 k dispozici, bude jejich zařazení do registru provedeno při některé z příštích aktualizací.

Území vymezená pro ochranu hospodářsky významných druhů vázaných na vodní prostředí

Podle výkladu Rámcové směrnice a podrobné analýzy provedené v projektu registru [5] by měly být za tento typ chráněného území považovány měkkýšové vody podle směrnice 79/923/EHS. Na území České republiky však žádné takové vody vymezeny nebyly. Kromě toho nebyly na celém území ČR nalezeny ani žádné jiné vodní druhy živočichů nebo rostlin, které se přirozeně vyskytují ve vodách a jsou předmětem hospodářského využití. Z uvedených důvodů nebyla v ČR do registru zařazena žádná území pro ochranu hospodářsky významných druhů vázaných na vodní prostředí.

Území vyhrazená jako rekreační vody a vody ke koupání

Rámcová směrnice uvádí, že do registru mají být zařazeny vodní útvary určené jako rekreační vody, včetně oblastí vymezených jako vody ke koupání podle směrnice 76/160/EHS o kvalitě vod pro koupání.

Obecně lze jako rekreační využití vod chápat především koupání osob. Kromě toho mohou být za rekreační aktivity vázané na vody považovány i sjíždění řek na lodích, jachting nebo jiné, méně obvyklé sportovní aktivity. Přes velký rozsah možného rekreačního využití je legislativou Společenství upravena jen oblast koupacích vod – směrnicí Rady 76/160/EHS o kvalitě vod pro koupání.

A protože ani v České republice není legislativně upraveno jiné rekreační využití vod než koupání, byly do registru zařazeny pouze dva typy území – koupací oblasti podle vyhlášky č. 159/2003 Sb., kterou se stanoví povrchové vody využívané ke koupání osob a koupaliště ve volné přírodě, vymezená v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví jako přírodní vodní plochy, které jsou označeny jako vhodné ke koupání.

Shrnutí počtu koupacích oblastí a koupališť ve volné přírodě vymezených v mezinárodních oblastech povodí a zařazených do registru uvádí *tabulka 2.*

Území citlivá na živiny

Rámcová směrnice požaduje zařadit do registru oblasti citlivé na živiny, výslovně pak oblasti vymezené jako zranitelné podle nitrátové směrnice (91/676/EHS) a oblasti vymezené jako citlivé podle směrnice o čištění městských odpadních vod (91/271/EHS).

Obě zmíněné směrnice řeší problematiku znečištění vod živinami, tedy především fosforem a dusíkem. A každá z uvedených směrnic se zabývá jiným typem znečištění vod. Zatímco nitrátová směrnice (91/676/EHS) vymezením zranitelných oblastí řeší problematiku plošného znečištění povrchových a podzemních vod dusičnany, směrnice 91/271/EHS reguluje nakládání s komunálními a některými průmyslovými odpadními vodami a jejich vypouštění do povrchových vod. Zabývá se tedy bodovými zdroji znečištění a reguluje vypouštění fosforu a dusíku. Obě směrnice se soustřeďují zejména na vody využívané pro pitné účely a společná jim je také orientace na eutrofizaci vod a její důsledky. Ačkoli používají rozdílné přístupy a opatření, cílem obou je zlepšit jakost vod a omezit nepříznivý účinek živin na pevninské i mořské vodní ekosystémy a v konečném důsledku i na lidské zdraví.

V České republice byly vymezeny zranitelné oblasti a formálně i citlivé oblasti. Do registru chráněných území jsou v současné době zařazeny zranitelné oblasti podle nařízení vlády č. 103/2003 Sb. v rozsahu vyjmenovaných katastrálních území. V mezinárodních oblastech povodí Dunaje, Labe a Odry na území ČR představuje podíl zranitelných oblastí na celkové ploše 35,2 %, 39,5 %, resp. 20,7 %.

Citlivé oblasti byly vymezeny jen formálně, neboť v nařízení vlády č. 61/2003 Sb. bylo stanoveno, že jsou to všechny vody na území státu. Ve smyslu směrnice 91/271/EHS (podle článku 5, odst. 9) lze tento postup považovat za nevymezování citlivých oblastí a uplatnění opatření na celém území státu. V souladu s tímto závěrem nejsou v registru žádné citlivé oblasti evidovány.

Území vyhrazená pro ochranu stanovišť a druhů

Rámcová směrnice požaduje, aby do registru byly zařazeny všechny oblasti vymezené pro ochranu stanovišť nebo druhů, u nichž je udržení nebo zlepšení stavu vody důležitým faktorem jejich ochrany, včetně území soustavy Natura 2000 vymezených podle směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin a směrnice 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků.

Dvojice výše zmíněných směrnic je základem soustavy chráněných území evropského významu označovaných jako soustava Natura 2000. Jejím cílem je zachovat biologickou rozmanitost v rámci celé Evropské unie prostřednictvím ochrany vybraných druhů rostlin a živočichů a přírodních stanovišť, které jsou nejvíce ohroženy lidskou činností nebo patří k tomu nejcennějšímu, co se na evropském kontinentě zachovalo.

Kromě těchto dvou směrnic, které zajišťují koordinovanou ochranu v rámci celé Evropy, existuje v České republice také tradiční územní a druhová ochrana vycházející ze zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. I když výběr a vymezování území soustavy Natura 2000 jsou upraveny také výše zmíněným zákonem,

nadále bude na území ČR existovat řada chráněných lokalit, které nebudou patřit mezi evropsky významné a přesto v nich bude ochrana vod významným fenoménem.

Z tohoto důvodu registr obsahuje jak výběr všech území soustavy Natura 2000, kde předmětem ochrany jsou druhy nebo stanoviště s jednoznačnou vazbou na vody nebo vodní prostředí, tak i další zvláště chráněná území s vazbou na vody podle platné české legislativy.

Výchozím pro výběr ptačích oblastí s vazbou na vody se stal návrh seznamu lokalit, který zpracovala Agentura ochrany přírody a krajiny ČR ve spolupráci s Českou společností ornitologickou. Výchozí seznam obsahoval 41 lokalit a metodika výběru a podrobný popis navržených ptačích oblastí jsou k dispozici na internetové adrese http://ptaci.natura2000.cz/ nebo v dokumentu [6]. Do registru byla zařazena pouze taková území, která byla navržena pro některý z druhů ptáků, kteří vodní a mokřadní ekosystémy využívají pro hnízdění, jako potravní stanoviště, shromaždiště nebo zimoviště a současně v nich byl plošný podíl vodních a mokřadních ekosystémů větší než 10 %. Tímto postupem bylo vybráno 18 ptačích oblastí.

Výběru evropsky významných lokalit s vazbou na vody předcházelo zpracování návrhu národního seznamu evropsky významných lokalit (území pro ochranu stanovišť a druhů) podle směrnice 92/43/EHS, který po rozsáhlém mapování přírodních stanovišť, vybraných druhů rostlin a živočichů zpracovala Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Metodický postup výběru a podrobný popis navržených evropsky významných lokalit je k dispozici na internetové adrese http://stanoviste.natura2000.cz/. Do registru chráněných území byly zařazeny pouze takové lokality, kde se vyskytoval druh nebo stanoviště s vazbou na vodní prostředí bez ohledu na plošný podíl jeho zastoupení v lokalitě. Pomůckami výběru byl Katalog biotopů [7] a klasifikace druhů a stanovišť s vazbou na vody [5]. Uvedeným postupem bylo na území ČR vybráno 442 lokalit.

Kromě území soustavy Natura 2000 s vazbou na vodní prostředí byla do registru chráněných území zařazena i vybraná maloplošná zvláště chráněná území podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. Výběr území do registru byl založen na klasifikaci hlavního důvodu ochrany území a jeho vztahu k vodě a vodnímu prostředí. Pro klasifikaci byly použity stejné pomůcky jako pro výběr evropsky významných lokalit soustavy Natura 2000 [5, 7]. Tímto postupem bylo na území ČR vybráno celkem 742 lokalit.

Přehled počtu ptačích oblastí, evropsky významných lokalit a maloplošných zvláště chráněných území zařazených do registru v jednotlivých mezinárodních oblastech povodí na území ČR uvádí *tabulka 3*.

Podrobné podklady, metodické postupy a interaktivní mapová zobrazení všech typů území, která byla zařazena do registru, je možné nalézt na http://heis.vuv.cz/data/spusteni/projekty-dat/ramcovasmernice/.

Tabulka 3. Ptačí oblasti, evropsky významné lokality a maloplošná zvláště chráněná území zařazené do registru v oblastech povodí

Oblast povodí	Natura 2000		Maloplošná zvláště chráněná území
	ptačí oblasti	evropsky významné lokality	
Dunaj	7	134 (7) *	207 (3) *
Labe	9	271 (5) *	482 (6) *
Odra	2	47 (8) *	59 (3) *

* čísla v závorkách udávají počty území zasahujících i do některé ze sousedních mezinárodních oblastí povodí

Úpravy registru chráněných území a pravidelné aktualizace v dalších letech

Vzhledem k tomu, že v době zřízení a prvního naplnění registru nebyly k dispozici všechny podklady a některé typy území byly pouze ve formě legislativně neschválených návrhů, bude v roce 2005 nutné provést první revizi obsahu registru. Ta bude spočívat zejména v definitivním výběru vládou schválených území soustavy Natura 2000 (ptačí oblasti a evropsky významné lokality), doplnění nových odběrů povrchových a podzemních vod z evidencí správců povodí, aktualizaci seznamu koupacích oblastí a koupališť ve volné přírodě a v doplnění výhledových vodních zdrojů určených pro zásobování obyvatel (pokud budou k dispozici). Kromě těchto téměř rutinních činností probíhají a budou probíhat odborné diskuse o tom, zda a jakým způsobem zařadit do registru velkoplošná zvláště chráněná území (národní parky a chráněné krajinné oblasti) nebo i jiné typy územní ochrany se vztahem k vodám, jako například CHOPAVy. Velká pozornost bude také věnována způsobu, jak databázově propojit informace o odběrech vody a objektech, ze kterých je odběr realizován (týká se zejména podzemních vod), a objektech a jejich ochranných pásmech (týká se i vod povrchových).

