

WTETI

VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO-EKONOMICKÉ
INFORMACE

7-8/1998

OBSAH

Voda a udržitelný rozvoj (Punčochář P.)	231
KONFERENCE	
Ledový a teplotní režim toků a nádrží (Matoušek V.)	233
Ekologicky orientovaná ochrana proti povodním – potenciál, možnosti, limitace (Punčochář P.)	265
Analytika odpadních vod pro potřeby vodohospodářských předpisů (Nižnanská A.)	273
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	
Problematika kvality vody a produkce znečištění v povodí Bíliny (Just T.)	235
Nehoda v Algecirasu neovlivnila jakost zdrojů vod (Hanslík E.)	279
VODNÍ TOKY A NÁDRŽE	
Revitalizace hraničních vodních toků a jejich povodí v Ašském výběžku (Macoun Z.)	245
ROZBORY VOD	
Stanovení nepolárních extrahovatelných látek v přítomnosti vysokých koncentrací tenzidů (Koller J., Kollerová L., Procházková I.)	254
HYDROLOGIE	
Česká kalibrační stanice vodoměrných vrtulí (Libý J., Ramešová L.)	256
SOUBORNÉ INFORMACE	
Vodohospodářské školicí a informační středisko při VÚV TGM (Spoustová J.)	268
Mezinárodní asociace pro kvalitu vody – IAWQ (Koller J.)	277
Hrozí Zemi oteplení nebo doba ledová? (Beneš J.)	280

Na 4. straně obálky – rekreace na přehradě Luhačovice (foto Jiří Pospíšil)

VODA A UDRŽITELNÝ ROZVOJ

*RNDr. Pavel Punčochář, CSc.
MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ ČR, PRAHA*

Za mimořádného mezinárodního zájmu politické i odborné reprezentace proběhla v Paříži ve dnech 19.–21. března tohoto roku konference Voda a udržitelný rozvoj. Celkem 920 účastníků ze 42 zemí se sešlo s cílem přispět k vypracování strategií pro ochranu a udržitelné užívání vodních zdrojů tak, aby byly pokryty současné i budoucí potřeby lidstva na zásobování pitnou vodou i dalšího využívání sladkých vod.

Jednání probíhala ve třech hlavních sekcích tematicky zaměřených na

- zdroje vody a jejich využívání,
- institucionální vývoj péče o vodní zdroje,
- finanční problematiku vodního hospodářství.

Referáty a diskusní příspěvky směřovaly k formulování programu prioritních akcí pro období 2000–2010 k zajištění trvalého užívání vodních zdrojů. V závěru konference přijaly delegace zúčastněných zemí (z nich 42 na úrovni ministrů) významné dokumenty, které naplňují závěry konference OSN v Rio de Janeiru (1992) o trvale udržitelném vývoji: Závěrečnou deklaraci, Program prioritních akcí 2000–2010, soubor doporučení ze semináře Mezinárodní sítě organizací povodí (INBO) „Zapojení uživatelů vody do řízení a finančního hospodaření v povodích“ a „Dlouhodobou vizi pro život a životní prostředí“, prezentovanou prezidentem organizace „World Water Council“ panem M. A. Abu-Zeidem z Egypta.

Z těchto dokumentů je nezbytné uvést zejména hlavní doporučení:

- Hospodaření s vodou a vodními zdroji je nutné zajistit v přírodních povodích přiměřené velikosti.
- Základem pro hospodaření s vodními zdroji v povodích jsou vodohospodářské plány s dlouhodobými cíli, které jsou provázány s plány územního rozvoje, obsahují protipovodňová opatření i opatření k ochraně vodních ekosystémů a obecně životního prostředí.
- Jedním z výstupů vodohospodářských plánů jsou priority investiční politiky.

- Pro vodní hospodářství je nezbytná mobilizace finančních zdrojů, vycházející zejména z principů „znečišťovatel platí“ a „uživatel platí“, přičemž je nezbytný rozvoj spolupráce veřejného a privátního sektoru.

Do procesu hospodaření s vodou a ochrany vod se musí, kromě příslušných úrovních státní správy, zapojit také regionální zastupitelstva, samospráva, všechny kategorie uživatelů a také občanská sdružení pro ochranu přírody. Princip účasti všech dotčených subjektů je základem přípravy komplexního plánu v povodích.

- Uvedené zásady musí obsáhnout legislativní podoba („plán, směrnice“) pro řízení vodního hospodářství v povodích.
- Pro ochranu a užívání vodních zdrojů je nutná mezinárodní spolupráce, rozvoj poznání daný výzkumem vodních ekosystémů a vzájemné sdílení informací.

Je zřejmé, že tyto zásady jsou totožné s východisky připravované Rámcové směrnice EU k vodohospodářské politice, která je ve stadiu projednávání. Jejím cílem je zajistit udržitelnou vodohospodářskou politiku s prioritou ochrany životního prostředí, což přináší pojetí vodních zdrojů jako ekosystémů.

Z České republiky se konference zúčastnila delegace složená ze zástupců MŽP ČR (ředitel odboru ochrany vod Ing. J. Kinkor) a MZe ČR (autor článku, ředitel odboru vodohospodářské politiky). Zástupce MŽP informoval o ochraně vod a vývoji jakosti vodních zdrojů ČR v období 1989–1997. Sdělení zástupce MZe bylo zaměřeno na institucionální uspořádání vodního hospodářství ČR, vodohospodářské plánování a ekonomické aspekty hospodaření s vodou. Dále na pracovním semináři Mezinárodní sítě organizací povodí (INBO) uplatnil do závěrů zařazení problematiky systémové protipovodňové ochrany. V této mezinárodní organizaci (sdružení) je kolektivním členem také všech pět a. s. Povodí z ČR.

Význam konference, která se konala v paláci UNESCO v Paříži, potvrdila mj. účast francouzského prezidenta J. Chiraca, který ve svém projevu vyzval všechny státy k aktivnímu přístupu k ochraně vodních zdrojů a ke zvýšení jejich dostupnosti na zeměkouli u příležitosti vstupu do 21. století.

Přijátá deklarace zdůrazňuje význam vodních zdrojů pro budoucí prosperitu a stabilitu lidstva, přičemž neoddělitelnou součástí péče o vodu je – kromě obnovení a udržení přirozeného hydrologického cyklu – komplexní ochrana vodních ekosystémů. Proto zúčastněné

země budou podporovat integraci všech aspektů ochrany a užívání vodních zdrojů, mobilizaci potřebných finančních zdrojů z veřejného i privátního sektoru pro zajištění sladkovodních zásob vody jako obnovitelného zdroje pro budoucí generace.

Konference přinesla bezpochyby nové impulzy k naplnění zásad trvalé udržitelnosti vodních zdrojů tak, jak byly před šesti lety definovány v tzv. Agendě 21 na konferenci OSN v Rio de Janeiru.

Materiály z konference jsou přístupné u autora, dále v knihovně MZe ČR; většina je rovněž přístupná na adresách Internetu (<http://www.oieau.riob> nebo <http://www.eaudd.com>).



Conférence
Internationale
EAU
ET DÉVELOPPEMENT
DURABLE

WATER
AND SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
International
Conference



LEDOVÝ A TEPLTNÍ REŽIM TOKŮ A NÁDRŽÍ

Odborná skupina vodní toky, nádrže a vodní cesty uspořádala 20. května 1998 v kongresovém sále Klubu techniků ČSVTS v Praze tradiční sympozium „Ledový a teplotní režim toků a nádrží“. Bylo to v pořadí již sedmé sympozium, ale pořádané po osmileté přestávce. Mírné zimy a probíhající společenské a hospodářské přeměny přerušily pravidelný dvouletý cyklus konání sympozií, ale na štěstí se nepřerušil výzkum a odborná pozorování a měření ledových jevů

a procesů v tocích. A tak bylo možné přinést po osmi letech mnoho nových poznatků a zkušeností.

Symposium se zaměřilo na tři témata:

1. Nové poznatky v ledotechnice
2. Provozní zkušenosti ze zimního režimu vodních toků, nádrží a vodních děl
3. Preventivní opatření proti ledovým povodním

Bylo předloženo 19 příspěvků. Pro jejich prezentaci se zvolila úsporná a názorná forma. Přednesený souhrn příspěvku byl doplněn schémata, fotografiemi nebo ukázkami z videofilmů. Plné znění příspěvků bude uvedeno ve sborníku, který bude v nejbližší době vydán. Sborník obdrží všichni účastníci symposia, ale je možno si jej také dodatečně objednat na adrese ČVTVHS.

Účastníci symposia obdrželi publikaci Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka v Praze „Tepelné a ledové procesy v tocích“. Autorem této publikace je Ing. Václav Matoušek, DrSc., který se uvedenou problematikou zabývá více než třicet let. Práce přináší nejnovější poznatky, pokrývá celý rozsah problematiky a zachycuje současný stav našeho poznání. I když jde o vědeckou publikaci, poskytuje mnoho cenných informací i pracovníkům vodohospodářských orgánů, organizací a provozů.

Symposia se tradičně zúčastnili i odborníci ze Slovenska. Jejich příspěvky výrazně obohatily program symposia. V závěrečné diskusi byla mnohokrát zdůrazněna potřeba konání těchto symposií a navrácení se k jejich dvouletému cyklu. Představitelé Slovenského vodohospodářského podniku se zavázali uspořádat další symposium, a to v roce 2000 v Banské Štiavnici.

V závěru symposia také zaznělo, že je mezi odborníky již řada poznatků a zkušeností s ledovou problematikou toků, které by bylo účelné využít a shromáždit je do ucelené publikace. Výsledkem by měla být kniha typu Technický průvodce s názvem Ledotechnika a ochrana před ledovými povodněmi.

Ing. Václav Maroušek, DrSc.



PROBLEMATIKA KVALITY VODY A PRODUKCE ZNEČIŠTĚNÍ V POVODÍ BÍLINY

Ing. Tomáš Just

Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha

Bílina začíná v posledních zhruba patnácti letech opět vypadat jako řeka. Brutálně upravené nebo zcela umělé úseky koryta pozvolna zarůstají vegetací. Díky pokroku čištění odpadních vod v dominantních městských i průmyslových zdrojích vidíme dnes vodu i tam, kde dříve tekla kalný proud s olejovými skvrnami. Přesto není situace zdaleka uspokojivá. Pod rozhodujícími chemickými závody dosud existují úseky bez ryb, voda v řece je celkově silně znečištěná. Mimořádná úživnost se projevuje abnormálním zarůstáním mnoha kilometrů toku makrofyty, s čímž je spojeno riziko druhotného znečištění. Velké zdroje mohou dosud způsobovat významné nárazy znečištění. Po snížení „tradičního“ znečištění se více zviditelňuje znečištění řeky specifickými organickými polutanty a těžkými kovy.

Problematikou kvality vody v Bílině se zabývá dílčí úkol Ekologické studie povodí Bíliny. Ta je ve Výzkumném ústavu vodohospodářském TGM v Praze řešena od roku 1996 jako úkol Ministerstva životního prostředí ČR. Hlavní metodou řešení je shromáždění, zpracování a vyhodnocení údajů o množství a kvalitě vody a o vypouštěném znečištění, pocházejících od správce vodního toku, Českého hydrometeorologického ústavu a producentů znečištění. Dalšími metodami jsou sestavení vlastního úplného vodohospodářského registru komunálních zdrojů znečištění v povodí a základní technologické hodnocení dominantních zdrojů znečištění.

Kvalita vody a množství znečištění v toku

Dostupné údaje o množství a kvalitě vody v 15 profilech Bíliny byly zatím pro roky 1994 až 1996 zpracovány jednak jako podélné profily kvality vody, jednak jako orientační množství bilance. Podélné profily slouží k hodnocení kvality vody porovnáním s limity, které stanovuje nařízení č. 171/92 Sb., resp. jeho navrhovaná novela pro vody ostatních toků. Množstevní bilance slouží zejména k orientačnímu porovnání s bilancí produkovaného znečištění.

Jako příklady uvádíme podélné profily BSK₅ a amoniakálního dusíku – obr. 1 a 2. Podélné profily těchto ukazatelů jsou nejzajímavější pro hodnocení ekologických poměrů v řece. Zachycené body představují hodnoty zjištěné při jednotlivých sledováních v období 1994 až 1996, vykreslena je také čára průměrných hodnot a limit vládního nařízení pro ostatní toky. Oba obrázky ukazují dramatický vliv aglomerace Litvínov–Most. Nad touto aglomerací byla zjišťována ponejvíce přijatelná kvalita vody – město Jirkov a průmyslové zdroje nad Litvínovem nemají na řeku zásadní devastující vliv. V průmyslové krajině mezi Ervěnickým koridorem a Litvínovem se i rybáři chlubí zajímavými úlovky. Pro život v řece má nejvýraznější nepříznivý vliv vypouštění amoniakálního dusíku v odpadních vodách Chemopetrolu Litvínov. V podélném profilu se tu v tomto ukazateli objevuje výrazná zóna nadlimitních koncentrací. Ta v podstatě odpovídá úseku řeky bez ryb, jak byl identifikován při ichtyologickém průzkumu prováděném v navazujícím dílčím úkolu studie. Vliv vlastního města Most, jehož odpadní vody zpracovává čistírna v Chanově, se výrazněji ukazuje pouze v podélném profilu celkového fosforu.

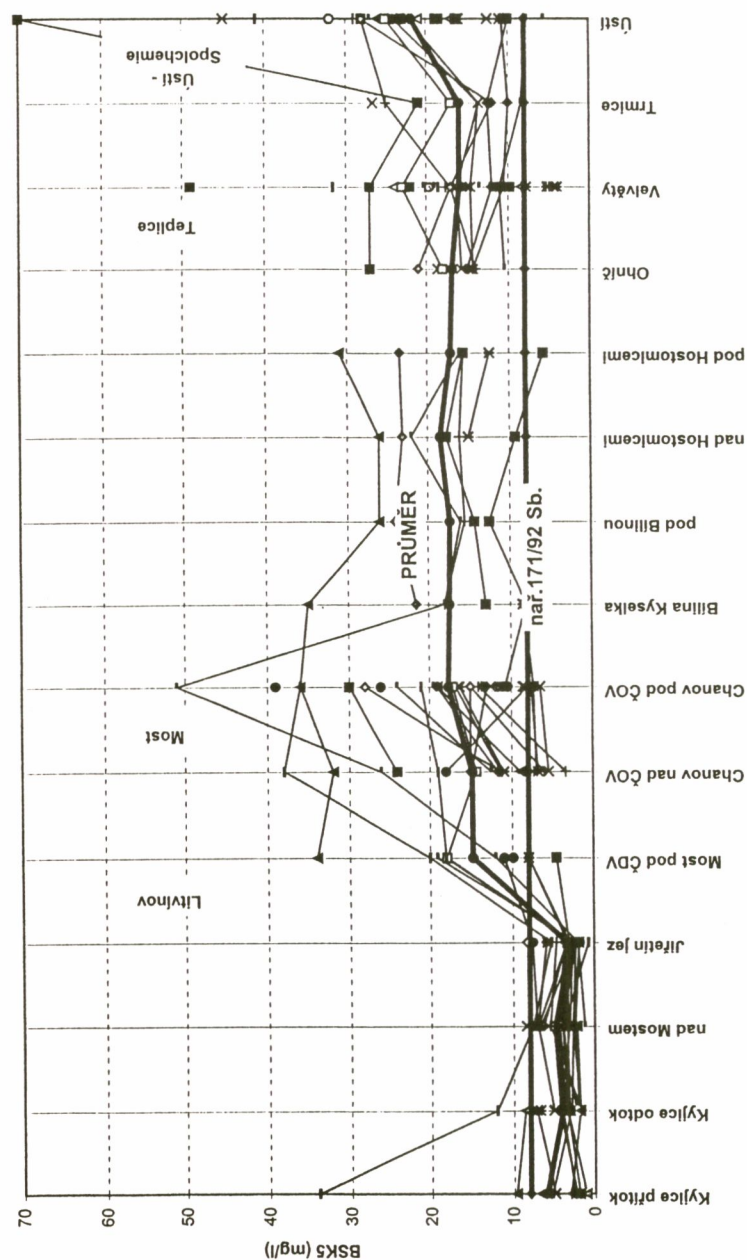
Mezi Mostem a městem Bílinou, v úseku s dobrými podmínkami pro samočištění, dochází k výraznému zlepšení kvality vody. Již brzy pod Mostem je patrné místy bohaté zarybnění. Zejména v klidnějších úsecích vyplňuje i většinu příčného průřezu koryta rdest splývavý. Tento charakter řeky se udržuje s místními výkyvy v podstatě až po Ústí n. L. V podélném profilu kvality vody se příliš neprojevuje město Teplice.

Ke zřetelnému zhoršení kvality vody dochází v závěrečném úseku Bíliny v Ústí nad Labem, kde působí Spolek pro chemickou a hutní výrobu. Specifikem tohoto úseku je výrazné znečištění rtuť.

