



Mezinárodní měřicí stanice Zelčín



Jsme mediálními partnery:

10. bienální konference Voda 2013 – viz strana 101

Sucho a jak mu čelit – viz strana 96

Rekonstrukce stokových sítí a čistiarní odpadových vod – viz strana 96

**PŘÍLOHA
LISTY
CZWA**



ARCADIS Geotechnika a.s. je s více než 85 letou tradicí největší geotechnickou konzultační společností v České republice.

Nabízíme spolupráci při přípravě a realizaci staveb:

- nových čistíren odpadních vod
- kanalizačních systémů
- vodovodů včetně vodních zdrojů
- dalších vodohospodářských staveb (ochranné protipovodňové hráze, hráze poldrů, stavby rybníčních hrází a rekonstrukce těchto staveb)

více na: www.arcadisgt.cz

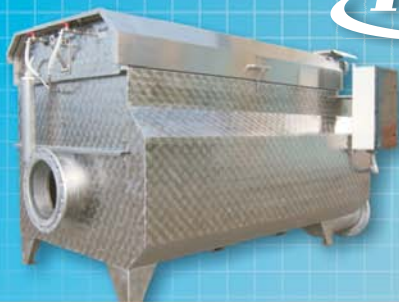
 **ARCADIS** GEOTECHNIKA



Váš spolehlivý
geotechnický partner
pro vodohospodářské stavby

POUŽÍVÁTE NAŠE MIKROSÍTOVÉ FILTRY?

IN-EKO
TEAM



ČESLE DĚLÁME STEJNĚ DOBŘE !

www.in-eko.cz

AVR
VOD-KA

AVK VOD-KA a.s.

Labská 233/11, 412 01 Litoměřice, Předměstí
Tel.: 416 734 980 - 82, fax: 416 734 983
NON STOP služba 602 445 812





Z cizího voda neteče

Nedávno jsem poslal jednomu vodohospodáři, kterého velice ctím, obrázek své dcery Mariánky, jež nakreslila k tématu letošního Světového dne vody:



Odpověděl mi: „...trochu jsem si vzpomněl na svá školní léta, kdy obraz světa byl rozdělen na dobro (socialistický tábor) a zlo (kapitalistické). Skoro mi to připadá podobné, jen to zlo jsme my (vyspělé země) a dobro ty rozvojové. Doufám, že až vyrostou, tak se z této primitivní optiky oklepou...“

Přiznám se, mně se ten obrázek líbí a hlavně mě z něj, jak se říká, docela zamrazilo. Dcera ho nakreslila, když jsem jí vysvětloval úměrně jejímu věku deseti let, co je to vodní stopa. Kolik vody se spotřebuje na to, abychom měli něco, co vlastně až tak moc nepotřebujeme. Že v Africe vysychají jezera, protože se tam ve velkém pěstují květiny pro Evropu a zbylá voda je stále více otrávena pesticidy, herbicidy a jinými -cidy tak, že to ohrožuje tamní organismy a i toho člověka. Krajina se mění z pralesů na savany a savany na polopouště. S nepředvídatelnými důsledky na klima, nejenom v místě, ale třeba i tady u nás v Evropě. Já jsem to vyřešil tak, že už řezané květiny nekupuji.

Také jsem jí říkal, jak se ve Vietnamu chová pangasius. Je známo, že do chovných sádek se přidává malachitová zeleň. To je prokázaný silný karcinogen, který může ohrozit nás konzumenty, ale do zajisté ohrožuje lidi a přírodu v místech, kde se aplikuje. Takže pangasia si dcera dává ve školní jídelně – je to jediná ryba, která jí chutná, a já si baštím místní kapry.

Povídal jsem jí o tom, jak v jižní Americe se kácí pralesy jednak, abychom mohli tady v Evropě mít krásný nábytek z exotických dřev a jednak se na vykloučené půdě pár let zakládají monokultury třeba palem olejných k produkci oleje. To už si raději snad koupím řepkový olej. Víím, že s velkou pravděpodobností se původní půda tropických pralesů degraduje, bude odnesena erozí. Krajina se změní k nepoznání.

Vysvětlil jsem jí i druhou stránku věci, že těm lidem produkce věcí, bez kterých bychom se mohli obejít (a já se snad i obejdu), přináší práci, ale mzda je tam taková, že musí pracovat i děti. Dcera nemohla pochopit, že ty děti nemají hračky, naopak že už v jejím věku musí tvrdě pracovat. To nemám vyčtené z knížek. V některých z těch zemí jsem byl.

No a potom jsem jí řekl: tak a teď kresli. I nakreslila to, co nakreslila. Zkrátka já, co si myslím, že mám pravcový mozek a levicové srdce, mám kocovinu z toho, jak si tu mezinárodní spolupráci představujeme, jak jsme si v posledních pár desetiletích začali udržovat ten náš evropský dvoreček, ale svět hned kousek za humny exploatujeme a devastujeme.

Bojím se toho, co přinese budoucnost. Vy, čtenáři, ne?

Ing. Václav Stránský

Culligan®

Technologie úpravy pitných a průmyslových vod

Originální patentovaná filtrační technika pro:

- ◆ úpravy pitných vod
- ◆ energetiku
- ◆ dočištění odpadních vod
- ◆ chladicí a průmyslové okruhy

Culligan Czech s.r.o.
K Šancím 50, 163 00 Praha 6
Tel./fax: 235 300 604, 235 300 573
praha@culligan.cz, www.culligan-praha.cz



EKO EKO s.r.o. projektová a inženýrská kancelář

Senovážné náměstí 1, České Budějovice 370 01
tel.: 385 775 111, www.ekoeko.cz
e-mail: ekoeko@ekoeko.cz

PROJEKTOVÉ PRÁCE:

- kanalizace, čerpací stanice, čistírny odpadních vod, vodovody, vodojemy, úpravy pitné vody, AT stanice
- základní technická vybavenost území
- studie, investiční záměry
- územě plánovací dokumentace
- generele odkanalizování a zásobování pitnou vodou
- provozní řády, kanalizační řády
- technologické návrhy

Sweco Hydroprojekt a.s.

projektové, konzultační a inženýrské služby pro vodní hospodářství, životní prostředí a infrastrukturu

www.sweco.cz

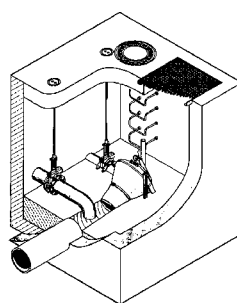
SWECO

PRAHA
Táborská 31
Tel. 261 102 242
praha@sweco.cz

BRNO
Minská 18
Tel. 541 214 973
brno@sweco.cz

OSTRAVA
Varenská 49
Tel. 596 638 329
ostrava@sweco.cz

ČESKÉ BUDĚJOVICE
Zátkovo nábřeží 7
Tel. 386 103 511
c.budejovice@sweco.cz



Výrový ventil v suché šachtě
FluidCon

PFT
Prostředí
a fluidní technika, s.r.o.

Nad Bezednou 201, 252 61 Dobrovíz
telefon: 233 311 302, 233 311 389
fax: 233 311 290
www.pft-uft.cz
e-mail: pft@pft-uft.cz

**Dodavatel vystrojení
kanalizačních objektů**

- regulace odtoku z odleh. komor
- čištění dešťových zdrží
- protipovodňová ochrana
- pneumatická doprava splašků

VEGAspol

veřejná obchodní společnost

VEGAspol v.o.s.
Jiráskova 12, 602 00 Brno

tel. 549 247 183

fax 549 247 183

mobil 608 711 413

e-mail: vegaspol@vegaspol.cz

http: www.vegaspol.cz

PROJEKTOVÁ A OBCHODNÍ ČINNOST


- čistírny odpadních vod
- kanalizace, vodovody
- úpravy vody
- inženýrská činnost
- konzultační a poradenská činnost

- Použití moderních technologií
- Soulad s normami a směrnici EU
- Důraz na řešení kalového hospodářství
- Likvidace odpadů v souladu s předpisy
- Řešení staveb vychází z architektury oblastí výstavby

vodní 3/2013 hospodářství®

OBSAH

- Simulace potenciálních dopadů klimatické změny na vodní hospodářství: současné možnosti a limity (Daňhelka, J.; Hanel, M.; Kulasová, B.; Pretel, J.; Tolasz, R.) 69
- Potenciál využití dešťových dat odvozených z útlumu signálu telekomunikačních mikrovlnných spojů (Fencel, M.; Rieckermann, J.; Stránský, D.; Bareš, V.) 76
- Středně- a dlouhodobé prognózy budoucích potřeb vody (proč a jak) (Ansorge, L.) 79
- Modelování funkce spadiště s přímým nátokem a vysokým hydraulickým spádem (Bareš, V.; Pícek, T.; Kuk, R.) 83
- Různé
 - Rozhovor měsíce: RNDr. Pavel Punčochář, CSc. 73
 - Odešel Ing. Josef Šinták, CSc. 88
 - Nové vydání Vodního zákona 89



Pražské vodovody a kanalizace, a. s.
Pařížská 11, 110 00 Praha 1
Pracoviště: Na Rozhraní 1, 180 00 Praha 8

Ing. Michal Dolejš, tel.: 602 278 306, e-mail: michal.dolejs@pvk.cz
Ing. Petr Sýkora, tel.: 602 667 223, e-mail: petr.sykora@pvk.cz

Expertní činnost při návrhu měrných objektů průtoku odpadních vod, kalibrace a kontroly měřících systémů průtoku odpadních vod (zákon č. 254/2001 Sb.), měření hydraulických veličin v objektech stokové sítě, pasportizace objektů na stokové síti a ČOV, měření srážek, odběr vzorků odpadních vod, prohlídky stokové sítě i domovních přípojek a vyhledávání průběhu kanalizace televizním inspekčním systémem, odborné zpracování výsledků.

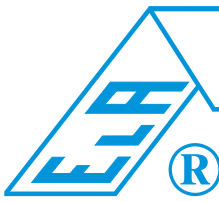
TECHNOAQUA

Výhradní zastoupení Teledyne Isco a Ponsel


- automatické vzorkovače
- průtokoměry
- monitorovací stanice
- měřící přístroje, sondy, srážkoměry
- pronájem, monitoring, servis, školení



TECHNOAQUA, s. r. o.
U Parku 513, 252 41 Dolní Břežany
tel.: 244 460 474, fax: 271 767 155
e-mail: mail@technoaqua.cz, www.technoaqua.cz



**VÝVOJ - VÝROBA -
DODÁVKY - MONTÁŽE -
SERVIS**



- magneticko-indukčních a ultrazvukových průtokoměrů
- ultrazvukových hladinoměrů
- elektrodových systémů

Sokolova 32, 619 00 Brno
tel.: 543 214 755, 543 214 782, fax: 543 214 755
E-mail: info@elabmo.cz, http://www.elabmo.cz

- Ohlédnutí za 60 lety profesora Jiřího Wagnera 90
- Mezinárodní měřící stanice Zelčín (Liška, M.) 91
- Vývoj a aktuální organizace vodohospodářské správy ve Francii na příkladu povodí řeky Vistre (Lelut, J.) 92
- Významné životní jubileum prof. RNDr. Aleny Sládečkové, CSc. (Hubáčková, J.; Říhová-Ambrožová, J.) 95
- Ohlasy: Ještě jednou netradiční aplikace metody ultrafiltrace v lázních Aurora (Fuka, T.; Dřevíkovský, P.) 96
- Pozvánka: Seminář *Sucho a jak mu čelit* 96
- Pozvánka: Konference *Rekonstrukce stokových sítí a čistíren odpadových vod* 96
- 2013 - Mezinárodní rok vodní spolupráce (Daňhelka, J.) 97

Listy CzWA

- International Conference on Urban Drainage (ICUD) v Praze (Stránský, D.; Kabelková, I.; Bareš, V.) 98
- Konference Vodárenská biologie 2013 v Praze (Říhová Ambrožová, J.) 98
- Mikrobiologie vody a životního prostředí 2012 (Benáková, A.) 100
- Představuje se... OS Odvodňování urbanizovaných území (Stránský, D.) 101
- 10. bienální konference Voda 2013, Poděbrady, 18.-20. září 2013 101

CONTENTS

- Simulation of climate change impacts in water sector: a state of the art (Daňhelka, J.; Hanel, M.; Kulasová, B.; Pretel, J.; Tolasz, R.) 69
- Potential of rainfall estimation based on signal attenuation of telecommunication microwave links (Fencel, M.; Rieckermann, J.; Stránský, D.; Bareš, V.) 76
- Middle and long-term prognosis of water needs (why and how) (Ansorge, L.) 79
- Hydraulic modelling of vertical drop shaft with plunge flow inlet and high hydraulic drop (Bareš, V.; Pícek, T.; Kuk, R.) 83
- Miscellaneous 73, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97

Letters of the CzWA

- Miscellaneous 98, 100, 101




**VÝROBCE ZAŘÍZENÍ
PRO ČISTÍRNY
ODPADNÍCH VOD**



IHPPE 10



IHPES 20



MFO 10

- Přizpůsobíme se Vaším potřebám
- Vhodná zařízení pro ČOV všech velikostí
- Vysoké parametry za příznivou cenu
- Dodávky včetně návrhu, montáže a servisu

TISÍCE VÝROBKŮ PO CELÉM SVĚTĚ

FONTANA R, s.r.o.; Příkop 4, 602 00 Brno; tel.: +420 545 175 (850 - 855)
fax: +420 545 175 (851, 852), Servis: +420 737 288 407;
e-mail: fontanar@fontanar.cz, web: www.fontanar.cz

Simulace potenciálních dopadů klimatické změny na vodní hospodářství: současné možnosti a limity

Jan Daňhelka, Martin Hanel, Bohuslava Kulasová, Jan Pretel, Radim Tolasz

Klíčová slova

klimatická změna – scénáře – hydrologické modely – klimatické modely

Souhrn

Článek pro vodohospodářskou veřejnost stručně shrnuje postup tvorby scénářů změny klimatu a upozorňuje na nejistoty a nedostatky stávajícího metodického řešení jednotlivých kroků. Diskutována je zejména problematika poškození hydrologického cyklu v klimatických modelech. Krátce jsou prezentovány nejnovější výsledky studia dopadů klimatické variability na vodní hospodářství na našem území. Dále je navrženo vytvoření sady referenčních scénářů klimatické změny pro použití ve vodohospodářských studiích a plánování.

Úvod

Cílem tohoto příspěvku je pro vodohospodářskou veřejnost stručně shrnout současný stav metodiky a výsledků modelování možných změn klimatu a jejich dopadů na vodní cyklus. Přitom chceme upozornit především na nejistoty celého procesu promítající se do výsledků a jejich interpretace. Krátce představíme i stávající výsledky modelování a návrh vytvoření referenčních scénářů jako prostředku pro podporu korektní interpretace budoucích studií.

Konstrukce klimatických scénářů a jejich nejistota

Stávající postup hodnocení potenciálních klimatických změn a jejich dopadů (obr. 1) je zatížen celým spektrem nejistot. Primárně jde o nejistoty spjaté s použitými scénáři vývoje globální ekonomiky a společnosti, respektive z nich vyplývající scénáře vývoje koncentrací CO₂ v zemské atmosféře. Tomuto tématu se podrobněji věnoval Ansorge [1]. Takové ekonomické a demografické scénáře jsou pochopitelně zatíženy značnou nejistotou. Připomeňme jen, jaké byly představy o tom, jak bude vypadat svět v roce 2000 např. v 50. letech 20. století, nebo jak úspěšné jsou každoroční předpovědi růstu HDP na globální i na národní úrovni.

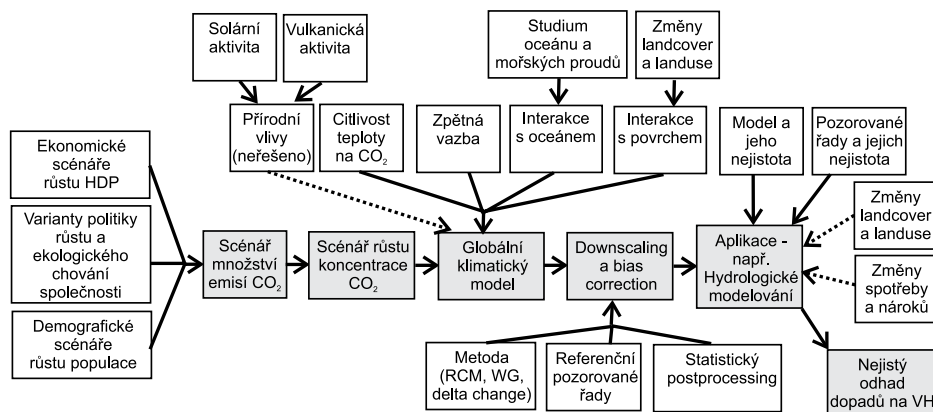
Uvedené scénáře růstu koncentrace CO₂ jsou pak vstupem do klimatických modelů. Ty v globálním měřítku simulují procesy v atmosféře a její interakci s oceánem a zemským povrchem. Modelování je výpočetně velmi náročné, a proto musí být prováděno v omezeném prostorovém rozlišení (cca 1,9 až 2,8 °, tj. např. v oblasti střední Evropy

grid cca 150 až 300 km). V dnešní situaci jsou v případě klimatických modelů klíčovými aspekty velikost předpokládané citlivosti globální teploty na růst koncentrace CO₂ a míra tzv. zpětné vazby (zejména prostřednictvím oblačnosti a obsahu vodní páry v atmosféře). V praxi jde o to, zda na oteplení atmosféry klimatický systém reaguje spíše procesy tlumícími další oteplování, nebo naopak, zda oteplení samo vyvolává další oteplení např. zesílením skleníkového efektu v důsledku nárůstu obsahu vodních par v teplejší atmosféře. Modely dnes obecně předpokládají dosti výraznou pozitivní vazbu, a tedy další oteplování. Naopak velmi zjednodušeně je uvažován vliv sluneční aktivity, který je předpokládán stabilní, ačkoliv z minulosti víme, že výrazně kolísá a zemské klima ovlivňuje.

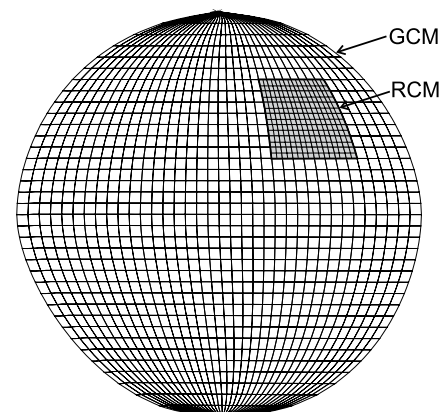
Protože výsledky simulace v podrobnosti globálních klimatických modelů (GCM) logicky nemohou zdaleka postihnout skutečnou prostorovou variabilitu a všechny meteorologické jevy (zejména interakci se zemským povrchem v podobě orografického zesílení srážek, vertikálního teplotního gradientu, ovlivnění proudění větru apod.), je nutné před použitím výstupů v následných aplikacích provést tzv. downscaling. Jedná se v podstatě o matematické překlenutí rozdílu mezi prostorovým rozlišením, které poskytují klimatické modely, a rozlišením potřebným pro návazné praktické aplikace [13]. Existuje několik základních přístupů k downscalingu. První přístup se opírá o odvození měsíčních změn vybraných charakteristik pro každou ze zvolených simulací klimatických modelů a následnou úpravu pozorovaných časových řad za použití takto odvozeného faktoru. Nejjednodušší je tzv. přírůstková metoda (delta change), která zjednodušeně používá pouze rozdíl mezi simulací klimatického modelu pro referenční (současné) období a období budoucí. Zjištěný rozdíl je pak aplikován na pozorované řady hodnot klimatických prvků, případně jsou rozdíly klimatických prvků zpracovávány pomocí generátorů počasí – např. [3, 9, 11, 12, 13, 14]. Ty na základě rozdílu klimatických prvků (podobně jako přírůstková metoda) a zjištěných závislostí v pozorovaných řadách (jednoho, či více klimatických prvků) stochasticky generují řady libovolné délky. Přitom statistické charakteristiky řady (např. průměr, rozptyl, typ proloženého rozdělení) zůstávají stejné jako u původní řady, nebo jsou uvedené charakteristiky změněny právě o požadovaný rozdíl mezi referenční klimatickou simulací a budoucím klimatem.

Jiným typem downscalingu je dynamický downscaling, tedy použití klimatických modelů s větším prostorovým rozlišením (regionální klimatické modely – RCM) simulujících pouze omezené území. RCM modely jsou „vložené“ do GCM modelů (obr. 2), na své hranici přebírají výsledky GCM a ve své doméně je podrobněji (cca 10 až 25 km grid) simulují s lepším postižením orografie apod. Výsledky RCM modelů mohou být následně použity jako vstup do výše uvedených jiných downscalingových metod, případně mohou být korigovány pomocí statistických metod (bias correction pro odstranění systematických chyb) tak, aby lépe odpovídaly pozorovaným datům.

Z hlediska praktického využívání výsledků modelových klimatických simulací pro projekce budoucího hydrologického vývoje a následného posuzování dopadů na vodní hospodářství je podstatné, aby si potenciální uživatel uvědomil, že všechny metody jsou založeny na ne zcela ověřitelných předpokladech. V případě použití korekcí systematických chyb klimatických modelů totiž nemusí platit, že



Obr. 1. Schéma postupu tvorby scénářů změny klimatu a jejich dopadů s naznačením provázaných aktivit a vstupů (čárkovaně – dosud neuspokojivě řešené kroky)



Obr. 2. Schéma vložení regionálního klimatického modelu do sítě globálního klimatického modelu

systematické chyby jednotlivých simulací mají pro současné i budoucí klima zcela shodný charakter. Použijeme-li přírůstkové metody, pak není vždy jisté, že změny jednotlivých charakteristik jsou modelem simulovány lépe než jejich absolutní hodnoty. Proto při hledání aplikací v rámci hydrologického modelování je třeba vždy separátně (a do jisté míry i subjektivně) zvažovat, které charakteristiky mohou být použitými transformacemi ovlivněny, v jaké míře a jaký to, s ohledem na specifika hodnoceného regionu, může mít celkový dopad.

Položme si některé, z hlediska praktického užití výsledků klimatických modelů, zásadní otázky:

- Bude další socio-ekonomický (a tedy do značné míry i „emisní“) vývoj společnosti opravdu probíhat podle předpokladů zahrnutých v současných GCM modelech?
- Jsou v GCM a RCM modelech zahrnuty skutečně všechny v současnosti dostupné poznatky o charakteru procesu v klimatickém systému a o vzájemných vazbách mezi jeho jednotlivými složkami?
- Jsou stávající RCM modely opravdu schopny s postačující přesností simulovat budoucí změny v horizontálním kroku např. 25 km či menším?
- S jakou spolehlivostí je takový RCM model schopen popsat mnohdy nestacionární procesy, které s klimatickou změnou v regionálním měřítku velmi často souvisí, což je zvláště významné právě pro hydrologické modelování?

Na většinu výše položených otázek je třeba upřímně odpovědět, že v současnosti nikoliv, nebo alespoň ne zcela spolehlivě. A právě z těchto důvodů nemůže být klimatický scénář v žádném případě předpovědí budoucího klimatu, ale pouze popisem alternativ více či méně pravděpodobné budoucnosti se zřetelem na podmínky, za kterých se mohou vyskytnout.

Vyhodnocení úspěšnosti klimatických scénářů

Klimatické modely simulačním během pokrývají i tzv. referenční období (většinou je používáno období 1961 až 1990), pro něž existují pozorovaná data a lze proto výsledky simulací verifikovat. Ověření pro území ČR bylo provedeno v rámci práce Pretela a kol. [10] pro GCM modely z „rodiny“ vzniklé pro čtvrtou hodnotící zprávu IPCC [8] a pro RCM modely zpracované v rámci projektu ENSEMBLES. Pro GCM modely výsledky ukazují, že z hlediska průměrné roční teploty vzduchu modely většinou poskytují výsledky v rozmezí -1 až +1 °C od pozorované hodnoty. V případě srážek mají modely tendenci výrazně nadhodnocovat denní srážkové úhrny, většinou o 15 až 60 % (k tomu je nutno připomenout, že modely nepostihují orografický efekt, a proto by bylo očekávatelné spíše podhodnocení). Pro zajímavost, v našem prostředí často používané scénáře MPI_ECHAM5 a UKMO_HADCM3 nadhodnocují srážky o 20, resp. 14 % při odchylce simulované teploty vzduchu -0.55, resp. +0.5 °C.

V případě regionálních modelů zpracovaných v rámci projektu ENSEMBLES nadhodnocení srážek dosahovalo 5 až 30 % a odchylka průměrné roční teploty vzduchu byla -1 až +1 °C. Přitom u GCM i RCM modelů je problematická simulace rozložení srážek v rámci roku, kdy amplituda chodu srážek s maximem v letním období je většinou podhodnocena.

V našich konkrétních podmínkách byly simulace dalšího vývoje klimatické změny prováděny pomocí RCM modelu ALADIN-CLIMATE/CZ pro emisní scénář SRES A1B, který je považován za střední a vcelku realistický scénář. Navíc se rozdíl v modelových výstupu mezi jednotlivými emisními scénáři pro krátkodobý (období 2010–2039) a do značné míry i střednědobý (2040–2069) výhled příliš neprojeví. Závislost na emisním scénáři je tak patrná až pro dlouhodobý výhled (2070–2099), a to prakticky jen u teplotního režimu. U změn srážkového režimu, posuzováno pomocí výstupů globálních modelů, patrnější závislost na emisním scénáři není.

Porovnání výsledků simulací pro emisní scénář SRES A1B ukazuje, že model ALADIN-CLIMATE/CZ v krátkodobém výhledu je v dostatečně dobré shodě s výsledky dalších regionálních modelů, pouze v zimě indikuje mírný pokles srážkových úhrnů. Ve střednědobém a dlouhodobém výhledu se však od ostatních modelů zejména v zimním období odlišuje více. Udává systematicky nižší nárůst teploty vzduchu a spíše pokles srážkových úhrnů, což do kontextu ostatních modelů zcela nezapadá. Důvodem může být vyšší simulovaná zimní anticyklonalita, a proto scénáře modelu ALADIN-CLIMATE/CZ pro zimní období vykazují větší nejistotu než ve zbytku roku.

Konzistence hydrologického cyklu ve scénářích

Jak bylo uvedeno výše, současná generace klimatických modelů není schopna dostatečně přesně vystihnout režim srážek, a proto

mimo jiné používá metody downscalingu či post-processingu pro odstranění systematické chyby výsledků. Takový postup však neřeší nepřesnosti vlastního modelu ve vztahu k bilanci vodního cyklu. Klimatické modely přirozeně řeší atmosférickou část vodního cyklu, současně však od jisté doby implementují i model oceánu (nebo alespoň jeho podstatné povrchové části) a model zemského povrchu, který je v podstatě jednoduchým hydrologickým modelem uvažujícím vlivy a dynamiku vegetace, vlastnosti půdy atp. Důvodem je podchytení významných vazeb mezi uvedenými složkami. Interakce mezi atmosférou a oceánem (atmosphere-ocean coupled models) zahrnuje vzájemný přenos tepla, a to i pochopitelně ve formě evaporace (a naopak srážek) jako hlavního zdroje atmosférické vlhkosti. Podobně, smyslem zahrnutí interakce půdy (všechny modely uvažují s vlhkostí půdy jako s jedním ze simulovaných prvků) a vegetace s atmosférou je zohlednění evapotranspirace. Je tedy zřejmé, že pokud klimatický model nepřesně simuluje globální srážky, musí být chybně popsán vodní cyklus v modelu, neboť má v atmosféře příliš mnoho, nebo naopak příliš málo vody. Analogicky v dlouhodobém měřítku musí nepřesně odhadovat i zásobu vody v půdě a ve vegetaci a objemy vody vzájemně vyměňované. Z důvodu nepřesně simulovaného množství přenášené vody pak nemusí být zcela přesné ani závěry spjaté s teplotními podmínkami.