Velkým tématem pro další řešení registru je také otázka vazby mezi vymezenými vodními útvary a chráněnými územími a zejména vztah jejich environmentálních cílů. Pro některá území registru jsou environmentální cíle již stanoveny ve starých směrnicích (zranitelné oblasti, koupací oblasti), pro některá budou muset být odpovídající standardy ještě zpracovány. Nejsložitější to bude zřejmě v případě území soustavy Natura 2000 a zvláště chráněných území, kde budou muset být požadavky ochrany stanovišť a druhů převedeny na ukazatele popisující stav vod. Obdobně složité bude také stanovení cílů pro území vyhrazená pro odběr podzemních vod pro lidskou spotřebu.

V dalším období se dá očekávat, že na základě reportingových zpráv o charakterizaci oblastí povodí posoudí Evropská komise přístupy jednotlivých členských států ke zřízení registru a časem bude přijat určitý společný postup jak pojmout jednotlivé části registru a zejména jak logicky propojit cíle pro chráněná území s cíli pro vodní útvary. Do té doby je nutné, abychom se sami pokusili vytvořit registr v takové podobě, aby se stal vhodným nástrojem pro dosažení cílů směrnice a nebyl jako dosud přehlíženým přívažkem celého implementačního procesu.

Použitá literatura

[1] Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a Rady z 23. října 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky. Aktualizovaný pracovní překlad s anglickým originálem. Praha : Ministerstvo životního prostředí, odbor ochrany vod, srpen 2003, 98 s.

[2] Implementační plán směrnice 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky. Text schválený usnesením vlády ČR dne 8. ledna 2003, aktualizovaný pro rok 2004.

[3] Metodický návod odboru vodohospodářské politiky Ministerstva zemědělství a odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí ze dne 18. prosince 2003 o úpravě postupu při plánování v oblasti vod v roce 2004 ve smyslu ustanovení § 25 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, vyhlášky č. 140/2003 Sb., o plánování v oblasti vod a implementačního plánu směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky.

[4] Manuál pro plánování v povodí České republiky. Praktická příručka implementace. Praha : Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo životního prostředí. Verze 4.1, listopad 2004, 201 s.

[5] Rosendorf, P., Filippi, R. a Kopecká, V. (eds.). Zřízení registru chráněných území včetně mapové dokumentace obsahu registru. Etapová zpráva projektu za rok 2004, V/650/2/03. Praha : VÚV T.G.M. a AOPK ČR, 2004, 106 s. + mapové přílohy I–IV + CD 1 a CD 2.

[6] Hora, J., Marhoul, P. a Urban, T. (eds.). Natura 2000 v ČR, Návrh ptačích oblastí. Vydala Česká společnost ornitologická ve spolupráci s Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR a Správou chráněných krajinných oblastí ČR, 2002, 200 s.

[7] Chytrý, M., Kučera, T. a Kočí, M. (eds.). Katalog biotopů České republiky. Interpretační příručka k evropským programům Natura 2000 a Smaragd. Praha : AOPK ČR, 2001, 262 s.

Mgr. Pavel Rosendorf
VÚV T.G.M. Praha
tel. 220 197 413

Recenzovala Ing. Petra Ronen, PhD., 8. 8. 2005.

Key words

Registr of protected areas, Water Framework Directive, water bodies, environmental objectives, water abstraction for human consumption, bathing waters, voulnerable zones, Natura 2000, small size Specially Protected Areas

Register of Protected Areas – Neglected Part of Water Framework Directive (Rosendorf, P.)

Paper summarizes, on the basis of Water Framework Directive requirements (2000/60/EC), the method of the Register of Protected Areas setting up in the Czech republic at the end of year 2004. Paper describes the method and the reasons of inclusion specific types of the areas into the Register. At the end of year 2004 the Register contained: 1) permitted surface- and groundwater abstractions for human consumption, 2) bathing waters and natural swimming pools, 3) vulnerable zones and 4) water relevant Natura 2000 sites and small size Specially Protected Areas. Considering absence of the data the areas and abstractions intended for human consumption has not been integrated into the Register. The Register would be updated in the year 2005 according to the new set of data and at the same time would be paid special attention to the definition of the environmental objectives for individual types of protected areas.

UMĚLÁ RYBA V PROFILU BOHUMÍN NA ODŘE

Jiří Šajer

Klíčová slova

analyzátorová stanice pro kontrolu jakosti vod, umělá ryba, semipermeabilní membrány, znečištění povrchové vody, monitoring jakosti vody

Souhrn

Informace o monitoringu jakosti povrchové vody v řece Odře pomocí semipermeabilní membrány umístěné v potrubí Analyzátorové stanice pro kontrolu jakosti vod v Bohumíně. Do potrubí, ve kterém je umístěna membrána, je nepřetržitě čerpána voda z řeky Odry. Používány jsou semipermeabilní membrány vyvinuté na základě výzkumu VÚV T.G.M., pobočky Brno. Je podrobně popsána konstrukce zařízení a použité materiály od českých firem, které jsou levnější než materiály firem zahraničních.

◆

Přibližně od roku 1990 se pro sledování speciálních znečišťujících látek ve vodním prostředí začaly ve světě používat semipermeabilní membrány, které v podstatě představují „umělé ryby". Přesněji řečeno: předpokládá se, že na sebe vážou znečištění vyskytující se ve vodě obdobným způsobem jako živočišná tkáň. V odborné literatuře se pro ně vžila zkratka SPMD (Semipermeable Membrane Devices), která je používána i v následujícím textu.

V letošním roce zavedla ostravská pobočka VÚV T.G.M. v rámci Projektu Odra III pokusné sledování speciálního znečištění pomocí SPMD v profilu Bohumín na řece Odře. Bylo využito stávající analyzátorové stanice, která je ve správě Povodí Odry, s. p., na kterou je nepřetržitě čerpána voda z řeky Odry. Do přídavného potrubí (5) na *obrázku 2*, kterým prochází voda z Odry, byla umístěna semipermeabilní membrána; je vyměňována v pravidelných dvacetiosmidenních cyklech. Vychází se přitom ze zkušeností získaných brněnskou pobočkou VÚV T.G.M. Řešení navrhované pobočkou VÚV T.G.M. Brno je totiž pro naše české poměry podstatně méně nákladné než použití komerčně dostupných SPMD americké provenience.

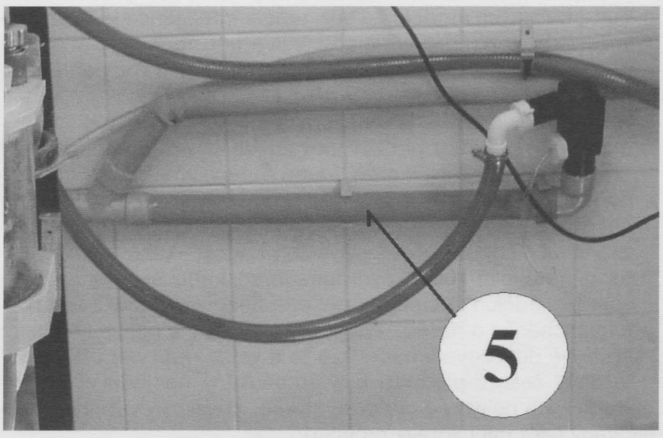
Jako SPMD byly použity bezešvé polyetylenové trubice, jejichž výrobcem je Polymer Institute Brno, spol. s r. o. Rozměr SPMD je 28 x 1 000 mm. K plnění SPMD byl použit předčištěný 65% triolein.

Na *obrázku 1* je možno vidět typ použitého držáku SPMD. Jde o oko z pozinkovaného drátu tloušťky 3 mm upraveného do obdélníkovitého tvaru (3). Na oko byla navlečena teflonová trubička (1) o vnitřním průměru 3 mm (dodavatel INTERNATIONAL TRADE & PRODUCT, s. r. o., Chropyně). Šířka držáku byla zvolena tak, aby se natěsno vešel do potrubí. Na tento držák byla nasazena SPMD (4) a vypnuta pomocí gumičky (2) provlečené teflonovou trubičkou (1).

Systém polyetylen-triolein se ujal z toho důvodu, že se svým charakterem (vzhledem k zachycování lipofilních polutantů) nejvíce blíží modelu živočišné buňky. Oproti biomonitoringu má SPMD výhodu v tom, že jde o přesně definovaný systém s definovanými a ověřitelnými vlastnostmi. Jeho aplikace je poměrně jednoduchá. Pomocí SPMD lze také testovat časový vývoj znečištění v daném profilu na toku nebo vývoj znečištění v podélném profilu toku. Doba expozice SPMD ve vodním prostředí bývá obvykle volena 28 dní a poté jsou semipermeabilní membrány podrobeny analýze. Takto získané hodnoty mají vyšší vypovídající schopnost podávat informace o znečištění ve sledované lokalitě než hodnoty získané jednorázovým bodovým odběrem. Výhodou je, že SPMD umožňují zachytit i takové znečištění, jehož koncentrace by se při běžném bodovém odběru pohybovala pod mezí stanovitelnosti.



Obr. 1. Držák SPMD (foto autor)



Obr. 2. Přídavné potrubí se SPMD (foto autor)

Literatura

[1] Kupec, J. Plošný monitoring organických polutantů ve vodách pomocí ekonomicky dostupných SPMD. Brno : VÚV T.G.M., 2004.