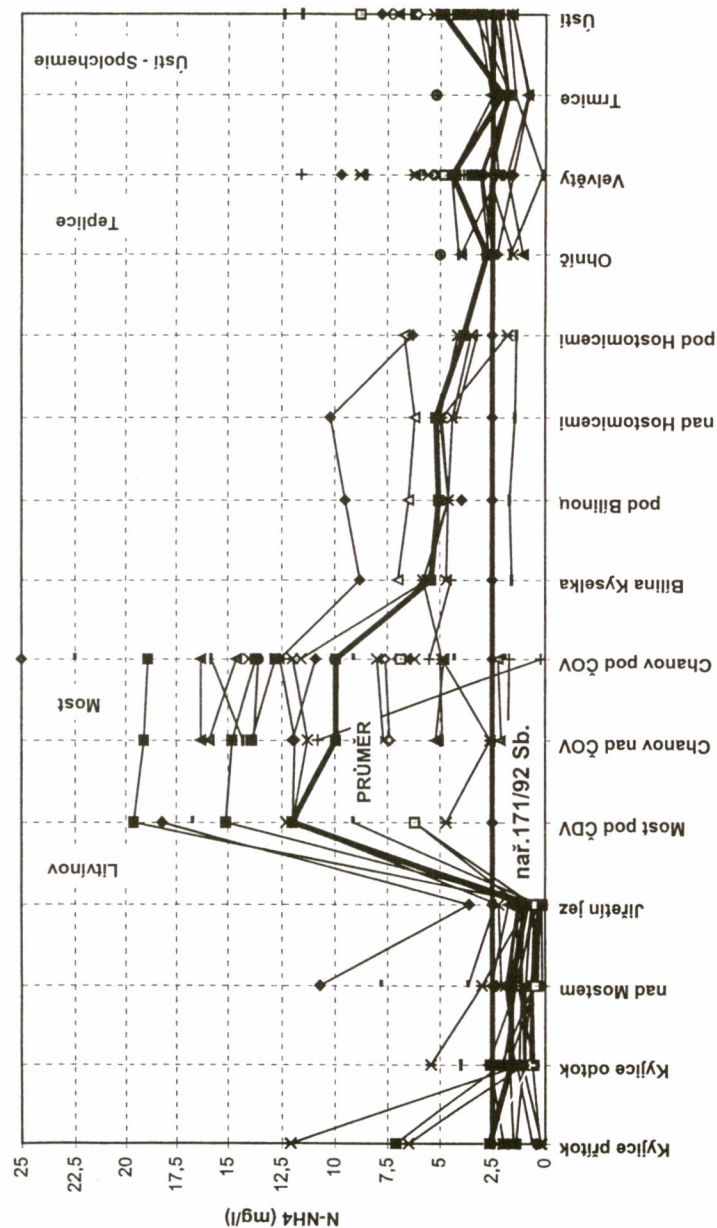
Celkově byly alespoň v některých sledovaných profilech Bíliny limitní hodnoty pro ostatní toky překračovány v ukazatelích BSK₅, CHSK-Cr, amoniakální dusík, celkový fosfor, rtuť, polychlorované bifenylly, polyaromatické uhlovodíky, trichlormetan, trichloreten a tetrachloreten.

Znečištění ze soustředěných zdrojů

Pro bilancování vypouštěného znečištění bylo použito údajů Státní vodohospodářské bilance, které vycházejí z výkazů producentů. Množství znečištění odtékající z ostatních, méně významných zdrojů bylo odvozeno z vlastního vodohospodářského registru sídel; počty obyvatel byly násobeny specifickými odtokovými množstvími znečištění; tyto hodnoty pocházejí z měření odtoků ze vzorových sídel (projekt Želivka; VÚV TGM 1995).



Obr. 1. Profil kvality vody v Bílině: BSK₅ (sledování 1994 až 1996)



Obr. 2. Profil vody v Bílině: amoniakální dusík (sledování 1994 až 1996)

Na základě těchto dvou okruhů údajů byly zatím pro roky 1994, 1995 a 1996 sestaveny celkové produkční bilance. Výstupy zjednodušeně znázorňují obr. 3 a 4. Zachycují podíly hlavních zdrojů na celkovém registrovaném znečištění Bíliny v ukazatelích BSK₅ a celkový dusík v roce 1996.

Z bilance zdrojů je patrné, že jak znečišťování, tak nápravná opatření jsou v první řadě záležitostí několika dominantních zdrojů.

Porovnání bilancí znečištění v toku a znečištění registrovaného ve zdrojích

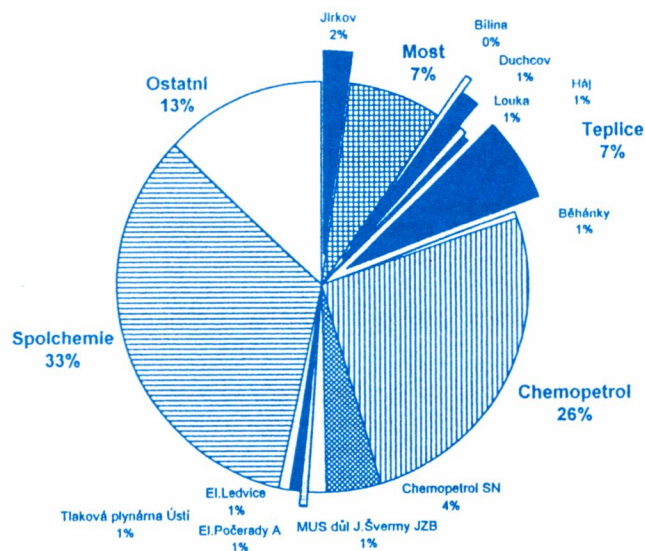
Toto porovnání má pouze orientační charakter. Již samy jednotlivé bilance jsou orientační, navíc každá z nich je sestavena jinak, s jinou mírou spolehlivosti. Lepší podklady však nejsou k dispozici. V porovnání se projevují podstatné rozdíly mezi údaji obou okruhů, a to zejména v klíčových uzlech povodí, kterými jsou aglomerace Litvínov–Most a Ústí n. L.

Základní zjištění pro rok 1996

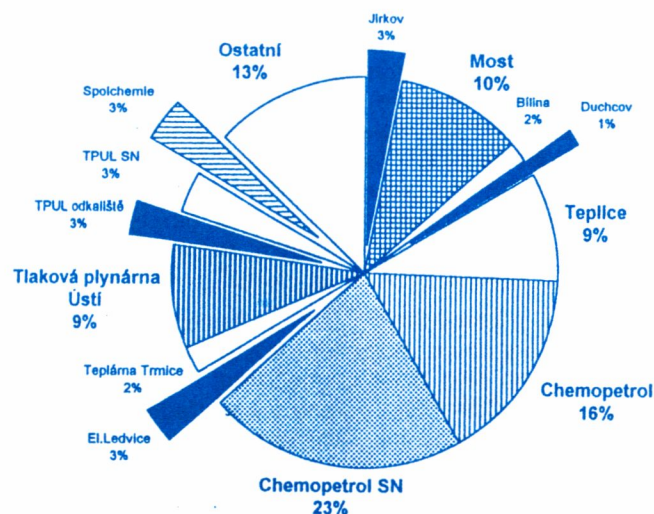
1. V uzlu Litvínov–Most byl nález průměrných bilančních hodnot BSK₅, nerozpuštěných látek a celkového fosforu v profilu „Most pod ČOV“ (pod čistírnou důlních vod – profil pod areálem Chemopetrolu nad Mostem) téměř dvojnásobný, než by odpovídalo produkci znečištění registrované nad tímto profilem. Dále mezi profily „Most pod ČOV“ a „Most nad Chanovem“ vychází 50% nárůst množství BSK₅, což neodpovídá jediným možným zdrojům znečištění v tomto úseku, kterými jsou dešťová odlehčení kanalizace města Mostu. (Naopak bilanční porovnání profilů nad a pod čistírnou v Chanově vychází uspokojivě.)
2. V profilu řeky Bíliny v Ústí nad Labem, nad ústím do Labe, je ze sledování odvozeno zhruba trojnásobné množství znečištění vykazovaného jako BSK₅ a znečištění nerozpuštěnými látkami a rtuťí oproti produkci vykazované v soustředěných zdrojích v dílčím povodí a zhruba dvojnásobné množství celkového fosforu.

Porovnání v základních ukazatelích předvádí obr. 5.

Za tyto rozdíly mohou být odpovědné nepřesnosti bilancování, nelze vyloučit ani vznik druhotného znečištění v úsecích mimořádně silně znečištěné řeky, způsobujícího vzestupy hodnot některých ukazatelů. Významný vliv však mají zřejmě rozdíly mezi vykazovanými a skutečnými produkcemi znečištění ve zdrojích.



Obr. 3. Podíl hlavních zdrojů na znečišťování Bíliny BSK₅ (1996)



Obr. 4. Podíl hlavních zdrojů na znečišťování Bíliny N_{celk} (1996)

Zkratky použité v obrázcích: MUS – Mostecká uhelná společnost, ČS – čerpací stanice, DB – Doly Bílina, PKUL – Palivový kombinát Ústí n. L., TPUL – Tlaková plynárna Ústí n. L., Spolchemie – Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem, SN – stabilizační nádrž.

Hlavní zdroje znečištění

Součástí řešení je základní vodohospodářské a technologické hodnocení hlavních zdrojů znečištění. Dosavadní práce poskytují zatím předběžné poznatky:

Spolek pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem prováděl v minulých letech významná opatření k omezení množství vypouštěného znečištění. Zejména byla spuštěna biologická čistírna odpadních vod. Nadále však závod zůstává významným znečišťovatelem, včetně těžkých kovů a specifických organických polutantů. Proto připravuje další podstatná opatření, zejména další stupeň demerkurizace (odstraňování rtuti), čištění odpadních vod z výroby epichlorhydrinu, nové svádění a segregaci odpadních vod na území továrny, rekonstrukci kanalizace a zřízení usazovací nádrže před odtokem.

Chemopetrol Litvínov: Hlavními problémy, které by měla řešit opatření připravovaná nebo uvažovaná pro nejbližší léta, jsou nedostatečné čištění kyanidových a sazových vod ve stabilizační nádrži (dominantní zdroj znečištění Bíliny amoniakálním dusíkem), nedostatečná separace různých druhů vod v závodní kanalizaci, nedostatečná účinnost pouze mechanicko-chemického čištění komunálních odpadních vod z litvínovské aglomerace. Uvažuje se rovněž o potřebě optimalizace základního biologického čištění odpadních vod.

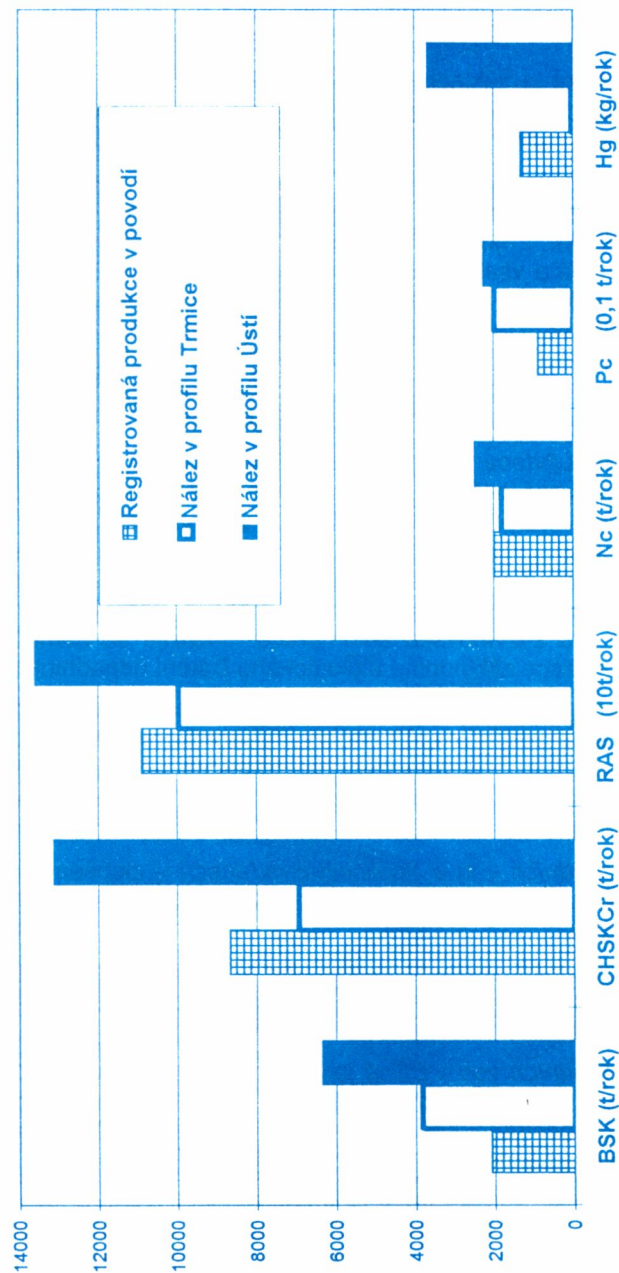
Čistírna odpadních vod Most-Chanov je již starší koncepce. Její provoz by bylo možné zlepšit dílčími inovacemi, zejména provzdušňovacího systému, a optimalizací pro částečné biologické odstraňování dusíku. Odtoky fosforu i dalších složek znečištění by výrazně omezilo chemické srážení.

Čistírna odpadních vod v Teplicích-Bystřanech – zlepšení jsou rovněž možná optimalizací biologického odstraňování dusíku a chemickým srážením.

Čistírna odpadních vod v Duchcově, byť podstatně menší, může být podobně hodnocena jako čistírna Most-Chanov. Navíc tu lze doporučit rozšíření kalového hospodářství.

Čistírna odpadních vod v Bílině je nejmodernější z větších komunálních čistíren v povodí. Vyžaduje pouze technologickou optimalizaci biologického odstraňování nutrientů. I v tomto případě by chemické srážení podstatně zlepšilo dosahované efekty.

Chemické srážení je v našich podmínkách nejčastěji používáno ve vodárenských povodích jako prostředek dosahování mimořádně dobré kvality odtoků z čistíren. V povodí Bíliny jde o jiný případ. Srážení



Obr. 5. Porovnání registrovaných produkcí a nálezů znečištění v profilech řeky – uzel Ústí

by bylo efektivním prostředkem rychlé pomoci silně zatíženému toku, na který mají rozhodující vliv dominantní zdroje znečištění.

Závěry

Řešení problematiky kvality vody a znečištění v rámci Ekologické studie povodí Bíliny přispívá ke zhodnocení a vzájemnému porovnání existujících podkladů, které jinak zůstávají v izolaci a bez uceleného vyjádření. Podélné profily kvality vody a bilance produkovaného znečištění identifikovaly jako rozhodující pro kvalitu vody v Bílině dominantní průmyslové a městské zdroje znečištění a jejich pořadí podle významnosti. Vzájemné porovnání údajů o kvalitě vody v tocích a o vykazovaném znečištění poukázalo na podstatné rozdíly; hlavní příčinou je nejspíše rozdílnost mezi vykazovaným a skutečně vypouštěným znečištěním.

V rámci řešení byl podle vlastní metodiky VÚV TGM vytvořen ucelený vodohospodářský registr sídelních zdrojů znečištění. Probíhá základní vodohospodářské a technologické hodnocení hlavních zdrojů znečištění.

Literatura

Nařízení vlády ČR č. 171/92 Sb., kterým se stanoví ukazatele přípustného stupně znečištění vod.

Šťastný, V., Fuchs, P.: Porovnání jednotlivých technologií eliminace dusíku z odpadních vod. Záv. zpráva úkolu VÚV TGM, Praha 1996.

Šťastný, V., Fuchs, P.: Porovnání jednotlivých způsobů eliminace fosforu z odpadních vod. Záv. zpráva úkolu VÚV TGM, Praha 1996.

Havlík, A., Just, T., Slavík, O.: Ekologická studie povodí Bíliny. 2. díl: Kvalita vody a produkce znečištění v povodí Bíliny. Výzkumná zpráva za rok 1997. VÚV TGM, Praha 1997.

SUMMARY

The Ecological Study of the Catchment Area of the River Bílina - Water Quality and Release of Pollution

Solution of water quality and pollution as part of the Ecological Study of the Catchment Area of the River Bílina contributes towards an assessment and reciprocal comparison of existing materials which

would otherwise remain isolated and without a comprehensive expertise. Owing to water quality in longitudinal profiles and the balance of released pollution, the dominant industrial and urban sources of pollution have been identified as decisive for water quality in the River Bílina; also determined was their sequence according to significance. A comparison between data on water quality in water-courses and those on officially documented pollution has pointed out essential differences. Most probably, the main reason may lie with a discrepancy between the officially documented and the actually released pollution.

Based on the solution, a comprehensive water management register of sources of pollution from human settlements has been worked out according to the VÚV TGM's own methodology. Under way is a basic water managerial and technological investigation of the major pollution sources.

ZÁSBOVANIE VODOU V IZRAELI

Vodu, vzácnu tekutinu života, si v Izraeli veľmi vážia. V starom Jeruzaleme či Nazarete objavili prakticky pod každým pôvodným obydľím do tvrdej skaly umele vyhlbené vodné nádrže, do ktorých obyvatelia zbierali čistú dažďovú vodu, ktorá im pomohla prežiť. Len v Jeruzaleme ich objavili vyše tisíc. A dnes? Hlavnou a najväčšou zásobárňou sladkej vody v krajine je Galilejské jazero na severovýchodě Izraela, do ktorého vteká rieka Jordán. Je dlhé cca 22 km, široké 13 km a hlboké asi 40 m. Pretože sa podobá husliam, dostalo pomenovanie Kinneret. Vodná plocha jazera sa nachádza 212 až 215 m pod hladinou Stredozemného mora. To je dôvod, prečo je doprava vody z tohto miesta finančne náročná. Nad jazerom je dobre strážený objekt, v ktorom je obrovská čerpacia stanica. Potrubím o priemeru 3 m sa z jazera čerpá voda do otvoreného kanála a týmto odteká do Negevskej púšte. Čerpacia stanica je najväčším veľkospotrebiteľom elektrickej energie v Izraeli. O strategickú dôležitosť jazera svedčí skutočnosť, že keď v ňom klesne hladina pod normál, pociťujú to obyvatelia v celom Izraeli. Biblická rieka Jordán privádza vodu do jazera z pohoria Hermon a Golanských výšin. Prietok vody v rieke Jordán sa pôvodne dal regulovať len na sýrskom území Golanských výšin. Po ich dobytí získal Izrael kontrolu nad dodávkou vody do jazera prostredníctvom rieky Jordán. Pokiaľ sa týka zavlažovania, túto činnosť väčšinou riadia na tento účel naprogramované počítače.