I v případě, pokud je nepřesná simulace množství srážek patrná nikoliv v globálním měřítku, ale pouze v regionálním (Evropa, ČR), mnoho to na výše uvedených závěrech nemění – přetrvává totiž problém chybného popsání evapotranspirace, jejíž vliv na lokální klima je velmi významný (viz známé mikroklimatické rozdíly ve vlhkosti vzduchu v zastavěném prostředí, či v blízkosti vodních ploch).

Uvedeno skutečnost je třeba vnímat jako významný metodický nedostatek současné generace klimatických modelů, který značně omezuje využitelnost jejich výstupů v návazných hydrologických a vodohospodářských aplikacích.

Vyhodnocení simulace dopadů

Vyhodnocení potenciálních dopadů klimatické změny na hydrologické veličiny bylo pro naše území nejnověji široce podáno Pretel a kol. [10]. Výsledky ukázaly, že při všeobecně předpokládaném poklesu množství srážek v letním období reaguje odtok poklesem průměru i odtokových minim právě v letním období. Naopak v zimním období lze předpokládat spíše nárůst odtoku v oblasti průměru a minim. Celkově v ročním vyhodnocení jsou změny méně výrazné (viz přehled výsledků v **tab. 1**).

V případě povodňových průtoků jsou očekávané změny nejednoznačné a věnoval se jim starší příspěvek ve Vodním hospodářství [2].

Vliv klimatické změny na průměrnou hydrologickou bilanci dle souboru čtrnácti regionálních klimatických modelů z projektu ENSEMBLES a modelu ALADIN-CLIMATE/CZ byl blíže studován pro 250 povodí v ČR pomocí modelu Bilan (viz Pretel a kol. [10] a Hanel a kol. [7], výsledky udává **obr. 3**).

Modelování potvrdilo obecně známé poznatky o možných dopadech změn klimatu na hydrologický režim v České republice, tj. zvětšení zimního odtoku způsobené možným růstem srážek v tomto období a zmenšení odtoku po zbytek roku, které je důsledkem předpokládaného růstu teploty vzduchu (a pokud je v povodí dostupná voda, i evapotranspirace) a stagnace či poklesu srážek. Co se týče regionalizace dopadů, lze konstatovat výraznější zmenšení odtoku v jižní části republiky, zejména v létě.

Modelování na základě souboru klimatických modelů navíc umožňuje vyhodnocení nejistot spojených s odhadem dopadů. V této souvislosti je zajímavé, že změny průměrného ročního odtoku jsou dle posuzovaného souboru modelů víceméně nejisté: pro části ČR sice zpravidla v průměru modely projektují zmenšení odtoku (do 10–20 %), nicméně minimálně třetina posuzovaných modelů předpokládá opak. Zmenšení odtoku na jaře a v létě je předpokládáno vět-

Tab. 1. Přehled vybraných výsledků vyhodnocení očekávaných změn hydrologických parametrů

	budoucí období		
	2010–2039	2040–2069	2070–2099
Změna hodnoty Q_a	0 až -5 %	Průměrně -5 %	Průměrně -13 %
Změna hodnoty Q_{355}	0 až -5 %	Průměrně -13 %	Průměrně -23 %
Změna hodnoty Q_{100}	-10 až +10 %	-20 až +10 %	-25 až +5 %

šinou modelů, naopak zvětšení odtoku v zimním období se nejeví tak jasně (z hlediska shody mezi klimatickými modely), jak by vyplývalo z poměrně konzistentně předpokládaného nárůstu zimních srážek. Nejistota ve změnách ročních odtoků je tak do značné míry spojena právě s nejistotou změn odtoku v zimě.

Přínos referenčního scénáře a návrh jeho odvození

Mezi jednotlivými klimatickými scénáři existují významné rozdíly, a to pochopitelně nejen absolutně, ale i ve smyslu předpokládané změny (trendu i velikosti) základních klimatických prvků a jejich časoprostorové variability. Prezentace jednoho, či několika scénářů tak v podstatě neumožňuje vzájemné porovnání studií (návrhů) odvozených v různých dobách nebo v různých lokalitách. Řešením může být vytvoření referenčního scénáře (či scénářů) pro vodohospodářské účely. Vzhledem k tomu, že do budoucna bude jednoznačně dominovat ansámblové řešení simulací, nabízí se „povinné“ zahrnutí tohoto referenčního scénáře do sady ansámblu, což by vzájemné porovnávání výsledků v prostoru a čase umožnilo.

Tvorbu takových referenčních scénářů si (mimo jiné) klade za cíl projekt „Podpora dlouhodobého plánování a návrhu adaptačních opatření v oblasti vodního hospodářství v kontextu změn klimatu“. Cílem projektu není vytvářet další simulace klimatických modelů, ale z dostupných simulací vybrat simulace reprezentativní (pro střední, výraznější a méně výrazné dopady). Podkladem jsou simulace regionálních klimatických modelů (ALADIN-CLIMATE/CZ a modely z projektu ENSEMBLES), což implikuje prostorové rozlišení cca 25 km × 25 km. Scénáře budou připraveny pro třicetileté období se středy v letech 2025, 2035, ... 2085.

Věrohodnost jednotlivých simulací se zpravidla vyhodnocuje na základě chyb simulace pro kontrolní klima a odchylky změn od průměrných změn pro budoucí období [6]. Smyslem je penalizace simulací, které nevěrohodně simulují kontrolní klima a které předpokládají netypické změny. Přestože tato metoda je opřena o některé neověřitelné předpoklady (viz kapitola „Jak vznikají klimatické scénáře a jejich nejistota“), její základní koncept je aplikován i pro výběr reprezentativních simulací pro referenční scénáře, jelikož v současnosti neexistuje vhodnější metodika. Volba reprezentativních simulací se opírá o vyhodnocení změn teploty vzduchu a srážek a dopadů těchto změn na odtok pro výše zmíněných 250 povodí. Pro každé povodí a roční období jsou simulace rozděleny do tří tříd dle míry dopadů. Simulace jsou následně vyhodnoceny z hlediska příslušnosti k jednotlivým třídám na všech povodích. Přehled výsledků udává **obr. 4**. Přestože se výsledky do jisté míry pro jednotlivá povodí liší, je možné pro všechny třídy dopadů identifikovat víceméně reprezentativní simulace (tj. pro množství případů platí, že simulace předpokládající negativní dopady pro jedno povodí předpokládají negativní dopady i pro ostatní povodí). Při výběru reprezentativních simulací je navíc přihlíženo k chybě simulací pro současné klima. V současnosti byl identifikován scénář předpokládající negativní dopady na hydrologickou bilanci, který je založen na simulaci modelu ALADIN-CLIMATE/CZ. Výběr ostatních reprezentativních simulací bude proveden během příštího roku.

Kromě referenčních scénářů vznikne metodika pro tvorbu scénářů změn klimatu a jejich využití ve vodním hospodářství, i webová aplikace umožňující odvození těchto scénářů pro libovolné lokality a poskytující informace o dopadech změn klimatu na základní meteorologické veličiny a hydrologický režim ve vybrané sadě cca 150 povodí. Seznam produktů, které jsou v současnosti uvažovány, udává **tab. 2**. Pilotní verze portálu bude zprovozněna v druhé polovině roku 2013 tak,

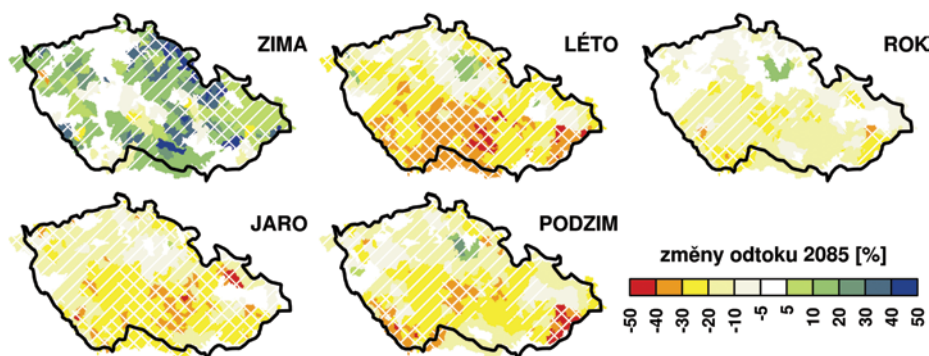
aby relevantní informace o dopadech klimatické změny byly dostupné pro případné zájemce v souvislosti s druhým kolem plánování dle Rámcové směrnice o vodní politice.

Diskuse

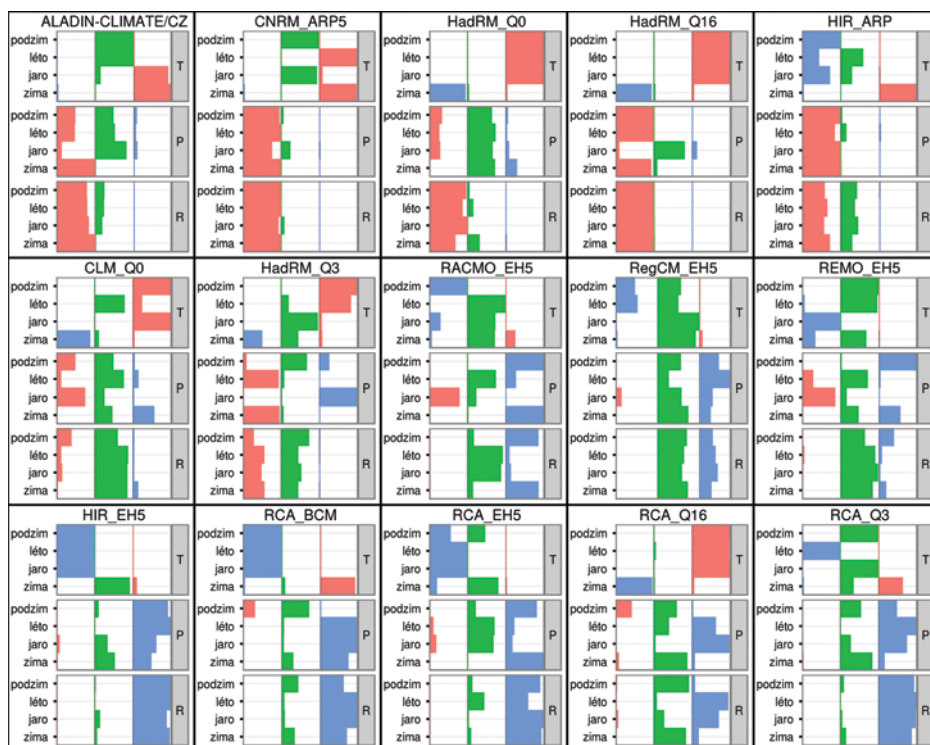
Problematika klimatické změny a jejích dopadů na různé sektory je v rámci Evropy i světových agencí velmi výrazně zdůrazňována, příkladem jsou aktivity Evropské Komise a jejího speciálního direktorátu DG Climate Action, vznik programu Global Framework for Climate Services (GFCS) WMO a mnohé další. Konkrétními příklady výstupů s dopadem na vodní hospodářství je např. dokument vydaný v rámci implementační strategie Rámcové směrnice o vodách [4], právě dokončovaný Blueprint to safeguard Europe's Waters [5], webové stránky <http://climate-adapt.eea.europa.eu/> aj.

Otázka možných klimatických změn a jejich dopadů je jistě neopomenutelným aspektem plánování. Je však nezbytné volit pragmatická řešení a postupy. Při ekonomickém zhodnocení efektivnosti realizovaných opatření, s rostoucí dobou jejich plánované životnosti významně roste i nejistota ekonomických vstupů nezbytných pro zhodnocení (inflace, poptávka aj.). Proto nelze předpokládat sestavení smysluplných ekonomických studií na období delší než několik desítek let. To však není zcela v souladu se současnými snahami cílit opatření k co nejvzdálenějším časovým horizontům (konec 21. století).

S ohledem na množinu uvedených nejistot, stejně jako zjištěné poznatky z aplikace RCM modelu ALADIN-CLIMATE/CZ v našich podmínkách, je proto pro praktické využití výsledků simulací dopadů



Obr. 3. Předpokládané změny odtoku mezi obdobími 1961–1990 a 2070–2099. Jednoduché (dvojitě) šrafování označuje povodí, pro něž se 2/3 (90 %) modelů shodne na znaménku změny



Obr. 4. Příslušnost jednotlivých simulací k třídám dopadů. Barevné sloupce reprezentují poměr povodí, pro která daná simulace náleží do třídy mírných dopadů (modrá), středních dopadů (zelená), či závažnějších dopadů (červená). T – teplota vzduchu, P – srážky, R – průtok

Tab. 2. Přehled produktů dostupných pro jednotlivé výpočetní body a povodí. P – srážky, T – teplota vzduchu, PET – potenciální evapotranspirace, Q – průtok/odtok, rScen – referenční scénáře změn klimatu

	Veličiny	Zdroj dat			Rozpětí ze souboru modelů	Dostupnost	
		rScen	pozorované	Modelované Bilanem		Grid	povodí
Měsíční a roční průměry a variabilita	P, T, PET, Q	x	x		x	(kromě Q)	x
Změny měsíčních a ročních průměrů a variability		x	x				
Roční a sezónní čáry překročení	P, (T), Q	x	x		x		
Změny ročních a sezónních čar překročení		x	x	x			
Časové řady	P, T, PET, Q	x		x			x

klimatické změny jednoznačně vhodnější provádět modelové odhady dalšího předpokládaného vývoje pro relativně kratší výhledy (20 až 30 let) a následně je zpřesňovat. Zpřesnění se tak budou moci opřít o aktuálnější a realističtější emisní scénáře a o kvalitnější GCM i RCM modely. To může pro jakékoliv výhledy do druhé poloviny tohoto století míru stávajících nejistot jenom snížit.

Nelze než souhlasit, že cestou k minimalizaci případných dopadů klimatických oscilací a změn jsou adaptační opatření, jako soubor přizpůsobení se změnám a jejich dopadům. Adaptační opatření je nutné chápat jako interaktivní proces, nesmí být vnímána jako opatření statická, ale jako dynamická. Jejich funkčnost a efektivnost je nutno průběžně vyhodnocovat a v případě potřeby je modifikovat. Zejména v případě vodního hospodářství je však nutno upozornit na skutečnost, že nejsme zcela přizpůsobeni stávajícím podmínkám (povodně působí škody, dochází k problémům se zabezpečením dodávek vody apod.). Adaptačními opatřeními tak logicky jsou veškerá opatření dělána pro zlepšení aktuálního stavu vod, úrovně povodňové ochrany, zásobování vodou aj., ačkoliv nemusí nutně v budoucnosti poskytnout míru účinnosti, kterou poskytují v podmínkách svého vybudování.

Závěr

Klimatické podmínky jednoznačně ovlivňují hydrologický cyklus a jeho prostřednictvím i lidské aktivity v oblasti vodního hospodářství. I proto je dnes často požadováno posouzení možných dopadů klimatických oscilací a klimatické změny na vodohospodářská opatření a plány. Současné klimatické scénáře jsou však zatíženy značnou mírou nejistoty, kterou je nutné vnímat a uvažovat. Návrh použití referenčních scénářů směřuje k zajištění vzájemné porovnatelnosti odhadů dopadů na různá povodí a opatření.

Poděkování: Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu „Podpora dlouhodobého plánování a návrhu adaptačních opatření v oblasti vodního hospodářství v kontextu změn klimatu“ (TA02020320), který je podporován Technologickou agenturou ČR a využívá výsledky projektu VaV „Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření“ (SP/1a6/108/07).

Projekt podporovaný Technologickou agenturou ČR je od letošního roku řešen ve spolupráci Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka, Českého hydrometeorologického ústavu a a.s. Vodohospodářský rozvoj a výstavba.

Literatura

- [1] Ansorge, L., 2012. Změna přístupu ke tvorbě nových scénářů pro pátou hodnotící zprávu IPCC, Vodní Hospodářství, 62, 5, 178-181, ISSN 1211-0760
- [2] Daňhelka, J., 2012. Jsou a budou povodně častější? Vodní Hospodářství, 62, 8, 240-243, ISSN 1211-0760
- [3] Dibike, Y. B.; Coulibaly, P. 2005. Hydrologic impact of climate change in the Saguenay watershed: comparison of downscaling methods and hydrologic models, Journal of Hydrology, Volume 307, Issues 1-4, pp. 145-163, ISSN 0022-1694
- [4] EC, 2009. River basin management in a changing climate, Guidance document No. 24, Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Technical report 2009-040, EC2009, Brussels: EC, 134 s., ISBN 978-92-79-14298-7
- [5] EC, 2012, (http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/index_en.htm)
- [6] Giorgi, F.; Mearns, L. O. 2002. Calculation of Average, Uncertainty Range, and Reliability of Regional Climate Changes from AOGCM Simulations via the “Reliability Ensemble Averaging” (REA) Method. Journal of Climate, 15, 1141-1158.
- [7] Hanel, M.; Kašpárek, L.; Mrkvičková, M. a kol. 2011. Odhad dopadu klimatické

změny na hydrologickou bilanci v ČR a možná adaptační opatření. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha 2011.

- [8] IPCC, 2007. Climate Change 2007: Working Group I: The Physical Science Basis, (Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)), Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: : Cambridge University Press, 996 p., ISBN 978-0-521-88009-1, 978-0-521-70596-7
- [9] Khan, M. S.; Coulibaly, P.; Dibike, Y., 2006. Uncertainty analysis of statistical downscaling methods, Journal of Hydrology, Volume 319, Issues 1-4, pp. 357-382, ISSN 0022-1694
- [10] Pretel, J. a kol. 2011. Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření (V), závěrečná zpráva o řešení 2007-2011, Praha: ČHMÚ, MŽP, 139 s.
- [11] Semenov, M. A.; Barrow, E. M., 1997. Use of stochastic weather generator in the development of climate change scenarios. Climate Change, 35, pp. 397-414
- [12] Semenov, M. A.; Barrow, E. M., 2002. LARS-WG: A Stochastic Weather Generator for Use in Climate Impact Studies, Version 3.0, User Manual.
- [13] Wilby, R. L.; Wigley, T. M. L., 1997. Downscaling general circulation model output: a review of methods and limitations, Progress in Physical Geography, 21, (4), pp. 530-548, ISSN: 0309-1333
- [14] Wilks, D. S.; Wilby, R. L., 1999. The weather generation game: a review of stochastic weather models, Progress in Physical Geography, 23, 3, pp. 329-357, ISSN: 0309-1333

RNDr. Jan Daňhelka, Ph.D. (autor pro korespondenci)¹⁾

Ing. Martin Hanel, Ph.D.²⁾

Ing. Bohuslava Kulasová¹⁾

RNDr. Jan Pretel, CSc.¹⁾

RNDr. Radim Tolasz, Ph.D.¹⁾

¹⁾ ČHMÚ

Na Šabatce 2050/17

143 06 Praha-Komořany

²⁾ **Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. v.v.i.**

Podbabská 2582/30

160 00 Praha-Dejvice

tel.: 244 032 300

e-mail: danhelka@chmi.cz

Simulation of climate change impacts in water sector: a state of the art (Daňhelka, J.; Hanel, M.; Kulasová, B.; Pretel, J.; Tolasz, R.)

Key words

climate change – scenarios – hydrological models – climate models

The paper briefly presents the chain of construction of climate change scenarios and evaluation of its possible impacts. Current uncertainty and deficiencies in methodology of individual steps of the process are explained and discussed. We have focused to the description of hydrological cycle in the climate models in particular. Recent scientific findings of climate change impacts studies are presented for the territory of the Czech Republic. Finally, a proposal for development of set of reference climate change scenarios to be used in water management studies and planning is given.

Tento článek byl recenzován a je otevřen k diskusi do 31. května 2013. Rozsah diskusního příspěvku je omezen na 2 normostrany A4, a to včetně tabulek a obrázků. Příspěvky pošlete na e-mail stransky@vodnihospodarstvi.cz.

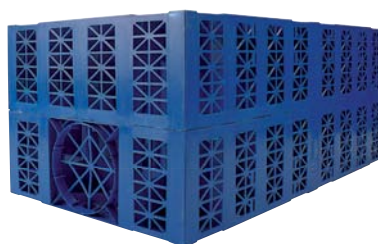
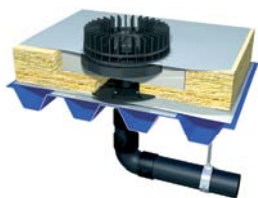
INTESIO

System pro hospodaření s dešťovou vodou

wavin

OSMA

- komplexnost: zachycení – transport – filtrace a čištění – zasakování a retence – regulace odtoku
- technická a projektová asistence
- optimalizace investičních a provozních nákladů
- 10 let záruka



www.wavin-osma.cz

WAVIN OSMA s.r.o. Kostelec nad Labem, Rudeč 848, 277 13, tel.: 596 136 295, fax: 596 136 301, info@wavin-osma.cz

technology

investment

environment



Mezinárodní
veletrh
komunálních
technologií
a služeb



Mezinárodní
veletrh
investičních
příležitostí,
podnikání
a rozvoje
v regionech



Mezinárodní
veletrh
techniky
pro tvorbu
a ochranu
životního
prostředí

www.bvv.cz/urbis-technologie www.bvv.cz/urbis-invest www.bvv.cz/envibrno

23. – 26. 4. 2013

www.bvv.cz

Brno - Výstaviště

Souběžně
probíhají:

STAVEBNÍ
VELETRHY
BRNO 2013

Central
European
Exhibition
Centre

BVV

Veletrhy
Brno

Společnost JV PROJEKT VH s.r.o. je projektovou a inženýrskou kanceláří s více než dvacetiletou zkušeností v oboru vodohospodářských staveb. Odborný tým firmy navrhuje, projednává a autorsky dozoruje stavby kanalizací, vodovodů a zdravotně technických instalací.

HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU

Kromě dokumentací všech stupňů a podrobností se specializujeme i na nové odvodňovací systémy. Městům a obcím jsme schopni nabídnout na míru šitý koncepční plán, jehož:



- dodržení povode ke snížení zatížení kanalizací a vodotečí během přívalových dešťů
- součástí budou pravidla pro odvodňování novostaveb i stávající zástavby dle principů udržitelného rozvoje
- součástí bude metodická příručka pro odvodňování staveb určená státní správě, provozovatelům, projektantům a stavitelům
- metodická příručka umožní uplatňovat požadavky na hospodaření s dešťovou vodou včas a účinně při schvalování, povolování, kolaudaci a provozování odvodňovacích systémů i jednotlivých odvodnění

Při našich návrzích hospodaření s dešťovou vodou neděláme chyby, které často vidíme okolo sebe:

- odmítáme nekvalitní a nedostatečné hydrogeologické průzkumy
- při řešení odvodnění respektujeme základní principy hospodaření s dešťovou vodou, legislativu ČR a bezpečnost staveb
- pro návrhy odvodnění využíváme zkušenosti ze zahraničí, podrobnou znalost zákonů a technických předpisů



Pana RNDr. Pavla Punčocháře, CSc., který je jednak vrchním ředitelem na Ministerstvu zemědělství ČR a jednak prezidentem Mezinárodní komise na ochranu Labe (MKOL) a Mezinárodní komise na ochranu Odry (MKOO), jsem se ptal hlavně na otázky mezinárodní spolupráce.

Stránský: *Mottem letošního světového dne vody je mezinárodní spolupráce. V Evropě jsou nástrojem oné spolupráce Komise na ochranu jednotlivých toků. Jak vlastně tento institut vznikl? Co bylo a je jeho cílem?*

Punčochář: Podpora mezinárodní spolupráce se objevuje periodicky v podtitulech Světových dnů vody. Potřeba spolupráce při využívání vodních zdrojů překračujících hranice nabývá totiž stále většího významu. Možnou změnou klimatu může dojít k tomu, že množství a jakost vodních zdrojů přesahujících hranice mohou být silně ovlivněny odběry. Ten problém existuje již dnes. Nedávno v Rakousku v rámci zahájení jednoho projektu zástupce Egypta přibližně prohlásil: „Vy v Evropě máte štěstí, že u vás existují mezinárodní komise, dvojstranné dohody. Hospodaření s vodou není u vás vystaveno takovému těžkostem, jakým je vystaveno a zejména v budoucnu může být vystaveno v Africe a na Středním východě...“

První mezinárodní komise na ochranu evropských řek (obdobné komise ale dnes existují i v Severní Americe, Asii a dokonce i v Africe) vznikaly v padesátých letech. Původně komise neřešily, jak rozdělovat množství vod, nýbrž sledovaly **jakost** a reagovaly na **povodňové situace**. První komise byla ustanovena na Rýně a impulsem byla rozsáhlá havárie způsobená ve Švýcarsku velkou farmaceutickou společností. Následně se ukázalo, že ve spodních částech toků evropských řek, pokud dojde k povodním, dochází k velkému ohrožení obyvatelstva a k rozsáhlým škodám. Tento aspekt nabývá stále většího významu v poslední době, protože od konce devadesátých let v Evropě, ale i ve světě po stoleté pauze stoupá frekvence a intenzita povodní.

Stránský: *Jste prezidentem MKOL a MKOO. Znáte jistě i situaci v Mezinárodní komisi na ochranu Dunaje (MKOD). Co je jejich konkrétní náplň a jsou v jejich činnosti nějaké rozdíly?*

Punčochář: Komise na ochranu Labe, Odry a Dunaje vznikaly těsně po politických změnách 1989–90. MKOL vznikla nejdříve a byla iniciována původními zeměmi SRN, které měly zájem, aby se jakost vody v Labi výrazně zlepšila, protože v těch tzv. socialistických zemích se dosud akcentoval zejména objem vody, a její kvalita se opomíjela. První ministr životního prostředí Československa pan Ing. Josef Vavroušek byl ten, kdo podepsal dohodu o založení MKOL. Tehdejšími členy byly SRN, ČR a EU. Ta ukončila členství ve chvíli, kdy jsme se i my stali jejími členy. Součástí MKOL jsou i pozorovatelé z Polska a Rakouska. Myslím, že v současné době jsem asi jeden z mála pracovníků, který působí v MKOL trvale od pracoviště založení

Druhohou v pořadí byla utvořena MKOD, která je asi světově nejsložitější komisí, protože zahrnuje 16 členů. Řeka Morava patří k významným přítokům Dunaje, proto i my jsme součástí této komise.

O MKOO se relativně dlouho vyjednávalo. K podpisu došlo v roce 1996 ve Wroclawi.