Ing. Jiří Šajer
VÚV T.G.M., pobočka Brno
tel. 596 134 181/42
e-mail: jiri_sajer@vuv.cz

Keywords

analyzer station for water quality control, virtual fish, semipermeable membrane device, contamination of surface water, monitoring of water quality

Virtual Fish in Gauging Section Bohumín on the Odra River (Šajer, J.)

Information about monitoring water quality in the Odra river by means of semipermeable membrane located in pipe in Analyzer Station for Water Quality Control in Bohumín.

Water from the Odra river is continuously pumped into a pipe, in which the membrane is located. Semipermeable membranes developed by reseach of WRI T.G.M. Branch Office Brno are used. Contruction of apparatus and used materials from Czech firms (which are cheaper than materials from foreign firms) are described in detail.

Informace o řešení programu „Integrovaný přístup při návrhu rekonstrukcí a modernizací ČOV“ v roce 2004

V roce 2004 pokračovalo v rámci Národní agentury pro zemědělský výzkum (NAZV) Ministerstva zemědělství řešení projektu QC 02444 s názvem „Integrovaný přístup při návrhu rekonstrukcí a modernizací ČOV“, jehož nositelem a hlavním řešitelem je VÚV T.G.M. Praha ve spolupráci s VŠCHT Praha, ČVUT Praha a firmou AERAQUA Praha. Práce na řešení projektu byly v tomto roce dokončeny.

Cílem projektu bylo zpracování návrhu komplexního systému pro přípravu, rekonstrukci a provoz čistíren odpadních vod s maximálním využitím moderních technologických prvků. Způsob řešení projektu byl popsán v článcích ve VTEI v minulých letech [1, 2, 3]. Dále uvádíme jen stručný souhrn výsledků projektu spolu s informací o výstupech.

V letech 2000 až 2004 bylo při řešení projektu NAZV QC 0244 „Integrovaný přístup při návrhu rekonstrukcí a modernizací ČOV“ zejména vykonáno:

- Byl proveden průzkum na celkem 120 malých ČOV s cílem vybrat vhodné lokality k hodnocení pomocí multikriteriální analýzy dat, na 18 vybraných ČOV bylo toto hodnocení provedeno [4].
- Byla uskutečněna čtyři střednědobá nepřetržitá podrobná sledování ČOV (v lokalitách Sobín, Nebušice, Krušovice a Hostivice) s cílem v praxi ověřit optimalizovaný metodický postup sledování ČOV, jehož návrh byl v rámci řešení projektu připravován. Získané výsledky byly také použity k testování matematických modelů na bázi umělé inteligence k řízení provozu ČOV a získání podkladů k ověření hodnot koeficientů nerovnoměrnosti množství a kvality odpadních vod podle platné normy.
- Na celkem devíti ČOV v ČR a SR bylo ověřováno v plnoprovozním měřítku použití inovačních prvků k racionalizaci provozu dosazovacích nádrží a na datech změřených při hodnocení výsledků byl verifikován nový postup výpočtu objemu dosazovací nádrže. V rámci řešení byly ověřeny funkce těchto inovačních prvků dosazovacích nádrží: vtokového deflektoru, nátokové roury, hydropneumatického systému stahování plovoucích nečistot, uzavřené flokulační zóny s vertikálním mícháním a řízenou výtokovou rychlostí (v mělké i hluboké kruhové dosazovací nádrži), a to s velmi dobrými výsledky.

V rámci řešení projektu byly zpracovány následující návrhy metodických pokynů a odborné studie, které byly většinou publikovány jako dílčí zprávy projektu:

- v roce 2002 – studie „Určení ekonomických kritérií pro malé ČOV“ [5];
- v roce 2003 – studie „Zpracování a ověřování podkladů pro návrh koncepce zjednodušení matematických rovnic pro navrhování dosazovacích nádrží“ [6];
- v roce 2004 – návrh materiálu „Metodický pokyn pro hodnocení a navrhování provozu ČOV“ [7] obsahující zejména veškeré výpočtové vzorce potřebné pro hodnocení ČOV a výpočet jejich provozních parametrů navržený podle starších materiálů, dále pak návrh optimální metodiky sledování ČOV, nový postup komplexního výpočtu dosazovací nádrže jako součásti biologického reaktoru k čištění odpadních vod a vztahy definující závislost nákladů na provoz ČOV na velikosti ČOV (s doplněním o náklady na zpracování kalů);
- v roce 2004 – návrh materiálu „Metodický pokyn pro použití matematického modelování na ČOV“ [8]; jde o návod aplikace matematických modelů na bázi umělé inteligence při řízení provozu ČOV;
- v roce 2004 – studie „Ověřování inovačních prvků dosazovacích nádrží“ [9] shrnující výsledky prací jednoho z plánovaných výstupů projektu V03 (fakticky doplnění a rozšíření výstupu projektu z roku 2003);
- v roce 2004 – studie „Souhrn poznatků o hodnotové analýze“ [10] shrnující výsledky prací při řešení projektu v této oblasti hodnocení ČOV;
- v roce 2004 – studie „Literární rešerše o kombinaci anaerobního a aerobního čištění“ [11] shrnující výsledky prací projektu týkajících se této problematiky, součástí studie bylo samozřejmě i vyhodnocení vlastních měření provedených během řešení projektu;
- v roce 2004 – studie „Výsledky ověřování koeficientů charakterizujících zdroje odpadních vod“ [12] shrnující vyhodnocení dat o změnách kvality a množství odpadních vod během dne a týdne získaných v rámci projektu jako zdroje podkladů pro ověření výpočtu příslušných koeficientů nerovnoměrnosti.

Výsledky prací na řešení projektu byly do konce roku 2004 publikovány ve 22 příspěvcích na konferencích a seminářích a v článcích v odborném tisku.

Výsledky řešení projektu týkající se inovace dosazovacích nádrží byly realizovány na následujících ČOV v České a Slovenské republice: ČOV Sušice, ČOV Turnov, ČOV Hranice, ČOV Valašské Meziříčí, ČOV Hodonín, ČOV Ústí nad Labem, ČOV Třebíč, ČOV Vsetín a ČOV Trenčín.

Na základě podkladů získaných při řešení projektu byl zpracován projektový podklad pro dimenzování a technické řešení dvou typových řad dosazovacích nádrží s koncepcí FLOC-IN.

Průběžně byly na objednávku dodávány zájemcům z řad odborné veřejnosti v elektronické formě výsledky prací na řešení projektu za jednotlivé roky řešení. Publikace výsledků projektu pokračuje i v roce 2005.

◆

Texty (i v digitální podobě) jednotlivých materiálů zpracovaných v rámci řešení projektu v letech 2000–2004 je možné si objednat za provozní náklady (poštovné, balné, náklady za množení a vazbu) na adrese: Ing. Martin Novák, sekce 240, Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka Praha, Podbabská 30, 160 62 Praha 6, nebo na e-mailové adrese martin_novak@vuv.cz; na této adrese lze také objednat CD disk s prezentací i textem všech dílčích zpráv projektu za rok 2004, souhrnné zprávy za letošní rok a závěrečné zprávy o řešení projektu.

Literatura

[1] Novák, M. a Fuchs, P. Integrovaný přístup při návrhu rekonstrukcí a modernizací ČOV. VTEI, 2002, č. 2, příloha Vodního hospodářství č. 6/2002, s. 9–10.

[2] Šťastný, V. a Novák, M. Integrovaný přístup při návrhu rekonstrukcí a modernizací ČOV – výsledky řešení v roce 2002. VTEI, 2003, č. 3, příloha Vodního hospodářství č. 10/2003, s. 13–14.

[3] Šťastný, V. a Novák, M. Integrovaný přístup při návrhu rekonstrukcí a modernizací ČOV v roce 2003. VTEI, 2004, č. 3, příloha Vodního hospodářství 10/2004, s. 9–10.

[4] Fuchs, P. a Písařová, M. Hodnocení ČOV pomocí hodnotové analýzy. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha, 2003.

[5] Kosová, B. Určení ekonomických kritérií pro malé ČOV. Zpráva spolunositele úkolu. Praha, 2002.

[6] Kosová, B. Zpracování a ověřování podkladů pro návrh koncepce zjednodušení matematických rovnic pro navrhování dosazovacích nádrží. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha, 2003.

[7] Šťastný, V. aj. Metodický pokyn pro hodnocení a navrhování provozu ČOV. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha, 2004.

[8] Štefanová, P. aj. Řízení provozu ČOV pomocí neuronových sítí v r. 2004. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha, 2004.

[9] Kosová, B. Ověřování inovačních prvků dosazovacích nádrží. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha, 2004.

[10] Fuchs, P. a Písařová, M. Souhrn poznatků o hodnotové analýze. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha, 2004.

[11] Mlejnská, E. a Kölbl, J. Literární rešerše o kombinaci anaerobního a aerobního čištění. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha, 2004.

[12] Mlejnská, E. a Kölbl, J. Výsledky ověřování koeficientů charakterizujících zdroje odpadních vod. Zpráva spolunositele úkolu QC 0244. Praha, 2004.

Ing. Václav Šťastný,
Ing. Martin Novák
VÚV T.G.M. Praha
tel. 220 197 249

Aktuality v činnosti ASLAB v roce 2004 a v prvním pololetí 2005

ASLAB Středisko pro posuzování způsobilosti laboratoří počátkem roku 2005 zahájilo již čtrnáctý rok svého působení jako instituce zřízená Ministerstvem životního prostředí. Při své činnosti plní funkce, které přísluší Národnímu akreditačnímu orgánu správné laboratorní praxe, renomovanému organizátoru mezilaboratorních porovnávání zkoušek v celém spektru kontroly životního prostředí, jehož se účastní laboratoře z České republiky i ze zahraničí, a odbornému pracovišti provádějícímu akreditační činnosti při posuzování správné činnosti laboratoře podle normy ČSN EN ISO/IEC 17 025 a vydávajícímu Osvědčení o správné činnosti laboratoře.