AL

VODNÍ TOKY
A NÁDRŽE

REVITALIZACE HRANIČNÍCH VODNÍCH TOKŮ A JEJICH POVODÍ V AŠSKÉM VÝBĚŽKU

Ing. Zdeněk MACOUN, CSc.
EKAVOS CHOMUTOV

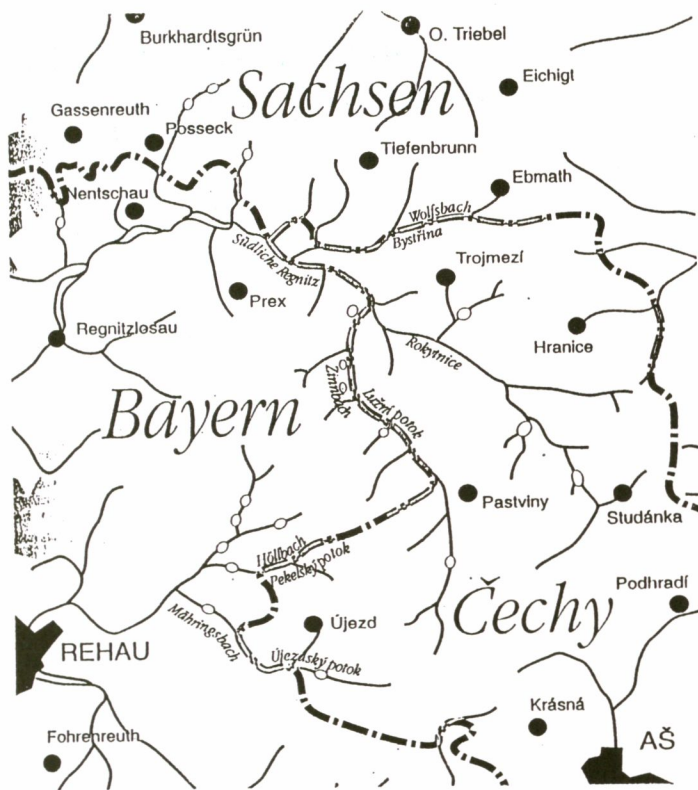
Povodí říčního systému hraničních toků v Ašském výběžku se skládá z dílčích povodí pěti vodotečí (Újezdský, Pekelský a Lužní potok, Bystřina a Rokytnice – obr. 1) o celkové rozloze povodí k profilu státní hranice Trojmezí (Dreiländerecke) 45,56 km². Celé povodí je spravováno následovně:

Česká republika	31,55 km ²
Bavorsko	7,99 km ²
Sasko	6,02 km ²

Významným zoologickým fenoménem této oblasti je výskyt perlorodky říční, která do střední Evropy pronikla po tahových cestách lososa obecného a pstruha potočního. Hlavní výskyt v ČR byl vázán na povodí Vltavy a další výskyt ve střední Evropě byl v saské Saale. Všechny zbytkové fragmenty populace perlorodky říční ve střední Evropě jsou dnes přestárlé a ohrožené vymíráním. Perlorodka je chráněna vyhláškami č. 80/1965 Sb., č. 125/1965 Sb. a též podle zákona č. 23/62, o myslivosti a zákona č. 102/63, o rybářství. Přes všechna tato opatření docházelo od šedesátých let v tomto území ke zhoršování stavu životního prostředí.

Po roce 1948 se v Ašském výběžku snižoval počet obyvatelstva a v roce 1952 poklesla hustota osídlení, a tím i péče o krajinu, na 51,7 % předválečného stavu. Opatření v padesátých letech směřovala ke kolektivizaci zemědělství a extenzivním způsobům lesního hospodářství. Chemizace zemědělství, velkoplošné meliorace území a vypouštění odpadních vod podstatně ovlivnily zrychlené procesy zhoršování všech složek životního prostředí.

Z bavorské strany je péči o čistotu vody, hospodaření v povodích a ochraně perlorodky věnována pozornost již několik desetiletí. V roce 1976 požádala českou stranu o spolupráci univerzita v Bayreuthu. Tato spolupráce byla zahájena v roce 1984, avšak s velmi omezenými možnostmi. Až teprve v roce 1990 došlo k vytvoření čtyř odborných pracovních skupin, zaměřených svou činností na ochranu



Obr. 1. Situace trojmezí Čechy – Bavorsko – Sasko

perlorodky v Ašském výběžku. Skupiny připravují odborné podklady pro jednání německo-českých zplnomocněnců hraničních toků.

V říjnu 1992 byl ke spolupráci v pracovní skupině č. 3 „Využití povodí“ přizván odbor hydroekologických a projektových služeb Povodí Ohře s úkolem vypracovat plány péče o vody a pobřežní pásy. Jako vzorové podklady byly převzaty pokyny Bayer Landesamt für Wasserwirtschaft:

- č. 56-4 – Pokyny ke zpracování plánů pro udržování, rozvíjení a utváření vodních toků (1990),
- č. 56-5 – Pokyny péče o pobřežní pásy (1990),
- č. 440 – Plány péče o toky III. řádu – směrnice (1992).

Po seznámení s celkovou problematikou na našem a bavorském území jsme zjistili, že v Bavorsku postačí převážně řešení vlastního toku a příbřežního pásu. V české části povodí je nutné zaměřit se cílevědomě a nekompromisně na:

- změny v organizaci a využívání zemědělského a lesního půdního fondu,
- koncepci revitalizace (renaturalizace) vodních toků a odvodněných ploch,
- obnovení potravních zdrojů (úživnosti) pro vodní společenstva organismů zlepšováním humusových poměrů v oligotrofních povodích.

Cílem snažení v tomto území by mělo být dosaženo takové úrovně ekosystému, která umožní trvalou existenci perlorodky říční s přirozenou reprodukcí. Není pravděpodobné, že splnění těchto cílů se dosáhne na celém pracovním území, ale bude úspěchem i to, když se těchto podmínek podaří dosáhnout na nejpříznivějších lokalitách.

Nástroje k dosažení těchto cílů jsou:

- plány péče o hraniční vodní toky,
- revitalizace vybraných vodních toků a povodí,
- návrh a realizace odchovného zařízení.

Plány péče o hraniční vodní toky

Plán péče o vody hraničních toků v mapové a textové části obsahuje popis současného stavu toku a inundace. Ve druhé části obsahuje návrh opatření k dosažení vodohospodářských a ekologických cílů – tj. zachování přírodního charakteru vodoteče a inundace a zlepšení podmínek životního prostředí pro populaci perlorodky.

Velká pozornost je věnována výchovným a pěstebním zásahům v břehových porostech, břehovým nátržím a zátarasům v korytě (obr. 2, 3 v bar. příloze).

Zajištění širšího území zahrnuje ochranná pásma, úklid dřevního odpadu pod lesními porosty, převody monokultur na smíšené porosty. Úpravu vodního režimu půd, částečnou revitalizaci drnového fondu a revitalizaci přítoků a vodních nádrží.

Zásady pro návrh ochranných pásem v plánech péče o vody:

Zóna Ia

- ochranné a pufrovací pásmo podél toků, včetně přítoků na obou stranách břehů o min. šířce 10 m. Vypěstovat kryt z vysokého

bylinného porostu, přes ostřicové bažiny po řídké křoviny až k souvislým břehovým porostům, které přecházejí v lesní porost.

Zóna Ib – pásmo 50–100 m široké

- v celém inundačním území se zákazem používání biocidů, hnojení a obdělávání půdy orbou. Založit trvalé travní porosty s hustým drnem, odvodněné mělkou sítí stružek, které zajistí dostatek vhodného organického detritu s transportními cestami do vodoteče.

Zóna II

- území se zákazem používání biocidů a obdělávání půdy orbou. Ponechat trvalé travní porosty s nepatrným organickým hnojením. Zákaz skladování hnojiv, siláží a senáží, biocidů a pohonných hmot.

Zóna III

- plochy s omezeným zemědělským využíváním. Zákaz hnojení v zimě na sklizené plochy, pokud nenásleduje osev. Zákaz biocidů.

V současné době je mezistátně projednán a postupně realizován plán péče pro tyto hraniční toky:

Lužní potok – Zinnbach
Rokytnice – Regnitz
Bystřina – Wolfsbach.

Z české strany jsou k projednání připraveny i zbývající toky:

Újezdský potok – Mahringsbach
Pekelský potok – Hollbach
Kněžský potok – Zinnbachlein
a dodatečně zařazený:
Hraniční potok – Grenzbach.

Revitalizace vybraných vodních toků a povodí

Na základě poznatků získaných z terénních šetření na české i německé straně lze zformulovat charakteristiku perlorodkového toku (*obr. 4 v bar. příloze*).

Jde o přirozené toky s malým povodím, jejichž koryto je formováno korytotvornými průtoky s častým opakováním, tj. vody 30denní až jednoleté.

Průtočný profil je tvarově i rozměrově nepravidelný s nerovnoměrným prouděním a častou příčnou cirkulací, která tvoří výmoly a na druhé straně nánosové lavice.

Významnou vlastností těchto vodotečí je nepravidelné směrové utváření koryta – meandrování. V případech, kdy vinutí přirozeného toku odpovídá neškodnému průtoku, je koryto stabilní. V opačném případě dochází k tvorbě nátrží, které končí protržením meandrů a vznikem slepých ramen. Dno vodoteče tvoří různorodý šterkovitý materiál zrnitosti až 40 mm, s vysokou četností intersticií. Břehové porosty tvoří převážně olše, místy silně prořídle. Příbřežní pás tvoří niva.

V první části byly pro revitalizaci vybrány lokality, kde se předpokládá příznivý vývoj ekosystému. Jde o pravostranný bezejmenný přítok Lužního potoka u hraničního znaku č. 4 a lužní potok na českém území od profilu státní hranice v délce cca 2 km. Obě vodoteče byly po roce 1976 výrazně změněny odvodňovacím zásahem.

V současné době je zpracováváno na obě vodoteče zadání stavby. Jde o velmi náročné řešení, které je ztěžováno nejasnými a často se měnícími názory ze strany zástupců životního prostředí. Nutno si uvědomit, že časové prodloužení je základem nízkého efektu prací. Zásady technického řešení jsou známy a vytvoří rámec pro dlouhodobé detailní biotechnické práce, které nemohou být součástí dokumentace (sečení a zkvalitňování drnového fondu, hnojení apod.). Tyto detailní práce musí být permanentní činností, která částečně nahrazuje činnost drobných zemědělců v minulosti. Revitalizační činnost se má v těchto případech posuzovat ve dvou rovinách, a to v rovině technického řešení a v rovině navazující oblasti dlouhodobé biotechnické činnosti.

Vzhledem k náročnosti tohoto úkolu byl k řešení přizván prof. Ing. Ladislav Novák, DrSc., a prof. Ing. Jiří Fidler, DrSc., z České zemědělské univerzity v Praze. O spolupráci v oblasti biotechnické činnosti byl požádán Jaroslav Hruška z Volar, expert pro chov perlorodky. Zadání stavby bude ukončeno a předloženo k projednání v září 1998.

V předstihu provedly Lesy ČR v Plzni dílčí revitalizační opatření na pravostranném přítoku Lužního potoka. V roce 1996 se zde uskutečnila revitalizace lesní tratě vodoteče, tří malých vodních nádrží a zastrubněné části toku v lužní trati. Na základě ekologického vyhodnocení firmou GeoVision, s. r. o., pracoviště Plzeň, je pozitivně hodnoceno výrazné zlepšení hydrochemických ukazatelů v prostoru vodních nádrží. Ve střední části toku pod kaskádou nádrží jsou stabilizovány všechny hydrochemické ukazatele a stupeň ekologické stability, zvláště akvatických složek sladkovodního ekosystému, je hodnocen jako velmi vysoký. S připomínkami je posouzena úprava dolní části

toku. Technické řešení vykazuje nedostatky, jejichž odstranění bude zahrnuto do zpracování zadání stavby.

Návrh a realizace odchovného zařízení

Systém polopřirozené reprodukce perlorodky říční spočívá v odchovu juvenilních perlorodek z genofondu Lužního potoka v akváriích a klíčcích až do doby dosažení velikosti nad 5 mm. Potom se vypouští do chovného úseku zřízeného na původní lokalitě a během dalšího růstu mohou perlorodky volně přejít až do hlavního řečiště.

Chovný úsek na tomto principu byl vyprojektován a vybudován jako meandrující rameno na Lužním potoce u hraničního znaku č. 4 v roce 1986–1987. V zásadě jde o etapový projekt, který řeší v první etapě výstavbu odchovného zařízení a ve druhé etapě revitalizaci přilehlého území, která má plnit funkci potravního zdroje funkčně spojeného s přítokem oligotrofních vod do prostoru odchovného zařízení.

V první etapě projektové dokumentace bylo řešeno odchovné zařízení a technické zázemí, tj.:

- vtokový objekt z Lužního potoka,
- přívodní koryto,
- meandrující odchovné koryto a zóna podporované infiltrace,
- odpadní koryto,
- přístupová cesta a odstavná plocha,
- stíněné kompostoviště,
- skladiště pro nářadí a pomůcky.

Vtokový objekt má dvě stavítka. Uzavírací stavítka vtokového objektu a regulační stavítka. Obě jsou z tvrdého dřeva. Regulační stavítka zajišťuje vtok vody v množství 12 l za vteřinu.

Konstrukci koryt se musí vytvořit podmínky pro základní vazby v ekosystému perlorodky. Z toho plynou požadavky na vlastnosti zabudovaných materiálů:

Kamenivo – nevhodnějším druhem kameniva je granit nebo granulit.

Pro konstrukci dna a boků byl zapotřebí kámen zrnitosti 10–15 mm. V této vrstvě se vytváří optimální prostředí pro odchov mladé populace perlorodky. Předepsaná zrnitost je nezaměnitelná a na jejím dodržení se trvalo. Ve svazích bylo použito jako výplňové kamenivo frakce větší zrnitosti nad 22–63 mm. Náhrada této zrnitosti frakcí zrnitosti 10–15 mm byla možná.

Humus – byl získán ze skrývky drnové vrstvy na stavbě. Skrývala se pouze drnová a humusová vrstva bez podložní zeminy. Odtěžený materiál byl uložen do táhlých hromad a promíchán se slámou a přehazován. Zrání humusu bylo delší než doba výstavby a výroba kompostu pro humusování proto nebyla zajištěna dodavatelsky, ale svépomocí, čemuž odpovídá i nízká kvalita humusování v současné době.

Travní semeno – založení travního porostu bude provedeno pouze semenem předepsaného druhu s ověřením jeho původu. Semeno musí být čisté, bez jiných příměsí.

Poa trivialis – lipnice obecná	70 %
Alopecurus protensis – psárka luční	15 %
Festuca rubra – kostřava červená	15 %

Lipnice obecná je středně vysoká tráva, která představuje spojovací článek mezi jednoletými a víceletými trávami. Má bohatý kořenový systém, z něhož jsou vyplavovány humusové částice (detrit), které jsou zdrojem obživy juvenilních stadií perlorodek.

Přívodní koryto – slouží k přivedení vody do odchovného meandrujícího koryta. Jeho konstrukce je volena tak, aby vytvářelo podmínky pro vznik detritu a jeho pohyb v proudící vodě v korytě.

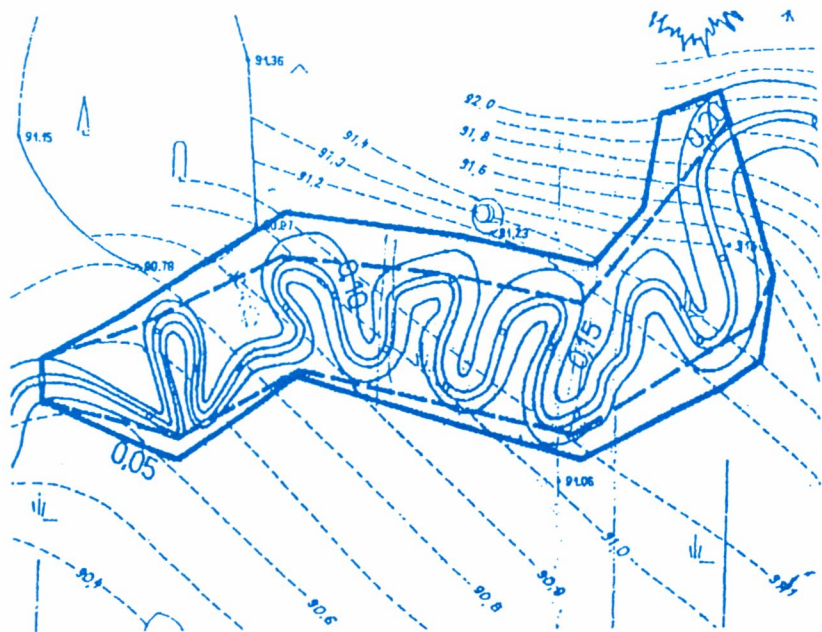
Průtočný profil je obdélníkový, o šířce dna 0,4 m a výšce 0,2 m. Navazující svah nad kynetou má sklon 1 : 3.

Břehy kynety jsou ve sklonu 2 : 1 až kolmé. V zájmu věci je, aby břehy byly kolmé vzhledem k požadavku na samovolné přetvoření koryta v přírodní vodoteč.