Zmíněné komise mají své sekretariáty v Magdeburgu, ve Wroclawi a ve Vídni. Vedoucí sekretariátu jsou vždy jmenováni na základě výběrového řízení. Předsedové komisí se střídají v pravidelných intervalech, pro MKOL a MKOO jsou to tříleté cykly, na Dunaji je ten interval roční, kdy vedoucí delegací smluvních stran vždy navrhnou svého zástupce. Oficiální titul předsedů komisí je prezident.

Členské země přispívají na fungování sekretariátu a komisí. ČR plní svoje závazky od začátku v plné výši. Na Dunaji ekonomicky slabší státy dostávají úlevu nebo odklad. Druhou stránkou je financování akčních plánů na různé aktivity k naplňování cílů plynoucích z **Rámcové směrnice vodní politiky (RSV)**. Zde se vychází z toho, že se dohodne, co se v určitém časovém období dá zvládnout tak, aby i ten nejslabší člen stanovené cíle mohl naplnit. Diskuse jsou mnohdy docela dramatické. V prvních letech i v MKOL vyvážení akčních programů, např. o kolik se má snížit množství různých znečišťujících látek, prošlo rozsáhlými diskusemi a první prezident MKOL – pan Dr. Dietrich Ruchay – to neměl jednoduché.

Stránský: *Jaké mají Komise možnosti nejen ekonomické, o nichž jste se již částečně zmínil, nýbrž i právní a odborné k prosazování svých záměrů?*

Punčochář: Komise jsou z hlediska odbornosti zabezpečeny na vysoké úrovni, protože jak v ČR, tak v SRN je dostatek fundovaných vodošepičů a odborných institucí jak v oblasti množství, tak i jakosti vod. Ekonomické podmínky jsou složitější. Jistě by bylo nevhodné, aby se členské státy dohodly na něčem, co už předem vědí, že bude obtížné zafinancovat. Právní vymahatelnost z dohodnutých úkolů nevyplývá. Je to spíše gentlemanská dohoda. Když se na něčem strany dohodnou, tak udělají maximum pro to, aby se to i splnilo.

Stránský: *Ke kvalitnímu rozhodování potřebujeme znát současný stav, tedy mít kvalitní data za rozumnou cenu. V jakém stadiu je nyní monitoring vodních toků v ČR?*

Punčochář: Monitoring je význačnou součástí činnosti všech komisí. ČR má na významných vodních tocích už od šedesátých let minulého století kontinuální monitoring jakosti vody s frekvencí odběrů 12x za rok. I na německé straně má monitoring dlouhou tradici. Takže dohoda o množství, frekvenci a výběru monitorovaných lokalit probíhala uspokojivě. Od začátku byly výsledky publikovány. Navíc s ohledem na identifikaci významných rizik, které na Labi jsou, třeba v podobě různých chemických provozů, byla zřízena síť mezinárodních monitorovacích kontinuálních stanic, které hlídají kvalitu vody v režimu automatických analýz.

Na povodí Odry je situace obdobná, na Dunaji je to složitější v tom, že státy mají nejednotný monitoring. Dělají se proto výjezdy výzkumnou lodí od horního toku až do

delty Dunaje s cílem dosáhnout srovnatelné výsledky dle jednotné metodiky. Těch se účastní odborníci všech zúčastněných států, část analýz se dělá přímo na místě, o část se podělí jednotlivé laboratoře, které musí být akreditované na stanovení příslušných parametrů. Zatím proběhly dvě průběžné testovací cesty a nyní se chystá třetí. ČR je zastoupena pracovníky Povodí Moravy s. p.

Stránský: *Hodně se u nás diskutovalo o tom, jak organizovat náš interní monitoring...*

Punčochář: Jednotlivé země musí přijmout k dosažení cílů RSV národní Rámcové programy monitoringu. Ten měl v ČR mnohaletý a složitý vývoj, protože jsme třeba v povodí Labe měli síť a frekvenci odběrů hustší, a tedy nákladnější než třeba v Německu. Sděluji, že k 31. lednu tohoto roku došlo k dohodě mezi resorty ministerstva zemědělství a životního prostředí o tom, jak bude racionálně zúžený rozsah monitorování obsažený v Rámcovém programu vypadat. Dohoda je postavena na tom, že tento monitoring zajišťují podniky Povodí. Dohoda by měla být zpečetěna podpisy ministrů, kterými by bylo stvrzeno, jak tento program bude po dobu šesti let naplňován.

Stránský: *Na základě sledování vodních toků mohou být zvoleny nástroje k ochraně vody. Diskutovaným nástrojem jsou u nás nejlepší dostupné technologie čištění odpadních vod (BAT). Správci povodí volají po jejich zpřísnění, alespoň v některých lokalitách. Provozovatelé jsou zásadně proti. Obstojí naše BATy s ostatními zeměmi?*

Punčochář: Pohled mezinárodních komisí na uplatnění BATů není rámcově formulován. Uplatnění BATů plyne z právní úpravy jednotlivých států EU. U nás se od roku 2012 aplikuje tzv. kombinovaný přístup k hodnocení jakosti vod. Tento princip znamená, že podmínkou je, že znečišťovatel nejen plní emisní standardy, ale nyní se zároveň přihlíží k tomu, zda i koncentrace v recipientu po nařazení té odtékající odpadní vody odpovídá limitům imisním. V případě, že tomu tak není, pak prvním krokem je podívat se na technologii a pokud neodpovídá nejlepším možnostem, je vyvíjen tlak na znečišťovatele, aby tu nejlepší dostupnou technologii pro daný typ čištění odpadních vod zavedl.

Do budoucna je tu však jedno ale: pokud by nastala změna klimatu s negativními důsledky na velikost průtoků, pak i BAT pro průměrný průtok současnosti se v budoucnosti může stát nedostatečným, protože pokles ředění povede k tomu, že se imisní limit překročí. O tom se příliš nediskutuje, protože dnes pokles průtoků není trvalý, bývá jen nárazový, soustředěný do letních průtoků. Pokud trvalý pokles průtoků v budoucnosti nastane, pak to bude velký problém, s kterým se nebude možné vypořádat bez toho, aniž bychom zajistili vyšší ředění, například akumulací vody v povodí a jejím povypouštěním z nádrží v době snížených přirozených průtoků.

Stránský: *Partneři v MKOL a i v EU jistě sledují situaci kolem ÚČOV. Jak ji hodnotí?*

Punčochář: MKOL i EU vnímají, že Praha dosud nemá ČOV o dostatečných parametrech. Přechodné období pro čištění splaškových městských vod skončilo v roce 2010, lze očekávat, že dotazy, jak to vypadá s ÚČOV v Praze budou přicházet stále častěji. Je pravda, že pokud dotčená strana zahájí kroky k výstavbě ČOV, tak obvykle Evropská komise nepředává věc Evropskému soudnímu

dvoru k vyčislení pokuty. Mimochodem tento mírný přístup je částečně způsoben i tím, že ČOV v Bruselu dlouho nebyla dokončena, byť město povinnost čistit mělo.

Stránský: *Jaké jsou v Evropě pozitivní i negativní ekonomické stimuly pro producenty odpadních vod, aby s vodou šetřili a co nejlépe čistili?*

Punčochář: Snaha omezit spotřebu vody a čerpání vodních zdrojů se projevuje napříč Evropou. Vychází se z toho, že úsporami se dá vyhnout vytváření nových nádrží a nových vodních děl, které by mohly poškodit vodní ekosystémy. Pro mnohé spotřebitele vod je velkým stimulem cena za odběr. Snahou je zajistit dostatek vody i pro vodní ekosystémy tak, aby i při poklesu průtoků se odebíralo jen takové množství vody, že průtok vody v tocích neklesne přibližně pod 30 % dlouhodobého průtoku (zatím to není povinnost). Pokud dojde ke klimatické změně, pak by naplnění této zásady byl i u nás v letech 2050–70 velký problém.

Aplikace uzavřených technologií je závislá na hospodářské situaci výrobců a na tom, jak zatěžují jejich ekonomiku platby za odběr vody a za vypouštění odpadních vod, kde se zohledňuje jednak koncentrace znečišťujících látek a jednak objem vypouštěných vod. Tato kombinace je dostatečným stimulem k tomu, aby výrobci uvažovali o omezení odběrů změnami technologií až po jejich úplné uzavření.

Samostatnou kapitolou je chlazení tepelných i jaderných elektráren. Potřeba vody je značná a podstatně jí snížit nelze, je třeba proto dbát na to, aby se dostupnost vodních zdrojů na chlazení elektrárenských bloků zachovala. V roce 2003 byl v celé Evropě značný přísušek a např. německá energetika díky nízkým průtokům v řekách a poměrně vysoké teplotě vody měla velké problémy s provozem řady klasických elektráren (ostatně také u nás se tato situace vyskytla).

Stránský: *Hodně frekventovaným pojmem je v poslední době termín: dešťové vody.*

Punčochář: V poslední době se hodně kritizovala skutečnost, že některé subjekty, ať už jsou to dráhy, silnice, rodinné domky, takzvané neplatí za svedení a čištění srážkových vod. Musím konstatovat, že není pravda, že odvedení a čištění této vody není placeno. Tu službu platí každý uživatel připojený na kanalizační síť ve své ceně stočného. Stočné se vypočítává z objemu vody, která přitéká do čistírny, tedy včetně vod dešťových svedených do kanalizace. SOVAK, aniž by předložil nějaká konkrétní data, tvrdí, že pokud by se tyto výjimky zrušily, pak by bylo možné snížit stočné až o 30 %. Nemyslím si, že je to reálné. V případě velkých dešťů se v kanalizacích uplatňují odlehčovače, které značnou část dešťové vody odvádí přímo do recipientu, a tedy ve stočném nejsou zohledněny. Navrhovatelé mají představu, že dráhy a silnice by po zrušení výjimek platily podstatně peníze, ale z odhadů a výpočtů MZe plyne, že tomu tak není: tento postup by nevedl k podstatné úspoře nákladů, pouze by zátěž byla přerozdělena. Největší zátěž by nesly obce a kraje, a to v odhadované výši 2,4 miliardy korun, zatímco dráhy a silnice by platily o **řád** méně. Jediným zdrojem pro úhradu nákladů na čištění dešťových vod by pro kraje a obce byly zřejmě daňové příjmy, což je v dnešní napjaté ekonomické situaci nepředstavitelné.

Myslím si, že je-li povinnost platit za čištění

svedených dešťových vod na ČOV rozložena solidárně mezi všechny uživatele, tak zátěž je minimální oproti tomu, co by v různých regionech s větší hustotou silnic mohlo na některé subjekty lokální samosprávy tíživě dolehnout.

Stránský: *Povodně a sucha. Dvě strany jedné mince. Jaká opatření Evropa obecně a Komise zvláště přijímají?*

Punčochář: V loňském roce konečně Evropa po několika letech odmítání vytvářet další zdroje vody akumulací připustila, že pokud nelze razantně omezit odběry úsporami spotřeby, tak je možné akumulace provádět. To považují za velmi pozitivní posun vpřed. Nicméně hlavní akcent je i nadále kladen za prvé na **omezení spotřeby**, za druhé na garanci toho, že se udrží **ekologicky únosné průtoky** v řekách, a za třetí, že je třeba v zejména zemědělských povodích přijmout opatření, aby se zasakování do půdního profilu výrazně zvýšilo, a tím byla podpořena akumulace v podzemních vodách. V posledních letech byly v Evropě časté povodně, a tak i z tohoto směru jsou tlaky, aby se umožnily rozlivy do údolních niv. To bude mít dva efekty: jednak se sníží a rozmělní povodňová vlna a jednak se část rozlivu zasáhne během zaplavení území a může se zlepšit (zvýšit) dotace podzemních vod.

V zemích, kde jsou sucha, je výstavba děl na akumulaci vod k překlenutí nedostatku vody docela běžná. V Turecku, ve Španělsku se trvale staví další a další nádrže. Úspory například technickým vybavením domácností lze jistě dosáhnout. Ale u nás během dvaceti let klesla spotřeba vody v domácnostech na 40 %, proto si nedovedu představit, že současných 88 litrů na osobu a den lze výrazně snížit tak, abychom zajistili dostatek vody pro suchá období.

Z predikčních modelů pro ČR plyne, že kromě povodí Odry by ve všech zbývajících povodích při průměrném dopadu očekávané klimatické změny (nárůst teploty o cca 1–1,5 °C) by bylo ohroženo mezi 40 až 70 % povolených odběrů vody. Připusťme, že je určitá rezerva a část povolených odběrů se trvale nevyužívá. Ale i kdyby skutečná spotřeba byla o 30 % nižší než povolená, tak pořád u mnohých povodí nám vychází, že nepokrytí potřebných odběrů by se pohybovalo kolem 30–40 %. S tím je potřeba do budoucna něco udělat. Úvaha je jednoduchá: povodeň, pokud se zadrží, představuje vodní zdroj, který překlene sucho.

Stránský: *V souvislosti s tím zadržením si dovoluji poněkud bulvární otázku: země na horním toku Nilu uvažují o stavbě přehrad. Egypt se snaží těmto aktivitám zabránit, protože se obává, že klesne přítok do Asuanské přehrady a následně i do dolních úrodných partií. Myslíte, že obdobné třenicové mohou vznikat či už vznikají v Evropě?*

Punčochář: Vždycky, když se na území určitého státu začne uvažovat o zadržování většího množství vody, než bylo zvykem, tak by se mělo vést jednání, které by mělo nastolit jakousi platformu pro dohodu o poměrech zadržení odtoku.

Na Nilu je třeba ještě sledovat další dva protichůdné aspekty. Sice by se mohlo oživit zemědělství v okolí uvažovaných nádrží, a tím zvýšit potravinovou soběstačnost Afriky, která je katastrofická, na druhou stranu to znamená přerušování říčního kontinua. To může mít dopad nejenom na objemy vod, které

budou po vodním toku postupovat do delty, ale zejména i sedimentů a unášených látek. To může způsobit řadu problémů, které by měli hydrologové a hydraulici velmi pozorně a detailně prozkoumat. Výsledky by měly být základem eventuální dohody, jak si vodní bohatství jednotlivé země rozdělí.

Stránský: *Staráme se na úrovni vyspělé Evropy o vodní toky? Někteří tvrdí, že nikoliv. Poukazují na to, že se nedostatečně revitalizují vodní toky, v intravilánech se betonuje, obchází se záplavové zóny.*

Punčochář: Pravdou je, že revitalizace v intravilánech patří k těm nejobtížnějším. Většinou tam nebývá výrazný prostor. Podívejme se na město Vídeň: odlehčovací ramena podél Dunaje v centru města představují vybetonované a obezděné ulice, které jsou připraveny odvést povodňovou vlnu.

Většina starostů u nás má z revitalizací uvnitř intravilánu obavu, protože to způsobí zdrsnění a zpomalení odtoků, což může znamenat rychlejší vybřežení. Přesto úvahy o tom, jak to udělat, existují. U drobných vodních toků se mnohdy daří poměrně jednoduše několika většími balvanovými tok rozčlenit. U větších vodních toků, pokud není prostor, si nedovedu představit, že část domů se vymístí jen pro to, aby se rozšířila údolní niva a vytvořily se pískové a šterkové lavice, které se využijí pro rekreaci apod. To jsou vzory, které nám ochránci přírody zcela správně ukazují třeba z Bavorska a i z Rakouska. Ale je k tomu potřeba mít **vhodné místní podmínky**. Podívejme se na Drážďany, kde je velká volná plocha uvnitř města podél Labe. Přesto poslední velká povodeň ve městě vedla k tomu, že se i tento rozsáhlý prostor na jeho hranicích musel opevnit, byť to není mohutná zeď, nýbrž pouze drobné zídky a valy, které neznalý člověk i přehlédne a nepochopí jejich účel.

Když je někde obec nebo město díky více jak stoleté absenci povodní postaveno tak, že se dovolila výstavba i v nevhodných lokalitách, tak teď s tím dělat něco jiného, než že tu vodu nad městem zadržím a pod městem ji třeba nechám zase rozlít, pokud je tam prostor, si lze těžko představit. Mělo by se směřovat k snaze v maximální míře transformovat odtok v intravilánech, nezrychlovat odtok podél vodních toků a tam, kde je to aspoň trochu možné, tak ohrázený prostor otevřít.

Stránský: *Zmínil jste, že důvodem výstavby v záplavových zónách bylo často to, že jsme na povodně „zapomněli“. Ale v posledních dvaceti letech nám je příroda velmi silně připomněla, přesto je skutečností, že v mnoha z hlediska povodňové ochrany velmi nevhodných lokalitách se staví i dnes.*

Punčochář: Jsou dva momenty, jak je možné tomu zabránit. Jednak vodoprávní úřad má k dispozici územní plán, který by měl být konzultován se správcem vodního toku. Ten z matematických modelů moc dobře ví, kam jaká úroveň vody dosáhne. Jejich stanoviska by měla být jednoznačná a závazná, aby se zásadně protizákonně nestavělo v aktivních zónách záplavových území. Pokud se nějaká stavba povolí v záplavovém území, tak by měla být ze stavebního hlediska taková, že především nezhorší průběh povodně, a z hlediska lidského by měla být doporučena taková konstrukce, která zabrání škodám vlastníka. Jinak to nikdo ani nepojistí. Pokud situace výstavby neodpovídají těmto podmínkám, pak jde o nedodržení principů povodňové

ochrany stavebními a vodoprávními úřady. Jsou dokonce názny, že někde vedení města tlačí na vodoprávní úřady, aby nevyhlašovaly aktivní zóny záplavových území.

Stránský: *A jakou má budoucnost vodní doprava? Jde o to, jak přistoupit k úseku Labe u našich hranic. To se částečně i odvíjí od toho, jak bude k vodní dopravě přistupovat Německo. Někteří tvrdí, že Německo chce vodní dopravu utlumovat, jiní tvrdí pravý opak...*

Punčochář: Momentálně je u nás lodní doprava na velmi nízké úrovni. Přitom představuje někdy jedinou možnost, jak přepravit velké a zejména extrémně velké náklady do zahraničí. Mám na mysli některé součásti energetických bloků nebo lodě. Znamená to, že i dnes je lodní doprava pro nás významná. Rozvíjí se i turistická vodní doprava. Otázka zní, zda náklady na vybudování vodních cest jsou přijatelné. Ale v kombinaci s energetickým využitím se dá předpokládat, že by to bylo možné. Co se týče diskutovaného jezu na Labi, tak není pochyb, že by se jeho výstavbou zvýšil možný ponor lodí, a tedy by se i zlepšily možnosti vodní dopravy. Vystupují proti tomu zájmy ochránců přírody, kteří po řadu let výstavbě velmi úspěšně brání. Jsem přesvědčen, že vhodnou kombinací doplňkových opatření se vyhoví požadavkům evropských právních předpisů a stavba by se mohla uskutečnit. Ta opatření by vycházela z principu, že pokud je třeba vytvořit někde opatření, které poškodí vodní ekosystém, tak je možné to dělat za předpokladu, že jinde, kde je v současnosti ekosystém poškozený nebo ve špatném stavu, se díky stavbě výrazně vylepší. Tato kombinace se však u nás příliš nepoužívá.

Stejně problémy s rozvojem vodní dopravy mají v SRN. Tam funguje řada občanských sdružení a iniciativ, které umějí velmi efektivně vystupovat proti rozvoji vodních cest, které jsou v Německu podstatně hustší, řeky jsou navíc propojeny množstvím propojovacích kanálů, které umožňují lodní dopravě spojit úmoří a představují efektivní ekologickou dopravu.

Stránský: *Jak řeší země, které s námi sdílejí vodní toky, povinnost podniků průmyslových či zemědělských zajistit správné nakládání s vodami a s látkami, které by vodu mohly ohrozit?*

Punčochář: ČlZP sleduje každého znečišťovatele a Rámcový program monitoringu umožňuje identifikovat, kolik, kde, čeho znečišťujícího a odkud přichází. Pokuty a poplatky placené za množství vypouštěného znečištění jsou dobrým stimulem pro podnik,

aby se o vodní hospodářství rádně staral. Pan Lázňovský se Sdružením vodohospodářů trvale doporučuje, aby byli podnikoví vodohospodáři ustaveni jako samostatná funkce. Ve státní správě jsme se v podstatě shodli na tom, že povinnost zavádět tuto speciální funkci není reálná a smysluplná. Vedení firmy zodpovídá za to, že podnik funguje správně a ekologicky nezatěžuje prostředí. Pokud se prokáže, že tomu tak není, pak jsou tu správní řízení a tresty, kterým je vystaven. Jak podnik věc vyřeší personálně, je jeho věc. V každém případě si myslím, že by ta funkce měla být kumulovaná a pokrývající odpady pevné, plynné a tekuté – tedy i vodu.

Stránský: *Obecně se ke krajině chováme uzurpátorsky a ne jako dobří hospodáři: eroze, zhutnění půd, difuzní a rozptýlené znečištění. Co s tím chce Evropa dělat?*

Punčochář: Evropa postupně přijímá sérii opatření vyplývajících ze stávajících směrnic a přenáší je na jednotlivé státy. Jejich nedodržování může být sankcionováno i pokutami. Je třeba říci, že dnes se zdá, že RSV své cíle nestačí naplnit v těch termínech, které si předsevzala. Proto vznikla nová iniciativa tzv. „Blue print“ pro ochranu evropských vod, která se překládá jako *Plán na ochranu vodních zdrojů Evropy*. Z něho vyplývá, že by opatření plynoucí z RSV měly členské státy mnohem výrazněji vyžadovat, vynucovat, prosazovat a také dodržovat! **Vynucování a dodržování je bohužel nejslabší v systému u většiny členských států.** V přijatých právních normách jednotlivých států jsou nástroje ukotveny, protože pokud by tomu v některém státě tak nebylo, pak by onen stát měl problém s infringementem EK. Nepříznivé trendy v realizaci nápravných opatření jsou v poslední době posíleny i tím, že ekonomické problémy jsou v poslední době značně rozsáhlé a dotýkají se i úspor v oblasti realizace opatření na ochranu vod.

Stránský: *Myslím, že nesystémová je podpora produkce technických plodin. Počítal někdo něco obdobného LCA? Mám dojem, že kdyby se všechny přímé i nepřímé náklady sečetly, tak by se ukázalo, že produkce bionafty nebo produktů pro bioplynky je nerentabilní a škodlivá přírodě a vodě zvlášť. Diskutujete o tom?*

Punčochář: To je všeobíhající pohled, který v jednotlivostech může platit, ale obecně je třeba vycházet z toho, že chceme mít rozvoj venkova, chceme mít alternativní zdroje energie, chceme mít... Otázka zní, zda například bioplynové stanice jsou dostatečně efektivní.

Na konferenci o rybníkářství jsem s údivem zjistil, že dnes se začíná uvažovat, zda by se odpadní teplo z bioplynových stanic dalo využít v rybníkářství v uzavřených recirkulačních systémech na odchov různých druhů ryb. To začíná být moderní způsob, jak posílit produkci sladkovodních ryb, z nichž řada druhů vyžaduje vyšší teploty vody. Využití odpadního tepla se rozvíjí v Dánsku či Holandsku a je potěšující, že se to začne zkoušet i u nás.

Stránský: *Jste ve dvou třetinách funkčního období prezidentství v obou mezinárodních komisích. Jak se daří plnit vytyčené cíle?*

Punčochář: Otázka je jasná – a lze jí čekat. Můj subjektivní názor je, že se předpokládané cíle a aktivity daří celkem úspěšně plnit v obou komisích. Každopádně v oblasti prevence povodní (a dokonce i hodnocení malých průtoků za sucha) bylo dosaženo výrazného pokroku. Sekretariát MKOL se stal podstatným článkem organizace i průběhu tradičních „magdeburských seminářů“, v MKOL byla vydána řada významných publikací a před námi je další Labské fórum (23. 4. t. r. v Ústí nad Labem). V MKOO si velmi považují zjevné stabilizace práce sekretariátu a zvýšené spolupráce polské delegace oproti předchozímu období, což dokládá řada aktivit pro veřejnost a školáky, včetně uspořádání konference s povodňovou tematikou, založení kvalitního přístupu k IT apod. Naprosto nezpochybnitelným a velmi ceněným úspěchem je ekonomika sekretariátů obou komisí – za celé období nedošlo ke zvýšení nákladů a tlaku na navyšování příspěvků smluvních stran i při uvedené nadstandardní činnosti. Úspěchy se ovšem odvíjejí nejenom od práce sekretariátů, ale zejména i od přístupu vedoucích delegací smluvních států a aktivit vedoucích pracovních či expertních skupin, založených ve struktuře komisí. V tomto směru si opravdu mohou jen pochvalovat a děkovat všem za vstřícnou spolupráci.

Nicméně, kompletní a jistě objektivnější hodnocení tříletého období ponechme na příštímho prezidenta či prezidenty.

Ing. Václav Stránský

V sérii rozhovorů bude redakce Vodního hospodářství i nadále pokračovat. Myslím, že čtenáři vědí o problémech více, než vím já. Budu proto potěšen, pokud mi napíšete, koho byste rádi oslovili a jaké otázky mu položili. Těším se na stransky@vodnihospodarstvi.cz

FORTEX-AGS, a.s.

Jílová 1550/1
787 92 Šumperk
tel.: 583 310 111
fax: 583 310 239
covobchod@fortex-ags.cz
http://www.fortex.cz



Návrhy, výpočty, projekce, výroba a dodávky technologických celků ČOV, kontejnerových ČOV a aeračních systémů včetně montáží, komplexní řešení kalového hospodářství

fortex-AGS

PREFA KOMPOZITY



ROŠTY • POKLOPY • ZÁBRADLÍ • ŽEBŘÍKY • LÁVKY • PLOŠINY • SCHODIŠTĚ • KONSTRUKCE

PREFA KOMPOZITY, a.s. • Kulkova 10/4231, 615 00 Brno

Tel.: 541 583 297, 208
Fax: 549 254 556

kompozity@prefa.cz
www.prefa-kompozity.cz

Potenciál využití dešťových dat odvozených z útlumu signálu telekomunikačních mikrovlnných spojů

Martin Fencl, Jörg Rieckermann, David Stránský, Vojtěch Bareš

Klíčová slova

monitoring srážek – časoprostorová dynamika deště – telekomunikační mikrovlnné spoje – modelování městského odvodnění

Souhrn

Nedostatek informací o časoprostorové dynamice dešťových srážek vede k nejistotám v modelování srážko-odtokových (SRO) procesů. Mikrovlnné (MV) spoje sítě mobilních operátorů mohou poskytnout nový zdroj srážkových dat a mají potenciál snížit vstupní nejistoty SRO modelů. Na případové studii v Praze-Letňanech ukážeme, že MV spoje tvoří v městských povodích dostatečně hustou síť, aby dokázaly postihnout prostorovou variabilitu dešťů a zlepšily tak výpovědní hodnotu SRO modelů.

Úvod

Mikrovlnné spoje telekomunikační sítě mobilních operátorů (MV spoje) představují potenciální srážkové senzory schopné zachytit časoprostorovou dynamiku srážky [3, 4]. Tradiční srážkoměry dokáží poskytnout data s dostatečným časovým krokem, ale obvykle nepostihnou prostorovou variabilitu deště. Meteorologické radary sice reflektují plošné rozložení srážek, jsou ovšem zatíženy významnými chybami [8].