Během celého roku 2004 a první poloviny roku 2005 byla ze strany ASLAB iniciována řada aktivit majících za cíl odstranění technického legislativního problému, který zapříčinil od počátku roku 2003 diskriminaci laboratoří s Osvědčením o správné činnosti laboratoře vydávaným ASLAB v oblasti posuzování laboratoří. Výsledkem těchto aktivit byla změna zákona o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb. zákonem č. 253 z 3. 5. 2005 schváleným Poslaneckou sněmovnou, kterým se opět přiznala ekvivalence pojmu osvědčení o správné činnosti laboratoře a pojmu osvědčení o akreditaci v oblasti jakosti pitné vody a vody ke koupání.

Zároveň s uvedenou změnou, platící od 1. 7. 2005, bylo ze strany správce informačního systému PiVo pro sběr a zpracování dat o jakosti pitné vody a vody ke koupání – Ministerstva zdravotnictví – oznámeno, že systém je od výše uvedeného data připraven akceptovat výsledky laboratoří, které mají aktuální Osvědčení o správné činnosti laboratoře, pod číselným kódem laboratoře.

V dubnu 2004 se zástupci ASLAB a Českého metrologického institutu jako nejvyšší odborné autority v ČR v oblasti měření dohodli na spolupráci při využívání mezilaboratorních porovnávání zkoušek (MPZ) jako jednoho z prostředků prokazování návaznosti chemických měření. Na základě této dohody se nastartoval projekt praktického využití metrologie v MPZ. Součástí projektu bude i analýza objektivity a vypovídací hodnoty běžných hodnotících kritérií v MPZ. Běžně používaná hodnotící kritéria často nejsou kvalitními nástroji pro hodnocení výkonu zúčastněné laboratoře. To platí zejména pro chemická měření, kde se většinou do hodnocení nezapočítává nejistota měření. V rámci projektu se připravují hodnotící kritéria podle nových definic a srovnání jejich vypovídací hodnoty s klasickými kritérii.

Spolupráce mezi ASLAB a ČMI tak znamená další krok při prosazování metrologických pravidel do chemických měření v České republice.

V roce 2005 začal ASLAB v rámci přípravy projektu požadovat od účastníků MPZ v chemii uvádění nejistot výsledků stanovení, prozatím nepovinně. Většina laboratoří nejistoty uváděla a měla tak možnost porovnání s nejistotami jiných účastníků MPZ ve formě grafů nejistot. Tato forma uvádění výsledků vzbudila zcela neočekávaný pozitivní ohlas u laboratoří.

Znalost nejistoty výsledku měření považuje norma ČSN EN ISO 17025 za samozřejmost. Podle této normy zkušební laboratoře musí mít a používat postupy pro odhad nejistoty měření. Přiměřený odhad musí být založen na znalosti provedení metody a na oblasti použití metody využívat např. předchozích zkušeností a údajů o validaci.

Výsledky chemických MPZ v první polovině roku 2005 prokázaly, že v průměru 40 % laboratoří neuvedlo nejistotu měření, přestože řada těchto laboratoří vlastní osvědčení o akreditaci, která znalost nejistot měření vyžaduje.

Podle dosavadních poznatků lze předpokládat, že vyjadřování výsledků měření s nejistotami a vyhodnocování MPZ podle vhodných objektivních kritérií, zohledňujících velikost nejistoty, povede k vyšší objektivitě posuzování výsledků MPZ. To ve svém důsledku povede i k zabránění případné devalvace úrovně v MPZ.

Během roku 2003 odešly z ASLAB Ing. E. Klokočníková a Ing. A. Nižnanská. Na přelomu roku 2003 a 2004 nastoupil do ASLAB Ing. R. Dvořák, během roku 2004 a 2005 byly přijaty nové pracovnice Ing. A. Lukavská a Ing. P. Dědková.

Ke dni 1. 7. 2005 má ASLAB šest pracovníků s věkovým průměrem 51 let.

Seznam laboratoří s osvědčením o správné činnosti laboratoře

Stav ke dni 1. 8. 2005

AGRO CS, a. s., EKOAKVA laboratoř (4042)
Osvědčení č. 255 ze dne 7. 2. 2003, platné do 31. 8. 2005
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, MB, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Říkov č. p. 265, 552 03 Česká Skalice
Telefon: 491 457 161 Telefax: 491 452 687
Vedoucí: Ing. Miloš Maršík agrocs.lab@agrocs.cz

AQUA SERVIS, a. s., laboratoř (4114)
Osvědčení č. 273 ze dne 3. 9. 2003, platné do 30. 9. 2006
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, MB, VZ / všechny druhy vod
Adresa laboratoře: Štemberkova 1094,
516 01 Rychnov nad Kněžnou
Telefon: 494 535 267 Telefax: 494 539 109
Vedoucí: Ing. Hana Hamplová
aquaservis.laborator@tiscali.cz

AQUA-AGRO SERVIS, s. r. o., Hydroanalytická zkušební laboratoř (4105)
Osvědčení č. 291 ze dne 31. 5. 2004, platné do 31. 5. 2009
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp, výluh
Adresa laboratoře: Nemocniční 2902/13, 702 00 Ostrava 2
Telefon: 596 618 654 Telefax: 596 618 654
Vedoucí: Ing. Jana Bzonková
aqua.agroservis@worldonline.cz

AQUA-CONTACT Praha, v. o. s., laboratoř (4095)
Osvědčení č. 276 ze dne 20. 10. 2003, platné do 31. 10. 2008
Oblast platnosti: ZCHR / pov, odp
Adresa laboratoře: Buzulucká 6, 160 00 Praha 6
Telefon: 233 321 977 Telefax: 224 311 424
Vedoucí: Ing. Karel Běhounek
karel.behounek@aqua-contact

CENTROPROJEKT, a. s., Chemická laboratoř technologie vody (4065)
Osvědčení č. 290 ze dne 5. 4. 2004, platné do 31. 12. 2007
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Štefánikova 167, 760 30 Zlín
Telefon: 576 011 253 Telefax: 576 011 575
Vedoucí: Ing. Miroslav Mikeš mikes@centroprojekt.cz

ČEZ, a. s., sídlem Duhová 2/1444, 140 53 Praha 4, OJ Elektrárna Dětmarovice, Chemické laboratoře ČEZ, Elektrárna Dětmarovice (4097)
Osvědčení č. 286 ze dne 28. 1. 2004, platné do 31. 1. 2009
Oblast platnosti: ZCHR / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: č.p. 1202, 735 71 Dětmarovice
Telefon: 591 102 742 Telefax: 596 550 336
Vedoucí: Ing. Blanka Volaříková volarb1.ede@mail.cez.cz

ČEZ, a. s., sídlem Duhová 2/1444, 140 53 Praha 4, OJ Elektrárna Chvaletice, Chemická laboratoř (4080)
Osvědčení č. 268 ze dne 9. 6. 2003, platné do 30. 6. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: 533 12 Chvaletice
Telefon: 466 832 920 Telefax: 466 833 525
Vedoucí: Ing. Lea Pražáková prazal1.ech@mail.cez.cz

ČEZ, a. s., sídlem Duhová 2/1444, 140 53 Praha 4, OJ Elektrárna Mělník, laboratoř vody ČEZ EMĚ (4100)
Osvědčení č. 278 ze dne 25. 11. 2003, platné do 30. 11. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: 277 03 Horní Počaply
Telefon: 315 612 558 Telefax: 315 612 502
Vedoucí: Katarína Vrňáková vrnakk1.eme@mail.cez.cz

ČEZ, a. s., sídlem Duhová 2/1444, 140 53 Praha 4, OJ Elektrárny Poříčí, Vodní laboratoř, odd. chemie a odsíření (4076)
Osvědčení č. 257 ze dne 27. 2. 2003, platné do 29. 2. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Kladská 466, 541 37 Trutnov 3-Poříčí
Telefon: 499 806 227 Telefax: 499 806 199
Vedoucí: Ing. Věra Krouželová krouzv1.epo@mail.cez.cz

ČEZ, a. s., sídlem Duhová 2/1444, 140 53 Praha 4, OJ Jaderná elektrárna Dukovany, Chemická laboratoř, odd. chemické kontroly 3130 (4064)
Osvědčení č. 219 ze dne 8. 8. 2002, platné do 31. 8. 2007
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: 675 50 Dukovany
Telefon: 568 813 371 Telefax: 568 866 437
Vedoucí: Ing. Igor Petrecký lzicaa1.edu@mail.cez.cz

DEKONTA, a. s., Laboratoř skládky odpadů (4099)
Osvědčení č. 280 ze dne 17. 12. 2003, platné do 31. 12. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Podhoří 328/28, 400 10 Ústí nad Labem
Telefon: 472 743 137 Telefax: 475 601 946
Vedoucí: Ing. Jana Paznerová laborator2@dekonta.cz

Energetika Vítkovice, a. s., Útvar 91160 – kvalita, Vodohospodářská laboratoř (4111)
Osvědčení č. 237 ze dne 12. 12. 2002, platné do 31. 12. 2005
Oblast platnosti: ZCHR / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Výstavní 103/1144, 706 02 Ostrava-Vítkovice
Telefon: 597 015 361 Telefax: 597 015 309
Vedoucí: Zdeňka Polachová
zdenka.polachova@evias.cz

ENERGOAQUA, a. s., Chemické a mikrobiologické laboratoře (4023)
Osvědčení č. 241 ze dne 19. 12. 2002, platné do 31. 12. 2007
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, MB, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: 1. máje 823, 756 61 Rožnov p. Radhoštěm
Telefon: 571 604 120 Telefax: 571 602 389
Vedoucí: Ing. Vladimír Čáň can@energoaqua.cz