Meandrující odchovné koryto a zóna podporované infiltrace (obr. 5 a obr. 6 v bar. příloze)

Odchovné koryto slouží k zajištění vývoje juvenilních stadií populace perlorodek. Jeho konstrukce je volena tak, aby se v koridoru odchovného zařízení vytvořila vysoká zásoba detritu, která bude v zóně podporované infiltrace mezi meandry vyplavována z kořenového systému travního drnu do intersticií dna a proudící vody meandrů.

Celková délka odchovného koryta je 151 m a je tvořena šesti meandry ve sklonu nivelety dna 2,5 promile. Profil koryta je dán šířkou dna 0,4 m a hloubkou 0,2 m. Břehy jsou pokud možno kolmé, vzhledem k požadavku na samovolné přetvoření koryta v přírodní vodoteč.



Obr. 5. Projektové řešení meandrů odchovného koryta a infiltrační zóny

Navazující svahy mají sklon 1 : 5. Svahy jsou pokryty humusem a osety. Prostor podpůrné filtrační zóny je vymezen tečnami k vnější hraně dna meandrů ve směru spádu v celé délce odchovného úseku. Tloušťka vrstvy je 20 cm a je z kameniva zrnitosti 10–15 mm.

Odpadní koryto – odvádí vody z přechodového úseku odchovného koryta zpět do Lužního potoka. Jeho konstrukce je opět volena tak, aby vytvářela podmínky pro vznik detritu a jeho pohyb do proudící vody v korytě. Slouží jako úniková cesta pro odrostlé perlorodky do Lužního potoka.

Závěr

Proces záchrany perlorodky je odborně náročný problém, který vyžaduje soustavnou činnost v rámci vytyčené koncepce a spolupráci širokého spektra odborníků. Jde o vývojový, realizačně nákladný technický proces a nepřetržitě biotechnické, finančně nákladné dolaďování.



Obr. 2. Lužní potok před státní hranicí: nefunkční břehové porosty a zátaras z dřevního odpadu v korytě; na levém břehu jemné sedimenty zhoršující životní prostředí perlorodky (následující 4 obrázky k článku Ing. Macouna – foto autor)



Obr. 3. Lužní potok pod obcí Pastviny byl v roce 1996 změněn v dlážděný meliorační tok, vodoteč je navržena k revitalizaci



Obr. 4. Charakteristický profil meandru osídlený perlorodkou říční na dolním toku Lužního potoka; hrubozrnné nánosové lavice se střídají s výmoly



Obr. 6. Pohled na realizované meandry odchovného koryta v roce 1997: obedněný průtočný profil bude zprovozněn po prokořenění kolmých břehů lipnicí; světlá infiltrační zóna bude ohumusována a oseta po dozrání kompostu

Jednání o této problematice jsou náročná, neboť často narážejí na touhu po záchraně perlorodky, spojené se zásadou nezasahovat do přírodních procesů v povodí, a v tomto případě „nic nedělat“ nevede ke zdárnému cíli.

SUMMARY

Revitalization of Transboundary Watercourses and their Catchment Areas in the Aš Extremity of the Czech Territory

The system of watercourses in the territorial extremity surrounding the Czech town of Aš (Asch) is divided among the Czech Republic, Saxony and Bavaria. A significant zoological phenomenon of this territory is the occurrence of the pearl-shell. Following a long period when the landscape care had not been up to a sufficient standard in the Czech Republic, Czech-German co-operation aimed at pearl-shell protection was initiated in 1990.

A return to natural conditions requires:

- elaboration of plans concerning maintenance of transboundary watercourses;
- revitalization of selected watercourses and catchment areas;
- design and construction of a breeding facility.

In the article, guidelines for a draft of protective zones in the plans of watercourses maintenance are described in detail, as well as both the accomplished and the envisaged procedures of revitalizing the watercourses in the Aš territorial extremity (Fig. in the colour-printed appendix), and also the facilities for pearl-shell breeding.

The process of pearl-shell preservation poses a professionally demanding problem, requiring systematic activities within the marked-out conception, and collaboration of a wide range of experts.

STANOVENÍ NEPOLÁRNÍCH EXTRAHOVATELNÝCH LÁTEK V PŘÍTOMNOSTI VYSOKÝCH KONCENTRACÍ TENZIDŮ

Doc. Ing. Jan Koller, C.Sc., Ing. Tábica Kollerová, C.Sc., Ing. Irena Procházková,
Ústav technologie vody a prostředí VŠCHT, Praha

Tenzidy ve vyšší koncentraci ruší stanovení nepolárních extrahovatelných látek (NEL) ve vodě. O této skutečnosti jsme informovali v č. 11/1997 časopisu VTEI.

Vyšší koncentrace tenzidů jsou charakteristické pro odpadní vody, vznikající při použití různých odmašťovacích kapalin v průmyslu i v domácnostech. Velmi často se vyskytují v oběhových a odpadních vodách z mycích linek motorových vozidel. Odmašťovací a emulgační schopnost tenzidů je mimořádná.

Pokud se extrahovatelné nebo ropné látky dostanou do styku s roztoky anionaktivních, neionogenních tenzidů nebo jejich směsí, vytvářejí se stabilní emulgované systémy s mnohem vyšší koncentrací ropných látek ve vodě. Koncentrace ropných látek ve vodě závisí na vzájemném poměru tenzidu a ropné látky. Specifický emulgační potenciál tenzidů lze definovat jako množství ropné látky, které lze emulgovat ve vodě jednotkovým množstvím tenzidu. Hodnoty tohoto potenciálu uvádí pro motorovou naftu (NM) *tabulka 1*.

Tabulka 1. Specifický emulgační potenciál

Tenzid (1 g)	Emulgovaná NM (g)
anionaktivní	350–500
neionogenní	50–150

Z uvedených hodnot vyplývá, že i poměrně malé množství tenzidu může způsobit vysoké koncentrace extrahovatelných nebo ropných látek ve vodě ve formě stabilizovaných emulzí. V reálných podmínkách se používá tenzidů ve velkém přebytku, což zvyšuje stabilitu vytvořené emulze. Běžně se vyskytují odpadní vody obsahující stovky mg/l tenzidů nejčastěji ve směsi uvedených druhů.

Pro tyto vzorky je typické:

- při protřepání vzorku vzniká trvalá pěna, která se udrží několik minut až hodin,
- $CHSK_{Cr}$ se blíží nebo přesahuje 1 000 mg/l,
- při extrakci vzorku vznikne velmi stabilní emulze rozpouštědlo – voda – tenzid – extrahovatelná látka.

Při stanovení EL nebo NEL v takovýchto vzorcích je extrakce potlačena. ČSN 83 0540 (stanovení ropných látek) předepisuje před extrakcí okyselení 1 litru 10 ml HCl 1+1 a přídavek 5 g NaCl. Při tomto postupu jsme zjistili, že výtěžnost extrakce činí pouze jednotky procent ropných látek přítomných jako vnitřní standard a výsledek je proto zcela nesprávný.

Doporučený postup stanovení EL a NEL ve vzorcích s vysokým obsahem tenzidů:

1. Optimální objem vzorku je 50 ml.
2. Vzorek se v děličce okyselí 5 ml HCl 1+1.
3. Ke vzorku v děličce se přidá 25–50 ml roztoku Na_2SO_4 (200 g/l).
4. Vzorek se extrahuje třikrát freonem tak, aby celkový objem použitého extrakčního činidla byl alespoň 25 ml.
5. Jednotlivé podíly emulze vzniklé extrakcí se spojí a v uzavřené baňce se odvodní přídavkem bezvodého Na_2SO_4 .

Další postup je již shodný s ČSN 83 0540 (stanovení ropných látek), tj. v případě stanovení NEL separace polárních látek silikagelem nebo jiným vhodným sorbentem a proměření extraktu infračerveným spektrometrem.

Jak je zřejmé z uvedeného postupu, extrakce se významně zvýší vysolovacím efektem roztoku síranu sodného, který eliminuje rušivý vliv tenzidů. Alternativně je možné použít také roztok chloridu vápenatého o koncentraci 200 g/l.

Uvedenou metodu jsme ověřili na vzorcích obsahujících anionaktivní tenzid Marlone A 390, neionogenní tenzid Slovasol a jejich směsi v koncentracích 100–500 mg/l. Jako vnitřní standard jsme dávkovali motorovou naftu tak, aby koncentrace NEL ve vzorku byla 10–100 mg/l. Výtěžnost extrakce byla 90–110 %. Obdobné výsledky jsme dosáhli ve vzorcích, ve kterých jsme připravili emulze motorové nafty ve vodě z několika odmašťovacích přípravků a emulgačních kapalin používaných ve strojírenském průmyslu.

ČESKÁ KALIBRAČNÍ STANICE VODOMĚRNÝCH VRTULÍ

*Ing. Josef Libý, CSc., Ing. Libuše Ramešová
Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha*

Nejužívanějším a nejspolehlivějším prvkem pro měření průtoku vody v korytech vodních toků, v přivaděčích vodních elektráren, průtoku vody do vodních elektráren či odběrů vody pro tepelné a jaderné elektrárny jsou v celém vyspělém světě vodoměrné vrtule.

Pro kalibraci vodoměrných vrtulí v České republice je od roku 1930 k dispozici v nepřetržitém provozu Česká kalibrační stanice vodoměrných vrtulí, umístěná ve Výzkumném ústavu vodohospodářském T. G. Masaryka v Praze. Nejprve několik stručných informací o vzniku a zařízení této kalibrační stanice.

V roce 1930 byl ve VÚV TGM v Praze-Podbabě (tehdy Státním výzkumném ústavu hydrotechnickém T. G. Masaryka) uveden do provozu velký víceúčelový pokusný žlab napájený říční vodou z plavebního kanálu Troja–Podbaba. Celková délka velkého pokusného žlabu sestávajícího z vtokových objektů, vyrovnávací trati, vlastního pokusného žlabu, měrné nádrže a zaústění odpadu ze žlabu do Vltavy pod plavebními komorami v Podbabě dosahuje cca 250 m.

Pro kalibraci vodoměrných vrtulí se používá úsek žlabu oddělený od ostatních částí žlabu stavidlovými uzávěry vzdálenými od sebe 182,6 m. Žlab má svislé stěny, jeho dno má spád 0,4 ‰. Hloubka žlabu je na konci 2,130 m (u stavidla na konci žlabu) a na začátku 2,057 m (u regulačního stavidla). Hloubky vody jsou pak o 0,30 m menší než hloubky žlabu, tzn., že na konci žlabu je hloubka vody 1,830 m a na začátku žlabu 1,757 m. Šířka žlabu je 2,500 m a je stejná po celé délce 182,6 m. Jde tedy o přímou otevřenou nádrž o objemu vody 818,7 m³.

A nyní k vybavení kalibrační stanice dříve a nyní. Prvním kalibračním vozíkem používaným v našem ústavu byla tzv. „elektrická lokomotiva pro vlek vodoměrných vrtulí a pro cejchování a vlek těles ve vodě“, mající měnitelnou rychlost. Nejmenší pojízdná rychlost byla 0,02 m/s a největší 6,0 m/s. Elektrickou lokomotivu tenkrát dodala firma Českomoravská Kolben-Daněk a trojregistrační chronograf firma Ott z Kempenu (SRN).

V roce 1995 byl instalován v pořadí čtvrtý kalibrační vozík, který na základě objednávky a specifikace Výzkumného ústavu vodohospodářského TGM realizovala pražská firma DICON, a. s. Tento vozík zcela nového typu může pracovat jak s řidičem vozíku, tak v bezobslužném provozu (ovládání vozíku přímo z velínu). Předchůdcem dnešního vozíku byl výrobek firmy Kempf-Remmers z Hamburku (SRN), který byl v provozu 33 let, od roku 1962 do roku 1995.

Kalibrace vodoměrných vrtulí se nyní provádí jednak pro vrtule upevněné na tyči, jednak pro vrtule upevněné na torpédu o hmotnosti 5 až 100 kg se zavěšením na laně, a to v rozsahu rychlostí 0,02–7 m/s. Počítačový program umožňuje přesnou předvolbu pojezdu samohybného kalibračního vozíku a následný výpočet počtu otáček vodoměrné vrtule v závislosti na rychlosti, času a měrné dráze.

Zdůrazňujeme, že kalibrace vodoměrných vrtulí je prováděna v souladu s českou normou ČSN ISO 3455 z roku 1993 [1], která je identickým překladem mezinárodní normy ISO 3455 z roku 1976. Pohledem do výše citované normy čtenář snadno zjistí, že ke kalibraci vodoměrných vrtulí je používán žlab mnoha předností. Jednou z prvních předností tohoto žlabu je fakt, že jev známý jako Epperův efekt je při používání našeho žlabu s příčným průřezem vody 2,5 m (šířka) x 1,8 m (hloubka) zanedbatelný nejen při kalibraci malých vodoměrných vrtulí, ale i při kalibraci větších vodoměrných vrtulí^{*)}.

Další předností našeho žlabu je i jeho délka, která v současné době umožňuje provádět kalibraci vodoměrných vrtulí až do 7,0 m/s. Jak již bylo uvedeno, kalibrace vodoměrných vrtulí je u nás prováděna v přímé otevřené nádrži o délce 182,6 m. Kalibrační vozík se nad touto nádrží pohybuje na kolejové dráze o vymezené délce 140 m. Podívejme se, jak vymezená délka kolejové dráhy vyhovuje poža-

^{*)} Vlna, která je vyvolána pohybem vrtule a jejího závěsného zařízení a pohybuje se s tímto zařízením, způsobuje zvýšení hloubky příčného průřezu a tedy, ve shodě s rovnicí kontinuity, snížení relativní rychlosti. Tento jev známý jako Epperův efekt může způsobit chybu při kalibraci vodoměrných vrtulí zvláště tehdy, když se rychlost vlečení blíží rychlosti postupu povrchové vlny.

Vliv Epperova efektu závisí na poměru velikosti vodoměrné vrtule (vrtulí) a závěsného zařízení k příčnému průřezu kalibračního žlabu. Při kalibraci velmi malých vrtulí smí být tento vliv zanedbán. Důležitá je přitom šířka žlabu, neboť Epperův efekt se více projevuje v užších žlabech. Další informace o Epperově efektu a vhodnosti našeho žlabu viz zmíněná ČSN ISO 3455 [1].

davku citované normy ČSN ISO 3455. Podle této normy musí být délka měrného úseku taková, aby chyba při kalibraci, která se skládá z nepřesností při měření času, ujeté vzdálenosti a rychlosti otáčení, nepřekročila při žádné rychlosti povolenou toleranci. Požadovaná délka proto závisí na typu kalibrované vrtule, způsobu tvorby a přenosu signálu a na metodě kalibrace. Pokud například měřená doba pro zjišťování vzdálenosti ujeté vozíkem i doba při určování počtu otáček jsou určeny s přesností na 0,01 s, doba trvání kalibrace musí být při maximální rychlosti alespoň 10 s, aby chyba při měření času nepřekročila 0,1 % na 95% úrovni spolehlivosti. Jestliže maximální rychlost je 7 m/s, pak určený úsek nádrže bude dlouhý 70 m. Celková délka požadované kolejové dráhy podél nádrže by měla být například kolem 130 m, z čehož 30 m bude na akceleraci a 30 m na brzdění. Délka akceleračního a brzděného úseku závisí na typu vozíku a na maximální rychlosti, kterou může pojíždět podél nádrže. Požadovaná délka brzděného úseku musí vyhovovat bezpečnostním požadavkům. Celková délka požadované kolejové dráhy podél nádrže je u nás menší než využitelná délka kolejové dráhy a provoz vozíku je tudíž bezpečný. Pro další zvýšení bezpečnosti lze při větších rychlostech provozovat vozík i bezobslužně.

Rozměry kalibrační nádrže České kalibrační stanice vodoměrných vrtulí plně snesou srovnání s rozměry kalibračních nádrží v Grenoblu a Toulouse (Francie) z let 1923 a 1930.

Jako informativní uvádíme *tabulku 1*, kde jsou údaje o některých kalibračních stanicích vodoměrných vrtulí v různých zemích.

Funkce vrtule může být ovlivněna způsobem jejího zavěšení a typem použitého torpéda. Je tudíž zcela žádoucí, aby kalibrace vodoměrných vrtulí byla zásadně prováděna při stejném způsobu zavěšení a se stejným typem torpéda, jaký se předpokládá při měření. Tento pokyn je také důsledně dodržován při práci České kalibrační stanice vodoměrných vrtulí. A tak kalibrace vrtulí, které budou při měření upevněny na tyči, je u nás prováděna rovněž na tyči. Kalibrace vrtulí, které budou při měření upevněny na torpédu a zavěšeny na laně, je pak u nás prováděna rovněž s vrtulí na torpédu zavěšeném na laně (*obr. 1* v bar. příloze).