MV spoje operují, podobně jako meteorologické radary, na frekvencích, kde jsou hlavním zdrojem útlumu signálu dešťové kapky. Vztah mezi srážkovou intenzitou zprůměrovanou po délce MV spoje a útlumem signálu může být vyjádřen pomocí jednoduché mocninné funkce [1]. Využití MV spojů pro monitoring dešťových událostí je výhledově velmi zajímavé, neboť MV spoje a) jsou součástí stávající telekomunikační infrastruktury, b) detekují srážkové intenzity v blízkosti zemského povrchu (v rozmezí desítek metrů nad povrchem), c) tvoří v městských povodích velmi hustou síť [6]. MV spoje navíc měří srážkové intenzity zprůměrované po délce spoje, což lépe odpovídá plošným srážkovým intenzitám, jejichž postihnutí je z hlediska predikce odtoku zásadní.

Prezentovaná studie ověřuje schopnost MV spojů zpřesnit modelování městského odvodnění. Zkoumá, do jaké míry dokáže lepší informace o prostorovém rozložení srážky získaná z MV spojů zlepšit odhady srážko-odtokových poměrů v kanalizační síti. Na příkladu povodí Praha-Letňany ukazuje, že síť MV spojů je v městských povodích dostatečně hustá, aby dokázala postihnout časoprostorovou dynamiku srážky. Výsledky analýz prezentovaných v této studii ukazují, že ačkoli MV spoje systematicky podhodnocují srážková maxima, poskytují srážkovou informaci, na jejímž základě lze předpovídat odtokové poměry ve stokové síti přesněji než při využití bodových měření klasických srážkoměrů.

Metody

Cílem prezentovaných analýz je určit, do jaké míry dokáže informace z MV spojů ve srovnání s klasickým srážkoměrem zlepšit predikci srážko-odtokových poměrů ve stokové síti. Analýzy jsou založeny na numerickém experimentu: Nejprve se vygenerují referenční srážková pole a umístí se nad zájmové území. Každé povodí je tak v každém časovém kroku srážky zatíženo známou intenzitou. Data ze srážkoměru jsou simulována extrahováním dešťových intenzit v bodě (pixelu) odpovídajícím poloze srážkoměru. Virtuální data ze sítě MV spojů jsou simulována zprůměrováním intenzit po délce jednotlivých spojů. Získáme

tak tři datové soubory (referenční, ze srážkoměru a z MV spojů), které použijeme jako vstupní data pro hydrodynamický model experimentálního povodí. Můžeme tak porovnat vliv obou monitorovacích technik na přesnost predikce hydraulických poměrů ve stokové síti. Studie se zaměřuje pouze na vyčíslení vstupních nejistot způsobených prostorovou variabilitou deště, ostatní nejistoty nejsou uvažovány.

Rekonstrukce prostorové variability deště

Referenční dešťové pole: Plošné srážkové intenzity jsou simulovány pomocí generátorů virtuálních srážkových polí [7]. Generátor simuluje variabilitu srážky ve středním a velkém měřítku (1–50 km) a její advekci na základě skutečných radarových snímků. Prostorová variabilita srážky v malém měřítku (0,1–1 km) je parametrizována na základě odpovídajících bodových měření.

Srážková data: Virtuální měření pomocí srážkoměru jsou získávána z referenčního deště, v každém kroku jsou extrahována z buňky (pixelu) odpovídající poloze srážkoměru.

Rekonstrukce srážky z MV spojů: Útlum signálu MV spoje lze převést na srážkovou intenzitu zprůměrovanou po délce tohoto spoje [1]. Síť MV spojů je obvykle složena ze spojů o různé délce a orientaci. Data z celé sítě tak umožňují do určité míry zrekonstruovat plošné rozložení srážky. V této analýze byl využit následující jednoduchý algoritmus [3]: Každý i -tý spoj je rozdělen do k_i stejně dlouhých sekcí o délce cca 0,5 km. Každá z těchto sekcí je nahrazena datovým bodem M_j umístěným ve středu sekce. Každý spoj je tak reprezentován souborem k_i datových bodů (**obr. 1**). Průměrná srážková intenzita přiřazená bodům určitého spoje musí odpovídat intenzitě odhadnuté tímto spojením (průměrné intenzitě podél spoje):

$$\sum_{j \in MV_i} r_j = R_i \quad (1)$$

Distribuce deště mezi body ($M_j, M_{j+1}, \dots, M_{j+k_i-1}$) reprezentujícími i -tý spoj (M_j) je aproximována na základě datových bodů okolních spojů pomocí rovnice (2):

$$\theta_j = \frac{\sum_{k \in MV_i} (r_k * l_k^{-2})}{\sum_{k \in MV_i} l_k^{-2}} \quad (2)$$

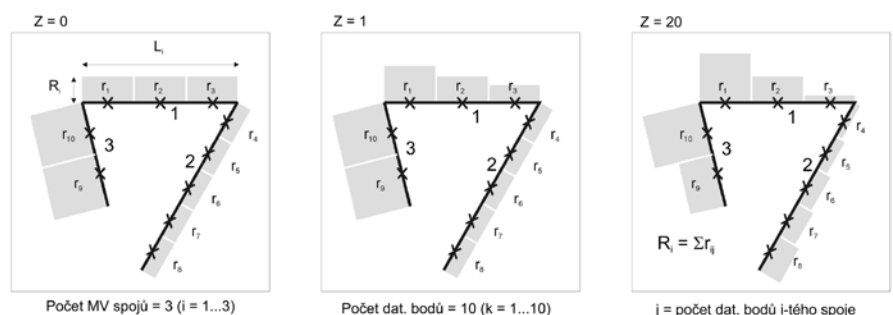
kde θ_j je odhad srážkové intenzity v bodě M_j i -tého spoje, r_k je srážková intenzita každého z okolních datových bodů M_k , které nenáleží i -tému spoji, a l_k je vzdálenost bodu M_j k sousednímu bodu M_k . Pro aproximaci jsou využívány pouze body M_k vzdálené méně než 3 km od bodu M_j . Distribuce deště podél spoje je odhadnuta nalezením vázaného minima následující funkce za podmínky stanovené rovnicí (1):

$$F = \sum_{j \in MV_i} (r_j - \theta_j)^2 \quad (3)$$

Procedura je aplikována na každý spoj a 20krát zopakována. Odhadnuté intenzity jsou transformovány do pravidelné mřížky pomocí rovnice (2). Výstupem algoritmu je tak dvojdimenzionální srážkové pole.

Modelování srážkového odtoku

Potenciál MV spojů pro lepší predikci hydraulických poměrů ve stokové síti je zkoumán na standardním 1-D hydrodynamickém modelu. Pro propagaci srážkových dat (referenčních, ze srážkoměru a z MV spojů) hydrodynamickým modelem je nutné každému povodí přiřadit odpovídající srážkové řady. Při měření srážkoměrem je všem povodím přiřazena srážková řada „naměřená“ v jednom bodě. V ostatních dvou případech je každému povodí přiřazena



Obr. 1. Rekonstrukce deště z MV spojů; vlevo: počáteční distribuce deště mezi datovými body reprezentujícími spoje; uprostřed: distribuce deště podél spoje po první iteraci dešťové intenzity ($z=1$) na prvním spoji; vpravo: rekonstruovaná distribuce deště podél spojů po závěrečné iteraci ($z=20$)

plošná intenzita, a to tak, že se zprůměrují intenzity buněk (pixelů) referenčního, resp. rekonstruovaného srážkového pole, které náleží polohou danému povodí.

Statistické vyhodnocení modelovaných výstupů

Efektivita obou monitorovacích technik je vyhodnocena srovnáním samotných rekonstruovaných srážek se srážkami referenčními a srovnáním výstupů hydraulického modelu s výstupy obdrženy při použití referenční srážky. Pro každou srážkovou událost a každou její rekonstrukci vypočteme maximální intenzitu (R_{max}) a celkový srážkový úhrn (RV) nad celým povodím. Z příslušných odtokových hydrogramů vypočteme objem odtoku (QV) a maximální průtok (Q_{max}) v uzavěrovém profilu povodí. Jako statistický ukazatel používáme relativní odchylku odhadnutých hodnot k hodnotám referenčním. V závěrečné souhrnné statistice srovnáváme průměrné hodnoty relativních odchylek a jejich rozptyl.

Případová studie – městské povodí Letňany, Praha

Případová studie je realizována v lokalitě Letňany. Povodí má plochu 2,33 km², z čehož 64 % tvoří nepropustné plochy, a je odvodněno oddílnou dešťovou kanalizací. V rámci zpracování Generelu odvodnění hl. m. Prahy (GO HMP) proběhla na zájmovém území v období mezi dubnem a červnem 2006 monitorovací kampaň. Pro kalibraci hydrodynamického modelu byla využita data ze srážkoměru a ultrazvukového hladinoměru osazených pro účely měrné kampaně.

Referenční dešťová pole jsou generována s časovým krokem 5 minut a mají prostorové rozlišení 100x100 m. Celé dešťové pole má plochu 40x40 km². Jelikož odezva povodí závisí silně na charakteristice dešťové události, využíváme v analýze tři srážkové události o rozdílných rychlostech a směrech advekce a rozdílné kompaktnosti určené podílem plochy dešťového pole s nenulovou srážkovou intenzitou k celkové ploše pole (tab. 1).

Aby byl eliminován vliv vzájemné pozice srážkového pole a povodí, byla analýza provedena pro 25 vzájemných pozic – zájmové povodí bylo umístěno na 25 pozicích stejnoměrně rozložených pod celou plochou dešťového pole. Povodí je tak nakonec zatíženo 75 referenčními plošnými dešti o ploše 7x7 km² s prostorovým rozlišením 100x100 m².

V povodí je umístěn jediný srážkoměr. Dle naší zkušenosti to odpovídá běžné inženýrské praxi při měrných kampaních na obdobně velkých povodích (při kalibraci používaného modelu v rámci GO HMP byl použit právě tento jediný srážkoměr).

V zájmovém území se nachází 29 MV spojů společnosti T-Mobile o celkové délce 54,3 km. Pro samotnou analýzu byly nejprve vybrány spoje, které protínají zájmové povodí. Poté byly ještě některé spoje vyřazeny, aby bylo docíleno rovnoměrnější struktury sítě. To vedlo ke snížení počtu spojů na 15. Tyto spoje mají střední délku okolo 1 km (obr. 2).

Algoritmus pro rekonstrukci srážky nahradí spoje 39 body (obr. 2), kde každý bod reprezentuje úsek spoje o délce přibližně 0,5 km. Rekonstruovaná srážka má poté rozměry 7x7 km² a prostorové rozlišení 0,25x0,25 km².

Pro modelování srážko-odtokových poměrů byl využit standardní hydrodynamický model MIKE URBAN s výpočetním jádrem MOUSE. Model je sestaven ze 188 povodí se střední plochou 0,34 ha, má 517 šachet a délka stok dosahuje cca 18,2 km. Průměry potrubí jsou mezi 0,3 a 1,6 m. Tvorba povrchového odtoku je modelována jednoduchou procentovou metodou (modul A). Průtok kanalizačním systémem je počítán Saint-Venantovými rovnicemi pro výpočet dynamické vlny. Krok trasování se pohybuje v rozmezí mezi 5 a 10 s [5].

Aby byla zajištěna realistická evaluace měřících technik, jsou při vyhodnocení použita pouze data ze srážek, které vyvolaly referenční maximální průtok větší než 10 l/s, protože nižší průtoky jsou z hlediska provozování kanalizačních sítí nezajímavé. Události, u kterých průtoky vyvolané naměřenými

Tab. 1. Charakteristiky srážkových polí (každá ze srážek je tvořena 10 poli s časovým krokem 5 min)

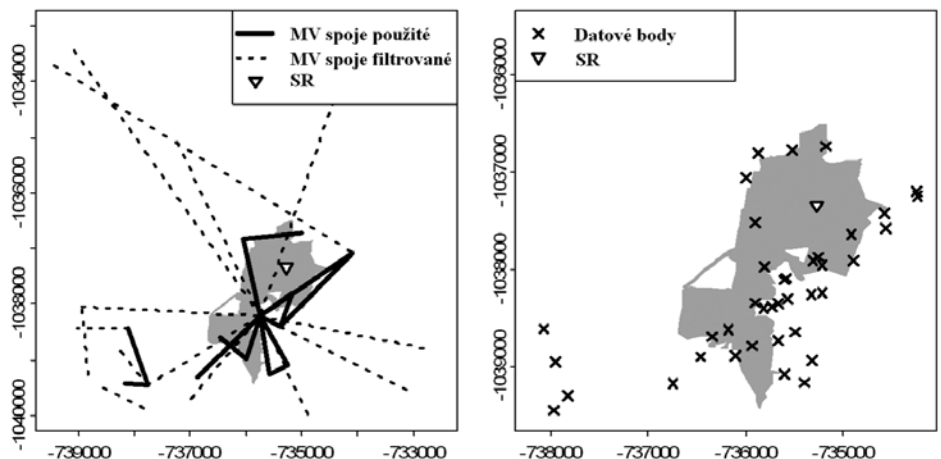
Srážka	Směr	Rychlost	Kompaktnost
1	severovýchod	10 m/s	45 %
2	jihovýchod	7,7 m/s	50 %
3	severovýchod	5,5 m/s	30 %

srážkami nepřekročily 5 l/s, také nejsou uvažovány. Tato hranice byla stanovena kvůli velkým nepřesnostem srážko-odtokového modelu při modelování malých průtoků.

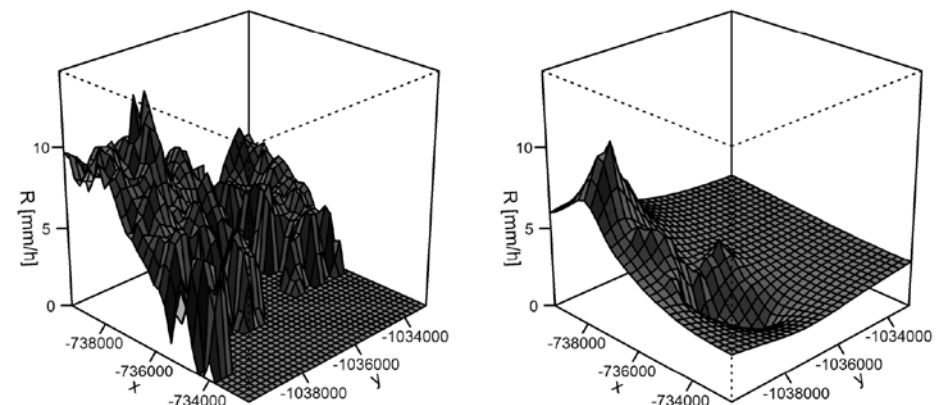
Výsledky

Kvalita předpovědi odtokových poměrů způsobených srážkovou událostí je závislá na schopnosti správně předpovědět celkový objem deště, jeho prostorovou i časovou dynamiku. Analýza prokázala, že z informací z MV spojů lze zrekonstruovat polohu špičkových srážkových intenzit. Lokální špičkové intenzity jsou ale zprůměrovány po větší ploše, což vede k systematickému podhodnocování bodových maxim. Naopak nad oblastmi s nízkými intenzitami dochází k nadhodnocování (obr. 3). Při srovnání s referenčními dešti jsou srážkové úhrny (RV) naměřené MV spoji systematicky nadhodnoceny v průměru o 6 % se střední kvadratickou odchylkou 38 % (tab. 2). Srážková maxima (R_{max}) jsou naopak podhodnocena o 31 % (střední kvadratická odchylka 17 %). S ohledem na charakter srážky (konvektivní srážka), na kterém byla analýza prováděna, jde o velmi dobrý výsledek. Pro srovnání, srážkové úhrny naměřené bodovým srážkoměrem jsou systematicky podhodnoceny o 9 %. Srážkové maximum je pak podhodnoceno dokonce o 48 %.

Do vyhodnocení průtoků bylo zahrnuto pouze 33 srážkových událostí, u kterých průtoky překročily stanovenou hranici Q_{max} referenční > 10 l/s a Q_{max} odhadnutý > 5 l/s.



Obr. 2. Vlevo: experimentální povodí a síť MV spojů v souřadném systému S-JTSK (MV spoje použité pro analýzu, vyfiltrované MV spoje, SR – srážkoměr), spoje zobrazené plnou čarou byly využity pro prostorovou rekonstrukci srážky; vpravo: reprezentace spojů pomocí datových bodů pro prostorovou rekonstrukci srážky (body reprezentující MV spoje)



Obr. 3. Ukázka ref. deště (vlevo) a MV rekonstrukce deště (vpravo) – událost č. 26, t = 06:35

Ukázalo se, že predikce průtoků na základě informace z MV spojů jsou výrazně lepší než při využití dat ze srážkoměru (tab. 3). Objemy průtoků odhadnuté na základě MV spojů jsou systematicky podhodnoceny o 2 % se střední kvadr. odchylkou 38 %. Naproti tomu srážkoměr nadhodnocuje objem odtoku o celých 25 % s výrazně vyšší střední kvadr. odchylkou. Podobně maximální průtoky jsou při použití MV spojů podhodnoceny jen o 6 %, zatímco v případě srážkoměru dochází k 16% systematickému nadhodnocení. Je namístě zdůraznit, že k největším chybám dochází u malých průtoků (obr. 4 a 5). Lze tedy říct, že navzdory systematické chybě při rekonstrukci srážky dokáží data z MV spojů výrazně snížit nejistoty při hydrodynamickém modelování, a tedy zkvalitnit predikce hydraulických poměrů ve stokové síti (obr. 6). Pro relevantnější výsledky je ovšem nutné zahrnout do analýzy i nejistoty, a to jak nejistoty odhadu srážkové intenzity zprůměrované po délce MV spoje, tak nejistoty člunkového srážkoměru.

Závěr

Telekomunikační mikrovlnné spoje poskytují detailnější informaci o časoprostorové variabilitě srážek než klasické srážkoměry, a proto mají potenciál zpřesnit modelování hydraulických poměrů ve stokové síti. Výsledky studie ukazují, že prostorová rekonstrukce srážky na základě dat z MV spojů podhodnocuje lokální srážková maxima, ovšem velmi dobře reprodukuje průměrné plošné intenzity. Při modelování městského odvodnění toto systematické průměrování srážkových maxim ovlivňuje dynamiku odtoku výrazně méně než nepřesnosti způsobené nereprezentativností srážkových bodových měření. Srážkové buňky s maximálními intenzitami totiž srážkoměr (jakožto bodové měření) velmi často zcela minou. Výsledky naší analýzy zatím neobsahují nejistoty při měření srážkových intenzit jak u MV spojů, tak u srážkoměrů, které mohou být významné. Především u krátkých MV spojů mohou být srážkové odhady ovlivněny útlumem signálu v důsledku navlhnutí antény (wet antenna effect), kvantizačním šumem apod. [2],[9]. Na druhou stranu síť MV spojů jsou především v urbanizovaných povodích velmi husté a mohou poskytnout srážkové informace v podstatě bez dodatečných nákladů. S ohledem na možnost vyhodnocovat srážkové intenzity z mnoha MV spojů vzdálených často velmi blízko od sebe je ovšem možné nejistoty srážkového odhadu značně zredukovat. MV spoje tak do budoucna mají potenciál doplnit bodová měření srážkoměrů o informaci o plošném rozložení srážky. Mohou tak snížit vstupní nejistoty srážko-odtokových modelů a zpřesnit jejich odtokové predikce.

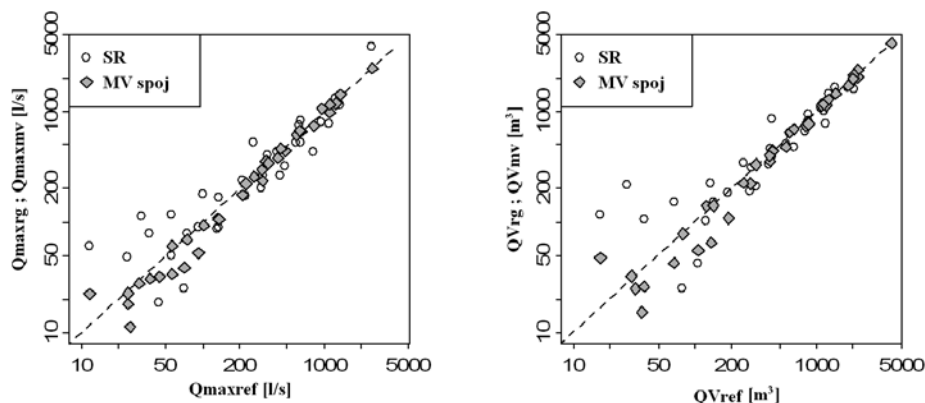
Poděkování: Tato práce byla podpořena interním grantem Českého vysokého učení technického v Praze, vznikla v rámci projektu č. SGS12/045/OHK1/1T/11. Poděkování patří především T-Mobile Czech Republic a.s. za poskytnutí informací o síti MV spojů a Pražské vodohospodářské společnosti a.s. za poskytnutí hydrodynamického modelu zájmové lokality. Zaměstnanci PVK, a.s., nám velmi pomohli při výběru vhodné experimentální lokality. Rádi bychom také poděkovali zaměstnancům Hydroprojektu a.s. a DHI a.s. za konzultace týkající se srážko-odtokového modelu. Velký dík patří Marcovi Schleisovi z École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) za vygenerování a poskytnutí srážkových polí nutných pro náš numerický experiment.

Tab. 2. Statistické vyhodnocení prostorové rekonstrukce srážky ve srovnání s referenčním deštěm (střední kvadratické odchylky jsou uvedeny v závorkách)

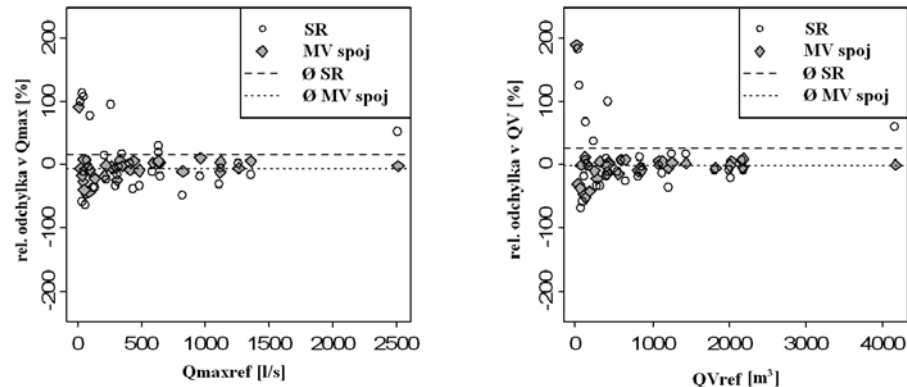
	R_V Ø rel. odchylka	R_{max} Ø rel. odchylka
Srážkoměr	-9 % (32 %)	48 % (25 %)
MV spoje	6 % (38 %)	-31 % (17 %)

Tab. 3. Statistické vyhodnocení odhadnutých špičkových průtoků (Q_{max}) a objemů hydrogramů (QV) (střední kvadratické odchylky jsou uvedeny v závorkách)

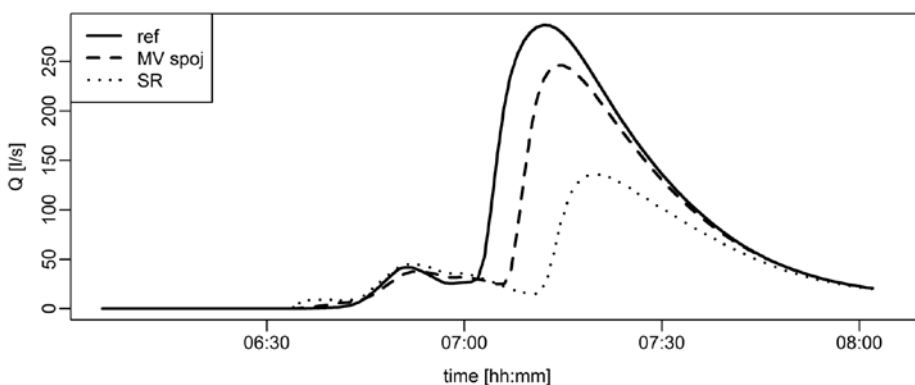
	QV Ø rel. odchylka	Q_{max} Ø rel. odchylka
Srážkoměr	25 % (115 %)	16 % (85 %)
MV spoj	-2 % (38 %)	-6 % (23 %)



Obr. 4. Srovnání odhadnutých maximálních průtoků (vlevo) a celkových objemů průtoků (vpravo) s jejich referenčními hodnotami



Obr. 5. Relativní odchylka maximálních průtoků v závislosti na příslušném referenčním průtoku (vlevo); relativní odchylka objemů odtoku v závislosti na příslušném referenčním objemu (vpravo)



Obr. 6. Ukázka modelovaného hydrogramu ze srážkové události č. 26 pro referenční dešť (plně), MV rekonstrukci (čárkované) a měření srážkoměrem (tečkované); lepší odhad prostorového rozložení srážky při použití MV spojů viditelně snižuje nejistoty srážkových vstupů

Literatura

- [1] Berne, A.; Uijlenhoet, R. (2007). Path-averaged rainfall estimation using microwave links: Uncertainty due to spatial rainfall variability. *Geophys. Res. Lett.* 34(7).
- [2] Fencl, M. (2011). *Reducing the uncertainty in rainfall-runoff modelling using commercial microwave links*. Diplomová práce. Katedra zdravotního a ekologického inženýrství, České vysoké učení technické v Praze.
- [3] Goldshtein, O.; Messer, H.; Zinevich, A. (2009). Rain rate estimation using measurements from commercial telecommunications links. *Signal Processing, IEEE Transactions on* 57, s. 1616–1625.
- [4] Messer, H.; Zinevich, A.; Alpert, P. (2006). Environmental Monitoring by Wireless Communication Networks. *Science* 312, s. 713–713.
- [5] MOUSE (2009). *User Guide*. DHI. http://www.hydroasia.org/jahia/webdav/site/hydroasia/shared/Document_public/Project/Manuals/US/MOUSE_UserGuide.pdf (dle stavu ke dni 7. dubna 2012)
- [6] Rieckermann, J.; Lüscher, R. and Krämer, S. (2009). Assessing Urban Precipitation using Radio Signals from a Commercial Communication Network, *8th International Workshop on Precipitation in Urban Areas*, 2009, St. Moritz, Switzerland.
- [7] Schleiss, M.; Jaffrain, J.; and Berne, A. (2012). Stochastic simulation of intermittent DSD fields in time, *J. Hydrometeorol.*, vol.13, No.2, s. 621–637.
- [8] Thorndahl, S.; Rasmussen, M. R. (2011). Marine X-band weather radar data calibration, *Atmospheric Research*, vol. 103, s. 33–44.
- [9] Zinevich A.; Messer H. and Alpert P. (2010). Prediction of rainfall intensity measurement errors using commercial microwave communication links. *Atmospheric Measurement Techniques* 3, s. 1385–1402.