ENVIFORM, s.r.o., Laboratoř vod – ENVIFORM (4079)
Osvědčení č. 294 ze dne 24. 10. 2003, platné do 31. 5. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Závodní 814, 739 65 Třinec-Staré Město
Telefon: 558 533 711 Telefax: 558 536 076
Vedoucí: Richard Hazuka richard.hazuka@trz.cz

HUMECO, a. s., Závod Hrabák (4115)
Osvědčení č. 289 ze dne 13. 4. 2004, platné do 30. 4. 2007
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pov, odp
Adresa laboratoře: P.O.B. 282, 434 01 Most-Kopisty
Telefon: 476 203 854 Telefax: 476 206 860
Vedoucí: Jana Šlajová laborator@humeco.cz

CHEVAK Cheb, a. s., centrální laboratoř (4089)
Osvědčení č. 211 ze dne 26. 6. 2002, platné do 30. 6. 2007
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Tršnická 11, 350 11 Cheb
Telefon: 354 414 242 Telefax: 354 433 554
Vedoucí: Ing. Zdeňka Malinovská malinovska@chevak.cz

Ing. Dagmar Kopečná, Vodohospodářská laboratoř (4066)
Osvědčení č. 252 ze dne 24. 1. 2003, platné do 31. 1. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, MB / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Kolovratská 1476, 251 01 Říčany u Prahy
Telefon: 323 602 539 Telefax: 323 603 736
Vedoucí: Ing. Dagmar Kopečná
laboratorkopecna@seznam.cz

Ivan Černý – PEAL, laboratoř (4086)
Osvědčení č. 260 ze dne 29. 4. 2003, platné do 30. 4. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, MB, VZ / pit, pov, odp, výluh
Adresa laboratoře: U Vodojemu 15, 142 00 Praha 4
Telefon: 241 728 264 Telefax: 241 728 264
Vedoucí: Ing. Ivan Černý
milankempny@volny.cz, cerny@peallab.cz

Jana Svobodová, Chemická laboratoř (4110)
Osvědčení č. 298 ze dne 22. 6. 2005, platné do 30. 6. 2010
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: 9. května 1184, 742 58 Příbor
Telefon: 556 719 560 Telefax: 556 719 679
Vedoucí: Ing. Jana Svobodová
laborator_pribor@seznam.cz

Jiří Žovinec – AQUA-CHEM, laboratoř odpadních vod ČOV (4104)
Osvědčení č. 292 ze dne 2. 6. 2004, platné do 30. 6. 2009
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Na tržišti 1124, 256 01 Benešov u Prahy
Telefon: 317 721 496 Telefax: 317 721 496
Vedoucí: Jiří Žovinec zovinec@quick.cz

Miroslav Šena, vodohospodářská laboratoř, Nymburk-Babín, laboratoř (4059)
Osvědčení č. 204 ze dne 3. 5. 2002, platné do 31. 5. 2007
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, MB, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Nymburk-Babín, Pošt. schr. 2, 288 02 Nymburk
Telefon: 325 513 518 Telefax: 325 513 518
Vedoucí: Ing. Stanislav Marek senalab@centrum.cz

Mondi Packaging Paper Štětí a. s., Laboratoř vodního hospodářství, Centrální laboratoře (4096)
Osvědčení č. 295 ze dne 10. 2. 2004, platné do 28. 2. 2009
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pov, odp
Adresa laboratoře: Litoměřická 272, 411 08 Štětí
Telefon: 416 802 890 Telefax: 416 802 158
Vedoucí: Věra Gregorová
vera.gregorova@mondipackaging.com

Povodí Ohře, státní podnik, VHL, odbor vodohospodářských laboratoří Teplice (4033)
Osvědčení č. 269 ze dne 12. 6 2003, platné do 30. 6. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, MB, HB, RA, VZ / pit, pov, odp, výluh
Adresa laboratoře: Novosedlická 758, 415 01 Teplice
Telefon: 417 539 205 Telefax: 417 538 109
Vedoucí: Ing. Igor Brežný laboratore@poh.cz

Pražské vodovody a kanalizace, a. s., Oddělení laboratorní kontroly odpadních vod, Útvar kontroly kval. vody (4075)
Osvědčení č. 259 ze dne 14. 4. 2003, platné do 30. 4. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, MB, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Papírenská 6, 160 00 Praha 6
Telefon: 220 414 224 Telefax: 220 414 217
Vedoucí: Ing. Jan Vilímec jan.vilimec@pvk.cz

PRECIOSA, a. s., závod 14 – laboratoř (4057)
Osvědčení č. 271 ze dne 7. 8. 2003, platné do 31. 8. 2006
Oblast platnosti: ZCHA, SAA / voda
Adresa laboratoře: Podhorská 77, 466 01 Jablonec nad Nisou
Telefon: 483 351 471 Telefax: 483 313 785
Vedoucí: Ing. Věra Pitrová Vaclav.Kulas@preciosa.com

Precheza, a. s., Centrální laboratoře (4093)
Osvědčení č. 272 ze dne 1. 9. 2003, platné do 30. 9. 2008
Oblast platnosti: ZCHR / odp, pov
Adresa laboratoře: Nábř. Dr. E. Beneše 24, 751 62 Přerov
Telefon: 581 252 344 Telefax: 581 252 342
Vedoucí: Ing. Jan Balcárek, PhD. jan.balcarek@precheza.cz

RSM CHEMACRYL, a. s., laboratoř OŽPaPB (4058)
Osvědčení č. 296 ze dne 25. 1. 2005, platné do 30. 4. 2007
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Tovární 2093, 356 80 Sokolov
Telefon: 352 614 410 Telefax: 352 623 079
Vedoucí: Ing. Miroslav Wittner
miroslav.wittner@hexionchem.com

Severočeské doly, a. s., Doly Nástup Tušimice, OŘKJ (4094)
Osvědčení č. 281 ze dne 19. 12. 2003, platné do 31. 12. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, VZ, VZ / odp
Adresa laboratoře: 432 01 Kadaň
Telefon: 474 902 158 Telefax: 474 902 016
Vedoucí: Dana Červená cervena@mail.sdas.cz

Severočeské vodovody a kanalizace, a. s., Laboratoř Liberec (4074)
Osvědčení č. 297 ze dne 10. 12. 2002, platné do 31. 12. 2007
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, MB, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Sladovnická 1082, 463 11 Liberec 30-Vratislavice
Telefon: 482 416 831 Telefax: 482 416 830
Vedoucí: Ing. Renata Svátková renata.svatkova@scvk.cz

Slovácké vodárny a kanalizace, a. s., centrální laboratoř pitných vod Uherské Hradiště (4049)
Osvědčení č. 288 ze dne 16. 3. 2004, platné do 30. 11. 2006
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, MB, / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Za Olšávkou 290,
686 36 Uherské Hradiště-Sady
Telefon: 572 530 266 Telefax: 572 551 118
Vedoucí: Ing. Renata Jordánová
renata.jordanova@svkuh.cz

TOMA, a. s., laboratoř ČOV Kučovaniny (4044)
Osvědčení – nové posouzení, čeká na udělení osvědčení
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, VZ / pit, pov, odp, výluh
Adresa laboratoře: tř. T. Bati, 765 82 Otrokovice
Telefon: 577 664 357 Telefax: 577 662 559
Vedoucí: Ing. Jiří Chromek, CSc. jchromek@tomaas.cz

VODAK Humpolec, s. r. o., laboratoř (4084)
Osvědčení č. 264 ze dne 13. 5. 2003, platné do 31. 5. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Lužická 1673, 396 00 Humpolec
Telefon: 565 533 150 Telefax: 565 533 307
Vedoucí: Ing. Václav Čech

Vodárny a kanalizace Karlovy Vary, a. s., Laboratoř Březová (4071)
Osvědčení č. 229 ze dne 25. 11. 2002, platné do 30. 11. 2007
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, MB, HB, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Studentská 328/64, 360 07 Karlovy Vary
Telefon: 353 168 185 Telefax: 353 168 177
Vedoucí: Ing. Šárka Pánková spankova@vakkv.cz

Vodní zdroje Chrudim, spol. s r. o., laboratoře (4046)
Osvědčení č. 247 ze dne 10. 1. 2001, platné do 31. 1. 2006
Oblast platnosti: ZCHR / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: U Vodárny 137, 537 01 Chrudim II
Telefon: 469 637 101 Telefax: 469 630 401
Vedoucí: Milada Bukačová vz@vz.cz

Vodní zdroje, a. s., laboratoř (4047)
Osvědčení č. 214 ze dne 27. 6. 2002, platné do 31. 8. 2005
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, MB / pit, pov, odp, výluh
Adresa laboratoře: Komunardů 6/309,
170 00 Praha 7-Holešovice
Telefon: 266 779 115 Telefax: 266 779 386
Vedoucí: Ing. Štěpán Červinka
laborator@vodnizdroje.cz, cervinka@vodnizdroje.cz

Vodohospodářská společnost Benešov, spol. s r. o., laboratoř pitných vod (4112)
Osvědčení č. 253 ze dne 3. 2. 2003, platné do 28. 2. 2006
Oblast platnosti: ZCHR, MB / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Čechova ulice, 256 01 Benešov
Telefon: 317 722 041 Telefax: 317 722 472
Vedoucí: Ing. Věra Syslová vhs@abnet.cz

Vodohospodářské laboratoře, s. r. o., laboratoř (4036)
Osvědčení č. 287 ze dne 30. 1. 2004, platné do 31. 1. 2009
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, MB, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Teplého 2014, 530 02 Pardubice
Telefon: 466 304 832 Telefax: 466 304 163
Vedoucí: Ing. Vlastislav Mácha vhl@iol.cz