Při návštěvě kalibračních stanic vodoměrných vrtulí v SRN [2], Maďarsku [3] a Slovensku [4] jsme zjistili, že tyto kalibrační stanice nemohou provádět kalibraci vodoměrných vrtulí upevněných na torpédech zavěšených na laně, a tak např. v kalibrační stanici předního evropského výrobce vodoměrných vrtulí v Kemptenu (SRN) [3]

Tabulka 1. Údaje o některých kalibračních stanicích vodoměrných vrtulí

Místo kalibrační stanice	Uvedení do provozu	Délka (m)	Šířka (m)	Hloubka vody (m)	Rozsah rychlostí (m.s ⁻¹)
Praha – VÚV TGM (ČR)	1930	183	2,50	1,80	0,02–7,00
Bratislava – VÚVH (SR)	1998	85	1,20	0,90	0,02–4,50
Budapest – VITUKI (Maďarsko)	1967	60	1,50	1,50	0,03–3,50
Grenoble (Francie)	1923	110	2,00	1,04	0,10–7,0
Toulouse (Francie)	1930	117	3,60	3,17	0,05–5,50
Kempten (SRN)	1991	50	2,00	1,4–2,0	0,001–10
Videň (Rakousko)	–	41	2,25	2,00	0–5,00
Kharagpur (Indie)	1952	88	4,10	2,40	0–4,00
Madras (Indie)	1969	82	3,20	2,80	0,02–5,50
Poona (Indie)	1955	226	3,66	2,15	0,01–5,00
Padova (Itálie)	–	51	2,00	2,75	0–5,20
Delft – univerzita I (Nizozemi)	1961	116	4,28	2,70	0,01–4,00
Delft – univerzita II (Nizozemi)	1961	65	2,80	1,25	0,01–2,00
NSP – Wageningen I (Nizozemi)	1932	252	10,50	5,50	0–10,00
NSP – Wageningen II (Nizozemi)	1968	220	4,00	4,00	0–13,00
Delft – WLD (Nizozemi)	1970	10	0,80	0,40	0,03–1,00
Delft – WLV I (Nizozemi)	1970	23	0,60	0,75	0,01–1,60
Delft – WLV II (Nizozemi)	1956	100	3,00	2,80	0,02–3,00
Trondheim (Norsko)	–	165	10,50	5,80	0–7,50
Norrköping (Švédsko)	1975	60	3,00	1,90	0,01–3,00
Bern (Švýcarsko)	1951	140	4,00	2,00	0–10,00
Hampshire (Velká Británie)	1972	204	4,57	1,68	0,15–15,24
Wallingford (Velká Británie)	–	100	1,83	1,83	0–6,00
Bay St. Louis, Miss. (USA)	1972	137	3,66	3,66	0,015–4,57
Bonneville (USA)	1962	76	1,52	1,77	0,030–3,30



OSVĚDČENÍ O KALIBRACI

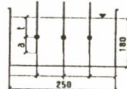
Číslo protokolu: 98023

INFORMACE O VRTULI:

Výrobce vrtule: **OTT-C-31**
Číslo propelleru: **4-108757**
Číslo těla: **130277**
Počet otáček na impuls: **1**
Stoupání: **0,125**
Viskozita oleje: **olej OTT**

INFORMACE O KALIBRACI:

Způsob uchycení: **na laně a 25 kg**
Teplota vody: **16,0**
Datum kalibrace: **16.7.1998**
Poloha vrtule:
 $t = 50,00$
 $a = 0,00$



VÝSLEDEK KALIBRACE:

Naměřené hodnoty byly vyrovnány metodou nejmenších čtverců.
V měřeném rozsahu lze výsledek vyjádřit kalibrační rovnicí ve tvaru:

$$v = a + bn$$

kde: vrychlost v metrech za sekundu
 npočet otáček za sekundu
 a, bkonstanty

Rozsah platnosti [n]	a	b
0,25 - 25,76 ot./s	0,0203	0,1337

Kalibrační stanice neručí za výsledky, pokud:

- » je vrtule použita mimo rozsah kalibrace;
- » došlo k poškození vrtule nebo jejímu nárazu o dno či jiný předmět;
- » byla vyměněna některá součást vrtule (osa, ložisko,);
- » není-li čitelné označení typu a čísla vrtule;
- » byl použit jiný olej než při cejchování;
- » vrtule byla v provozu déle než 100 hodin nebo je-li osvědčení o kalibraci starší dvou let.

V Praze dne 21.7.1998

Jméno odpovědného pracovníka:

Ing. Libuše Ramešová

Libuše Ramešová

Ředitel ústavu:

Ing. Václav Vučka CSc

Vučka



260

Číslo protokolu: 98023

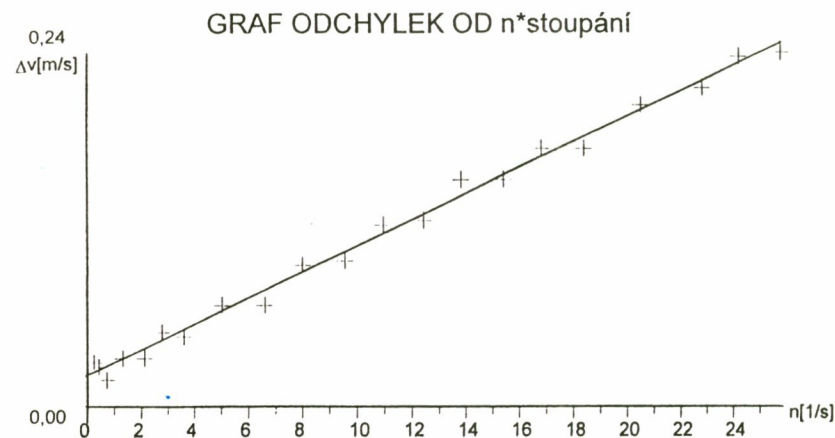
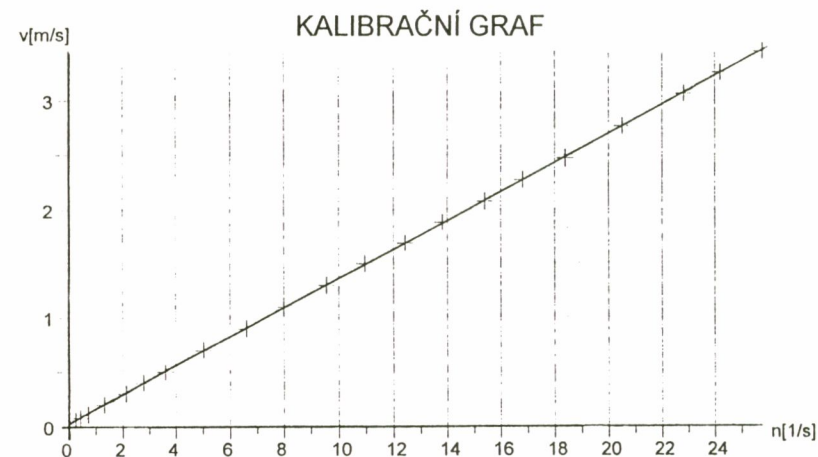
Datum kalibrace: 16.7.1998

Výrobce vrtule: OTT-C-31

Číslo propelleru: 4-108757

Počet otáček na impuls: 1

Číslo těla: 130277



261

VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ T.G.MASARYKA

Číslo protokolu: 98023

Datum kalibrace: 16.7.1998

Výrobce vrtule: OTT-C-31

Číslo propeleru: 4-108757

Počet otáček na impuls: 1

Číslo těla: 130277

Tabulka naměřených hodnot

Předvolba impulsů	dráha[m]	čas[s]	v[m/s]	n[1/s]
20	4,85	80,94	0,060	0,247
50	9,35	118,28	0,079	0,423
50	7,55	69,26	0,109	0,722
100	15,05	75,78	0,199	1,320
200	28,10	94,08	0,299	2,126
380	54,30	136,79	0,397	2,778
380	52,35	105,29	0,497	3,609
380	52,55	75,54	0,696	5,030
380	51,45	57,49	0,895	6,610
380	51,95	47,54	1,093	7,993
380	51,35	39,75	1,292	9,560
380	51,70	34,69	1,490	10,954
380	51,35	30,59	1,679	12,422
380	51,65	27,50	1,878	13,818
380	51,20	24,66	2,076	15,410
380	51,40	22,61	2,273	16,807
380	51,05	20,66	2,471	18,393
380	51,25	18,53	2,766	20,507
380	51,05	16,65	3,066	22,823
380	51,20	15,70	3,261	24,204
380	51,00	14,75	3,458	25,763

je vrtule při kalibraci instalována na tělu torpéda bez směrovky, přičemž tělo torpéda je provrtáno a pevně přichyceno k tyči, tj. při kalibraci není torpédo zavěšeno na laně, nýbrž speciálně pro tento účel je torpédo navlečeno na tyči (obr. 2 v bar. příloze).

A nyní k využití kalibrace vodoměrných vrtulí v ČR.

Vzhledem k tomu, že jsme jediným zařízením svého druhu v ČR, kalibrujeme vrtule pro všechny jejich majitele a dodnes zajišťujeme kalibraci vodoměrných vrtulí i pro zákazníky ze Slovenska.

Kalibraci vodoměrných vrtulí zajišťujeme především pro Český hydro-meteorologický ústav a podniky Povodí, a. s., kde jsou na přesné kalibraci závislé výsledky měření průtoku v přírodě. Přesné informace těchto institucí z měření průtoku vody na našich tocích a vodních dílech jsou základem pro realizaci všech systematických programů ve vodním hospodářství, a tak přispívají ke zlepšování životního prostředí v ČR. Tato skupina našich zákazníků si dává kalibrovat vodoměrné vrtule vždy po 100 provozních hodinách, nebo 1krát za dva roky, a to podle toho, který z těchto limitů se realizuje dříve. Vrtule musí být rovněž překalibrovány, jestliže se vyskytnou pochybnosti o jejich správné funkci. Za významné zákazníky považujeme i firmy, které si u nás zajišťují kalibraci vodoměrných vrtulí pro tzv. garanční měření na vodních elektrárnách u nás i v zahraničí.

Výsledky kalibrace jsou archivovány a tak můžeme zpětně studovat i takové jevy, jakými je vliv starší vrtule na kalibrační konstanty atp. Kapacita naší kalibrační stanice je při jednosměrném provozu 1 000 kalibračních certifikátů za jeden rok a je pro zajímavost shodná s kapacitou kalibrační stanice výrobce vodoměrných vrtulí v Kemptenu [2].

Česká kalibrační stanice vydává v současné době osvědčení o kalibraci ve formě uvedené jako součást tohoto příspěvku.

Literatura

- [1] ČSN ISO 3455 Měření průtoku kapalin v otevřených korytech. Kalibrace vodoměrných vrtulí s rotačním prvkem v přímých otevřených nádržích, Český normalizační institut Praha, 1993.
- [2] LIBÝ, J., RAMEŠOVÁ, L.: Kalibrační stanice výrobce vodoměrných vrtulí – OTT MESSTECHNIK GmbH & Co, KG, Poznatky ze zahraniční pracovní cesty a jejich využití, Výzkumný ústav vodo-hospodářský TGM, Praha 1996, str. 17, obr. 20, foto 50.

[3] LIBÝ, J., RAMEŠOVÁ, L.: Zpráva o zahraniční pracovní cestě do VITUKI Budapest ve dnech 3. 8.–6. 8. 1997, Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha 1997.

[4] LIBÝ, J., RAMEŠOVÁ, L.: Zpráva o zahraniční pracovní cestě do VÚVH Bratislava ve dnech 8. 12.–12. 12. 1997, Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha 1997.

SUMMARY

Czech Calibration Station of Current-Meters

The Czech Calibration Station of Current Meters has been in non-stop operation since 1930. Owing to its parameters, this calibration station ranks among the foremost ones in Europe. The calibration of current-meters is performed in keeping with the Czech standard ČSN ISO 3455 from the year 1993 which represents an identical translation of the international standard ISO dating from 1976.

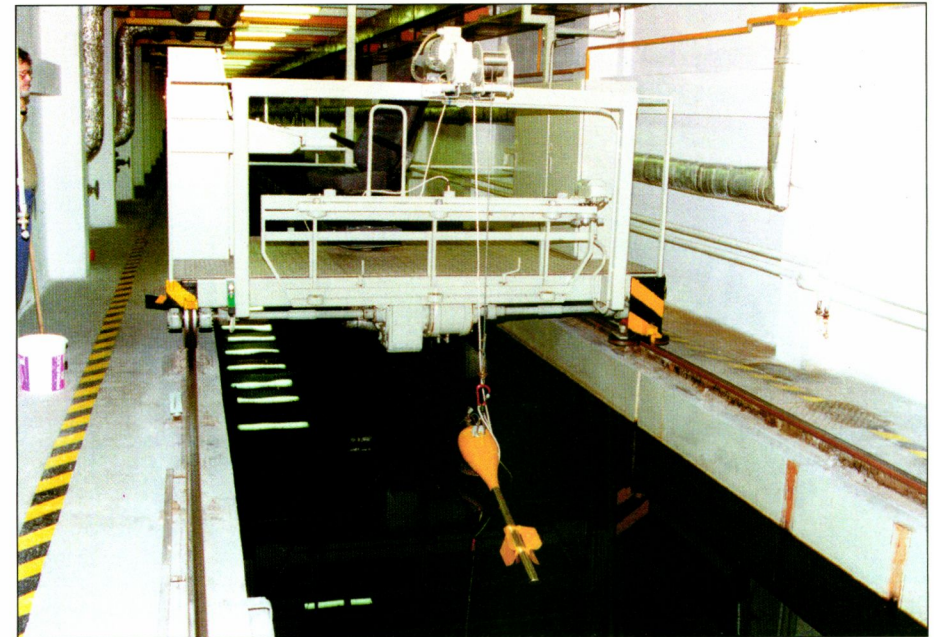
Since 1995 the calibration station has been equipped with an entirely new carriage, manufactured by the Prague company DICONT a. s. according to a specification provided by the T. G. Masaryk Water Research Institute, Prague. It is a carriage of a completely new design, allowing to work with a driver as well as in a régime without attendance (control being exercised directly from the control room).

Beside calibrating current-meters fastened to a rod, the calibration station is able, as one of the few in the world, to perform calibration of current meters fastened to torpedoes hung up on a rope (weight of the torpedoes ranging from 5 to 100 kg).



*Co tady
odteče
zbůhdarma
vody,
chtělo by to
namontovat
měřidla
(I. Svoboda)*

264



Pohled na kalibrační vozík ve VÚV TGM Praha s torpédem o hmotnosti 100 kg zavěšeným na laně



Pohled na navrtnanou sadu torpéd (bez směrovek) uchycených k tyčím v Kemptenu (SRN) – záběry k článku Ing Libého a Ing. Ramešové
(foto autorka)



Dr. A. Siepe (Landesamt für Umweltschutz, Karlsruhe) vysvětluje změny, k nimž došlo ve vývoji údolní nivy Rýna a způsob obnovy její části v poldrech Altenheim



Situace uvnitř průtočného polderu Altenheim – pohled na část zbytku původních ramen Rýna, které jsou nyní naplňovány především průsakovou vodou z výše položeného plavebního kanálu nebo rýnskou vodou při otevření napouštěcích objektů během ekologického zaplavování (k článku dr. Punčocháře Ekologicky orientovaná ... – foto autor)

KONFERENCE

Ekologicky orientovaná ochrana proti povodním – potenciál, možnosti, limity

*RNDr. Pavel Punčochář, CSc.
Odbor vodohospodářské politiky MZE ČR, Praha*

Pod tímto názvem uspořádal Institut pro údolní nivy v Rastattu ne- daleko Karlsruhe v Badensku-Würtenbersku v SRN ve dnech 15.–19. června t. r. seminář pro vodohospodáře, zástupce státní správy a or- ganizace ochránců přírody z Polska, České republiky a Německa. Celá akce proběhla pod záštitou náměstka ministra životního pro- středí Polské republiky Radoslaw Gawiłka, který se jednání osobně zúčastnil. Hlavním organizátorem byl zmíněný institut (WWF – Auen- -Institut), který náleží k mezinárodní nadaci ochrany přírody „World Wide Fund for Nature“ a zabezpečil velmi profesionálně celý průběh semináře. Simultánní tlumočení do češtiny, polštiny a němčiny umož- nilo v celém průběhu i na exkurzích hladkou komunikaci všech 45 účastníků z uvedených států.

Cílem setkání bylo upozornit především na možnosti propojení proti- povodňových opatření s obnovou ekosystémů na příkladech údolní nivy Rýna, která byla díky regulačním zásahům a úpravám koryta prakticky oddělena od toku a využívána k zemědělskému hospo- daření na vytvořených úrodných plochách. Pracovníci tohoto institutu řeší ve spolupráci s polskými kolegy problematiku ochrany ekosys- témů v povodí Odry ve spojení s protipovodňovými opatřeními, a proto byly středem pozornosti úvahy o možnostech přenosu zku- šeností z povodí Rýna.

Účastníci pracovního semináře vyslechli přednášky pracovníků institutu a dále zástupců státní správy vodního hospodářství Baden- ska-Würtenberska o tom, jakým způsobem se snaží v rámci kom- plexního programu („Integrovaný Program Rýna“) cíleně opět rena- turalizovat rýnské údolní nivy v úseku mezi Basilejí a Karlsruhe. Tento úsek se totiž v průběhu minulých sta let díky stavebním úpra- vám zcela změnil. Po zkoncentrování členitého koryta do jediného to- ku došlo díky erozi k jeho zahloubení, k poklesu hladiny podzemní vody v údolní nivě a k úplné změně území, včetně vegetace. To vše vy- ústilo ve výstavbu umělého plavebního kanálu v původní údolní nivě, vedle něhož je paralelně zachován zbytek původního koryta Rýna,

kterým protéká nepatrná část průměrného průtoku (cca 5 %). Navržený a postupně realizovaný program důsledně spojuje revitalizaci částí nivy s vodohospodářskými zájmy a se zvýšením protipovodňové ochrany, která byla popsána zásahy značně oslabena. Základem integrovaného programu je vybudování soustavy průtočných polderů v původní nivě a dále rozšíření ohrázeného prostoru podél 40 km úseku původního koryta o 90 m. Výstavbou polderů se vytvářejí nejenom akumulační prostory pro případ povodní, ale zároveň dovolují jak trvalý průtok vody polderem, tak jeho tzv. ekologické zaplavování (což je vlastně řízená inundace). Tímto způsobem lze opět dosáhnout zvýšení úrovně hladiny podzemní vody i její rozkolísanosti, a tím ovlivnit skladbu biocenóz v polderech – obnovovaných částech původní rýnské nivy. Řízení ekologického zaplavování (až do výše 2,5 m) je striktně podřízováno ochraně před povodněmi, což znamená pečlivé sladění zaplavování a vytváření prázdného zachytávacího prostoru pro povodňové situace, tedy možnost urychleného vypuštění vody z polderu při povodňovém ohrožení. Důvodem k ekologickému zaplavování je nejenom snaha navrátit nivě uvnitř polderu opět přirozený charakter, ale také adaptovat ekosystém (flóru) na účinky vody tak, aby po zaplavení nenastala rozsáhlá devastace.