Ing. Martin Fencl¹⁾ (autor pro korespondenci)
Dr. Joerg Rieckermann²⁾
Ing. David Stránský, Ph.D.³⁾
Ing. Vojtěch Bareš, Ph.D.¹⁾

¹⁾ České vysoké učení technické v Praze
Katedra hydrauliky a hydrologie
Thákurova 7
166 29 Praha 6
e-mail: martin.fencl@fsv.cvut.cz

²⁾ Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag) and Swiss Federal Institute of Technology (ETH)
Department of Urban Water Management
8600 Dübendorf
Switzerland

³⁾ České vysoké učení technické v Praze
Katedra zdravotního a ekologického inženýrství
Thákurova 7
166 29 Praha 6

Potential of rainfall estimation based on signal attenuation of telecommunication microwave links (Fencl, M.; Rieckermann, J.; Stránský, D.; Bareš, V.)

Key words

rainfall estimation – rainfall spatial dynamics – telecommunication microwave links – urban drainage modelling

Incomplete knowledge about spatio-temporal rainfall dynamics causes input uncertainty in rainfall-runoff modelling. Networks of telecommunication microwave links (MWL) could provide novel rainfall information which has the potential to reduce this input uncertainty. For a case study of a suburb in Prague, Czech Republic, where we performed numerical experiments, we are able to show that MWL networks in urban areas are sufficiently dense to provide good information on spatio-temporal rainfall variability and thus they can improve discharge predictions of rainfall-runoff models.

Tento článek byl recenzován a je otevřen k diskusi do 31. května 2013. Rozsah diskusního příspěvku je omezen na 2 normostrany A4, a to včetně tabulek a obrázků. Příspěvky pošlete na e-mail stransky@vodnihospodarstvi.cz.

Středně- a dlouhodobé prognózy budoucích potřeb vody (proč a jak)

Libor Ansoerge

Klíčová slova

vodní hospodářství – potřeba vody – prognóza – sektorový přístup – scénářový přístup

Souhrn

V současnosti v ČR neexistují (až na výjimky) problémy se zásobováním společnosti vodou. Je to dáno vývojem vodního hospodářství v uplynulých desetiletích, kdy kapacita vodohospodářské infrastruktury, vybudované před rokem 1989, s velkou rezervou převyšuje současné potřeby vody. Jak postupně dochází k technickému a morálnímu zastarávání této infrastruktury dochází k její modernizaci. Protože v ČR neexistují středně- či dlouhodobé prognózy potřeb vody, vyvstává otázka, na jaké kapacity má být nově budovaná či modernizovaná infrastruktura dimenzována. Tento článek uvádí důvody pro tvorbu prognóz budoucích potřeb vody a shrnuje možné přístupy ke tvorbě těchto prognóz.

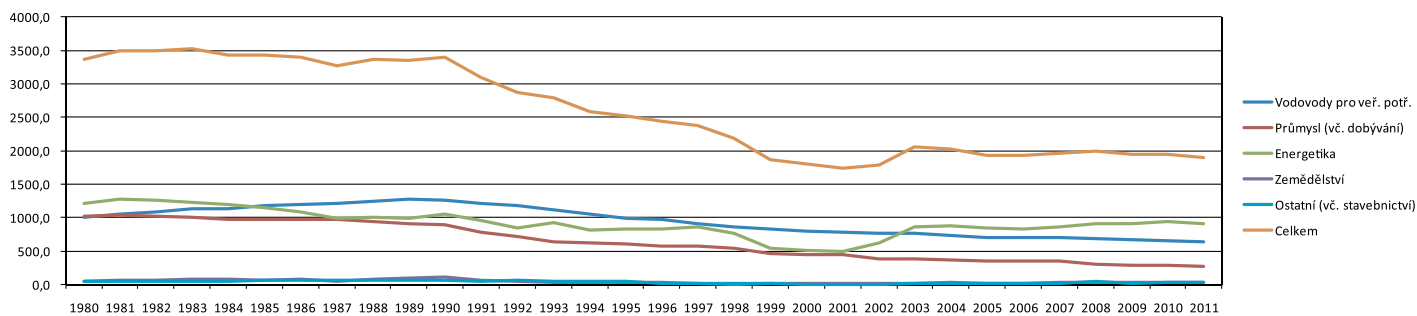
Úvod

Česká republika se až na výjimky nepotýká s fatálním nedostatkem vody. Je to způsobeno zejména dvěma faktory. První faktor tvoří přirozené klimatické podmínky středoevropského regionu resp. ČR, který se vyznačuje dostatečným množstvím srážek a „příznivým“ průběhem srážek a teplot během roku. Srážky tvoří 98–99 % „zdroje vody“ v ČR („zdrojem vody“ v tomto článku se rozumí dešťové srážky a vody přítékající do ČR z okolních zemí; „vodním zdrojem“ se v souladu s terminologií definovanou v zákoně č. 254/2001 Sb.

naopak myslí povrchové nebo podzemní vody, které společnost využívá, nebo které mohou být využívány, pro uspokojování potřeb společnosti), z toho se však 2/3 až 3/4 „spotřebují“ na evapotranspiraci a pouze 1/4 až 1/3 může být využita jako vodní zdroj. Druhým faktorem je vybudovaná vodohospodářská infrastruktura, která umožňuje využívat vodní zdroje ČR a eliminovat sezónní či víceletou rozkolísanost dostupnosti vody. Tyto infrastruktura, tedy zejména část zajišťující dostupnost vodních zdrojů (vodní nádrže, úpravní vody, hlavní řady vodárenských soustav apod.), byla převážně budována ve druhé polovině minulého století. V současné době je tak pomalu na konci svého „životního cyklu“ a je postupně nahrazována či modernizována.

V době budování současně užívané vodohospodářské infrastruktury působily na potřebu vody zcela jiné socio-ekonomické faktory než dnes. Tyto faktory, které můžeme označit jako „hnačí síly“ potřeby, tak vyvolávaly úplně jiné požadavky na kapacitu vodních zdrojů, na kterou byla v té době vodohospodářská infrastruktura dimenzována. Na obr. 1 je jasně patrná změna v potřebě vody vyvolaná změnou hnačích sil po roce 1989, kdy celkové odběry povrchových a podzemních vod v ČR klesly z přibližně 3,5 mld. m³·rok⁻¹ na cca 2 mld. m³·rok⁻¹. Z celkových čísel by se zdálo, že od roku 2003 bylo dosaženo opět jakéhosi stabilizovaného stavu v odběrech, který činí přibližně 2 mld. m³·rok⁻¹, ovšem realita je jiná, neboť odběry pro obyvatelstvo i průmysl vykazují stále klesající trend a naopak odběry pro energetiku vykazují stoupající trend (odběry pro zemědělství a ostatní odběry mají ve statistických výkazech dostupných v ČR zanedbatelný význam). Skutečnost, že se jednotlivé trendy odběrů víceméně „vyruší“, je spíše náhodná, a nikoliv podmíněna nějakými jasně definovatelnými zákonitostmi.

Dalším faktorem, který je třeba brát v úvahu, je fenomén „klimatické změny“. Tento fenomén vyvolává významné posuny v chování takřka celého lidstva, mění priority mezinárodních společenství i vzorce chování jednotlivých skupin obyvatelstva v různých částech světa. Navíc, jak ukazují výsledky výzkumů (např. [1, 2, 3]), reálná změna klimatu s sebou přinese i změny v rozložení srážek a teploty během roku, a tím ve výsledku změnu, resp. konkrétně pro ČR pokles, dostupnosti vodních zdrojů. Prakticky úplná závislost na dešťových srážkách spadlých na území ČR tak může být chápána jako potenciálně riziková



Obr. 1. Odběry vod v ČR 1980–2011 (zdroj: MZe, s.p. Povodí, VÚV T.G.M v.v.i)

faktor. Zvyšující se spotřeba vody ve spojitosti s možnými změnami klimatu a předpokládaným poklesem dostupnosti vodních zdrojů může vyvolat lokální či regionální nedostatek vody pro uspokojení aktuálních potřeb společnosti.

Prognózy potřeby vody

Investice do „klíčových“ prvků vodohospodářské infrastruktury představují značné finanční objemy. Příprava a realizace těchto investic zabere mnoho let a životní cyklus se počítá na mnoho desítek let. Přesto neexistuje v ČR dlouho- nebo střednědobá prognóza budoucích potřeb vod. Přitom příslušné prognózy byly součástí už Státního vodohospodářského plánu z roku 1953. Směrný vodohospodářský plán z roku 1973 obsahoval prognózu do roku 2000 a 2015, následně byla tato prognóza aktualizována v roce 1985 a naposledy došlo k aktualizaci v roce 1997 [4]. Časový horizont této prognózy však i při obou aktualizacích zůstal v roce 2015.

V rámci procesu plánování v oblasti vod, tj. při implementaci Směrnice 2000/60/ES, byly vytvořeny tzv. základní scénáře užívání vod do roku 2015. Rok 2015 byl zvolen z toho důvodu, že se jedná o konec prvního období plánů povodí (2009–2015). V prvním kroku zpracovalo Ministerstvo zemědělství Základní scénář na úrovni celé ČR [5] jako podklad pro sestavení Plánu hlavních povodí České republiky [6]. Tento Základní scénář se pak stal podkladem pro zpracování kapitol B.2 Požadavky na užívání vod – výhledový stav (Základní scénář) v jednotlivých plánech oblastí povodí (poznámka: pro první cyklus plánování v oblasti vod byla ČR rozdělena na 8 oblastí povodí, pro druhý cyklus plánování 2015–2021 je rozdělena na 10 dílčích povodí). V rámci přípravy podkladů pro sestavení plánů oblastí povodí vznikaly často samostatné studie (např. [7, 8]). Jak vyplývá z tab. 1, tak s výjimkou „krizových“ období, kdy dochází k dramatickým změnám ve společnosti, je období 6 let odpovídající jednotlivým cyklům plánování v oblasti vod, příliš krátká doba pro tvorbu prognóz. Z vyhodnocení dat za období 1985–2010 vyplývá, že s výjimkou transformačního období 1991–2002 se v šestiletých obdobích mění odběry vody v rozmezí od -10 do +10 %.

Na mezinárodní úrovni existuje více prognóz budoucích potřeb vody. Např. v roce 2000 zveřejnil World Water Council prognózu do roku 2025 [9]. Podle této prognózy dojde k nárůstu odběrů i spotřeby vody v období 1995–2025 o 10 %, z hodnoty 3 800 km³ na 4 200 km³

(odběry) resp. 2 100 km³ na 2 300 km³ u spotřeby vody. Na úrovni EU a přílehlých oblastí se prognózou vývoje potřeby vody a dalších aspektů svázaných s užíváním vody s horizontem 2050 zabýval například projekt Water Scenarios for Europe and for Neighbouring States (SCENES). V rámci projektu SCENES bylo připraveno několik prognóz vycházejících z různých modelovaných scénářů vývoje hnacích sil potřeby vody. Připravené prognózy potřeby vody lze najít na webovém portálu projektu [10] v sekci States Variables.

Přístupy ke stanovení budoucí potřeby vody

V obecné rovině můžeme využít dva rozdílné přístupy ke stanovení budoucích potřeb vody. Pakliže existují zpracované prognózy vývoje jednotlivých sektorů, můžeme provést analýzu, jak se tyto prognózané trendy projeví v nárocích na vodní zdroje. Nevýhodou tohoto přístupu je, že se vychází z již hotových prognóz z jiných sektorů. Tyto sektorové prognózy často vznikají na základě zcela odlišných výchozích předpokladů. Tento přístup je často využíván při tvorbě analýz či prognóz, které nejsou kvantifikovány pomocí komplexního matematického aparátu.

Druhým přístupem, který byl využit například při řešení projektu SCENES, je využití scénářových technik, kdy je v prvním kroku řešení nadefinován jeden či více výchozích (základních) scénářů (baseline scenarios) a jsou identifikovány hnací síly potřeby vody. Na základě výchozího scénáře se stanoví vývoj hnacích sil potřeby vody a dopočte se budoucí potřeba. Oproti sektorovému přístupu jsou výsledné potřeby vody v jednotlivých sektorech navzájem konformní, protože vycházejí ze stejných výchozích podmínek, na druhou stranu klade tento přístup mnohem vyšší nároky na zpracovatelský tým a „dílič výsledky“ definující vývoj jednotlivých sektorů nemusí být konformní k existujícím sektorovým výstupům.

Při reálném sestavování budoucí potřeby vody tak bude použita kombinace obou výše zmíněných přístupů v závislosti na dostupných podkladech a zkušenostech řešitelského týmu. V případě sektorového přístupu bude vhodné jednotlivé sektorové prognózy „homogenizovat“, tj. přiřadit k sobě jednotlivé varianty sektorových prognóz, které vycházejí z obdobných předpokladů, případně je upravit tak, aby bylo možno výsledné potřeby vody za jednotlivé sektory „sčítat“. Naopak v případě scénářového přístupu budou existující sektorové prognózy využívány pro validaci či odvození hodnot indikátorů hnacích sil potřeby vody.

Tab. 1. Odběry povrchových a podzemních vod v ČR v období 1985–2011 (zdroj: MZe, s.p. Povodí, VÚV T.G.M v.v.i)

Kategorie užívání	mil. m ³															
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Vodovody pro veř. potř.	1014,4	1048,8	1093,4	1129,9	1129,1	1180,4	1195,5	1218,3	1251,7	1271,7	1268,6	1221,3	1175,8	1124,7	1049,1	986,7
Průmysl (vč. dobývání)	1029,3	1033,7	1015,5	1013,0	977,4	980,2	971,0	968,0	941,7	917,8	889,0	780,3	721,5	636,9	623,7	605,9
Energetika	1218,8	1284,3	1254,7	1235,6	1194,5	1149,5	1088,9	984,9	1014,7	991,1	1062,2	967,0	855,0	926,0	820,0	835,6
Zemědělství	47,5	71,4	70,4	84,7	76,5	63,0	77,5	44,4	84,6	97,4	110,8	61,3	56,9	41,6	40,1	37,6
Ostatní (vč. stavebnictví)	55,3	54,8	57,0	58,4	58,0	64,9	67,7	63,1	66,9	68,9	64,6	58,8	61,6	57,5	54,1	54,2
Celkem	3365,3	3493,0	3491,0	3521,6	3435,5	3438,0	3400,6	3278,7	3359,6	3346,9	3395,2	3088,7	2870,8	2786,7	2587,0	2520,0
Změna za 6 let						2%	-3%	-6%	-5%	-3%	-1%	-10%	-14%	-21%	-29%	-35%

Kategorie užívání	mil. m ³															
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Vodovody pro veř. potř.	974,7	915,5	860,1	830,1	807,9	776,9	764,1	761,3	738,2	703,5	706,0	701,6	681,7	672,0	662,7	637,9
Průmysl (vč. dobývání)	583,3	570,3	541,5	469,7	457,4	442,0	378,2	386,8	362,9	353,8	359,3	345,9	298,5	290,6	282,3	276,5
Energetika	833,6	856,1	763,7	544,4	513,8	501,9	621,3	867,2	881,0	842,9	827,9	870,3	919,2	918,8	942,2	912
Zemědělství	30,8	19,4	7,4	13,4	14,5	12,0	18,7	26,4	27,3	19,4	23,5	29,8	33,1	40,3	36,8	38,9
Ostatní (vč. stavebnictví)	19,0	11,2	11,9	12,3	10,8	10,9	9,8	15,2	18,5	18,3	19,6	21,6	57,0	26,4	27,0	27,5
Celkem	2441,4	2372,5	2184,6	1869,9	1804,4	1743,7	1792,1	2056,9	2027,9	1937,9	1936,3	1969,2	1989,5	1948,1	1951,0	1892,8
Změna za 6 let																

Existující sektorové prognózy v ČR

V rámci vodohospodářské bilance vedené podle zákona č. 254/2001 Sb. jsou v ČR standardně evidovány odběry podle Klasifikací ekonomických činností (CZ-NACE), která od 1. 1. 2008 nahradila Odvětvovou klasifikaci ekonomických činností (OKEČ). Následně jsou údaje vodohospodářské bilance agregovány do 5 skupin: veřejné vodovody – NACE 36, průmysl (včetně dobývání) – NACE 05-34, energetika – NACE 35, zemědělství – NACE 01-03 a ostatní (včetně stavebnictví) – NACE 37-96.

Veřejné vodovody

Potřeba vody pro veřejné vodovody bude primárně závislá na počtu obyvatel v ČR. Pro ČR lze získat několik prognóz budoucího vývoje obyvatelstva. Oficiální prognózy vydává Český statistický úřad [11, 12]. Kromě prognóz ČSÚ se při tvorbě koncepčních materiálů někdy (např. činnost tzv. Bezdělkovy komise) používají prognózy připravené Přírodovědeckou fakultou Univerzity Karlovy v Praze [13]. Vedle těchto národních prognóz je možno využít též prognózy připravované na mezinárodní úrovni, jako například prognóza EUROPOP [14] připravovaná Evropským statistickým úřadem, nebo prognózy World Population Prospects [15] připravované Organizací spojených národů. Na obr. 2 je znázorněn očekávaný počet obyvatelstva ČR v období 2015–2060. Je třeba si však uvědomit, za jakých podmínek některé z těchto prognóz vznikaly a zda v sobě zahrnují například jen „rodilé“ občany, nebo též „migranty“. Například prognóza ČSÚ pro jednotlivé kraje v ČR [12] nepostihuje vliv migrace.

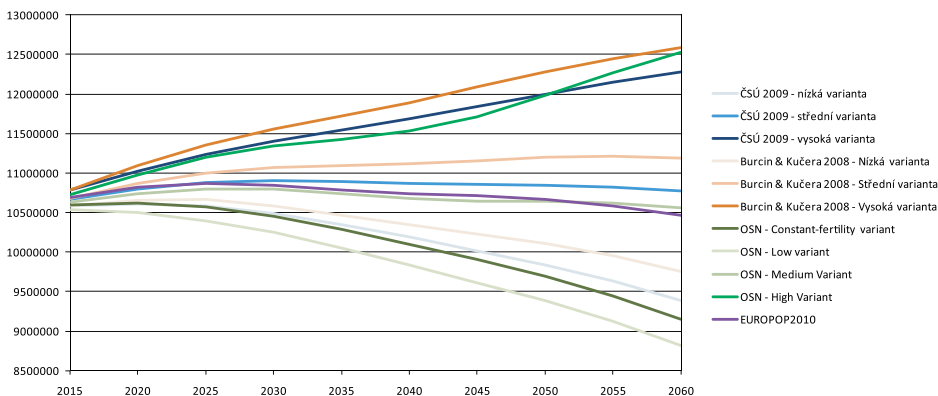
Kromě počtu obyvatelstva však na spotřebu vody v sektoru veřejných vodovodů bude mít značný vliv také struktura sídel a „vodohospodářská“ vybavenost bytového fondu. Sektor veřejných vodovodů zajišťuje kromě zásobování obyvatelstva též zásobování sektoru služeb, veřejného sektoru i drobných podniků, které sídlí v centrech osídlení. Ve většině center osídlení je místní provozovatel systému vodovodů a kanalizací rozhodujícím „zdrojem vody“ pro fungování centra. Obdobně „vodohospodářská“ vybavenost bytového fondu spolu s návyky společenosti ve využívání vody může výrazně měnit celkovou potřebu vody v sektoru veřejných vodovodů. Jde zejména o užívání úsporných armatur, zavedení systémů pro využití dešťové či tzv. šedé a žluté vody apod.

Energetika

Energetika je v současnosti největším „odběratelem“ vody v ČR. Prognózou budoucí výroby energií se zabývá státní společnost OTE a.s., která vydává tzv. Zprávu o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu [16]. Tato Zpráva obsahuje očekávaný vývoj spotřeby elektrické energie a plynu do roku 2040 pro domácnosti a výrobní sféru ČR ve třech scénářích (střední, vysoký a nízký). Přitom jsou uvažovány 4 možné scénáře budoucího rozvoje výrobní základny energetické soustavy – viz tab. 2. Na potřebu vody je náročná zejména výroba elektřiny v tepelných a jaderných elektrárnách, kdy je většina

Tab. 2. Scénáře rozvoje výrobní základny energetické soustavy (zdroj: OTE a.s.)

<p>Varianta E1:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1x hnědouhelný blok 660 MW – 2x jaderný blok 1200 MW – 1x 840 MW, 1x 950, 3x 430 MW CCGT – zachování územně ekologických limitů, a tedy: přechod tepláren a závodních elektráren z hnědého uhlí na černé uhlí, zemní plyn a biomasu 	<p>Varianta E1a:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1x hnědouhelný blok 660 MW – 2x jaderný blok 1200 MW – 1x 840 MW, 1x 950, 3x 430 MW CCGT – prolomení územně ekologických limitů, a tedy: zachování hnědého uhlí jako paliva u části tepláren a závodních elektráren
<p>Varianta E2:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1x hnědouhelný blok 660 MW – 3x jaderný blok 1200 MW – 1x 840 MW, 1x 950, 1x 430 MW CCGT – 3x SCGT 150 MW s nízkým využitím – zachování územně ekologických limitů, a tedy: přechod tepláren a závodních elektráren z hnědého uhlí na černé uhlí, zemní plyn a biomasu 	<p>Varianta E2a:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 1x hnědouhelný blok 660 MW – 3x jaderný blok 1200 MW – 1x 840 MW, 1x 950, 1x 430 MW CCGT – 3x SCGT 150 MW s nízkým využitím – prolomení územně ekologických limitů, a tedy: zachování hnědého uhlí jako paliva u části tepláren a závodních elektráren



Obr. 2. Prognózy vývoje obyvatelstva ČR 2015–2060 (zdroj: ČSÚ, EUROSAT, OSN, MPSV)

vody „spotřebována“ v chladicích okruzích. Česká ekonomika je otevřenou ekonomikou, a tudíž nelze prognózovanou spotřebu elektrické energie brát jako východisko pro stanovení budoucích potřeb vody pro energetiku. Naopak jak uvádí Zpráva OTE [16], bude pokračovat i do budoucna integrace národních trhů s elektřinou do trhu regionálního. V současné době je ČR významným exportérem elektrické energie. Vzhledem ke stávající struktuře energetické základny ve středoevropském regionu a očekávanému vývoji Zpráva OTE předpokládá, že ČR i nadále zůstane významným exportérem elektřiny. Rozhodujícím pro stanovení potřeb vody tedy bude instalovaný výkon, struktura výrobní základny a technologie chladicích systémů v jednotlivých elektrárnách. Například v současné době stavěný paroplynový cyklus v rámci elektrárny Počerady v dokumentaci záměru pro proces posuzování vlivu na životní prostředí [21] předpokládá maximální potřebu odebrané vody na hodnotě 4,5 mil. m³/rok a maximální hodinový odběr (při teplotě vzduchu 30 °C) 900 m³/hod. Množství „ztrát“ vody z chladicích okruhů je závislé na teplotě vzduchu a relativní vlhkosti, proto při stanovování potřeby vody je potřeba uvažovat i s vývojem těchto prvků (scénáře klimatické změny) a jejich průběhu během roku. Konkrétním výzkumem spotřeby vody na TE a JE a odvozením empirických vztahů se zabýval např. Kult [17].

Zemědělství

Podle databáze AQUASTAT Organizace OSN pro výživu a zemědělství (FAO) [18] je celosvětově 44 % celkových odběrů vody využito v zemědělství. Ve střední a západní Evropě to je ovšem jen 8 %. Zato v jižní Evropě se zemědělství podílí na spotřebě vody 60 %. Podle údajů vodohospodářské bilance spotřeba vody v zemědělství v ČR v období od roku 2000 činí pouze 1,0 až 2,1 %. Tím je ČR hluboko pod průměrem zemí ve středoevropském regionu. Čtvrtá Zpráva OSN o rozvoji vody [19] z roku 2012 předpokládá, že do roku 2030 vzroste požadavky na potraviny o 50 % a o 70 % do roku 2050. Zároveň předpokládá, že vzrůstou v tomto období nároky na obnovitelné zdroje energií o 60 %. Část obnovitelných zdrojů tvoří biomasa. Z těchto prognóz vyplývají i zvýšené nároky na vodu v zemědělství.

Spotřeba vody v zemědělství je přímo závislá na klimatických podmínkách (teploty, srážky) a pěstovaných plodinách. Změny, které v sektoru zemědělství nastanou, budou mít přímou souvislost se změnami klimatu. Dopady klimatické změny na zemědělství v ČR se zabývalo více studií.

Např. [3] uvádí: „Zřetelně zhoršující se podmínky pro pěstování zemědělských plodin lze očekávat asi ve druhé polovině našeho století.“... „V době vrcholného léta však podmínky pro pěstování většiny zemědělských plodin budou značně nepříznivé. Rovněž v podzimní době bude sucho trvat významněji déle než v současnosti. Danou situaci bude možné uspokojivě vyřešit pouze pravidelným zavlažováním.“... „S vyšší teplotou dojde k posunutí začátku velkého vegetačního období“... „Délka vegetačních období a jejich geografické rozložení je ukazatelem pro delimitaci plodin a různých zemědělských aktivit na území ČR. Rajonizace plodin, odrůd a agrotechniky (např. systémů zpracování půdy) vychází z výrobních oblastí a klimatických regionů, a bude ji třeba častěji aktualizovat. Z délky vegetační doby, spolu s dalšími ukazateli, lze určit, které druhy teplotně náročnějších plodin bude u nás možné výhledově pěstovat. Delší vegetační doba naznačuje možnost pěstování dvou kultur za rok, ale tento potenciál bude zásadně limitován množstvím dostupné vody, včetně potřeby tvorby zásoby vody na půdách s vyššími hodnotami VVK pro plodinu v následující sezóně (zvláště u pozdě sklizených plodin a vysokou spotřebou vody v létě – cukrovka, kukuřice, slunečnice, vojtěška).“

Analýzu posunu výrobních oblastí v závislosti na různých scénářích klimatické změny v ČR lze nalézt v [20] s těmito závěry: „1) *Oblasti s nejproduktivnějšími půdami řepařské VO se postupně posouvají do klimaticky méně příznivé VO kukuřičné případně mimořádně teplé a suché VO; 2) Méně kvalitní půdy obilnářsko-bramborářské oblasti se klimaticky posouvají do klimaticky příznivějších podmínek oblasti řepařské a kukuřičné a 3) VO oblast pícninářská mizí a je nahrazována klimatickými podmínkami, které jsou pro existenci trvalých travních porostů nevhodné (nedostatek srážek v letních měsících).“*

Průmysl a ostatní odběry

Pro sektor průmyslu a ostatních odběrů na úrovni ČR nejspíše neexistují žádné využitelné sektorové prognózy pro období následujících 20 či více let, z nichž by bylo možno nějakým způsobem „odvodit“ požadavky na potřebu vody v tomto období. Jedinou možností je tedy vytvoření vlastních prognóz s využitím scénářových technik.