Vodovody a kanalizace Havlíčkův Brod, a. s., laboratoř ČOV (4078)
Osvědčení č. 256 ze dne 14. 2. 2003, platné do 28. 2. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Okrouhlická 3288, 580 01 Havlíčkův Brod
Telefon: 569 423 896 Telefax: 569 425 562
Vedoucí: Petr Krejčí laborp@mujbox.cz

Vodovody a kanalizace Chrudim, a. s., laboratoř odpadních vod ČOV Chrudim (4092)
Osvědčení č. 274 ze dne 4. 9. 2003, platné do 30. 9. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, MB / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Novoměstská 626, 537 28 Chrudim
Telefon: 469 626 336 Telefax: 469 622 269
Vedoucí: Ing. Dagmar Moravcová vak@vakcr.cz

Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s., Útvar kvality – detašované pracoviště Tábor (4113)
Osvědčení č. 254 ze dne 11. 2. 2003, platné do 28. 2. 2006
Oblast platnosti: ZCHR, MB, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Kosova 2894, 390 02 Tábor
Telefon: 381 264 706 Telefax: 381 281 004
Vedoucí: Ing. Kateřina Tebichová
tebichova@ta.vakjc.cz

Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s., Útvar kvality, detašované pracoviště Jindřichův Hradec (4056)
Osvědčení č. 220 ze dne 8. 8. 2002, platné do 31. 8. 2007
Oblast platnosti: ZCHR / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Jiráskovo předměstí 622/III,
377 32 Jindřichův Hradec
Telefon: 384 361 898 Telefax: 384 321 308
Vedoucí: Jana Rytířová
laborkajh@jh.vakjc.cz

Vodovody a kanalizace Jižní Čechy, a. s., divize Prácheňsko, středisko Strakonice – laboratoře (4073)
Osvědčení č. 245 ze dne 8. 1. 2003, platné do 31. 1. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, MB / pit, odp, odp
Adresa laboratoře: Heydukova 321, 386 44 Strakonice
Telefon: 383 322 061 Telefax: 383 322 066
Vedoucí: Ing. Ilona Chumová
mika@st.vakjc.cz

Vodovody a kanalizace Kroměříž, a. s.,
Laboratoř pitných a odpadních vod (4088)
Osvědčení č. 265 ze dne 13. 5. 2003, platné do 31. 5. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, MB, VZ / pit, pov, odp, výluh
Adresa laboratoře: Kojetínská 3666, 767 11 Kroměříž
Telefon: 573 336 955 Telefax: 573 331 278
Vedoucí: Ing. Vladislav Olšina
vladislav.olsina@vak-km.cz

Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a. s.,
Centrální laboratoře (4055)
Osvědčení č. 198 ze dne 28. 3. 2002, platné do 31. 3. 2007
Oblast platnosti: ZCHR, SOA, MB, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Čechova 1151, 293 22 Mladá Boleslav
Telefon: 326 376 205 Telefax: 326 722 073
Vedoucí: Ing. Jarmila Handlíková
jhandlikova@vakmb.cz

Vodovody a kanalizace Vsetín, a. s., Centrální laboratoř (4101)
Osvědčení č. 285 ze dne 28. 1. 2004, platné do 31. 1. 2009
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, MB, HB, VZ, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Poschlá 426, 755 01 Vsetín-Lázky
Telefon: 571 414 363 Telefax: 571 431 910
Vedoucí: RNDr. Jan Válek vaclav.janik@vakvs.cz

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka,
Laboratoř sekce jakosti vod a ochrany ekosystémů (4035)
Osvědčení č. 275 ze dne 29. 9. 2003, platné do 30. 9. 2008
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, MB, HB, RA, VZ / pit, pov, odp, výluh
Adresa laboratoře: Podbabská 30, 160 62 Praha 6-Podbaba
Telefon: 220 197 321 Telefax: 224 310 759
Vedoucí: RNDr. Karel Hoch, CSc.
karel_hoch@vuv.cz

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, pobočka Brno, laboratoř (4051)
Osvědčení č. 299 ze dne 29. 6. 2005, platné do 30. 6. 2010
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, MB, HB, TX, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Dřevařská 12, 657 57 Brno
Telefon: 541 421 224 Telefax: 541 211 397
Vedoucí: RNDr. Michal Pavonič josef.kupec@wri.cz

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, pobočka Ostrava, chemická laboratoř (4052)
Osvědčení č. 283 ze dne 27. 1. 2004, platné do 31. 1. 2009
Oblast platnosti: ZCHR, SAA, SOA, MB, HB, VZ / pit, pov, odp
Adresa laboratoře: Macharova 5, 702 00 Ostrava-Přívoz
Telefon: 596 134 181 Telefax: 596 134 180
Vedoucí: Ing. Vlastimil Skýpala skypala@vuv.cz

Vysvětlivky:

ZCHR – základní chemický rozbor
SAA – speciální anorganická analýza
SOA – speciální organická analýza
RA – radiochemická analýza
MB – mikrobiologie
HB – hydrobiologie
TX – testy toxicity
VZ – odběry vzorků
pit – pitná voda
pov – povrchová voda
odp – odpadní voda
výluh – vodné výluhy

Poznámka:
Oblast působnosti laboratoře uvedená zkratkou je pouze orientační – podrobně je specifikována v příloze osvědčení.

Ing. Roman Dvořák,
Ing. Ivan Koruna, CSc.
ASLAB Středisko pro posuzování laboratoří
VÚV T.G.M. Praha
tel. 220 197 272

Moderní přístupy k bezpečnosti IS/ICT

Stejnojmenná zpráva autora příspěvku (dostupná v knihovně VÚV T.G.M.) syntetizuje metody, postupy a přístupy k zajištění bezpečnosti a polehlivosti informačních systémů (IS) a informačních a komunikačních technologií (ICT).

Většina soudobých informačních systémů se implementuje jako datové sklady (data warehouses), což je architektura IS založená na relačních nebo objektových databázích transformujících firemní data (data orgánů a organizací) do podoby, u níž se bere ohled na čas a rychlost odezvy uživatelských dotazů. Data v databázích bývají aktualizována v pravidelných časových intervalech, nad daty „operují" různorodé statistické výpočty, analytická vyhodnocení apod. (On-Line Analytical Processing – OLAP).

V posledních několika málo desetiletích sehrávají důležitou úlohu IS/ICT technologie a aplikace téměř ve všech oborech vědy a techniky (tedy i ve „vodě" a „odpadech" aj.). Obecně se hovoří o dominanci informačního průmyslu, resp. o informační společnosti. V ní zaujímá přední dominantní roli čtvrtý výrobní faktor (vedle tří tradičních výrobních faktorů předchozí industriální společnosti, tj. výrobních prostředků, lidské práce a finančního kapitálu) – informace a data, resp. (přesněji) know-how.

Důsledkem masivního nasazování IS/ICT technologií ve všech oblastech lidské činnosti je současný silný důraz na **zabezpečení integrity** (neporušitelnosti) **informačních zdrojů a služeb** ve prospěch potřeb hospodářských celků. Závažnost zajištění bezpečnosti jejich IS/ICT technologií a aplikací podnítil zrod **bezpečnostní politiky** firem (orgánů a organizací) ve všech odvětvích a sektorech každé ekonomiky.

Bezpečnost IS/ICT lze obecně rozdělit do **čtyř kategorií**:

- fyzická bezpečnost IS/ICT,
- personální, administrativní a organizační zabezpečení provozu IS/ICT,
- zabezpečení počítačového hardware a software,
- zabezpečení komunikací v počítačových sítích (LAN, MAN, WAN aj.).

Zpráva upozorňuje na rizika a hrozby motivující zabezpečování IS/ICT technologií a aplikací. Popisuje základní principy bezpečnostní politiky v oblasti IS/ICT, její kroky, úkoly a nástroje, proces implementace, předkládá její strukturované schéma. Shrnuje základní mezinárodní a národní normalizační organizace vydávající normy k IS/ICT (ISO, IEC, ITU, CEN, ETSI, ANSI, BSI, DIN, AFNORM, ČSNI, NITS, TCSEC, ITSEC aj.).

Naznačuje principy mezinárodního standardu Common Criteria (CC), vyjadřujícího **ochranu informačních aktiv** (tj. všech informačních zdrojů v IS hospodářského celku) **před hrozbami** (tj. různá nebezpečí, související s aplikací moderních IS/ICT a ohrožující IS hospodářské organizace, její hardwarové, softwarové a informační bohatství) **a riziky** (chápou se jako užší výběr z množiny hrozeb, tj. konkrétně vyčíslitelnou hodnotu ztrát v případě úspěšného útoku na informační aktiva hospodářského celku).

Stručně se věnuje popisu zásad zabezpečení podnikového intranetu prostřednictvím různých metod ochrany počítačové sítě (firewallu), jako např. filtrování paketů, překládání síťových adres, využití tzv. proxy služby, šifrované autentizace, propojování virtuálních privátních sítí (Virtual Private Network – VPM), skenování virů aj.

Kromě bezpečnosti IS/ICT se celkem běžně hovoří též o **spolehlivosti IS/ICT** jakožto jednom z nejdůležitějších příznaků obecně pojaté **jakosti každého produktu** IS/ICT. Atribut spolehlivosti (systému, prvku) lze (obecně) chápat jako odolnost proti poruchám, většinou se (u technických zařízení) udává číselnou hodnotou některého z ukazatelů (indikátorů) spolehlivosti (její hodnocení bývá často založeno na využití počtu pravděpodobnosti a statistiky, může být udáváno i v procentech).

V závěru zprávy je předložen minislovník základních pojmů z oblasti informační bezpečnosti.

Ing. Jaroslav Veselý, CSc.
VÚV T.G.M. Praha
tel. 220 197 357

Publikace VÚV T. G. M.