Všichni účastníci semináře měli možnost ověřovat vyslechnuté informace v terénu při exkurzích na lokality, kde již byla řada opatření uskutečněna, a také posoudit situaci s navrhovaným řešením. Jedním z podstatných poznatků bylo zjištění dobré spolupráce mezi státní správou vodního hospodářství a ekologickými institucemi a sdruženími. Tato spolupráce je výsledkem vývoje diskusí, kontaktů a zapojení všech zájmových skupin do přípravy a projednávání plánovaných prací, což představuje časově náročný proces.

Je samozřejmé, že používaná řešení v přeměněných částech údolní nivy Rýna mají svá specifika, zejména proto, že jde o opatření v původní údolní nivě. Nelze je tudíž implantovat do povodí, resp. úseků toků v hornatém (kopcovitém) terénu, kde je vzhledem ke geomorfologii prostor niv velmi omezený. Proto je např. v povodí Odry na našem území zřízení polderů vesměs neproveditelné, což znamená spíše vytvořit akumulační prostory v nádržích s režimem podřízeným účelům protipovodňové ochrany. Zkušenosti německých kolegů však opět potvrdily, že tam, kde jsou díky přírodní situaci stále inundační prostory v původní nivě, je třeba je nejenom zachovat a chránit, ale s jejich účinky cílevědomě pracovat a posilovat je. V takových případech je třeba uvažovat o kombinacích otevření prostoru a ochraně sídel situovaných v nivě. Řadu účastníků překvapil i důraz, jaký je

v povodí Rýna kladen na účinky budovaných opatření proti povodním, kdy je velmi oceňován každý cm, o který se podaří zachycením vody v povodí snížit povodňovou hladinu v nižších částech toku.

Přínosem byly také informace o snášenlivosti různých druhů rostlin (zejména dřevin) k zaplavení – jak výšce hladiny, tak době trvání. Řada údajů byla velmi překvapivá a je nanejvýš nutné je využít např. u nás při řízeném zaplavování lužního lesa pod Novomlýnskými nádržemi na soutoku Moravy a Dyje.

Setkání v Rastattu, plně sponzorované pořadatelem, přineslo zúčastněným nejenom informace, ale zejména inspirativní podněty na spojení povodňové ochrany s hospodařením v údolních nivách tak, aby nivní ekosystémy byly zachovány anebo obnoveny a chráněny. To je v souladu také s obsahem připravované Rámcové směrnice EU o vodách, kde zlepšení vodního prostředí v rámci ochrany životního prostředí představuje rovnocenný cíl se zájmem zajistit zmírnění dopadů povodní a suchých období. Účastníci se rovněž jednoznačně shodli na nutnosti budovat a vytvářet taková kombinovaná opatření systémově v celém povodí. Proto i beseda s novináři obsahovala zájem o rychlé rozšíření mezinárodní trojstranné spolupráce a koordinace při řešení protipovodňové ochrany v povodí Odry. Nyní již ve všech třech státech vyhodnotili průběh povodní a zvážili směry protipovodňových opatření i jejich charakter a rozsah. Je tedy čas pro pokračování společného postupu, který si vzájemně odsouhlasili ministři těchto států krátce po povodni již v roce 1997.

Jedenáctičlenná skupina účastníků z České republiky zahrnovala reprezentanty státní správy, výzkumných institucí, správců toků i nevládních organizací především z povodí Odry. Pro případ potřeby podrobnějších informací a zejména získaných materiálů se lze obrátit nejenom na autora, ale i na kteréhokoliv ze zúčastněných kolegů, kterými byli Dr. Pelc a Dr. Hamplová (SCHKO), Dr. Hošek (ČHMÚ Ostrava), Ing. Maníček (Povodí Odry, a. s.), Ing. Polenka (VÚV TGM Brno), Ing. Ungermann (Veronika Brno), Dr. Hošek (AOPK Praha), Ing. Rozhonová (MMR Ostrava), Ing. Francík (Územní odbor MŽP v Ostravě), RNDr. Pochylý (VÚMOP Zbraslav).

VODOHOSPODÁŘSKÉ ŠKOLICÍ A INFORMAČNÍ STŘEDISKO PŘI VÚV TGM

Vodohospodářské školicí a informační středisko je zřízeno na základě podpisu partnerské dohody o stálé spolupráci v oblastech společného zájmu, zejména v oblasti školení a výměny vodohospodářských informací, mezi Výzkumným ústavem vodohospodářským TGM a Office International de l'Eau, Francie. Zřízení specializovaného moderního školicího a informačního střediska je součástí partnerského projektu programu Phare, jehož přípravou a realizací byl pověřen VÚV TGM ve spolupráci s OIEau. Kromě prostředků Phare přispívá na projekt také Ministerstvo životního prostředí ČR a Ministerstvo zahraničních věcí Francie.

Cíle tohoto projektu spočívají kromě zřízení Vodohospodářského školicího a informačního střediska ve výměně zkušeností v řízení vodního hospodářství v souvislosti s tržní ekonomikou na úrovni obcí, okresů a regionů, dále v poskytování aktuálních vodohospodářských informací a v rozvoji vodního hospodářství ve shodě se směrnicemi Evropské unie.

Projekt se soustřeďuje na příhraniční oblasti se zeměmi EU, zejména do povodí Úhlavy, Radbuzy, Mže a Dyje, a to na školení pro státní správu a samosprávu.

Středisko pracuje týmově a v součinnosti s poradním týmem. Základní tým sedmi instruktorů, z nichž část je z VÚV TGM a část z externích organizací, je školen francouzskými partnery a zve ke spolupráci další odborníky podle požadovaných témat školení. V našem poradním týmu jsou zastoupeni představitelé Ministerstva životního prostředí ČR, Ministerstva zemědělství ČR, VÚV TGM, Office International de l'Eau, Svazu měst a obcí ČR, Povodí Vltavy, a. s., SOVAK, Vodovodů a kanalizací, a. s., a ČIŽP.

Na školení týmu instruktorů střediska, které proběhlo v říjnu 1997 ve Francii, jsme se seznámili s francouzským vodním hospodářstvím a OIEau jako celkem, zejména s informačním a dokumentačním střediskem v Limoges a využitím jeho služeb přes Internet, a s technickým školicím střediskem u Limoges. Mezinárodní úřad pro vodu předal naší knihovně CD-ROM s desítkami tisíc bibliografických údajů o vodě, odpadech a vodním hospodářství. Naším záměrem je

připojit se v budoucnu do této mezinárodní sítě, existující i na Internetu.

Mezinárodní úřad pro vodu nás také seznámil se Dny vody, které organizuje pro starosty a předsedy zájmových sdružení v oblasti vodního hospodářství, decentralizovaně v každém okrese, který si je přeje uspořádat, vždy s aktuálními tématy podle potřeby účastníků.

V oddělení mezinárodní spolupráce v Sophia Antipolis nám přiblížili *vodohospodářskou problematiku Francie*. Zaujala nás zvláště tvorba vodohospodářského plánu – SVP, problematika citlivých oblastí na území asi poloviny Francie, metodika jejich vytyčení, pitná voda, cena vody, technicko-ekonomická problematika výstavby a provozu ČOV – financování investic, náklady na čištění a jejich struktura, dále úloha majitelů a provozovatelů ČOV, nezastupitelná úloha obcí v zásobování pitnou vodou a odkanalizování a čištění odpadních vod ve Francii, reálné možnosti výstavby ČOV v rámci předpisů EU, praktické aplikace legislativního předpisu SR 91/271/EEC, podněty pro přípravu vodního zákona, aplikace předpisů EU.

Pro nový vodní zákon v ČR je zajímavý i systém francouzských výborů sdružujících organizace podílející se na péči, ochraně a využívání vod v tom kterém povodí. Ve vodohospodářské politice ve Francii tak vynikají partnerské vztahy státu, územních správních celků a uživatelů: mají třístupňové institucionální orgány – Národní komitét pro vodu na celostátní úrovni, jehož předsedou je člen parlamentu, Výbor povodí na každém ze šesti velkých povodí, kde je předsedou místní zastupitel a kde vypracovávají směrný vodohospodářský plán (SDAGE), a na úrovni menších povodí jsou tu místní vodohospodářské komise, ve kterých má zastoupení místní správa, uživatelé, státní správa a kde vytvářejí vodohospodářský plán SAGE. Dalším zajímavým jevem vodního hospodářství ve Francii je Národní síť údajů o vodě, která zajišťuje harmonizaci a přístup k údajům.

Další část školení probíhala v ČR a vyplynul z něj zřejmě nejdůležitější přínos pro všechny zúčastněné: proniknutí do tajů *know-how* OIEau, které naše středisko odlišuje od obdobných školení v dané tematice v ČR. Spočívá stručně řečeno v praktickém procvičení a skutečném vyškolení účastníků školení v dané otázce.

Naše znalosti jsme využili při čtyřech *pilotních školeních* ve dvou uvedených regionech ČR. Kurzy pro odborné pracovníky byly dvou-denní, současně proběhly kurzy jednodenní pro volené zástupce. Jejich cílem bylo probrat otázky vodního hospodářství v daném po-

vodí neaktuálnější, na nichž má zájem jak Ministerstvo životního prostředí ČR, tak program Phare.

Témata pilotních školení:

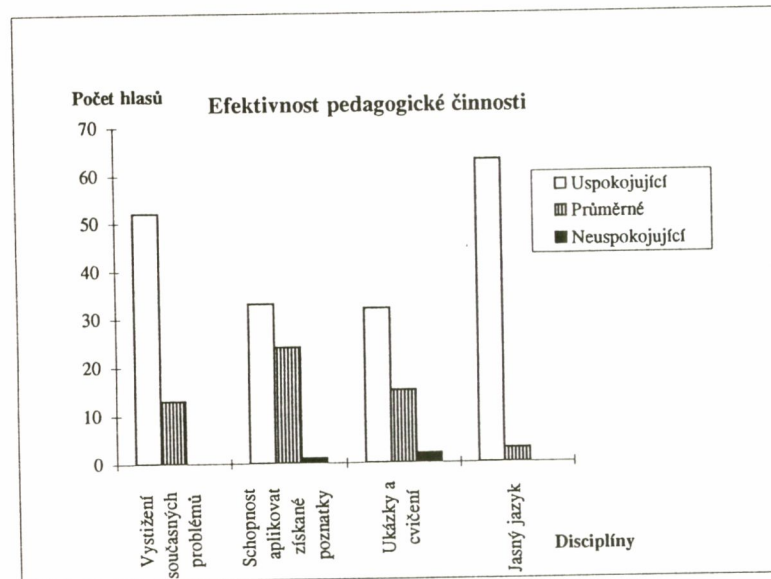
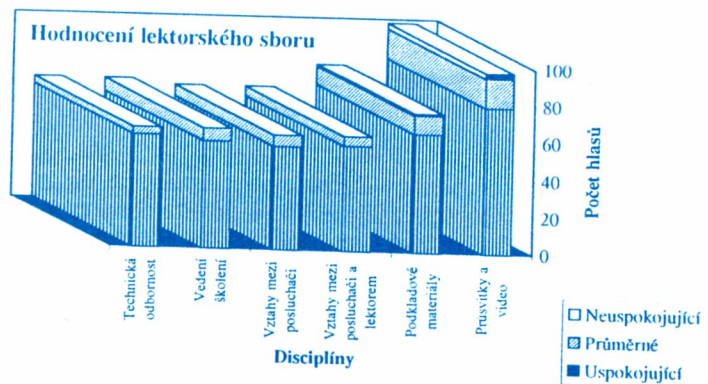
I. Rozvoj moderních metod řízení vodního hospodářství na úrovni státní správy a samosprávy

1. Řešení vodohospodářských problémů obce s využitím nástrojů územního plánování a komplexních pozemkových úprav – vedli Ing. E. Polenka, Ing. M. Horská
2. Využití Geografického informačního systému (GIS) pro okresní úřady, oblast podzemních vod – vedli RNDr. H. Prchalová, RNDr. E. Michlíček, J. Halíř
3. Výběr vodohospodářských technologií podle podmínek obce – zdroje, úpravy, ČOV – vedli Ing. J. Hubáčková, Ing. L. Koumar
4. Ekologické průtoky v tocích – vedla Ing. Š. Blažková, DrSc.
5. Programy rozvoje vodovodů a kanalizací územních celků v ČR (PRVKUC) – vedl Ing. L. Koumar

II. Ekonomické a právní nástroje pro řešení zdrojů znečištění

1. Legislativa ve vodním hospodářství – vedla JUDr. J. Nietzscheová
2. Nástroje řízení a možnosti financování zásobování vodou a čištění vody, české i zahraniční zdroje – vedl Ing. J. Klicpera

Lektorský sbor byl účastníky vysoce oceněn, ať už se to týká technické odbornosti lektorů, vedení školení, atmosféry charakterizované



vztahy mezi posluchači navzájem a mezi posluchači a lektorem, předaných podkladových materiálů i použitých technických prostředků pro ilustraci školení (video zůstalo v dotazníku i tam, kde jsme ho neplánovali, jinak bylo vždy vítaným doplňkem předávání zkušeností).

Jak efektivní byla pedagogická činnost, je vidět z grafu vyjadřujícího ocenění výběru daných témat, schopnost aplikovat získané poznatky v praxi (zde platí jistě i omezení možnostmi posluchače), zhodnocení ukázek a praktických cvičení použitých při školení (účastníci nás příjemně překvapili svými požadavky na ještě širší uplatnění těchto aktivních prvků školení) a jednoznačné vyzdvižení dobrého vyjadřování našich instruktorů.

Přestože kurzy jako pilotní měly své nedostatky, podstatu know-how se podařilo zachytit a uvést v život, účastníky byla oceňována atmosféra školení, stejně tak i zaměření a mnozí si zamlouvali pozvání na další naše akce. Dostalo se i na konkrétní problémy jednotlivých účastníků a k největším oceněním patřilo poděkování jednoho účastníka brněnského kurzu a jeho prohlášení o velké důležitosti takové akce, jediné toho druhu pro pracovníky v terénu.

Další kurzy budou směřovány na celé území ČR, s aktuálními tématy pro danou oblast a pro účastníky z různých organizací vodního hospodářství.

Jsme přesvědčeni, že udržení navázaných kontaktů, jejich prohloubení při řešení konkrétních úkolů vodního hospodářství, využívání francouzských databází a praktických poznatků jako příklad vodohospodářské problematiky rozvinuté země, kde se plně v praxi používají předpisy EU, bude pro naše vodní hospodářství velkým přínosem a pomůže nám i v lepší orientaci v rámci přibližování k EU.

Pokud budete chtít přispět svými náměty, popř. budete potřebovat podrobnější informace či radu, nebo budete chtít navázat hlubší spolupráci – pro jednotlivá témata přibíráme specializované lektory – bude pro nás potěšením, obrátíte-li se na naše školicí středisko.

RNDr. Jitka Spoustová

SUMMARY

Water Management Training and Information Centre at TGM WRI

The Water Management Training and Information Centre is established on the basis of the Agreement on permanent cooperation in areas of common interest, signed by the TGM Water Research Institute, Czech Republic, and Office International de l'Eau, France.

The Training and Information Centre is supported by the Phare Partnership Programme, Ministry of the Environment of the Czech Republic and Ministry of the Foreign Affairs of France.

The goal of the Center is to provide training and information in order to:

- develop exchange of knowledge and experience on water management within a market economy and introduce better management practices among the decision-makers at the municipal, district and regional level,
- increase general knowledge and skills on integrated water resources development practices compatible with E. U. Directives.

In our trainings we are using the know-how of the International Office for Water. The next trainings with the actual topics will be performed in all regions of our republic. We are looking forward to the cooperation with the other specialists for the particular topics and we are ready to cooperate in all domains of our Water Management Training and Information Centre activities.



ANALYTIKA ODPADNÍCH VOD PRO POTŘEBY VODOHOSPODÁŘSKÝCH PŘEDPISŮ

KONFERENCE

*Ing. Alena Nižňanská
ASLAB, Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, Praha*

Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost – odborná skupina odpadní vody a čistota vod, Ministerstvo zemědělství ČR a Výzkumný ústav vodohospodářský TGM Praha zorganizovaly seminář Analytika odpadních vod pro potřebu nových vodohospodářských předpisů. Tento seminář se pro velký počet zájemců konal dvakrát, a to 21. dubna a 14. května 1998 v Praze na Novotného lávce 5.

Odbornými garanty byli Ing. Josef Šťastný, CSc. (Ministerstvo zemědělství ČR) a RNDr. Svatopluk Křivánek (VÚV TGM Praha).

Tento seminář byl věnován zákonu č. 58 ze dne 4. března 1998, o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových, který nabyl účinnosti dnem 1. července 1998, s výjimkou § 1, 2, 3, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, a 16, které nabývají účinnosti dnem 1. ledna 1999.

Na semináři bylo předneseno 12 referátů. Účastníci obdrželi sborník referátů, který má 69 stran (10 příspěvků). Dva příspěvky nebyly uvedeny ve sborníku, a to příspěvek Ing. Daniely Joklové z odboru ochrany vod MŽP a Ing. Jaroslava Holíka z Hydroprojektu, a. s., Praha.