Existující scénáře vývoje chování společnosti

Používání scénářů pro popis budoucnosti započalo v 60. letech 20. století v rámci armádních aktivit během studené války. Následně byly tyto techniky přeneseny i do civilního života. Jednou z průlomových prací v této oblasti byla práce Kahna a Wienera z roku 1967 [22]. Scénáře byly definovány jako hypotetické posloupnosti událostí sestavené za účelem sledování kauzálních procesů a rozhodovacích bodů. Od té doby scénářové techniky prošly významným vývojem a dnes jsou využívány v mnoha oblastech lidského konání při strategickém plánování. Význam uvažování scénářů jako sledu událostí je v soustředění pozornosti na vznik alternativ a větvení v bodech, ve kterých může lidská činnost významně ovlivnit budoucnost. Jak uvádí [23]: „*Scénáře nejsou ani prognózami, projekcemi či předpověďmi. Spíše jsou „příběhy o budoucnosti“ s logickými návaznostmi, které popisují, k jakým událostem dojde. Scénáře obvykle zahrnují snímky budoucnosti s popisem hlavních rysů a výčtu kauzálních skutečností vedoucích z přítomnosti (resp. výchozí situace) k výslednému stavu světa.*“

Tyto „příběhy“ jsou pak podkladem pro kvantifikaci možných scénářů v sektoru vod pomocí různých nástrojů, nejčastěji s využitím modelovacích technik aplikovaných na identifikované hnací síly. V sektoru vod vzniklo v posledních 10 letech několik scénářů, které vycházejí z rozdílných popisů budoucnosti. Aktuálně je vhodné zmínit zejména dvě nejmladší skupiny scénářů. První jsou scénáře připravené v rámci zmiňovaného projektu SCENES a zatím nejmladšími jsou scénáře World Water Assessment programu UNESCO.

Jako hnací síly pro scénáře WWAP byly identifikovány: 1. Demografie, 2. Ekonomie a bezpečnost, 3. Technologický pokrok, 4. Zdroje vody, 5. Vodohospodářská infrastruktura, 6. Globální změna klimatu, 7. Zemědělství (včetně životního prostředí), 8. Sociální, kulturní a etnické vlivy, 9. Legislativní a „vládní“ vlivy, 10. Globální a geopolitické aspekty. Na základě analýzy hnacích sil a kauzálních vazeb [24] pak bylo definováno 5 rozdílných scénářů vývoje do roku 2050 (1. Konvenční svět, 2. Konfliktní svět, 3. Technologický svět, 4. Globální uvědomění a „5. Gone sour“) a k nim „příběhy“ popisující vývoj v sektorech globální ekonomika, populace, technologie, klimatická změna, zdraví ekosystémů, globální spolupráce, hodnoty, vodní stress a well-being [25].

V rámci projektu Water Scenarios for Europe and for Neighbouring States (SCENES) byla prognózována spotřeba vody v sektorech domácnosti, zemědělství, průmysl, energetika a „životní prostředí“ na základě vyhodnocení hnacích sil v oblastech 1. Populace a migrace, 2. Ekonomický růst, 3. Rozvoj zemědělství, 4. Technologický vývoj, 5. Klimatická změna, 6. Změna využití území, 7. Národní a evropské politiky a legislativa. Jako výchozí scénáře byly vytvořeny čtyři „příběhy“ (1. Ekonomika především, 2. Pevnost Evropa, 3. Politická rozhodnutí dominují, 4. Udržitelnost posléze), kdy každý z příběhů je členěn na tři časová období 2008–2015, 2015–2030, 2030–2050 [26].

Výhodou obou těchto existujících projektů je skutečnost, že vznikly s přímým zaměřením na modelování budoucích potřeb vody a kromě jednotlivých scénářů byly odvozeny i příslušné indikátory hnacích sil. Nevýhodou je naopak zaměřením na zcela jiná prostorová měřítka, která nejsou vhodná pro přímé prognózování budoucích potřeb v jednotlivých regionech ČR a maximálně je možno jich využít pro celorepublikové prognózy.

Závěry a diskuse

Článek ukazuje, že zpracování středně- či dlouhodobých prognóz spotřeby vody v ČR není vůbec jednoduchá záležitost a jakýkoliv výsledek bude obsahovat značnou míru nejistoty. Zejména proto, že chybí jednotlivé podrobné sektorové prognózy, ze kterých by bylo

možno odvodit prognózy pro sektor vodního hospodářství. Má tedy smysl se zabývat těmito prognózami? Na to si musí odpovědět příslušní zodpovědní představitelé státní správy a hlavních dodavatelů a odběratelů vody. Budou to právě oni, kdo budou uživateli těchto podkladů. Na úrovni EU i celosvětového společenství takové prognózy vznikají zejména s využitím scénářových technik.

Středně- a dlouhodobé prognózy resp. scénáře potřeby vody mohou nepochybně sehrát důležitou úlohu zejména při strategickém rozhodování vodohospodářů o krocích s dlouhodobými efekty. Kromě několikaletých zmiňovaných vlastníků či provozovatelů vodohospodářské infrastruktury, pro které jsou prognózy důležitým nástrojem pro přípravu investičních akcí, jsou dalšími uživateli prognóz zejména státní a veřejná správa. Jako příklad je možno uvést Generel lokalit vhodných pro akumulaci povrchových vod [27] resp. seznam vhodných lokalit navržený k zařazení do verze Plánu hlavních povodí ČR k veřejnému projednání v rámci procesu SEA v roce 2006. Kdyby byly prognózy nebo scénáře budoucích potřeb vody k dispozici pro věcné diskuse nad jednotlivými lokalitami vybranými k hájení, byly by významným podkladem, který mohl přispět k dosažení konsenzu mezi jednotlivými dotčenými skupinami. V rámci druhého cyklu plánování v oblasti vod má, v souladu se zněním zákona č. 254/2001 Sb., dojít k aktualizaci Generelu. Je proto nejspíše vhodná doba k zahájení diskusí o tom, jakým způsobem zajistit vytvoření dlouhodobých či alespoň střednědobých prognóz potřeby vody v ČR.

Literatura a zdroje

- [1] Novický O. a kol. *Klimatická změny a vodní zdroje v povodí Vltavy*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, 2007, ISBN 978-80-85900-79-8
- [2] Kašpárek L. a kol., *Posouzení dopadů klimatické změny na vodohospodářskou soustavu povodí Labe*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, 2008
- [3] Pretel, J. a kol. *Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření: Technické shrnutí výsledků projektu VaV SP/1a6/108/07 v letech 2007-2011*. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2011
- [4] *Vodohospodářský sborník (Sborník SVP ČR 1995 - II. díl) Publikace SVP č. 44*. Praha: Ministerstvo životního prostředí [zpracoval Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka], 1997
- [5] *Základní scénář vývoje nakládání s vodami, užívání vod a vlivů na vody do roku 2015*. Praha: Ministerstvo zemědělství [zpracoval Cityplan + IREAS], 2004
- [6] *Plán hlavních povodí České republiky*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2007. ISBN 978-80-7084-632-2
- [7] *Získání a zpracování dat o užívání vody pro výhledový stav k roku 2015*. Povodí Vltavy [zpracoval: Vodohospodářský rozvoj a výstavba], 2006
- [8] *Výhledová studie potřeb a zdrojů vody v karlovarském kraji*, Karlovarský kraj [zpracoval: Vodohospodářský rozvoj a výstavba + Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka], 2009
- [9] Cosgrove W. J. and Rijsberman F. R., *World Water Vision*, Londýn: World Water Council, 2000, ISBN: 1 85383 730 X. dostupné z: <http://www.worldwatercouncil.org/index.php?id=961>
- [10] *SCENES Web service* [online]. © 2012 CESR | SCENES PROJECT. [cit. 19. 3. 2012] dostupné z: <http://www.1stcellmedia.de/customer/uni/cms/index.php>
- [11] *Projekce obyvatelstva ČR do roku 2065* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2009. [cit. 2. 4. 2011]. dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/2009edicniplan.nsf/p/4020-09>
- [12] *Projekce obyvatelstva v krajích a oblastech ČR do roku 2065* [online]. Praha: Český statistický úřad. 2010. [cit. 19. 3. 2012]. dostupné z: <http://www.czso.cz/csu/2010edicniplan.nsf/p/4021-10>

HUBER
TECHNOLOGY
WASTE WATER Solutions

HUBER CS spol. s r.o.

Cihlářská 19, 602 00 Brno, tel.: 532 191 545
602 711 961, fax: 532 191 575, e-mail: info@hubercs.cz
www.hubercs.cz

**Dodávky technologických zařízení
pro ČOV z nerezové oceli**

- [13] Burcin B. a Kučera T. *Prognóza populačního vývoje České republiky na období 2008 až 2070* [online]. Praha: Duben 2010. [cit. 19. 3. 2012]. dostupné z: <http://www.mpsv.cz/cs/8838>
- [14] *EUROPOP2010* [online]. Brusel: Evropská komise. ©2012. Poslední změna 6. 3. 2012 [cit. 19. 3. 2012]. dostupné z: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database
- [15] *World Population* [online databáze]. New York: United Nations. 2012 [cit. 19. 3. 2012]. dostupné z: http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_population.htm
- [16] *Zpráva o očekávané rovnováze mezi nabídkou a poptávkou elektřiny a plynu*. Praha: OTE, 2011. Dostupné z: http://www.ote-cr.cz/statistika/files-dlouhodobé-bilance/Zprava_o_cekavane_rovnovaze_mezi_nabidkou_a_poptavkou_elektriny_a_plynu.pdf
- [17] Kult A. *Odběr, spotřeba vody na tepelných a jaderných elektrárnách – analýza důsledků možných nedodávek vody ve vazbě na množství a jakost vody v toku*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský, 1990
- [18] *Aquastat* [online]. FAO [cit. 20. 3. 2012]. Dostupné z WWW: www.fao.org/nr/aquastat/
- [19] *The United Nations World Water Development Report 4: Managing Water under Uncertainty and Risk*. Paris: UNESCO - WWAP (World Water Assessment Programme). 2012. [cit. 20. 3. 2012]. dostupné z: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/>
- [20] Pražan, J.; Kapler, P.; Picková, A. (eds.) *Analýza adaptačních opatření na změnu klimatu na území ČR v oblasti zemědělství - výstup funkčního úkolu MZe ČR č. 4228*. Brno: Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, 2007
- [21] *Dokumentace záměru Paroplynový zdroj 880 MWe v Elektrárně Počerady* [online]. Praha SCES - Group s.r.o., 2008, dostupné v IS EIA: http://portal.cenia.cz/eiasea/view/eia100_cr [kód záměru MZP247].
- [22] Kahn H. and Wiener, A. *The Year 2000: A Framework for Speculation on the Next Thirty-Three Years*, New York: Macmillan, 1967, ISBN 0-02-560440-6
- [23] Alcamo J. & Gallopín G. *Building a 2nd Generation of World Water Scenarios*. Side Publications Series – Insights. Paris: United Nations World Water Assessment Programme (WWAP), UNESCO. 2009. ISBN 978-92-3-104115-0.
- [24] COSGROVE C. E. and COSGROVE W. J. *The Dynamics of Global Water Futures: Driving Forces 2011-2050*. Paris: United Nations World Water Assessment Programme (WWAP), UNESCO. 2012. ISBN 978-92-3-001035-5.
- [25] Gallopín G. *Five Stylized Scenarios*. Paris United Nations World Water Assessment Programme (WWAP), UNESCO. 2012. ISBN 978-92-3-001038-6
- [26] Kok, K., Bärlund, I., Dubel, A., Flörke, M., Magnuszewski, P., Sendzimir, J., van

- Vliet, M. *Lessons Learnt: summary of scenarios: multi-scale stories, conceptual models and policy actions SCENES Deliverable 2.12*. Wageningen: Wageningen University. 2011. Dostupné na WWW: www.environment.fi/syke/scenes
- [27] *General lokalit vhodných pro akumulaci povrchových vod*. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2011, dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/133229/General_LAPV__vc._protokolu.pdf

Ing. Libor Ansorge

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Praha
Podbabská 30
160 00 Praha 6
tel.: 220 197 385
e-mail: libor_ansorge@vuv.cz

Middle and long-term prognosis of water needs (why and how) (Ansorge, L.)

Key words

water management – water needs – predictions – sector approach – scenario approach

Currently in the Czech Republic there are not (almost) problems of providing water supplies to the society. This is based on the development of water sector in recent decades, when capacity of the water infrastructure built before 1989 exceeds current needs of water. This water infrastructure will be modernized in next years by the technical and moral obsolescence of this infrastructure. Because in the Czech Republic there are not middle or long-term predictions of water needs, the question arises on what capacity should be designed this new or upgraded infrastructure. This article describes the reasons for the creation of a forecast of future water needs and summarizes possible approaches to the formation of these forecasts.

Tento článek byl recenzován a je otevřen k diskusi do 31. ledna 2013. Rozsah diskusního příspěvku je omezen na 2 normostrany A4, a to včetně tabulek a obrázků. Příspěvky pošlete na e-mail stransky@vodnihospodarstvi.cz.

Modelování funkce spadiště s přímým nátokem a vysokým hydraulickým spádem

Vojtěch Bareš, Tomáš Píček, Richard Kuk

Klíčová slova

bystřinné proudění – provzdušnění proudu – spadiště – stoka – tlumení energie

Souhrn

Prezentovaná studie se zabývá hydraulickým fyzikálním výzkumem vertikálního spadiště s přímým nátokem, které je součástí nově budované odlehčovací stoky v pražské stokové síti. Článek shrnuje teoretické předpoklady pro návrh vertikálních spadišť především s ohledem na provzdušnění proudu a disipaci energie. Výsledky studie potvrzují dostačující kapacitu nátoky spadiště a vertikálního potrubí, nicméně zároveň poukazují na problémy s disipací energie a s vysokou úrovní provzdušnění proudu v objektu spadiště. Proto se autoři zaměřují na změny v návrhu ukliďňovací komory pro odpovídající tlumení energie proudu a dostatečné odzdušnění.

Úvod

V řadě lokalit musí stoková síť překonávat poměrně vysoké hydraulické spády, které jsou dány morfologií urbanizovaného povodí. Pro menší výškové rozdíly se navrhuje úseky se zvýšeným sklonem, skluzy či standardní spadišťové šachty s výškovým rozdílem mezi

niveletou přítoku a odtoku do/z objektu šachty. Pro větší hydraulické spády a návrhové průtoky se navrhuje objekty spadišť.

Spadiště slouží k překonání velkého hydraulického spádu formou vertikálního potrubí kruhového či pravoúhlého průřezu. Základními částmi spadišť jsou přítokové potrubí s nátokovým objektem, vertikální potrubí a ukliďňovací komora s odtokovým potrubím. Spadiště do 7–10 m hydraulického spádu se zpravidla navrhuje s přímým nátokem, často se samostatným vertikálním potrubím pro převedení bezdeštného průtoku [2, 6]. Obvykle nemají samostatnou ukliďňovací komoru. Spadiště s vyšším hydraulickým spádem by měla být konstruována jako spadiště s vírovým nátokem a je doporučeno vždy provést hydraulický výzkum daného objektu [6]. V objektech spadišť dochází při pádu a dopadu vodního proudu k jeho provzdušnění. To vede ke změně fyzikálních vlastností kapaliny, změně jednotkového objemu průtoku směsi vody a vzduchu.

Optimální návrh spadišť sleduje především *i)* účinnost tlumení mechanické energie padajícího proudu a *ii)* minimalizaci provzdušnění proudu, případně jeho dostatečné odzdušnění před vstupem do odtokového potrubí [9]. Tyto parametry by měly být zohledněny při návrhu nátokové komory, ukliďňovací komory, nátoky do odtokového potrubí a odzdušňovacího systému.

Studie se zabývá posouzením hydraulické funkce projektovaného spadiště S03 s přímým nátokem a výškou 32 m na nově budované odlehčovací stoce C03 v povodí kmenového sběrače C pražské stokové sítě na základě výstupů hydraulického modelování. Konkrétně je posuzována hydraulická kapacita a funkce nátokové komory, dále odpovídající tlumení mechanické energie provzdušněného proudu a jeho maximální odzdušnění před zaústěním do odtokového potrubí. Studie rovněž řeší vyhodnocení sil působících na stěny spadišťové šachty v nátokové komoře od dopadajícího paprsku, které však není součástí tohoto článku.

Teoretické předpoklady

Přítok do spadiště a nátoková komora

Proudění v potrubí před nátokem do spadiště by mělo být pokud možno rovnoměrné a kvaziustálené. Přítokové potrubí by proto mělo

být vedeno v jednotném sklonu po délce min. $20D_H$ [5], kde D_H je průměr přítokového potrubí. Režim proudění může být jak říční, tak bystrinný. Nicméně, režim proudění by měl být stabilní pro všechny předpokládané průtokové stavy. Pro říční proudění se Froudovo číslo doporučuje $Fr_H < 0,7$ a pro bystrinné proudění $Fr_H > 1,5$ [6].

Pro spadiště s vyššími hydraulickými spády ($> 5-10$ m) se doporučuje navrhovat nátoky, které vytváří tzv. vírovou strukturu. Někdy se souhrnně nazývají (ne zcela správně) tangenciálními nátoky [5]. Literatura [9] uvádí celou řadu geometrických konfigurací nátoků s vírovou strukturou, jež lze rozdělit do několika základních kategorií dle prostorového uspořádání a hydraulických okrajových podmínek na přítoku:

- kruhový,
- tangenciální (efektivnější obdoba kruhového nátoky) [9],
- šnekový (vhodné řešení pro podkritické proudění) [5, 6, 9],
- spirálovitý (geometrická obdoba nátoky šnekového pro nadkritické proudění) [6],
- šroubovicový (šroubovice po výšce vertikálního potrubí).

Jednou ze základních výhod těchto řešení je efektivní tlumení mechanické energie proudů přímknutím proudů ke stěně vertikálního potrubí, a tím vytvoření výrazných ztrát třením. Druhou předností je vytvoření stabilního vzduchového jádra v ose vertikálního potrubí s výraznou redukcí provzdušnění samotného vodního proudů.

Nevýhodou nátoků s vírovou strukturou je prostorová a stavební náročnost. Proto je v některých případech nutné volit přímé nátoky. Tvarové řešení přímého nátoky je značně různorodé. Řada studií doporučuje umístit na přeliv rozražeče [2], což má pozitivní vliv na tlumení mechanické energie, ale negativní vliv na provzdušnění proudů. Někteří autoři doporučují pro návrh vhodně zaoblenou proudnicovou přelivnou plochu [6], která je výhodná především z kapacitních důvodů. Tvar beztlakové proudnicové plochy lze odvodit například z práce Hagera [6] a tvaru trajektorie spodní obálky výtokového paprsku do volna z kruhového potrubí (obr. 1). Bezrozměrnou podélnou souřadnici X a vertikální souřadnici Z výtokového parsku lze vyjádřit jako:

$$X = (x/h_H)Fr_H^{-0,8} \quad Z = \frac{1}{3}X + \frac{1}{4}X^2, \quad (1)$$

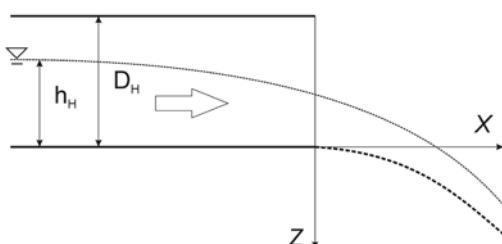
kde x je absolutní souřadnice výtokového parsku od konce přítokové potrubí ve směru proudění, h_H je hloubka rovnoměrného ustáleného proudění v přítokovém potrubí neovlivněná výtokem, Fr_H je Froudovo číslo v přítokovém potrubí a $Z = z/h_H$ (z je absolutní vertikální souřadnice). Vztahy jsou platné za následujících podmínek: $0,2 < h_H/D_H < 0,9$ a $Fr_H < 8$. Takto lze odvodit tvar proudnicové přelivné plochy pro návrhový průtok. Tento přístup byl uplatněn i při návrhu přelivné plochy předmětného spadiště S03 v Praze.

Vertikální potrubí

U nátoků s vírovou strukturou je příčný profil vertikálního potrubí vždy kruhový. U přímých nátoků je možné navrhovat příčný tvar kruhový nebo pravouhlý [7]. S ohledem na bezpečnost provozu jednotných kanalizačních systémů, kterými je odváděn i dešťový odtok, se doporučuje navrhovat průměr vertikálního potrubí spadiště $D_s > 1$ m. Obecně platné výpočetní postupy pro návrh průměru vertikálního potrubí pro spadiště s vysokým hydraulickým spádem nebyly dosud odvozeny. Některé konkrétní postupy pro dané geometrie uvádí např. Rajaratnam [7] nebo Hager [5]. Nicméně Hager [6] doporučuje pro všechna spadiště s hydraulickým spádem > 10 m prověřit hydraulickou kapacitu na hydraulickém modelu.

Proudění vzduchu a provzdušnění proudů

Proudění vzduchu ve vertikálním spadišti je dáno několika procesy. Proud je provzdušňován na nátok, když narazí do stěny vertikálního potrubí nebo na rozražeče. Dále dochází k provzdušnění při pádu samotného vodního paprsku. Tento proces je významný především



Obr. 1. Schéma výtokového paprsku z kruhového potrubí

u spadišť s vysokým hydraulickým spádem. Asi nejvýznamnějším procesem je přestup vzduchu do vody v ukliďňovací komoře při dopadu vodního paprsku do vzdučné spodní vody.

Množství vzduchu, který je strháván do vertikální šachty, je závislé na geometrii nátoky a dalších faktorech. Hager [5] uvádí pro kruhová potrubí s tangenciálním nátokem vztah pro maximální průtok vzduchu Q_A v závislosti na průtoku vody Q jako $Q_A = 0,41 Q$. Rajaratnam [7] provedl experimenty s přímým nátokem a kruhovým vertikálním potrubím. Jeho výsledky ukazují, že průtok vzduchu může být i vyšší než průtok vody ($0,6-1,4 Q$), což koresponduje i s výsledky Williamsona [9], který provedl srovnání provzdušnění pro přímý nátok a různé typy vírových nátoků. Z výsledků je patrné, že úroveň provzdušnění může být pro přímý nátok až 2x větší než pro různé typy vírových nátoků.

Pro spadiště s velkým provzdušněním proudů a s vysokým návrhovým průtokem se proto doporučuje zajistit cirkulační proudění vzduchu, kdy potřeba vzduchu v nátokové komoře je kompenzována vzduchem unikajícím z ukliďňovací komory. Odvzdušňovací otvory na terénu jsou i při tomto řešení nutností, ale průtok vzduchu těmito otvory se výrazně redukuje. V případě nedostatečného přívodu vzduchu do nátokové komory může docházet ke snížení hydraulické kapacity, vytváření rytmického pulzačního proudění a ke zvýšení hluku [1, 6].

Tlumení energie a ukliďňovací komora

Základní funkcí spadiště je tlumit energii, která je indukována hydraulickým spádem objektu. Míra disipace je základním parametrem návrhu. Energie by měla být ve spadišti tlumena minimálně z 80–85 % [6]. Relativní účinnost tlumení energie lze vyjádřit jako

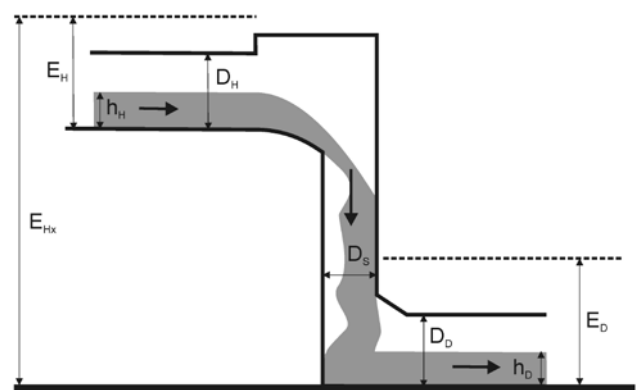
$$\eta = \left(1 - \frac{E_D}{E_{Hx}}\right), \quad (2)$$

kde E_D a E_{Hx} jsou polohy čáry energie v odtokovém a přítokovém potrubí ode dna odtokového potrubí (obr. 2).

Z hlediska tlumení energie jsou výrazně efektivnější spadiště s vírovou strukturou než spadiště s přímým nátokem. Principem tlumení u vírových nátoků je tření o stěnu vertikálního kruhového potrubí, kdy se proud přimyká ke stěně potrubí. Vhodně zvolený nátok do spadiště a zvýšené tlumení energie může vést k výrazně nižším nárokům na objem a délku ukliďňovací komory v nátoky do odtokového potrubí. Williamson [9] uvádí typická komplexní řešení pro různé typy spadišť, kdy přímé nátoky zpravidla vyžadují investičně nárocnou ukliďňovací komoru pro disipaci energie a odvzdušnění proudů.

Hager [6] uvádí doporučení pro rozměry ukliďňovací komory pro spadiště se spirálovitým nátokem. Délka ukliďňovací komory by měla být minimálně $L = 4D_s$ (nebo D_D), kde D_s je průměr vertikálního potrubí a D_D je průměr odtokového potrubí. Uvažuje se větší z těchto dvou rozměrů. Minimální výška komory se doporučuje $> 2D_s$ (nebo D_D). Další podmínkou pro návrh výšky je proudění o volné hladině pro návrhový průtok, kdy jen plocha volné hladiny umožňuje optimální přestup vzduchu zpět do atmosféry. Přechod do tlakového režimu proudění způsobuje přerušování proudění vzduchu, pulzace a strhávání vzduchu dále do odtokového potrubí. V případě použití přímého nátoky lze předpokládat, že nároky na prostorové řešení ukliďňovací komory mohou být i vyšší.

Důležitým prvkem ukliďňovací komory je tlumící přepážka, která vytváří vodní polštář pro dopadající vodu. Přepážka může být řešena mnoha způsoby a záleží spíše na lokálních zvyklostech (přepážka s otvorem ve dně, přeliv s vhodným hydraulickým tvarem, Venturiho



Obr. 2. Schéma energetické bilance v objektu spadiště

žlab). Odtok do odtokového potrubí se doporučuje vhodně hydraulicky zaoblit, a to i na horní straně potrubí, což je podstatné pro kapacitu a stabilitu proudění v odtokovém potrubí [6].

Mechanická podobnost

Objekty spadišť jsou hydraulicky modelovány výhradně dle Froudova zákona mechanické podobnosti [6, 7, 9]. V případě proudění s volnou hladinou v kanalizačním potrubí a vertikální spadišťovou šachtou jsou pro hydrodynamiku proudění rozhodující síly setrvačné a gravitační.

Často diskutovaným problémem jsou fyzikální vlastnosti provzdušněného proudu na zmenšeném modelu. Řadu experimentů s provzdušněným proudem provedl Smetana [8], který dokázal, že vlastnosti jsou shodné pro měřítka do $\approx 1 : 10$. Hager [6] doporučuje provádět podobné experimenty také v měřítkách do $\approx 1 : 10$. Nicméně Chanson [4] upozorňuje, že aplikace Froudovy podobnosti vede k výrazně nižším hodnotám Reynoldsova čísla Re , což může mít vliv na míru provzdušnění.

Metody

Spadiště S03 Mariánské hradby a hydraulický model

Spadiště s návrhovým průtokem $Q = 14 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ překonává hydraulický spád 32 m. Návrhový průtok byl stanoven na základě matematické simulace příslušného povodí, které bylo v rámci zpracování Generelu odvodnění HMP zatíženo srážkou z katalogu Zatěžovacích srážek pro hl. m. Prahu s dobou opakování $N = 10$ let. Spadiště je navrženo jako spadiště s přímým nátokem s beztlakovou přelivnou plochou (1). Přítok i odtok je veden konstantním sklonem 1,25 % sklolaminátovým potrubím DN 1800. Na odtoku je umístěna poměrně krátká uklidňovací komora ($L = 5,7 \text{ m}$) s navazujícím odtokovým potrubím stejných charakteristik jako potrubí přítokové. Režim proudění na přítoku i odtoku je bystřinný. Hydraulický model byl vytvořen v měřítku délek $1 : 11,73$ ve Vodohospodářské laboratoři Fakulty stavební, ČVUT (parametry **tab. 1**).