Ledový režim vodních toků

Autor: Václav Matoušek
Praha : Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, 2004. 203 s. ISBN 80-85900-54-8

Ledové povodně, ucpávání odběrných objektů ledem, zamrzání vodních cest a ohrožování objektů ledem jsou hlavní obtíže, které přináší zima na vodních tocích. V řešení těchto problémů pomáhají poznatky o tepelných a ledových procesech ve vodních tocích. Jestliže víme, jak probíhá ochlazování vody, jak se tvoří led, jak se led vyvíjí v toku, jak se v toku transportuje a kupí, můžeme mnohem snadněji nalézt účinná opatření k ochraně před nepříznivými účinky ledu v toku.

Předkládaná publikace pojednává o všech tepelných a ledových procesech v tocích. Navazuje na předchozí autorovy práce vydané ve VÚV T.G.M., především pak souhrnné publikace „Tepelné a ledové procesy v tocích" (1998) a „Vznik a vývoj ledových nápěchů" (2000).

Nejnovější publikace „Ledový režim vodních toků" pojednává o celém spektru ledové problematiky vodních toků a přináší řadu nových poznatků, především o růstu a vývoji ledového nápěchu, o postupu při jeho prognózování a simulování, růstu dnového ledu, vývoji ledových situací v toku s tvorbou dnového ledu, možných nebezpečných ledových situacích v toku a dalších problémech.

První dvě kapitoly přinášejí ve zhuštěné podobě poznatky o tepelných procesech v tocích a tvorbě ledu v proudící vodě. Následující tři kapitoly jsou věnovány ledové problematice jednotlivých typů toků. Na tocích s malým sklonem a malou rychlostí vody se vyskytuje povrchový led. Za tvorby povrchového ledu se setkáváme se zamrzáním, s chodem ledové mázdry a s růstem ledové pokrývky. Tyto procesy popisuje kapitola 3. Ledové problémy se za takových poměrů většinou vyskytují až za odchodu ledu v době tání. Odchod ledu a s ním spojené tvoření zácp se vyskytuje na všech tocích, a proto je mu věnována samostatná kapitola 6. V tocích s větším sklonem, a tím i větší rychlostí vody, se vyskytuje chod ledové kaše, který přináší do toku řadu problémů a nebezpečných ledových situací. Pojednává o nich kapitola 4. Ještě složitější poměry vznikají na tocích s velkým sklonem. Věnuje se jim kapitola 5. Na těchto tocích se tvoří především dnový led, způsobující v toku pestrou paletu ledových jevů a nebezpečných ledových situací. Téměř za každého mrazivého období vzniká jiná ledová situace a některé jevy se zdají zcela záhadné. Kapitola 5 tyto záhady, spolu s dalšími pozoruhodnými jevy vysvětluje a přináší obraz o ledových poměrech na tomto typu toků.

Publikace tak poskytuje čtenářům orientaci v ledotermické tematice toků a seznamuje s výsledky nejnovějších výzkumů.

Recenze

Využití metod umělé inteligence ve vodním hospodářství
Autoři: Karel Nacházel, Miloš Starý, Jiří Zezulák a kolektiv
Praha : Academia, 2004. 318 s. ISBN 80-200-0229-4

Příroda a některé překvapivé zvraty jejího chování výrazným způsobem ovlivňují vodní hospodářství i život celé společnosti. Vodní hospodářství musí být připraveno jednat a přijímat zásadní rozhodnutí i v situacích, kdy řada údajů je nepřesná či je možné jejich hodnotu jen odhadovat. Daná oblast musí často řešit velmi rychle složité problémy využití aktuálních vodních zdrojů, v nichž jde o řízení komplexního reálného dynamického systému. Stejně důležitá je i tvorba prediktivních modelů na základě neurčitých informací, neboť výsledné modely mohou sloužit jako podklad pro rozhodování. V případech, kdy je nutné brát v úvahu široké souvislosti, je obtížné nebo dokonce nemožné se při řešení spolehnout pouze na klasické postupy metod teorie řízení, ale je třeba pragmaticky využívat i dalších metod, které jsou schopny poskytnout doplňující pohled na stávající situaci. Právě zde autoři knihy vidí úlohu umělé inteligence, která věnuje značnou pozornost metodice rozhodování na základě neurčitých informací či nepřesně definovaných vazeb a hledání suboptimálních řešení pro úlohy algoritmicky nezvladatelné. Hlavním cílem autorů publikace, renomovaných odborníků z oblasti vodního hospodářství, je nabídnout pro tak zásadní úlohy, jako je modelování povodňových průtoků či operativní řízení odtoku vody z nádrže za průchodu povodně, nová řešení s využitím technik umělé inteligence a ukázat význam navrhovaného přístupu pro praxi.

Umělá inteligence je rozsáhlý a rychle se rozvíjející obor, do kterého patří široký vějíř témat – od reprezentace znalostí, přes systémy s více nezávislými jednajícími subjekty (multi-agentní systémy), až po komunikaci v přirozeném jazyce. Autorům se velmi dobře podařilo využít vlastních bohatých zkušeností proto, aby vybrali skupinu těch metod umělé inteligence, které bezesporu budou v nejbližší době hrát významnou roli při vývoji a konstrukci prakticky použitelných systémů pro řešení vodohospodářských problémů. Právě těmto vybraným metodám je kniha věnována.

Autoři postupují velmi systematicky a snaží se co nejlépe pokrýt veškerou potřebnou látku tak, aby text byl přístupný všem zájemcům o danou problematiku jak z řad studentů magisterských studijních programů na vysokých školách s vodohospodářským zaměřením, tak inženýrům-vodohospodářům ve výzkumu, projekci i provozu. První tři kapitoly – **1.** Úvod (2 strany), **2.** Z historie a filozofie umělé inteligence (6 stran), **3.** Hlavní směry vývoje umělé inteligence (150 stran) – jsou věnovány vybraným partiím umělé inteligence. Třetí kapitola se soustředí především na problematiku neuronových sítí a genetických algoritmů, avšak věnuje značný prostor i tématům, která s umělou inteligencí souvisejí jen volně (3.7 Síťové grafy – 38 stran, 3.9 Fuzzy modely – 35 stran, 3.10 Objektově orientovaný přístup v programování – 6 stran). Kapitola **4.** se zabývá projektováním informačních systémů (26 stran). Jádrem publikace je poslední kapitola **5.** Aplikace metod umělé inteligence ve vodním hospodářství, která na 90 stranách vysvětluje metody řešení konkrétních úloh, jakými jsou řízení provozu nádrží a vodních děl (5.1, 5.8, 5.11–5.13), řízení závlah (5.3), řízení jakosti vody (5.10), regulace rozsáhlé vodohospodářské soustavy (5.9), realizace předpovědních a varovných systémů (5.6) či predikce kolísání hladiny podzemní vody (5.7). Kapitola popisuje řadu původních, velmi cenných výsledků autorů a jejich zkušenosti např. s návrhem architektury neuronové sítě pro některé dílčí úlohy, jakými jsou realizace funkce srážko-odtokového předpovědního modelu či předpověď stupně ohrožení a modelování povodňových průtoků. Tyto výsledky autoři obratně kombinují a využívají pro predikci chování složité soustavy pomocí neuronové sítě. Genetické algoritmy jsou v současné době oblíbeným nástrojem pro hledání suboptimálních řešení pro složité, např. NP-úplné problémy. Autoři je s výhodou používají pro hledání extrému vícerozměrné účelové funkce, která charakterizuje výrobu elektrické energie dvěma různými turbínami při zabezpečení prioritního vodárenského odběru. Krátce je zmíněn i postup tvorby expertního systému pro hydroenergetiku a řízení závlah. Volba metod umělé inteligence pro uvedené úlohy je nepochybně účelná a autoři na vlastních původních experimentech dokumentují, že přináší i slibné výsledky.

Kniha představuje nový a moderní přístup k řešení složitých reálných problémů, který potvrzuje výhody integrace výsledků získaných více nástroji, kdy se metody umělé inteligence stávají nedílnou součástí použité metodiky spolu s postupy charakteristickými pro další zcela samostatné vědní obory. Výsledky popsané v 5. kapitole jistě zaujmou řadu čtenářů nejen z řad příznivců umělé inteligence, ale především odborníky, kteří se zabývají vodním hospodářstvím.

V Praze 25. 4. 2005

Prof. RNDr. Olga Štěpánková, CSc.
ČVUT Praha
step@labe.felk.cvut.cz

Přírůstky v knihovně VÚV

Hodnocení vlivů jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí

Ve dnech 14.–15. října 2004 se v Českých Budějovicích konala konference „Hodnocení vlivů jaderné elektrárny Temelín na životní prostředí". Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích pak vydala stejnojmenný sborník příspěvků z této konference, pořádané se spoluúčastí Ústavu ekologie krajiny AV ČR a Komise pro životní prostředí AV ČR.

Sborník obsahuje 18 statí, které se snaží odpovědět na řadu otázek, týkajících se dopadu jaderné energetiky na životní prostředí. Příspěvky se zabývají např. možnými vlivy provozu jaderné elektrárny na zdraví obyvatel, posuzováním vlivu elektrárny na změny klimatu v okolí, hodnocením vlivu elektrárny na teplotně-vlhkostní parametry krajinného krytu, monitorováním kvalitativních a kvantitativních parametrů hydrosféry, půdy a vegetace v okolí elektrárny.

Uvedené poznatky jsou výsledkem dlouhodobých výzkumů v této oblasti a přispívají k formování názorů široké veřejnosti na stav a úroveň péče o životní prostředí v České republice.

Akční program ochrany před povodněmi v povodí Odry

Publikace vydaná Mezinárodní komisí pro ochranu Odry před znečištěním seznamuje čtenáře se společným česko-polsko-německým „Akčním programem ochrany před povodněmi v povodí Odry".