Sborník distribuuje Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost.

Program semináře

Dva příspěvky byly věnovány zákonům ve vodním hospodářství a tvorbě norem, jeden příspěvek odběru vzorků, jeden měření objemu průtoků odpadních vod, další příspěvky byly zaměřeny na metody stanovení jednotlivých ukazatelů v návaznosti na zákon č. 58, a to stanovení $CHSK_{Cr}$, BSK_5 , dusíku, fosforu, rozpuštěných a nerozpuštěných látek, kadmia a rtuti, AOX, jeden příspěvek byl věnován mezilaboratornímu porovnávání zkoušek těchto ukazatelů.

V následujícím textu jsou obecné informace o příspěvcích, které nebyly uvedeny ve sborníku.

Ing. D. Joklová se ve svém příspěvku věnovala zákonu č. 14 ze dne 7. ledna 1998, kterým se mění a doplňuje zákon č. 138/1973 Sb., o vodách ve znění pozdějších předpisů. Přednášející se věnovala § 23, odst. 2 až 4 tohoto zákona a hlavně zákonu č. 58 o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových a vyhláše, kterou se bude provádět tento zákon (vyhláška se připravuje).

Právnícká nebo fyzická osoba, která vypouští odpadní vody do vod povrchových, je povinna platit poplatek za znečištění odpadních vod a poplatek z objemu vypouštěných odpadních vod.

V tomto zákoně je nově stanoven poplatek z objemu vypouštěných odpadních vod. Kontrolu správnosti sledování a měření objemu vypouštěných odpadních vod mohou zajišťovat jen odborně způsobilé právnické osoby nebo fyzické osoby oprávněné k podnikání, pověřené ministerstvem („měřicí skupina“).

Po tomto příspěvku následovala živá diskuse. Protože většina účastníků byla z laboratoří, dotazy směřovaly vesměs na rozборы a kontrolu znečištění odpadních vod. Rozборы ke zjištění koncentrace znečišťujících látek v odpadních vodách pro účely tohoto zákona mohou provádět jen odborně způsobilé právnické osoby nebo fyzické osoby oprávněné k podnikání („oprávněná laboratoř“).

Pro účely kontroly správnosti sledování znečištění odpadních vod mohou provádět rozборы jen oprávněné laboratoře pověřené ministerstvem („kontrolní laboratoř“). Ministerstvo pravidelně zveřejňuje ve Věstníku seznam oprávněných laboratoří, kontrolních laboratoří a měřících skupin (§ 5 zákona č. 58).

V připravované vyhlášce je uvedeno, že Osvědčení o odborné způsobilosti získají osoby po obdržení

- a) Osvědčení o akreditaci pro rozборы vod, vydaného Českým institutem pro akreditaci;
- b) Osvědčení o správné činnosti laboratoře pro rozборы odpadních vod, vydaného ASLAB.

Velká diskuse se vedla k metodám stanovení jednotlivých ukazatelů znečištění (příloha č. 1 „Ukazatele znečištění a metody jejich stanovení“ zákona č. 58). Přímou určit laboratoři, jakou metodu pro jednotlivá stanovení musí použít, je totiž dost diskriminující pro ty, které používají jinou, např. modernější techniku (stanovení Cd jen podle ČSN EN 5961). Z diskuse vyplynulo, že tyto určené metody by měly mít v případě sporu rozhodčí charakter a mohly by se měnit.

To by umožňovala i věta, která je na konci této přílohy („Případné změny výše uvedených norem uveřejní ministerstvo ve svém Věstníku“).

Přednáška „Normalizované analytické metody“ Ing. Jaroslava Holíka byla věnována zavádění mezinárodních norem do soustavy českých technických norem zaměřených na poplatkový zákon. Pro tvorbu českých technických norem v oboru jakosti vody jsou rozhodující práce dvou mezinárodních organizací, a to v Evropské komisi pro normalizaci (CEN) a v Mezinárodní organizaci pro normalizaci (ISO). Česká republika je členem obou organizací (od 1. dubna 1997 v organizaci CEN). Přijetím České republiky za člena Evropské komise pro normalizaci (CEN) vznikají ČR práva a povinnosti vyplývající z plnoprávného členství, např. zavádění evropských norem do ČSN do šesti měsíců po jejich publikaci v CEN. Dále nelze zavádět do soustavy českých technických norem tzv. „čisté ČSN“ (normy na národní úrovni) bez jejich předchozí notifikace členy CEN. V ČR byla v r. 1994 pro řešení otázek spojených s normalizací v oboru jakosti vod zřízena Technická normalizační komise č. 104 (TNK), která má 17 členů a je rozdělena do sedmi subkomisí s dalšími cca 16 členy.

Ostatní příspěvky jsou uvedeny ve sborníku.

Velmi zajímavá a velmi důležitá byla přednáška Ing. Blanky Novákové za SČVK, a. s., Teplice. Jmenovala se „Odběr vzorků odpadních vod a jejich předúprava“. Tento příspěvek byl sestaven z pohledu provozovatele kanalizací a čistíren odpadních vod, který má potřebu využívat laboratorní výsledky pro různé účely. Přednášející kladla důraz na vypracování celého vzorkovacího plánu a jeho rozložení do několika kroků, jejichž správné provedení je nutnou podmínkou pro správný odběr všech typů vzorků. Jde o schéma a místa odběru vzorků, počet vzorkovacích míst, objem jednotlivých vzorků, typ vzorkovací techniky, úpravu vzorku po odběru včetně transportu, uchování a systém značení a evidence vzorků. Byla zdůrazněna nutná vysoká odbornost pracovníků, kteří provádějí odběry vzorků. Pokud bude dodržován vzorkovací plán, potom se nebudou provádět drahé analýzy špatně odebraných vzorků, jak se to mnohdy dělá.

Další příspěvky byly věnovány jednotlivým ukazatelům znečištění a metodám jejich stanovení podle přílohy č. 1 k zákonu č. 58/1998 Sb. a jejich porovnání s EN nebo ISO normami.

Mgr. Alena Čapková přednášela o nové normě TNV 75 7520 Stanovení chemické spotřeby kyslíku dichromanem, která nahradí v zákoně uvedenou ČSN 83 0540, část 8.

Norma platí pro stanovení CHSK_{Cr}:

- a) semimikrometodou ve dvou modifikacích – základní a zkrácené,
- b) titrační metodou.

Ing. Jiří Medek (Povodí Labe, a. s.) se zabýval metodami stanovení dusíku. Ve sborníku je uveden přehled norem. Dusík amoniakální je zpoplatněn do 31. 12. 2000 a dusík anorganický celkový od 1. 1. 2001.

Ing. Vratislav Mácha (Vodohospodářské laboratoře, s. r. o., Pardubice) srovnával metody stanovení fosforu ČSN 83 0540, část 14 B a ČSN EN 1189 (75 7465).

Prof. Ing. Pavel Pitter, DrSc. (VŠCHT Praha) se věnoval stanovení nerozpuštěných a rozpuštěných látek. Pro účely tohoto zákona se pro stanovení nerozpuštěných látek používá velikost pórů filtru 0,7–1,3 mikrometru.

Ing. Blanka Zemanová (VÚV TGM Praha) přednášela o metodách stanovení kadmia a rtuť. Kladla důraz na správný odběr vzorků a předúpravu vzorků, která není jednotná a je závislá na zavedených metodách v laboratoři. Vzhledem k rozmanitosti metod používaných v laboratořích nelze jednoznačně předepsat jednotnou metodu pro předúpravu vzorku a analytickou koncovku pro stanovení rtuť a kadmia v odpadních vodách. Lze doporučit metodu rozhodčí, která by měla obsahovat i přesně definovanou předúpravu vzorků s ohledem na charakter vzorků odpadních vod.

Doc. Ing. Jan Koller, CSc. (VŠCHT Praha) se zabýval stanovením adsorbovatelných organicky vázaných halogenů (AOX), které budou zpoplatněny od 1. 1. 2001.

Ing. Alena Nižnanská (ASLAB) přednášela o nutnosti laboratoří účastnit se mezilaboratorních porovnávání zkoušek a informovala o výsledcích MPZ od roku 1992 pro ukazatele základního chemického rozboru na koncentrační úrovni odpadních vod.

Poslední přednáška se jmenovala „Měření průtoků odpadních vod na ČOV“ (Stanislav Janda – PARS, s. r. o., Praha). Výběr zařízení závisí na mnoha kritériích, jež mnohdy vzájemně působí proti sobě. Výběr optimální varianty je pak kompromisním řešením. Je nezbytné při provozování průtokoměrů zajistit pravidelnou kontrolu objektu. Četnost kontroly musí být stanovena ke každému měrnému objektu individuálně.

Garanti semináře vyjádřili potěšení nad zdárným průběhem i věcným obsahem semináře.

Představujeme
vám...

MEZINÁRODNÍ ASOCIACE
PRO KVALITU VODY – IAWQ



Mezinárodní asociace pro kvalitu vody (International Association on Water Quality) je sdružení organizací a odborníků všech vědeckých a technologických oborů spojených s vodou. V současné době má IAWQ více než 60 národních komitétů a 5 000 korporativních i individuálních členů.

Předchůdcem IAWQ byla Mezinárodní asociace pro výzkum znečištění vod (IAWPR – International Association on Water Pollution Research), založená v roce 1965 ve Velké Británii za aktivní účasti našich odborníků. Po několika letech byl název asociace rozšířen na IAWPRC – International Association on Water Pollution and Control – a v roce 1992 byl změněn na dnešní IAWQ. Změny názvu odpovídají vývoji práce asociace a postupně rozšiřovanému zaměření od výzkumu jednotlivých forem znečištění vody, přes hledání možností jak toto znečištění odstraňovat, až k dnešnímu komplexnímu přístupu ke kvalitě vody.

IAWQ pořádá ve dvouletých intervalech velké mezinárodní konference (jedna z nich se uskutečnila v roce 1969 v Praze) a mnoho dalších specializovaných konferencí a seminářů. O své činnosti asociace informuje v měsíčníku Water Quality International. Pro své členy dále vydává dva prestižní časopisy. Water Research (letos vychází 32. ročník) je zaměřený zejména na prezentaci nejnovějších výzkumných prací o vodě, Water Science & Technology (v tomto roce již 37. ročník) publikuje nejlepší práce přednesené na konferencích a seminářích pořádaných asociací. Základem pro tuto činnost jsou skupiny specialistů, do kterých se členové IAWQ podle svého zájmu a pracovního zaměření sdružují. Těchto skupin je v rámci IAWQ v současné době ustaveno již více než 30 a jejich práce se věnuje těmto hlavním oblastem:

- charakteristice všech zdrojů znečištění vod a toxických odpadů;
- účinkům a důsledkům znečištění vod a odpadů;

- technologickým procesům odstranění všech forem znečištění vod, zahrnujícím jak nenáročné postupy, tak pokročilé technologie likvidace kontaminantů;
- opětovnému využití vody;
- regeneraci odpadů;
- aspektům souvisejícím s hospodařením, řízením a kontrolou kvality vody.

Čeští a slovenští odborníci se podíleli na práci asociace od jejího počátku až do dnešní doby. Zakládajícím členem asociace a dlouholetým členem jejího vedení byl prof. Ing. Vladimír Maděra, DrSc. V letech 1990–1994 vykonával prof. Ing. Petr Grau, DrSc., funkci prezidenta. Prof. Ing. Jiří Wanner, CSc., byl v letech 1988–1997 sekretářem a předsedou skupiny specialistů pro aktivovaný kal. Ing. Petr Dolejš, CSc., je spolupředsedou společné skupiny pro vodárenství s vodárenskou asociací IWSA.

V České republice je představitelem asociace Národní komitét IAWQ, jehož předsedou je prof. Wanner z VŠCHT Praha. Komitét a jeho prostřednictvím i IAWQ spolupracuje s dalšími vodohospodářskými organizacemi, které působí v České republice, zejména NK IWSA, SOVAK a AČE ČR.

Na svém posledním zasedání v červnu 1998 ve Vancouveru vyslovila Řídící rada IAWQ souhlas s projektem sloučení IWSA (International Water Services Association) s IAWQ. Ke sloučení dojde v r. 1999 a nová asociace, která převezme plně dosavadní strukturu IAWQ, bude působit pod jménem International Water Association (IWA). Tímto způsobem vznikne světová organizace pokrývající vodní hospodářství ve všech jeho aspektech.

Kontakt: Prof. Ing. Jiří Wanner, CSc., předseda nár. komitétu IAWQ, tel. 02/24 35 31 49, e-mail: jiri.wanner@vscht.cz

Doc. Ing. JAN KOLLER, CSc.



NEHODA V ALGECIRASU NEOVLIVNILA JAKOST ZDROJŮ VOD

ZIVOTNÍ
PROSTŘEDÍ

*Ing. Eduard HANSLIK, CSc.
Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. MASARYKA, PRAHA*

Podle informací Radiační monitorovací sítě došlo ve španělské ocelárně v Algecirasu k úniku radioaktivního izotopu cesia-137 do ovzduší. Nad naším územím byly detekovány zvýšené koncentrace cesia-137 v aerosolech v období mezi 2. a 9. červnem 1998 v úrovních 5–11 $\mu\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$. Současné úrovně pozadí cesia-137 v aerosolech byly překročeny 5–10krát. Jde však o velmi malé hodnoty, např. ve srovnání s obdobím černobylské havárie, přibližně 1 000 000krát nižší.

Na základě výsledků sledování Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka Praha je požadový výskyt cesia-137 v povrchových vodách v současném období v rozmezí 1–3 $\text{mBq}\cdot\text{l}^{-1}$. Zvýšení této úrovně v důsledku atmosférické depozice bylo u nás po nehodě v Algecirasu pod mezemi detekce při zpracování velkoobjemových vzorků vody, tzn. pod 1 $\text{mBq}\cdot\text{l}^{-1}$. Ani ve srážkových vodách odebraných VÚV TGM v červnu 1998 nebyl zjištěn měřitelný nárůst požadových hodnot cesia-137. K ovlivnění podzemních vod v důsledku velmi účinné sorpce cesia-137 na zeminách a horninách nedošlo vůbec (záchyt cesia-137 v horninovém prostředí s velmi vysokou účinností byl ověřen terénním měřením na úpravkách vody u nás po havárii v Černobylu a také laboratorními testy [1]).

Zvýšení objemové aktivity cesia-137 v povrchových vodách, na mezi detekce metody jeho stanovení, tak nedosahovalo ani jedné tisíce limitních hodnot ukazatelů III pro povrchové vody podle nařízení vlády ČR č. 171/92 Sb. [2]. Při posouzení dávkové zátěže za konzervativně zvolených podmínek výpočtu, příjmu 730 l pitné vody za rok ($2\text{ l}\cdot\text{d}^{-1}$) se zvýšeným obsahem cesia-137 o 1 $\text{mBq}\cdot\text{l}^{-1}$ a s použitím konverzních faktorů podle vyhlášky SÚJB č. 184/97 Sb. [3] vychází úvazek efektivní dávky E u dospělých osob:

$$E = 1,3 \cdot 10^{-8} \cdot 0,73 = 9,5 \cdot 10^{-9} \text{ Sv} = 9,5 \cdot 10^{-6} \text{ mSv}$$

a u kojenců (vědomě nadhodnocena spotřeba vody):

$$E = 2,1 \cdot 10^{-8} \cdot 0,73 = 1,5 \cdot 10^{-8} \text{ Sv} = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ mSv}$$

Jestliže si uvědomíme, že průměrný úvazek efektivní dávky ze záření za rok je u nás přibližně 3 mSv, je zcela evidentní, že ovlivnění zdrojů vod, resp. zdraví obyvatelstva v důsledku pití vody bylo v souvislosti s touto nehodou zcela zanedbatelné.

Při použití koeficientu pravděpodobnosti stochastických účinků pro letální nádory $5.10^{-5} \text{ mSv}^{-1}$ [4] by vedl příjem cesia-137 pitím vody s výše uvedenou objemovou aktivitou k extrémně nízké pravděpodobnosti těchto onemocnění. Konkrétně u dospělých osob $4,6.10^{-10}$ (při limitování přípustných koncentrací škodlivých látek ve vodě se vychází z rizika na úrovni kolem 3.10^{-5}).

Kontrolní systém měření dávek v ovzduší v evropském měřítku prokázal, že je dostatečně citlivý pro identifikaci a následné zjištění původu i malých radiačních nehod s přeshraničními dopady. Současně bylo prokázáno, že kontrola jakosti povrchových vod ve státní pozorovací síti, zajišťovaná v našich podmínkách, by spolehlivě indikovala výskyt radioaktivních látek v případech, kdy by došlo k významnému překročení průběžně upřesňované referenční (pozadové) úrovně. Takovéto překročení referenční úrovně radioaktivních látek ve zdrojích vod by však ještě představovalo velmi malé riziko z příjmu radioaktivních látek pitím vody, jak vyplývá z výše uvedeného výpočtu na příkladu cesia-137.

- [1] HANSLÍK, E.: Výzkum vlivu jaderné elektrárny Temelín na hydro-sféru. Výzkum pro praxi, sešit 34, VÚV TGM Praha, 1996.
- [2] Nařízení vlády ČR č. 171/92 Sb., kterým se stanoví ukazatele přípustného stupně znečištění vod.
- [3] Vyhláška SÚJB č. 184/97 Sb., o požadavcích na zajištění radiační ochrany.
- [4] KUNZ, E.: Principy a přístupy ochrany zdraví před ionizujícím zářením. FJFI Praha, 1998.

HROZÍ ZEMI OTEPLENÍ NEBO DOBA LEDOVÁ?