Vedle uvedeného návrhového průtoku byly vybrány další průtokové stavy, při kterých bylo posouzeno proudění a funkce jednotlivých částí spadiště $Q_p = 0,75-2,21-4,71-7,21-9,38-11,78-14,00 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což odpovídá modelovým průtokům $Q_m = 1,6-4,7-10,0-15,3-19,9-25,0-29,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Měření průtoku bylo provedeno pomocí ultrazvukového průtokoměru KROHNE UFM 610 P na zásobovacím potrubí z PVC s vnějším průměrem DN160. Hloubky proudění byly stanoveny z tlakových odběrů v přítokovém a odtokovém potrubí. V každém potrubí byly umístěny 3 tlakové odběry s mezilehlou vzdáleností 1 m (**obr. 3**). Průběh hladiny na beztlakové přelivné ploše byl měřen pomocí hrotového měřidla.

Měření průtoku bylo provedeno pomocí ultrazvukového průtokoměru KROHNE UFM 610 P na zásobovacím potrubí z PVC s vnějším průměrem DN160. Hloubky proudění byly stanoveny z tlakových odběrů v přítokovém a odtokovém potrubí. V každém potrubí byly umístěny 3 tlakové odběry s mezilehlou vzdáleností 1 m (**obr. 3**). Průběh hladiny na beztlakové přelivné ploše byl měřen pomocí hrotového měřidla.

Geometrické konfigurace uklidňovací komory

V rámci studie byly posouzeny čtyři geometrické konfigurace (**obr. 4**). S ohledem na navržené rozměry komory v projektové dokumentaci (var. A), kdy její délka $L \approx 3D_D$ je poměrně krátká, bylo posouzeno i její prodloužení na $L \approx 6D_D$ (var. B). Varianty C a D jsou obdobou varianty B s posunem tlumící přepážky a se zaoblením konstrukce přepážky a nátoku.

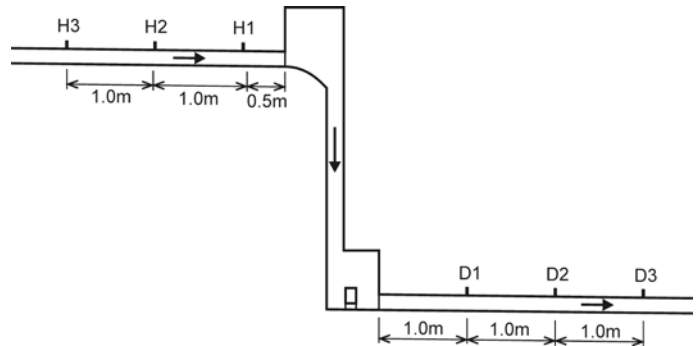
Výsledky

Hydraulické řešení nátoku a kapacita vertikálního potrubí

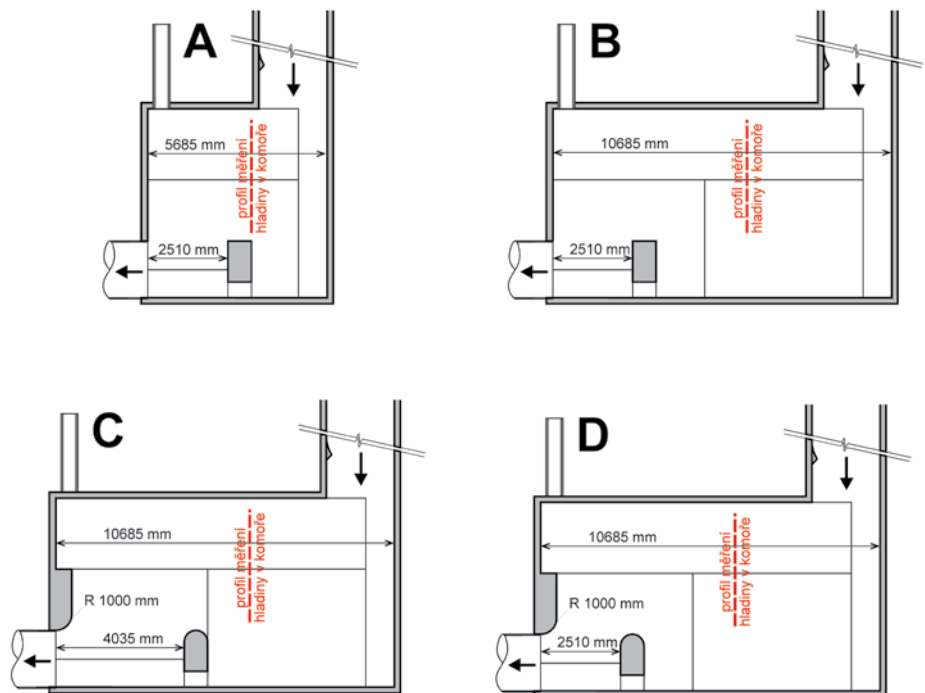
V případě spadiště S03 na odlehčovací stoe C03 je z důvodu nedostatku místa voleno řešení s přímým nátokem. S ohledem na rychlosti proudění a návrhový průtok je nátok do spadiště řešen pomocí beztlakové proudnicové plochy (1). Toto řešení nepřispívá k tlumení kinetické energie proudu, ale z hlediska kapacity a hydraulické stability se jeví jako bezproblémové. Na nátok v přítokovém potrubí je bystřinné proudění. Z provedených experimentů je patrné, že hydraulické řešení nátoku a hydraulická kapacita spadiště jsou odpovídající pro všechny zatěžovací stavy. Mírný náznak vzdouvání hladiny v nátokové komoře je možné pozorovat až pro návrhový prů-

Tab. 1. Přehled charakteristik spadiště ve skutečném a modelovém měřítku

označení	prototyp	model
Návrhový průtok Q_N	$14 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$29,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$
Rychlost na přítoku v_H	$6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	$1,75 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Spád spadiště	32 m	2,72 m
Průměr přívodního potrubí D_H	1766 mm	150,6 mm
Sklon přívodního potrubí i_H	1,25 %	1,25 %
Průměr odtokového potrubí D_D	1766 mm	150,6 mm
Sklon odtokového potrubí i_D	1,25 %	1,25 %



Obr. 3. Schéma spadiště s vyznačením příčných profilů s měřeními hladinami



Obr. 4. Schematické podélné řezy uklidňovací komorou pro posuzované geometrické varianty. Ve schématech je vyznačeno místo měření hloubky proudění v komoře

tok $Q_N = 14 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (**obr. 5**). Výše uvedené však platí pouze za podmínky dostatečného zavzdušnění nátokové komory a přítokového potrubí. Nedostatečné zavzdušnění nátoku do spadiště má za následek snížení jeho hydraulické kapacity.

Proudění v uklidňovací komoře

Charakter proudění v komoře pro jednotlivé geometrické varianty je znázorněn na **obr. 6 a 7**. Hloubky proudění uvádí **obr. 8**. Z obrázků je patrné, že variantu D lze považovat za nejvhodnější z variant testovaných. Proudění v komoře je stabilní, proud je před tlumící přepážkou prakticky odzdušněn (**obr. 6**). Funkčnost komory pro variantu D je zajištěna i pro nejvyšší posuzované průtoky, kdy na rozdíl od variant A, B a C nedochází k tlakovému proudění v komoře (výška $\approx 5,5 \text{ m}$) (**obr. 7, 8**). Pro původní variantu A dochází k tlakovému proudění

v ukliďňovací komoře již při průtocích nižších než $10,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (obr. 8).

Tlumení mechanické energie

Účinnost tlumení mechanické energie byla vyhodnocena pomocí relativní energetické ztráty ve spadišti (2). Pro variantu A je pro návrhový průtok účinnost disipace energie na úrovni 73 % (obr. 9). Pro varianty C a D neklesá hodnota pod 90 % (obr. 9). Výsledky jsou rovněž uspokojivé pro variantu B, nicméně zde se projevuje výrazně vliv nezaoblení nátoky do odtokového potrubí, které způsobuje snížení účinnosti v rozmezí průtoků $7\text{--}11 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Relativní účinnost dle rov. (2) je však závislá na celkové výšce spadiště. Proto byly výsledky vyhodnoceny i na základě nárůstu mechanické energie proudu v odtokovém potrubí oproti přívodnímu jako $(E_D/E_H - 1)$ (obr. 2) bez započtení výšky spadiště. Přítokové a odtokové potrubí mají shodné charakteristiky (sklon dna, materiál a DN). V ideálním případě by měla být hloubka proudění v přítokovém potrubí h_H a odtokovém potrubí h_D pro daný průtok shodná. To platí i pro průřezovou rychlost v_H , resp. v_D . Obr. 10 ukazuje vztah mezi průřezovou rychlostí na přítoku a odtoku na ose y a skutečným průtokem na ose x . Snižování hloubky proudění h_D nutně vede ke zvýšení rychlosti, kdy pro návrhový průtok se u varianty A průřezová rychlost v_D blíží $13 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (oproti $6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ v přítokovém potrubí). Nárůst rychlosti v odtokovém potrubí pro variantu D je minimální. Z obr. 10 je patrné, že pro původně navrženou geometrii ukliďňovací komory (var. A) je tlumení pro vyšší průtoky nedostatečné. Pro návrhový průtok je nárůst mechanické energie proudu na úrovni 170 %. Zvětšení komory a zaoblení přepadové hrany a nátoky do odtokového potrubí vede k výrazně lepším výsledkům. Výsledky pro variantu D ukazují, že vhodnou úpravou ukliďňovací komory lze nárůst mechanické energie proudu redukovat na úroveň 5 %.

Odtok z ukliďňovací komory

Zaoblení nátoky do odtokového potrubí má pozitivní vliv na hydraulickou ztrátu a proudění v odtokovém potrubí. Na obr. 11 je zobrazen charakter proudění, kdy v případě bez zaoblení nátoky dochází po výrazném snížení hloubky za vtokem k zahlcení potrubí. Takovéto proudění je vysoce nestabilní, dochází k výrazným periodickým změnám tlaku a postupu vzduchových kapes níže po proudu. Na obr. 9 a 10 je rovněž patrný pozitivní vliv zaoblení na celkovou hydraulickou funkci spadiště (varianta D vs. varianta B).

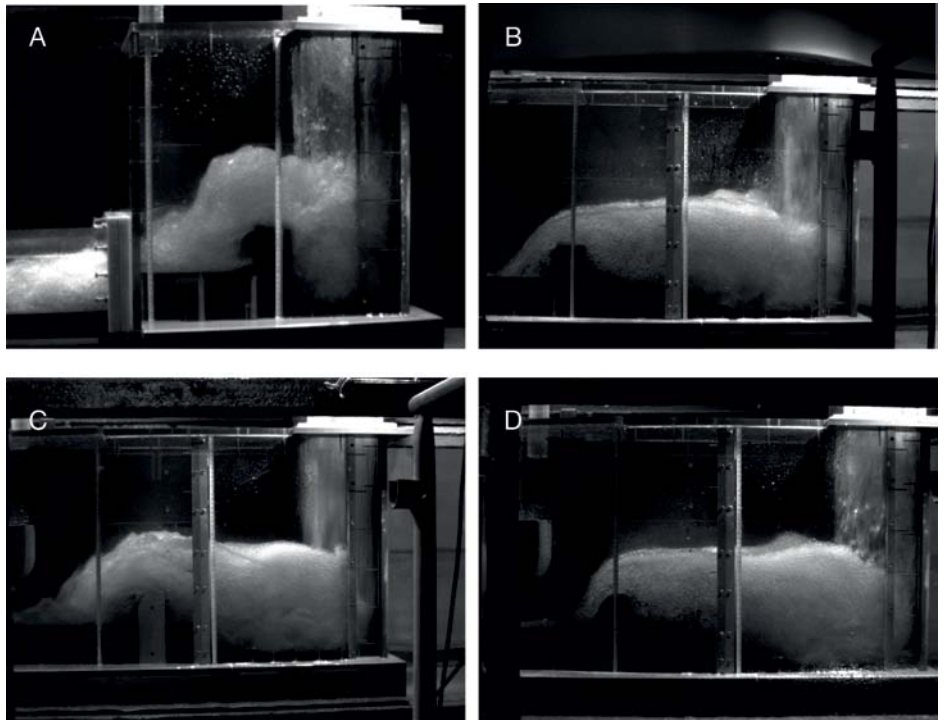
Závěr

Hydraulický výzkum spadiště S03 s přímým nátokem v povodí kmenového sběrače C pražské stokové sítě přinesl následující výsledky a závěry:

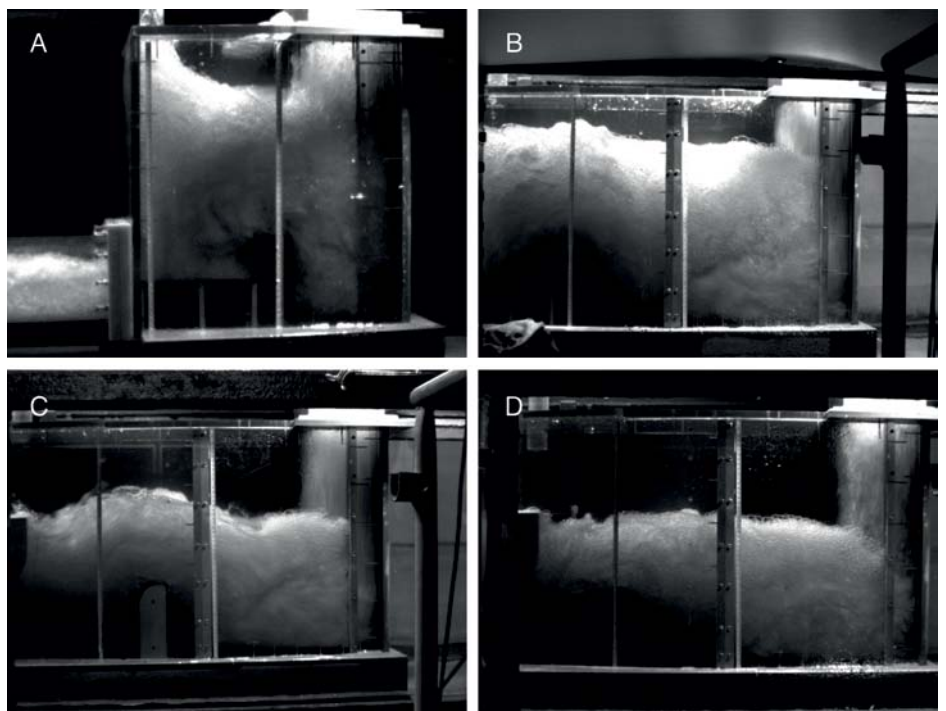
- Geometrie nátokového objektu je vyhovující a proudění je hydraulicky stabilní pro všechny průtokové stavy
- Prodloužení ukliďňovací komory o 5 m přináší akceptovatelné výsledky s ohledem na tlumení mechanické energie a odvzdušnění provzdušněné vody,
- Jiná opatření, než je prodloužení dolní komory, nevedou k pozitivním výsledkům, případně jsou v dané lokalitě nerealizovatelná (výrazné zvětšení rozražečů, tangenciální nátok do spadiště atd.),



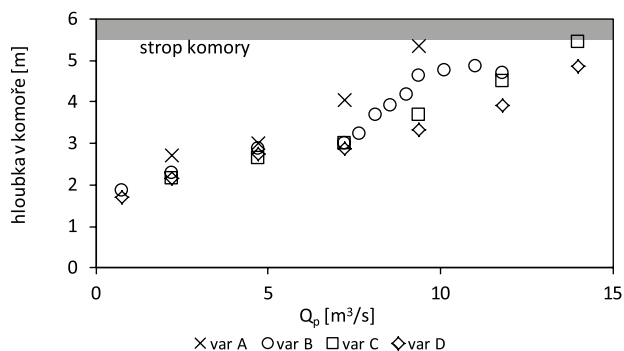
Obr. 5. Proudění v nátokové komoře pro návrhový průtok $Q_p = 14,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($Q_m = 29,7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$). Půdorysný pohled (vlevo), pohled z boku (vpravo)



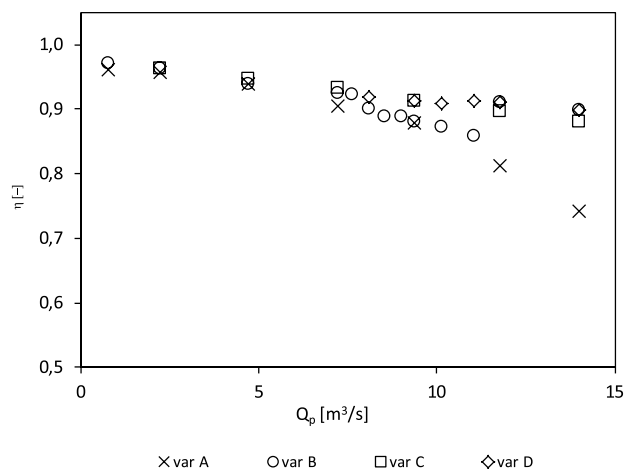
Obr. 6. Proudění v komoře pro jednotlivé varianty A, B, C a D pro průtok $Q_p = 4,73 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($Q_m = 10,0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$)



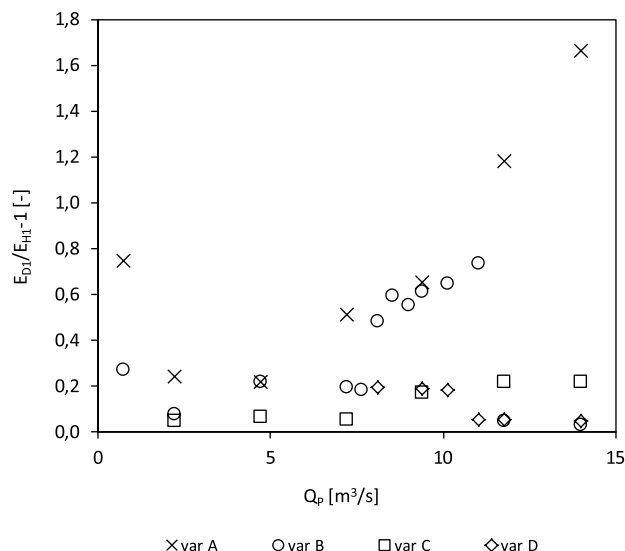
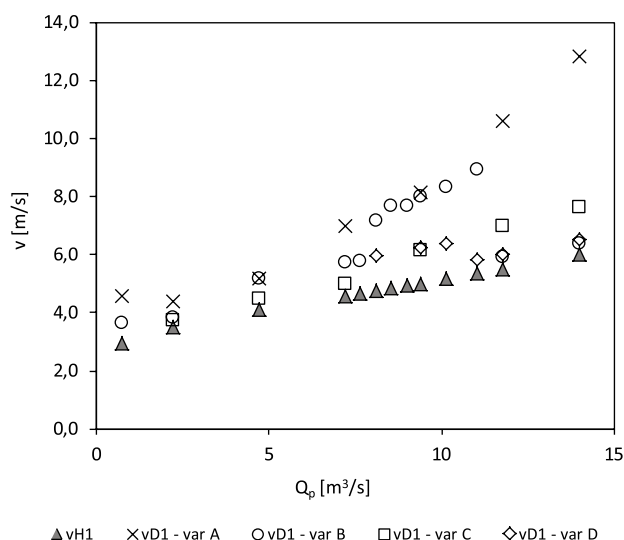
Obr. 7. Proudění v komoře pro jednotlivé varianty A, B, C a D pro průtok $Q_p = 9,42 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($Q_m = 19,9 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$)



Obr. 8. Hloubka proudění v tlumícím prostoru ukliďňovací komory – výsledky přepočtené na skutečné rozměry. V grafu je vyznačena poloha stropu komory



Obr. 9. Účinnost disipace energie v objektu spadiště pro jednotlivé varianty A, B, C a D – výsledky přepočtené na skutečné průtoky



Obr. 10. Porovnání průřezové rychlosti v přítokovém a odtokovém potrubí (vlevo). Relativní nárůst mechanické energie v odtokovém potrubí (vpravo) pro různé geometrické varianty řešení. Číselné indexy značí místo tlakového odběru (obr. 3). Index H a D značí, zda měření bylo provedené v horním přítokovém nebo dolním odtokovém potrubí

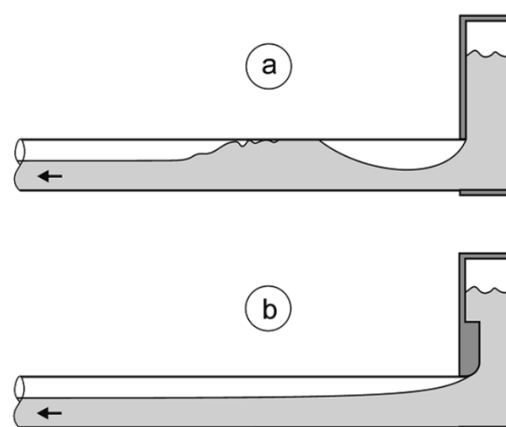
- Účinnost tlumení mechanické energie je pro variantu D srovnatelná s výsledky experimentů na spadištích s tangenciálním nátokem,
- Půdorysná plocha komory a dostatečná výška stropu jsou stěžejní pro zachování maximální plochy volné hladiny tak, aby došlo k co největšímu odvzdušnění provzdušněné vody v ukliďňovací komoře;
- Podstatným opatřením je zaoblení přelivné hrany tlumící přepážky a hydraulicky vhodný tvar nátoku do odtokového potrubí,
- Nezbytné je zavzdušnění/odvzdušnění nátokové/ukliďňovací komory. Nedostatečný přívod vzduchu způsobuje rytmické pulzace tlaku a výrazně snižuje kapacitu spadiště.

Výsledky ukazují, že odpovídající opatření provedená především na objektu ukliďňovací komory výrazně zlepšují funkčnost spadiště. Dopady změn na hydraulické charakteristiky byly úspěšně posouzeny na hydraulickém modelu a kvantifikovány.

Poděkování: Tato práce vznikla za podpory Výzkumného záměru MŠMT ČR MSM 6840770002. Autoři děkují za podporu pracovníkům společnosti Energie – stavební a báňská a.s., PUDIS a.s., PVK, a.s., a SWECO Hydroprojekt a.s.

Literatura

[1] Granata, F., De Marinis, G., Gargano, R. and Hager, W. H. (2011). Hydraulics of Circular Drop Manholes, J. of Irrigation and Drainage Eng., 137(2), 102-111.
 [2] Haindl, K. (1964). Spadiště s vlastním útlumem kinetické energie. Patentový spis 109662, Úřad pro patenty a vynálezy ČSSR.
 [3] Chanson, H. (2004). Hydraulics of Rectangular Dropshafts. J. of Irrigation and Drainage Eng., ASCE, 130(6), 523-529.



Obr. 11. Schéma vtoku do odtokového potrubí a) bez zaoblení nátoky, b) se zaoblením nátoky

[4] Chanson, H. (2007). Turbulent air-water flows in hydraulic structures: dynamic similarity and scale effects. Environ Fluid Mech 9:125-142
 [5] Hager, W. H. (1990). Vortex drop inlet for supercritical approaching flow. Journal of Hydraulic Engineering, 116(8), 1048-1054.
 [6] Hager, W. H. (1999). Wastewater hydraulics: Theory and Practice. Springer, Berlin.
 [7] Rajaratnam, N.; Mainali, A.; Hsung, C. (1997). Observations on Flow in Vertical Dropshafts in Urban Drainage Systems. J. Env. Eng., ASCE, 123(5), 486-491.

- [8] Smetana, J. a Vorel, Č. (1939). Podobnost hydrodynamických jevů, je-li vodní proud silně promíšen strženým vzduchem, „Zprávy veřejné služby technické“, 1939.
- [9] Williamson, S. (2001). Drop Structure Design for Wastewater and Stormwater Collection Systems. Parsons Brinckerhoff Inc., New York.

Ing. Vojtěch Bareš, Ph.D. (autor pro korespondenci)¹⁾

²⁾Ing. Tomáš Pícek, Ph.D.¹⁾

³⁾Ing. Richard Kuk²⁾

**¹⁾ České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební
Katedra hydrauliky a hydrologie
Thákurova 166 29
Praha 6
tel. 224 354 339
e-mail: bares@fsv.cvut.cz**

**²⁾PUDIS a.s.
Nad Vodovodem 2/3258
100 31 Praha 10-Strašnice**

Hydraulic modelling of vertical drop shaft with plunge flow inlet and high hydraulic drop (Bareš, V.; Pícek, T.; Kuk, R.)

Key words

air entrainment – energy dissipation – sewer – supercritical flow – vertical drop shaft

The study deals with hydraulic modelling of a vertical drop shaft with plunge flow inlet situated on CSO's effluent sewer in the city of Prague. In the paper are discussed theoretical considerations on vertical drop shaft design with regard to air-entrainment and energy dissipation. The results show that the capacity of the plunge flow inlet is sufficient for whole range of the flow rates, however, the dissipation of energy is poor and the air entrainment is very high. Therefore the authors deal with proper design of dissipation chamber in order to achieve optimal energy attenuation and water reaeration.

Tento článek byl recenzován a je otevřen k diskusi do 31. května 2013. Rozsah diskusního příspěvku je omezen na 2 normostrany A4, a to včetně tabulek a obrázků.
Příspěvky pošlete na e-mail stransky@vodnihospodarstvi.cz.

Dne 12. prosince 2012 zemřel ve věku nedožitých 81 let pan Ing. Josef Šinták, CSc.

Narodil se v Náchodě dne 28. prosince 1931. V Náchodě navštěvoval základní školu a absolvoval také učební obor vodoinstalatérství. Poté absolvoval střední průmyslovou školu a dále také ČVUT – fakultu stavební. V roce 1978 dosáhl titulu kandidáta věd.

V roce 1959 nastoupil do Vodáren Chomutov. Po vytvoření Okresní vodohospodářské správy (OVHS) Chomutov v polovině roku 1960 byl jmenován jejím ředitelem. Kromě provozování vodovodů a kanalizací byla této organizaci svěřena i správa toků a významných vodních děl. K tomu byla provedena delimitace majetku z Krajské správy toků a do správy OVHS přešel majetek, který se nacházel na území okresu – přehrady Kamenička, Křímov, rozestavěná Jirkovská přehrada, rozestavěný 26 km dlouhý přivaděč vody z Ohře a čerpací stanice Rašovice pro zásobování průmyslu a elektráren Mostecka a Chomutovska. V době působení Ing. Šintáka ve funkci ředitele došlo v území k dalšímu nevídanému rozsáhlému rozvoji vodního hospodářství. Do roku 1966 byla realizována řada vodohospodářských investic, které propojily okresy Chomutov a Most v zásobování pitnou vodou a byl položen základ severočeské vodárenské soustavy na levém břehu Labe. V Chomutově byla provedena generální rekonstrukce vodárenské sítě a propojeno zásobování do Kadaně a Klášterce nad Ohří.