Impulzem pro vypracování Akčního programu byla katastrofální povodeň v roce 1997. Ještě během této povodňové události se sešli odpovědní ministři jednotlivých zemí a dohodli se na společném postupu při územním plánování k preventivní ochraně před povodněmi. Úkoly povodňové ochrany byla pověřena právě založená Mezinárodní komise pro ochranu Odry před znečištěním (MKOOpZ). Komise vypracovala společnou strategii a zásady ochrany před povodněmi pro posouzení možností a rozsahu prevence a ochrany před povodněmi v povodí Odry a především pro návrh společných cílů, které by v budoucnosti umožnily:

- rychleji a přesněji předpovídat vývoj povodňových událostí,
- ovlivňovat povodňové průtoky pomocí retence a zadržování vody v povodí,
- zvýšit ochranu obydlených oblastí,
- chránit vody a inundační území před znečištěním způsobeným povodněmi.

Realizace těchto cílů bude mít pozitivní vliv i na přírodní bohatství v údolích a nivách Odry a jejích přítoků.

Akční program zahrnuje celé povodí Odry a vytváří předpoklad pro to, aby všechny tři státy ležící na Odře mohly provádět svou politiku ochrany před povodněmi v povodí Odry ve vzájemné harmonii a ve smyslu trvale udržitelného rozvoje. Katastrofální povodně v srpnu 2002 ve střední Evropě znovu potvrdily naléhavost zpracování harmonizovaných programů povodňové ochrany pro celá povodí. Řeka Odra se řadí k těm několika málo evropským vodním toků, pro jejichž celé povodí vstoupil v platnost společný akční program ochrany před povodněmi.

Jezera České republiky
Bohumír Janský, Miroslav Šobr a kolektiv

V září roku 2003 vydala katedra fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze publikaci, zabývající se historií a zejména současností geografic-

kého výzkumu jezer na území České republiky. Geografický výzkum jezer má na Karlově univerzitě dlouholetou tradici. Publikace seznamuje čtenáře s nejnovějšími poznatky v dané oblasti.

První část knihy se věnuje výzkumu jezer glaciálního původu na české straně Šumavy. Podrobně jsou zpracována jezera Prášilské, Plešné a Laka. Studie se zabývají polohou a názvem jezer, historií jejich výzkumů, geologickými a geomorfologickými poměry, vlastnostmi povodí jezer, morfografickými poměry, hydrologickým režimem, teplotním režimem akumulované vody a zbarvením a průhledností vody v jezerech.

V letech 1999 až 2002 byla v rámci rozsáhlého projektu „Jezera České republiky" provedena analýza počtu jezer přírodního původu včetně vodních akumulací vzniklých činností člověka na celém území ČR. Inventarizace těchto jezer ukázala, že se jedná o téměř 700 vodních akumulací, mezi nimiž dominují jezera fluviálního, organogenního a především antropogenního původu. Detailně se výzkum zabýval především poříčními jezery na středním toku českého Labe mezi Pardubicemi a Mělníkem. V podobě limnologických studií zde byla zpracována tři opuštěná labská ramena: jezero u Obříství, Labiště pod Opočínkem a lokalita Doleháj u Kolína. Všechny práce byly široce zaměřeny na analýzu hydrologického režimu, jakosti vod, sedimentů a biologického oživení vod. Vedle fluviálních jezer byl zahájen rovněž průzkum jezer organogenního původu. První prací je studie o Mechových jezírcích v Jeseníkách, zaměřená především na geochemický vývoj zdejších vrchovišť.

Na předchozí práce navazuje nejnovější obsáhlý projekt podporovaný Grantovou agenturou ČR „Atlas jezer ČR". Dosud byla provedena inventarizace jezer organogenního a antropogenního původu. V dalších třech letech by měly být ve formě limnologických studií zpracovány všechny genetické typy jezer na území České republiky. Výsledkem pak bude Atlas jezer ČR, který by měl vyjít v roce 2005.

Alena Heiclová

RNDr. Vilibald Kakos sedmdesátníkem

Na samém sklonku letošního roku, 27. prosince 2005, oslaví RNDr. Vilibald Kakos, nepřehlédnutelný český hydrometeorolog a „kmenový" spoluautor VTEI, významné životní jubileum – sedmdesátiny. Nepovažuji za nutné „zatěžovat" tento medailonek biografickými „detaily", které lze nalézt v řadě encyklopedií: Kdo je kdo v ČR 1991/92, Československý biografický slovník (1992), Kdo je kdo v ČR 1994/95 nebo Český biografický slovník XX. století J. Tomeše a kol. (1999).

Připomeňme jen stručně, že jubilant je absolventem Vojenské akademie v Brně se specializací meteorologie a v letech 1961–1969 pracoval v Hlavním leteckém povětrnostním ústředí v Praze. V roce 1970 byl z politických důvodů propuštěn z armády, naštěstí však našel uplatnění v Českém hydrometeorologickém ústavu v hydrologické předpovědní službě. Po listopadu 1989 byl rehabilitován a reaktivován, v armádě pak pracoval do r. 1997.

Od roku 1998 pracuje na částečný úvazek v Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, kde se tvůrčím způsobem podílí na řešení grantů Ministerstva životního prostředí i GA ČR týkajících se hlavně silných bouří a hydrosynoptických podmínek povodní.

Počet odborných publikací Dr. Kakose přesahuje sto položek (jejich seznam lze získat v knihovně ČHMÚ v Praze-Komořanech). Z tohoto úctyhodného počtu jich nejvíce – 28 příspěvků – vyšlo právě na stránkách VTEI v letech 1972–1997. Týkaly se hlavně aktuálních extrémních odtokových situací, využití radarů v hydrologické službě a meteorologického zabezpečování předpovědí ledových jevů pro labskou vodní cestu. Téměř dvacet dalších článků publikoval v Meteorologických zprávách, kam přispívá v posledních letech nejčastěji.

Čeho si při zpětném pohledu nejvíce cení? Praktického uvádění hydrosynoptických metod do praxe pro předpověď zejména povodní nebo alespoň předpověď možnosti jejich vzniku během 20 let působení v ČHMÚ. To umožnilo vydávat mj. stoprocentně spolehlivé uklidňující předpovědi různým zájemcům z řad vodohospodářů, zejména dispečinku Povodí Vltavy, že povodně v několika příštích dnech vůbec nehrozí. Takže označení jubilanta jako hydrometeorologa je plně oprávněné.

Provedl také podrobnější hydrosynoptické rozbory mimořádně velkých povodní v rozpětí tří století (1845, 1872, 1890, 1897, 1997 a 2002) a zjistil rozdílné hydrosynoptické příčiny velkých povodní v letním a zimním hydrologickém pololetí pro dlouhé řady na Vltavě v Praze a na Labi v Děčíně (od r. 1851).

Je záslužné, že své celoživotní poznatky a zkušenosti si nenechává pro sebe, ale předává je studentům Přírodovědecké fakulty UK v rámci výuky „Vybraných kapitol z hydrometeorologie". Je nejen laskavým konzultantem a pomocníkem řadě studentů a mladých odborníků, nýbrž i poctivým recenzentem nejrůznějších článků i monografií. Samostatnou nezanedbatelnou kapitolu jeho aktivit tvoří i kvalifikovaná popularizace, srozumitelná širší veřejnosti.

Podílel se též na na příležitostné protipovodňové brožurce „Stoletá voda", kterou vydala a distribuovala jako ohlas na mimořádné povodně na Moravě a ve Slezsku roku 1997 Městská část Praha 1 (1. vydání 1998, 2. aktualizované 2001) příspěvkem „Stoleté povodně na Vltavě varují...".

Možná, že by obyvatelé Prahy mohli být o něco lépe informováni a připraveni na možné důsledky katastrofy v létě 2002, kdyby též zhlédli výstavu „Podnebí a povodně v Praze – historie a současnost" v Muzeu hl. m. Prahy, k jejíž realizaci jubilant také přispěl. Měla totiž vernisáž v prosinci 2001 a skončila v březnu 2002 – necelého půl roku před velkou přírodní pohromou naší současnosti.

Říká se, že každý je nahraditelný, ale přesto tvrdím, že RNDr. Vilibald Kakos jen stěží. Pokud by se v budoucnu vůbec našel mladší nadšenec podobného zaměření, nebude to mít lehké, neboť náš pracovitý jubilant mu v úrovni bohaté a široce zaměřené odborné a popularizační publicistiky i smyslem pro humor nasazuje laťku hodně vysoko. Na další životní cestu mu přejme potřebné zdraví, elán a slunečné počasí bez frontálních poruch osobní nepohody.

RNDr. Jan Munzar, CSc.
Ústav geoniky AV ČR,
Středisko Brno

Odborné články v časopisu VTEI jsou od č. 2/2005, přílohy Vodního hospodářství č. 6/2005, recenzovány.

VTEI VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE

Ročník 47 ISSN 0322 - 8916

Kontakt: Mgr. Sylva Garcíová – redaktorka
Tel.: 220 197 282, fax: 233 333 804
e-mail: garciova@vuv.cz

Redakční rada: Ing. Jiřina Barchánková, RNDr. Dana Baudišová, PhD., Ing. Václav Bečvář, CSc., Ing. Šárka Blažková, DrSc., RNDr. Blanka Desortová, CSc., Ing. Jana Hubáčková, CSc., RNDr. Josef Fuksa, CSc., Ing. Ladislav Kašpárek, CSc., Ing. Ivan Koruna, CSc., Ing. Václav Matoušek, DrSc., RNDr. Hana Mlejnková, PhD., Ing. Věra Očenášková, Ing. Dagmar Sirotková, Ing. Václav Šťastný, Ing. Naďa Wannerová, Ing. Václav Zeman

VÚV TGM

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka

Podbabská 30
160 62 Praha 6