Nedávné výzkumné práce přinesly několik překvapivých údajů o změnách srážkových režimů, vyvolaných změnami klimatu. Zjištěné údaje ukazují, že v globální klimatické loterii budou jak regiony, které vodu získají, tak i jiné, které vodu ztratí. Je ironií osudu, že některé, dnes na vodu nejchudší země světa budou trpět největším nedostatkem vody, zatímco Amerika a Čína, největší producenti skleníkových plynů na světě, budou na změnách klimatu, pokud jde o vodu, profitovat.

Myšlenka, že skleníkové oteplení Země zvedne hladiny světových oceánů, je odborné veřejnosti dobře známá. Zpracovávané regionální studie připravují obyvatelstvo také na to, že zásobování vodou může být ohroženo, ale málo publicity mají příčiny, které tyto změny vyvolávají.

Globální hydrologický cyklus byl až donedávna považován za součást neměnného přírodního mechanismu. Jedním z výsledků dnešního zájmu o změny klimatu je i rostoucí počet výzkumných prací, zabývajících se starověkými klimatickými režimy, ze kterých se můžeme naučit předvídat další změny v budoucnosti.

V rámci Programu světového výzkumu klimatu (WRCP) byly nedávno předloženy informace o výsledcích výzkumných prací, které ukazují poměrně detailní obraz dávného vývoje klimatu na Zemi. Paleohydrologie přináší informace o údobích, pro která soustavná měření chybí (zřídka najdeme systematické hydrologické údaje starší než 100 let). Výzkumníci informují, že dnes jsou dosažitelné informace o četnosti velkých povodní za více než 4 000 let. Na vývoji povodí řek je vidět, jak klimatické a hydrologické parametry ovlivňují povrch Země.

Snad nejdramatičtějším svědectvím změn světa byla před několika lety provedená rekonstrukce minulých klimatických režimů na Sahaře, která s pomocí satelitního zobrazování ukazuje vysušená koryta velkých řek a další znaky hojných srážek jen asi před 6 000–7 000 lety.

Nyní prováděné rekonstrukce jsou detailnější. Na jejich podkladě je již dnes možné formulovat některé užitečné závěry pro 21. století – jak budou probíhat změny klimatu, jestliže současné množství emisí bude i nadále ovlivňovat jejich vývoj.

Experiment GEWEX je zaměřený na globální energii a vodní cyklus, konkrétně na procesy, které určují globální bilanci hydrologického cyklu a atmosférické energie. Cílem řešení tohoto experimentu je zajistit řádové zlepšení schopnosti modelovat globální srážky a výpar, jakož i přesný odhad citlivosti atmosférické radiace a mraků na změny klimatu.

Velkorozměrový hydrologický model, vyvinutý pro povodí řek Temže a Severn ve Velké Británii, ukázal možnost zlepšit zobrazení hydrologických procesů v obecných modelech cirkulace (GCMs) a v poloprovozních meteorologických modelech (mesoscale meteorological models).

Zvláštní zájem vyvolal Asijský monzunový experiment, realizovaný v rámci GEWEX. S pomocí satelitů a dalších technik modeluje hydro-meteorologické procesy čtyř oblastí: tropy, subtropy, Tibetská náhorní plošina a Sibiř. Experiment je zaměřen na procesy energetických a vodních cyklů, na vzájemnou interakci Země/atmosféra v denních až sezonních cyklech asijského monzunového systému. Co se stane s monzuny, bude mít rozhodující význam pro výpočty bilance vodních zdrojů na celém světě.

Z biosférických hledisek v rámci hydrologického cyklu vychází nové poznání interakcí mezi vegetací a hydrologickým cyklem. Modelují se komplexní zpětné vazby mezi půdou, vegetací a atmosférou. Velké regionální studie, zahrnující Skandinávii, Středomoří, subsaharskou Afriku, Kanadu, Čínu a povodí Amazonky, přinesly důležité předběžné výsledky. Již ty však prokazují, že ztráta tropických pralesů se projeví nejen místně na biodiverzitě, ale i v globálním měřítku na klimatu.

Význam výsledků, jako je tento, neoslabuje nutnost zařadit je do rámce neurčitosti, jaké má vše, co souvisí se skleníkovým efektem. Dr. Nigel Arnell z Velké Británie uvádí tři roviny neurčitosti při stanovování, jak se změna klimatu může dotknout vodních zdrojů – samotné scénáře změny klimatu, jak tyto změny mohou ovlivnit hydrologické charakteristiky a jak se to promítne do vlivů na vodní zdroje. Do této třetí úrovně se promítají i faktory hospodaření s vodními zdroji.

Podobu světa lidí určuje od nejstarších známých civilizací do značné míry dosažitelnost vody. Otázkou je, jak dalece se to může změnit působením skleníkového efektu. Meteorologická kancelář Spojeného království vydala v prosinci 1997 přehled některých výsledků posledních výzkumných prací s cílem ukázat globální perspektivu změn klimatu a její důsledky. Zpráva vychází z modelu klimatu, vytvořeného ve Středisku pro prognózu a výzkum klimatu (Hadley Centre for Climate Prediction and Research) a výsledků výzkumných prací. Mimo jiné zpráva informuje o tom, co by mohlo být jednou považováno za významný mezník, totiž že globální teplota se zvýšila nad odhadovaný rozsah přirozeného kolísání.

Současným úkolem je vypracovat spolehlivé prognózy extrémních účinků, které by mohla vyvolat změna celého klimatického mechanismu. Myšlenka, že by skleníkové oteplení mohlo omezit nebo zrušit redistribuci tepla mezi rovníkem a póly, zůstává zatím jen hrozbou možností.

Na základě vypočteného průměrného zvýšení teploty o 3 °C během příštího století (za předpokladu vývoje emisí podle IPPC-Business-as-usual) je možné sestavit určité, dosti hrubé prognózy. Například hybridní model vlivu na vegetaci ukazuje dramatický obrat vývoje klimatu již v příštím století:

Do r. 2050 se díky mimořádnému přísunu oxidu uhličitého vegetace ve všech zeměpisných šířkách zvětší. Jak však bude pokračovat oteplování a ztráta dešťů, bude ovlivněno v jednotlivých klimatických zónách velmi nevyrovnaně. V severních částech Jižní Ameriky, v africkém Zahelu a v Indii by pak průměrná roční teplota mohla stoupnout až o 5–8 °C. Pro srovnání je možno uvést, že globální průměrný teplotní rozdíl mezi dnešním světovým klimatem a horským je jen asi 6 °C.

Výsledky modelování, které zahrnuje osm možných vegetačních typů, ukazují na masivní vymírání a velkou ztrátu biodiverzity od r. 2025. Oblasti tropického lesa se změny na savany, pastviny nebo pouště. Studie

starověkého klimatu v těchto tropických oblastech ukazují, že k tomu všemu došlo již dříve. Lesy v severních oblastech se silně rozbují. To je sice možno považovat za oblastní prospěch, globálně však jsou prognózy nepříznivé.

Vegetace globálně působí jako životně důležitý konzument oxidu uhličitého, chráníci planetu před plnou silou zvýšeného skleníkového efektu. Existující pozemští přírodní konzumenti oxidu uhličitého snižují dnes množství tohoto plynu, produkované lidskou činností o 20–30 %. Do r. 2050 by měli pozemští konzumenti podstatně narůst a pokračovat ve spotřebovávání alespoň 20 % oxidu uhličitého. Potom však se spotřeba oxidu uhličitého dramaticky zastaví a kolem r. 2080 zcela zmizí, hlavně v důsledku ztráty tropického pralesa. Potom bude v atmosféře zbývat více oxidu uhličitého a globální oteplení se bude dále zvyšovat.

Váznost vlivu globálního oteplování na vodní zdroje je možno posoudit na základě souhrnného odhadu vývoje světových vodních zdrojů, který Světová meteorologická organizace (WMO) předložila Komisi OSN pro trvale udržitelný rozvoj v minulém roce. Studie WMO odhaduje, že zatímco dnes žije ve státech, které se snaží zmírnit vysoký nedostatek vody, asi 1/3 lidské populace, v r. 2025 by to mohly být jen v důsledku nárůstu počtu obyvatel 2/3 mnohem většího počtu obyvatel Země.

Modelování srážek podle scénáře budoucích změn klimatu ukazuje alarmující kontrasty. V některých částech světa, zejména v jižní Africe, v severních oblastech Jižní Ameriky, ve Střední Americe a v Evropě, se předpokládá podstatné snížení srážek, a tím také omezení vodních zdrojů. V jiných hustě zalidněných oblastech, jako je jihovýchodní Asie, se naopak očekává podstatný nárůst srážek.

Srážky obecně porostou ve vysokých zeměpisných šířkách a v rovníkové oblasti a poklesnou ve středních zeměpisných šířkách. Celkový vzrůst globálních srážek bude k r. 2020 o 2,9 % a k r. 2080 o 6,5 %. V některých státech, zejména v Číně a USA, změny klimatu v celostátním měřítku zmenší potíže s vodou, ale v mnoha dalších státech se situace podstatně zhorší. Zde se uvádí zejména severní Afrika, Střední východ, subkontinent Střední Amerika a většina Evropy. Ve vysokých zeměpisných šířkách se podstatně změní časové rozdělení průtoků v důsledku vymizení sněhu.

Dále byly zpracovány odhady vlivu změn klimatu na zásobování potraviny, v němž se do značné míry odrážejí i údaje o vodě a odhady zvýšení hladin moří, které nejvíce zasáhnou obyvatelstvo pobřežních oblastí v jižním Středomoří, Africe, jižní a jihovýchodní Asii.

Některé z nejhudších a nejzranitelnějších částí světa, kde již dnes obyvatelstvo žije ve stresu, budou postiženy nejvíce. Naproti tomu předpokládané klimatické změny přinesou prospěch Americe, Číně a většině severních oblastí, ale ne Evropě.

Podněty ke snížení skleníkových emisí jsou rozděleny stejně nerovnoměrně jako přínosy a ztráty v modelech důsledku změn klimatu. Je ironií osudu, že chudý bude ještě chudším a že některé oblasti, kde energetické emise dále pokračují, budou mít z globálního oteplení prospěch. (Takové úvahy se však neuvádějí ve vědeckých zprávách.)

Oblastní studie britských vědců se týkaly dvou oblastí velmi citlivých na změny klimatu – Amazonie a Karibiku. V povodí Amazonky, kde hluboko zakořeněný les velmi účinně recykluje dešť do atmosféry, může být oblastní klima velmi citlivé na změny vegetace. Odlesnění by snížilo srážky. Důležitým cílem výzkumu je zjistit, jak by tam změny mohly ovlivnit globální vodní bilanci.

Na některých karibských ostrovech, již dnes krutě zužovaných nedostatkem vody, je reálná perspektiva dalšího snižování vlhkosti v kombinaci s rostoucím nebezpečím extrémních jevů. Globální oteplení by pravděpodobně zvýšilo intenzitu bouřek, vyprahlost území při suchu a vlhkost v mokřích obdobích. Barbados, Antigua a St. Vincent mají již v současnosti vážné problémy s nedostatkem vody.

Studie starověkého klimatu však upozorňují na to, že nic v této oblasti není tak jednoduché, jak se na první pohled zdá. Zatímco globální oteplování stále zabírá 90 % pozornosti vědců, zaměřuje se malá část výzkumu ve Velké Británii také na to, co by se dalo označit jako opačná strana mince – na globální ochlazování. Výzkum ukázal, že dosavadní interglaciální – meziledové periody trvaly zřejmě asi 10 000–14 000 let a tato běží již 10 000 let.

Může interglaciální stupeň skončit náhle? Ty předchozí byly přerušovány velmi krátkými obdobími s výrazně extrémnějšími obdobími chladna, než zaměřujeme v současném interglaciálním období. Je velmi obtížné zjistit spouštěcí mechanismus pro náhlou změnu klimatu. Podnět může vycházet např. ze změny systému mořských proudů.

Profesor Bill Chaloner varuje, že důkazy z geologických zpráv, prokazují, že návrat k podmínkám doby ledové je nevyhnutelný. Výzkum změn mořských hladin a uložení vrstev písku a štěrku na Malorce může poskytnout klíč k poznání toho, co se stalo naposledy asi před 100 000 lety.

Dr. Jean McElwain z univerzity v Sheffieldu informuje o průběhu dlouhodobého klesání obsahu oxidu uhličitého ze 14–18násobku hodnot z preindustriálního období před 600–400 mil. let. Toto snížení do značné míry vysvětluje růst pozemských rostlin. Hlavním cílem tohoto výzkumu je pochopení vazby mezi oteplováním a vysokými stavy oxidu uhličitého.

Další otázkou zkoumanou ve Velké Británii je redistribuce tepla mezi rovníkem a póly. Mark Maslin k tomu poznamenává, že v poslední době dochází k omezení ledového atlantického proudění (mechanismus Golského proudu, který otepluje Evropu) a že se v průběhu určitých

ledových období, nazvaných Heinrichovy jevy, tento mechanismus zcela zhroutil. To pak mělo katastrofální vliv na globální klima.

Změni atlantického proudění jako důsledek globálního oteplení cirkulaci v hlubokých oceánech a vrhne Evropu do paradoxní, lidstvem vyvolané doby ledové ještě před předpokládanou dobou jejího příchodu? Při současném stavu znalostí to nelze nijak vyloučit. Vědci se však zaměřují převážně na scénáře všeobecného globálního oteplování a co hlavně předpovídají, jsou překvapivě meziregionální kontrasty.

(Podle článku R. A. J. Arthura, uveřejněného v časopisu *Water & Environment International* v březnu 1998, zpracoval Ing. J. Beneš)

UPOZORNĚNÍ NA PŘIPRAVOVANÉ SEMINÁŘE

Vodní zdroje EKOMONITOR, s. r. o., pořádají ve 2. pololetí 1998 a v 1. čtvrtletí 1999 několik zajímavých akcí, na které chceme upozornit:

Praktické zkušenosti ze vzorkování vody, pevných hmot a půdního vzduchu a jejich vyhodnocování

Termín: 6.–7. 10. 1998
JUNIORcentrum Seč u Chrudimi

Monitoring geofaktorů životního prostředí (Metody získávání vstupních dat v terénu a jejich interpretace)

Termín: 11.–12. 11. 1998
JUNIORcentrum Seč u Chrudimi

Od laboratorních experimentů k biodegradčním technologiím (IV. ročník „Minisymposia o biosorpcích a mikrobiálních degradacích“ a III. ročník „Biodegradace“) – spolupořadatel Přírodovědecká fakulta MU Brno

Termín: 8.–11. 3. 1999
JUNIORcentrum Seč u Chrudimi

Pořadatel všech akcí:

Vodní zdroje EKOMONITOR, spol. s r. o., Píšťovy 820, Chrudim 3, pošt. schr. 7, tel. 0455/833 03, 833 04, 833 05, 833 09, fax 0455/833 10, e-mail: chrudim@technologist.com

Informace a přihlášky: Olga Halousková, Alena Málková

Vydává Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v Praze z pověření Ministerstva životního prostředí ČR.

Určeno pracovníkům zabývajícím se problematikou vodního hospodářství, pracovníkům státní správy a samosprávy, vodohospodářských podniků a organizací a podnikovým vodohospodářům.

Dohlédací pošta Praha 07

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou, s. p., Odštěpným závodem Praha, čj. nov 5385/95 ze dne 8. 8. 1995

Vychází měsíčně.

Redakční rada:

Ing. Ivan Koruna, CSc. (předseda), Ing. Josef Beneš (místo-
předseda), Ing. Jan Bartáček, CSc., Ing. Karel Hartig, CSc.,
RNDr. Ladislav Havel, CSc., Ing. Daniela Joklová, Ing. Václav
Jirásek, doc. Ing. Jan Koller, CSc., Ing. Magdalena Konvičková,
Ing. Bohuslava Kulasová, Ing. Josef Matějčík, CSc., Ing. Bohu-
mil Müller, prof. Ing. Jaroslav Pollert, DrSc., RNDr. Hana Prcha-
lová, Ing. Petr Soukup, Ing. Václav Svejkovský, Ing. Jan Vilímeč,
doc. Ing. Ladislav Žáček, DrSc.

Redaktor: Josef Smrták

Redakce: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka
Podbabská 30, 160 62 Praha 6
tel. 243 108 34
fax 243 104 50

Tisk VUSTE ENVIS, Praha 6

Číslo 7-8

Cena Kč 15,-

CONTENTS

Water and Sustainable Development (Punčochář P.)	231
CONFERENCES	
Ice and Thermal Régime of Watercourses and Reservoirs (Matoušek V.)	233
Ecologically-Oriented Flood Protection – Potential of a Limitation Possibility (Punčochář P.)	265
Wastewater Analytics to Meet the Needs of Regulations in Water Management (Nižnanská A.)	273
THE ENVIRONMENT	
The Ecological Study of the Catchment Area of the River Bílina: Water Quality and Release of Pollution (Just T.)	235
The Algeciras Accident: no Influence on Water Resources Quality (Hanslík E.)	279
WATER BODIES AND RESERVOIRS	
Revitalization of Transboundary Watercourses and their Catchment Areas in the Aš Extremity of the Czech Territory (Macoun Z.)	245
WATER ANALYSES	
Determination of Non-Polar Extractable Substances in the Presence of a High Tensides Concentration (Koller J., Kollerová L., Procházková I.)	254
HYDROLOGY	
Czech Calibration Station of Current-Meters (Libý J., Ramešová L.)	256
GENERAL INFORMATION	
Water Management Training and Information Centre at TGM WRI (Spoustová J.)	268
International Association on Water Quality – IAWQ (Koller J.)	277
Is the Earth Endangered by a Warm Spell or an Ice-Age? (Beneš J.)	280