Zásobování Mostecka vodou pro průmysl bylo zajišťováno přes zásobní nádrž Dřínov na okrese Most a nadleřování průtoku v Ohři pro odběr v profilu Rašovice bylo zajišťováno nádrží Jesenice v okrese Cheb. K zajištění funkce celého systému byl v roce 1964 založen na OVHS Chomutov první dispečink. Ten byl také základem pro provoz dispečinku Povodí Ohře od roku 1966. Tehdy už bylo nutné koordinovat a řídit zásobování vodou ze soustavy zdrojů pitné vody a zajistit spo-

Odešel Ing. Josef Šinták, CSc.

lehlivost dodávky užitkové vody pro průmysl Mostecka, Chomutovska a tepelné elektrárny Prunéřov i Ervěnice. Tepelná elektrárna Tušimice měla vlastní systém zásobování z Nechranice.

Ke dni 1. 7. 1966 pak byla správa toků v ČR v dvouletém předstihu před vydáním Evropské vodní charty nově organizována na principu povodí řek. Především zásluhou Ing. Josefa Šintáka se podařilo na OVHS shromáždit kolektiv kvalitních inženýrů a vytvořit v Chomutově základ pro vznik jednoho z pěti podniků Povodí, podniku Povodí Ohře, jehož se pak stal ředitelem. V době jeho působení probíhala další intenzivní výstavba vodních nádrží pro zásobování průmyslu a energetiky, přehrad Nechranice a Skalka a čerpací stanice Stranná pod Nechranicemi. Pro zásobování pitnou vodou na území povodí Ohře byla vystavěna vodní díla Horka (Sokolovsko), Přísečnice (Chomutovsko, Mostecko, Lounsko), Stanovice (Karlovarsko). Probíhala příprava staveb, investiční činnost, přejímání staveb do provozu a vlastní provoz. Byly postupně postaveny provozní budovy pro podnikové ředitelství, závody v Karlových Varech, v Chomutově a Terezíně, vybudováno bylo zařízení pro stavebně-montážní složky, autopark osobní a nákladní, stavební mechanismy atd. Aby bylo možné získat kvalifikované pracovníky, byla realizována bytová výstavba. A celého dění se Ing. Josef Šinták aktivně účastnil a jeho podíl byl zásadní. V čele firmy, která měla v úvodu své existence 260 zaměstnanců, ale na počátku osmdesátých let již více než 1 100 zaměstnanců, stál 17 let. V roce 1983 se rozhodl své působení na Povodí Ohře ukončit, odešel do Výzkumného ústavu palivoenergetické základny a stal se zde náměstkem.

Byl členem rady komisí, byl rovněž autorizovaným inženýrem pro vodohospodářské stavby a technickým auditorem. Jeho profesní život byl velice pestrý a jeho osobní angažovanost ve vedení rady společností byla nevídaná. Po roce 1989 se zabýval privatizací části

vodního hospodářství v regionu Vejprtska a založil ve spolupráci s 6 obcemi Svazek obcí Vejprtska a Vodárenskou společností Vejprty, spol. s r. o., která pak v regionu působila po dobu dalších 10 let.

Svou aktivní činností ve vodním hospodářství regionu Vejprty také významně přispěl k investičnímu rozvoji formou čerpání dotačních zdrojů EU i národních finančních zdrojů, a to včetně následného zabezpečení služeb na úseku VH pro přílehlé obce Spolkové republiky Německo.

Vysokou angažovanost vykazoval také v řadě jiných činností. Až do dne úmrtí byl členem představenstva firmy Vodní zdroje GLS Praha, a. s., a jedné vlastní firmy, zabývající se poradenstvím a studiiemi na obnovu rybníků. Déle než 20 let vykonával funkci hospodáře i předsedy v Zahrádkářské osadě Hostivař. Do poloviny roku 2012 byl také předsedu statutárního orgánu Společenství vlastníků jednotek Praha 6 – Břevnov. Nelze také nezpomenout jeho angažovanost v oblasti tělovýchovy a sportu. Léta byl předsedou Tělovýchovné jednoty Klínovec, kde se zasloužil o realizaci významných staveb k rozvoji podmínek pro lyžování. Mezi jeho koníčky patřilo nejen běžkové a sjezdové lyžování, ale například i golf. Byl rovněž členem a funkcionářem hnutí Skaut.

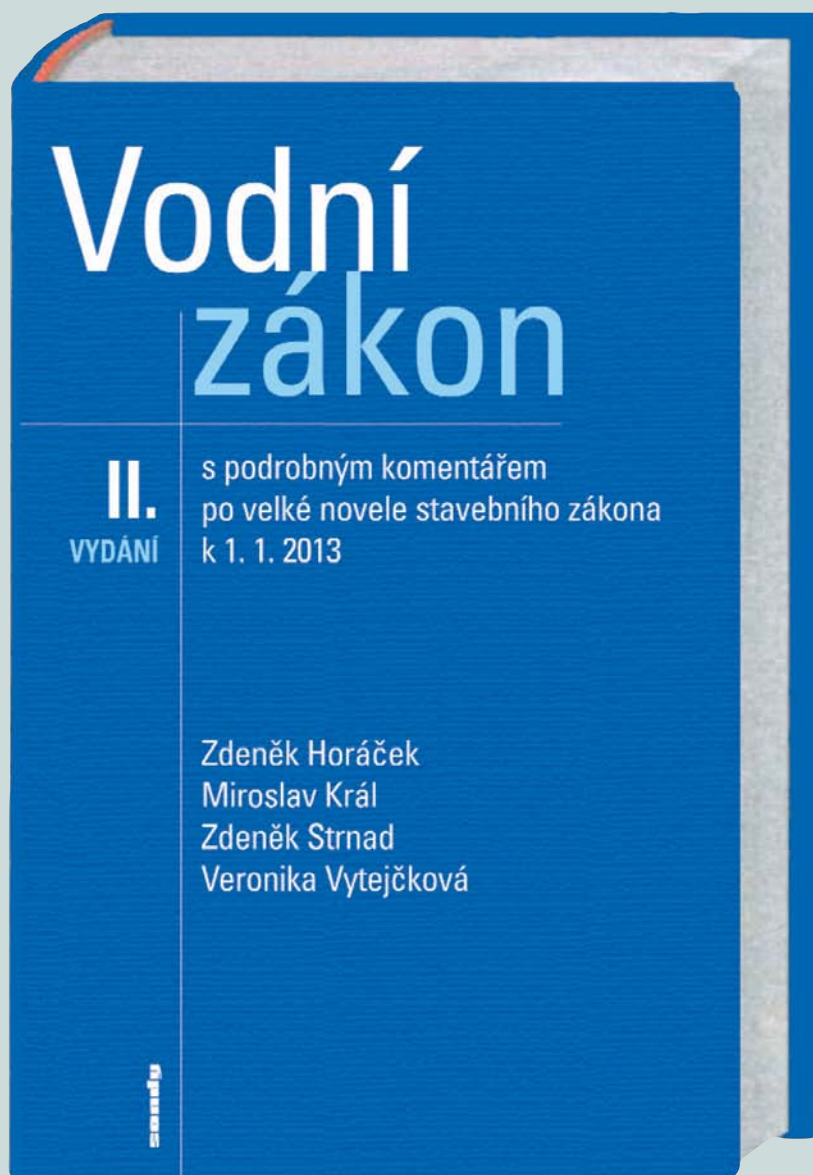
Pan Ing. Josef Šinták, CSc., značně přispíval k výchově dvou synů a nevlastní dcery a dovedl je k získání vysokoškolského vzdělání. Nepochybně též zásadním způsobem ovlivnil i vztah svých synů k vodohospodářské problematice. Jeho synové pokračují v tradici a jsou vlastníky a spoluvlastníky vodohospodářských společností, z nichž jedna je projekční a druhá se zabývá výrobou vodohospodářských technologií.

Do roku 1983 žil v Chomutově a od roku 1984 v Praze, posledních 12 let prožil na Praze 6 – Břevnově.

Pan Ing. Josef Šinták, CSc., nesporně patřil k těm pracovníkům, kteří měli zásadní podíl na založení podniků Povodí a po několik desetiletí též na rozvoji a budování vodního hospodářství naší země.

Nové vydání

Vodního zákona



Formát: A5, 320 stran

Cena: 459 Kč

Sleva: 10 % po předložení kuponu

Po dvou letech v nakladatelství Sondy vychází druhé, doplněné a přepracované vydání vodního zákona s podrobným výkladem. Reaguje nejen na velkou novelu stavebního zákona, ale rovněž na aplikační poznatky z praxe.

Publikaci zpracoval tým předních odborníků na legislativu vodního hospodářství ve složení

JUDr. Zdeněk Horáček, Ph.D.,

Ing. Miroslav Král, CSc.,

JUDr. Ing. Zdeněk Strnad, Ph.D.,

a Mgr. Veronika Vytečková,

kterí se již podíleli na jeho prvním vydání. Publikaci recenzovali uznávaní specialisté v daných oblastech

Jaroslava Nietscheová,

prom. práv., Ing. Marcela Pavlová

a Ing. Josef Reidinger.

Tato exkluzivní publikace navazuje na úspěšnou a velmi vyhledávanou právní literaturu, kterou již řadu let nakladatelství Sondy vydává nejen v oblasti vodního hospodářství, správního, ale i pracovního práva v edici PARAGRAFY DO KAPSY.

Objednávejte si na adrese:

Nakladatelství Sondy,
nám. W. Churchilla, 113 59 Praha 3,

tel.: 234 462 319,

e-mail: sondy-odbyt@cmkos.cz,

v e-shopu na www.e-sondy.cz

(K ceně se připočítává poštovné a balné.)

ZÁVAZNÁ OBJEDNÁVKA PUBLIKACE VODNÍ ZÁKON

Počet kusů:

Fakturační adresa:

Ulice: PSČ: město:

Kontakt: (telefon, mail, jméno)

Datum objednávky:

Podpis (u organizací razítko):

na fakturu

na dobírku

KUPÓN
10% sleva
na nákup
publikace
Vodní zákon



Ohlédnutí za 60 lety profesora Jiřího Wannera

Bylo třináctého, obyčejný dubnový den roku 1953. Narodil se člověk. Nikdo netušil, že jednou bude tento člověk velmi významným odborníkem v oblasti ochrany životního prostředí, zejména v oblasti čištění odpadních vod, který bude známý nejen u nás, ale v celém světě. A 13. dubna 2013 tomu bude 60 let, co se narodil v současné době již prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc.

Takové jubileum si zaslouží ohlédnutí a zamýšlení, jak to vše vlastně bylo. Jiří Wanner se narodil v Praze-Suchbale, kde absolvoval základní devítiletou školu. Pak rovněž v Praze navštěvoval chemickou průmyslovku, a aby to neměl daleko, tak v roce 1972 začal studovat v Praze na Vysoké škole chemicko-technologické, Fakultě technologie paliv a vody, v oboru technologie vody. Tím začala pracovní a z velké části i nepracovní životní pouť Jiřího Wannera.

Odborný život

Jiří Wanner po ukončení řádného studia setrval na Vysoké škole chemicko-technologické. Zůstal věrný svému oboru, pokračoval jako učitel a působí zde dodnes jako profesor, který učí mladé nejen základům čištění a ochrany vody, ale hlavně jim předává své obrovské zkušenosti a výsledky výzkumu, které za léta práce získal.

Jiří Wanner v roce 1981 ukončil vědeckou aspiranturu. V roce 1987 byl jmenován docentem a v roce 1994 profesorem pro obor technologie vody. V roce 2000 získal vědeckou hodnost doktora věd – DrSc.

Ruku v ruce se studiem šla i vědecká práce, které se prof. Wanner po celé období věnoval, a která začala již diplomovou prací na VŠCHT na téma *Vliv stárí kalu na obsah bílkovin v semikontinuálních systémech*. Asi nemá význam na tomto místě vypočítávat všechny publikace, které prof. Wanner zpracoval na základě výsledků své výzkumné a vědecké práce, protože sepsat jen jejich názvy by vydalo na mnohastránkový sešit. Postupně se o výsledky jeho práce začala zajímat široká odborná veřejnost nejen u nás, ale i ve světě.

V současné době je základem vědeckého bádání pana profesora zejména populační dynamika mikrobiálních společenstev používaných v aktivačním procesu a odstraňování sloučenin dusíku a fosforu z odpadních vod. To je opravdu jen základ jeho vědeckých prací, další jsou z celé oblasti biologického čištění odpadních vod a řešení hydrauliky a návrhů zařízení určených k výše jmenovaným procesům, například dosazovací nebo aktivační nádrže.

Za prezentaci výsledků své práce obdržel J. Wanner již v roce 1983 (a v roce 1985 druhou) Teplickou cenu ČSVTS za nejlepší publikaci ve Vodním hospodářství, v roce 1995 Körberovu cenu za evropskou vědu za projekt *Použití genových sond a mikrosond v ochraně životního prostředí*. Tím by mohl začít další výčet všech i mezinárodních ocenění, kterými k dnešnímu dni byl prof. Wanner za léta své odborné práce vyznamenán. Výsledky vědecké práce prof.



Wannera, jeho osobní nebo kolektivu, který vedl, vyšly i v zahraničí v celé řadě publikací.

Nejen prací živ je člověk

Další část ohlédnutí je i mimopracovní. V celém uplynulém období nebyla životní dráha prof. Wannera jen samá práce. V mládí se oženil a se svojí manželkou, jež rovněž pracuje v oblasti ochrany vod, mají syna Filipa. Ten v současné době jde již ve stopách svého otce, vystudoval rovněž VŠCHT v Praze a stejně jako jeho otec se věnuje vědecké práci v oblasti čištění odpadních vod. Dnes se již můžeme s Ing. Filipem Wannerem setkávat na konferencích a číst jeho publikace.

Jistě zajímavou, a přitom málo známou, zájmovou oblastí prof. Wannera jsou železnice, vlaky a lokomotivy. Jelikož Jiří Wanner dělá vše důkladně, tak i v této oblasti by jistě mohl napsat i zajímavou i odbornou publikaci z historie železnice. Ačkoli se jí asi nedočkáme, alespoň víme, že prof. Wanner by mohl být odborník i v historii železnice.

Spolková činnost u nás...

Vraťme se ale opět zpět k prezentaci vědecké práce pana profesora. Neodehrávala se jen v rámci laboratorní a učeben VŠCHT nebo světových publikací, ale i v přednáškové činnosti mimo areál školy.

Před rokem 1989 se u nás konaly pravidelné významné a vyhledávané konference v oblasti čištění a úpravy vod, často s mezinárodní účastí, jejichž systém byl po roce 1989 reorganizován, docházelo až k rozkladu dosud pracujícího odborného systému. Příkladem jsou zejména konference pracovníků vodohospodářské chemie v Teplicích nebo mezinárodní konference vodárenských a čistírenských technologií v Příbrami. Začala vznikat řada skupin, která uvedené akce nově organizovala, ale začaly převyšovat zájmy obchodu nad odbornou náplní akce.

Proto mezi odborníky z oboru čištění odpadních vod vznikla myšlenka založit novou organizaci, která by výše uvedené aktivity zajišťovala s hlavním cílem, jímž byl přenos poznatků z oboru mezi všechny pracovníky

ve vodním hospodářství, jak v České republice, tak i v zahraničí, především na Slovensku, kde byla a je řada spolupracujících odborníků. Od myšlenky se přešlo k činům a prof. Wanner se stal spoluzakladatelem Asociace čistírenských expertů ČR, která začala svoji činnost 1. 12. 1992 a postupně vyrostla ve velkou organizaci sdružující odborníky a pracovníky z celého spektra čištění odpadních vod.

Prvním a dlouholetým předsedou Asociace (AČE ČR) byl právě prof. Wanner, který jí dal základní směr, jak ve vzdělávání pracovníků v oboru, tak také v předávání zkušeností z čištění a výsledků odborných prací. Odborným garantem seminářů a konferencí byl převážně právě prof. Wanner.

Již v počátku práce AČE ČR byl opět zásluhou J. Wannera rozvíjen úzký kontakt s odborníky ze Slovenska, takže ve svých počátcích byla AČE ČR organizací s mezinárodní účastí, která se později rozdělila a vznikla Asociace čistírenských expertů Slovenské republiky. Úzká spolupráce se Slovenskou republikou opět díky prof. Wannerovi zůstala zachována a trvá dodnes.

Na VŠCHT v Praze byl v té době již registrován za přímé účasti prof. Wannera Český národní komitét IAWQ, jehož členem se později stala i AČE ČR.

V lednu 1994 připravil prof. Wanner na VŠCHT první diskusní seminář AČE ČR. Tím byl položen začátek řady seminářů a konferencí, na kterých se Jiří Wanner téměř vždy podílí.

V prosinci 1993 uzavřel prof. Wanner za AČE ČR první smlouvu s Ministerstvem životního prostředí ČR a začíná pod jeho vedením dlouhodobá spolupráce s MŽP na poli legislativy životního prostředí. Následovala spolupráce s MZe ČR. S podporou obou ministerstev se otevřely možnosti další spolupráce v oboru i do zahraničí.

...a v zahraničí

Pan profesor je i u zrodu zahraničních kontaktů mimo bývalé Československo. Začíná to spoluprací s Národním komitétem International Water Association CZ IWA, ve kterém prof. Wanner pracoval. Mezinárodní spolupráci završil Smlouvou o přátelství a spolupráci s německou DWA, kterou za AČE ČR podepisuje v jejím sídle v Hennefu 17. 9. 1996. Spolupráci AČE ČR a DWA kladně vyhodnotila i Německá spolková nadace pro životní prostředí (DBU), která pro tuto spolupráci poskytla grant *Přenos know-how a technologií v oblasti odpadních vod a odpadů*. Úvodní setkání proběhlo na letišti Kolín-Bonn 11. 6. 1998, kde profesor Wanner podepisuje smlouvu o spolupráci.

Mezinárodní spolupráce se pod vedením prof. Wannera rozvíjela s řadou evropských států a s mnoha z nich také na mezinárodních výstavách, včetně ENVI BRNO v České republice nebo na veletrhu IFAT v Německu. Spolupráci se slovenskou AČE SR a rakouskou ÖWAV podepisuje prof. Wanner 28. 2. 2000 ve Vídni.

Bylo by opět dlouhou kapitolou vyjmenovávat byt' jen ty nejvýznamnější mezinárodní spolupráce, které prof. Wanner rozvinul, ale už uvedený výčet dává přehled o jeho aktivitách v tomto oboru.

Na základě mezinárodní spolupráce podněcené prof. Wannerem podala AČE ČR přihlášku do EWPCA (European Water Pollution Control Association, později přejmenované na EWA – European Water Association), kam byla jako národní člen za ČR ve Vídni 5. 5. 1997 přijata. Ve

vrcholným orgánem EWPCA zastupuje Asociaci právě prof. Wanner. Ten se v roce 2000 stává členem vědecko-technického výboru EWA, v roce 2002 členem výkonného výboru a mezi léty 2003–2005 zastává funkci viceprezidenta. Od roku 2005 do roku 2007 byl zvolen prezidentem EWA. V současné době zastupuje prof. Wanner CzWA v Radě EWA a jako soukromá osoba je členem Evropského vědecko-technického výboru ETSC, který funguje jako poradní orgán EWA. Činnost prof. Wannera v EWA byla oceněna v roce 2008 Dunbarovou medailí, což je nejvyšší ocenění odborníků v oblastech zájmu EWA.

Kromě toho je oceňován také jako vedoucí osobnost v organizační činnosti IWA, jak na straně národního členství v IWA, tak v oblasti řízení odborných skupin. V roce 2009 byla prof. Wannerovi předána Cena Arderna a Locketta za přínos v oblasti vývoje populační dynamiky aktivovaného kalu a v roce 2010 obdržel Cenu za vynikající služby (IWA Outstanding Service Award). V roce 2011 ocenila IWA prof. Wannera certifikátem The IWA Fellows Programme, který je udělován významným členům IWA.

...a zpátky do Čech

Pokud se ohlédneme za prací prof. Wannera v České republice, musíme zmínit bienální konferenci AČE ČR v Brně, kterou prof. Wanner zahájil v roce 1995 se svými spolupracovníky. Pod jeho vedením následují další konference, které Asociace dodnes pravidelně organizuje. Odborným garantem je vždy prof. Wanner, případně se svými spolupracovníky z Česka i ze Slovenska. Bienální konference jsou pod vedením prof. Wannera známé vysokým standardem odbornosti, a tím i návštěvností.

Další významnou a stále trvajícím aktivitou Asociace pod vedením prof. Wannera jsou semináře v Moravské Třebové s názvem *Nové metody a postupy při provozování čistíren odpadních vod*. Tento seminář je memoriálem J. S. Čecha, který byl významným pracovníkem v oboru a osobním přítelem prof. Wannera. Díky prof. Wannerovi a organizačnímu kolektivu patří letos již XVIII. ročník semináře mezi nejvíce navštěvované akce Asociace v České republice. Kromě výše zmíněných konferencí Asociace, právě díky přičinění prof. Wannera, organizuje celou řadu dalších konferencí a seminářů, kterých se prof. Wanner pravidelně účastní. Čtvrtý duben 2005 je dalším mezníkem v životě prof. Wannera, když oznamuje na zasedání AČE ČR, že dál nebude kandidovat na funkci předsedy Asociace, ale zůstane v jeho výboru.

Asociace však i přesto získává díky prof. Wannerovi další mezinárodní kontakty a navazuje spolupráce, které se rozšíří i do dalších oblastí vodního hospodářství. Asociace rozšiřuje svoji činnost a přejmenovává se v září 2007 na CzWA (Czech Water Association) – zkráceně Asociace pro vodu. Na základech programu CzWA je opět vidět rukopis J. Wannera.

Uvedený výčet činnosti prof. Wannera, ačkoli zmiňuje jen jeho nejpodstatnější momenty, dává jasnou představu o rozsahu a významu práce prof. Wannera, o jeho celoživotním zápalu do práce v oboru čištění a úpravy vod a o obrovském významu práce, o jejichž vědeckých výsledcích ví drtivá většina pracovníků v oboru.

Co zbývá jiného na závěr? Vyslovit obdiv nad množstvím práce, kterou prof. Wanner pro vodu udělal, poděkovat za jeho ochotu a snahu

předávat naši veškeré odborné veřejnosti výsledky své práce i poznatky ze světa a popřát prof. Wannerovi hodně spokojenosti doma i v práci, hodně zdraví a elánu do dalších let, hodně úspěšných výsledků ve vědeckém bádání a hodně úspěšných prezentací na dalších konferencích nebo seminářích. Nám nezbyvá, než se na tato a další a další setkání těšit.

Vaši spolupracovníci

Ke gratulaci se za redakci a redakční radu dovoluji přidat i já a připomenout, že pan profesor Wanner je od roku 1997 i členem redakční rady časopisu Vodní hospodářství, o deset let později se stal i jejím předsedou. Ta volba byla jistě přínosem vedoucím ke (snad nebudu za časopis neskromný) zvýšení úrovně časopisu. Když jsem si přečetl předcházející řádky, vzpomněl jsem si jak si občas o panu profesorovi nevěříčně a s podivem v duchu říkám: „Jak on to stihá?!“ No a nyní „nahlas“ vyslovuji přání: „Ať mu to tempo vydrží!“

O jeho přínosu pro obor svědčí i jedna moje příhoda stará už drahně let: Bylo to v době, kdy si Asociace prosazovala svoje místo na slunci a byly i od některých obdobných odborných svazů silné tlaky její aktivity omezit. Ač jeden z čelných představitelů těchto tlaků silně vystupoval proti AČE, přesto, protože to byl a je gentleman, uměl ocenit práci nikoliv nepřítele, ale soupeře a jednou, v době, kdy pan profesor měl zdravotní problémy, mi mezi čtyřma očima řekl: „Pánbůh nám pana profesora zachováti ráčiz!“ A to zvolání platí i dnes.

Ing. Václav Stránský

INFORMUJEME



Mezinárodní měřicí stanice Zelčín

Marek Liška

Mezinárodní měřicí stanice Vltava- Zelčín byla vybudována v roce 1993 státním podnikem Povodí Vltavy s finančním příspěvím programu PHARE. Slouží pro sledování ja-

kosti vody na uzávěrovém profilu Vltavy, cca 4,5 km před ústím do Labe a patří do soustavy mezinárodních měřicích stanic na Labi a jeho významných přítocích. Činnost těchto stanic je koordinována Mezinárodní komisí pro ochranu Labe (MKOL).

Při povodni v roce 2002 byla stanice značně poškozena, následně pak byla kompletně zrekonstruována v roce 2003. Měřicí stanici provozuje útvar vodohospodářských laboratoří státního podniku Povodí Vltavy. Je vybavena

vzorkovací a analytickou technikou potřebnou pro kontinuální odběry vzorků vody, měření základních chemických, fyzikálních a dalších parametrů kvality vody.

Stanice je dále vybavena zařízením pro odběr sedimentovatelných plavenin, zařízením na zjišťování množství chlorofylu ve vodě a pro zjišťování havarijních stavů je vybavena soustavou automatických vzorkovačů. Z odebraných kontinuálních vzorků se ve vodohospodářských laboratořích Povodí Vltavy, státní podnik, provádějí analýzy vybraných těžkých kovů a specifických organických látek. Veškerá naměřená data jsou předávána do ČHMÚ a následně využita v rámci MKOL.

Činnost stanice koresponduje s tématem Světového dne vody pro rok 2013 – Mezinárodní rok vodní spolupráce, viz titulní strana obálky časopisu.

RNDr. Marek Liška, Ph.D.
vedoucí útvaru vodohospodářských laboratoří

Povodí Vltavy, státní podnik
Holečkova 8, 150 24 Praha 5
tel.: +420 221 401 111
e-mail: pvl@pvl.cz, www.pvl.cz





Vývoj a aktuální organizace vodohospodářské správy ve Francii na příkladu povodí řeky Vistre

Jana Lelut

Úvod

Co stát, to odlišný právní a administrativní rámec. Toto tvrzení platí, srovnáváme-li vodohospodářskou správu České republiky a Francie. Francouzský koncept vodohospodářské správy vycházel původně z administrativního dělení země na úrovni obcí, a jeho moderní podoba se začala formovat až v 60. letech 20. století. Vodním zákonem z roku 1964 byla Francie rozdělena na 6 hlavních hydrografických povodí, řízených Agenturami vody, které dnes skrze Intervenční programy aplikují evropskou a státní vodní politiku. Díky zpoplatnění environmentálního principu „pollueur payeur“ (angl. „polluter pays“) Agentury vody mohou finančně podporovat investiční akce a projekty v oblasti vod. Zajímavostí je také to, že je činnost na všech úrovních vodohospodářské správy založena na aktivním dialogu mezi státním a soukromým sektorem.

1. Obce – první článek ve vodohospodářském řetězci

Francie je demokratickým státem, který se administrativně dělí na více než 36 tisíc obcí. Ty jsou sdruženy do 101 okresů (z nichž 5 je v zámorí) a 26 regionů (z nichž 4 jsou v zámorí).

Tradice vodohospodářské správy pramení od francouzské revoluce za Napoleona; zákon z roku 1790 totiž obce pověřil zásobováním pitnou vodou. Od té doby platí, že obce ručí za zdraví svých spoluobčanů, mají tedy zodpovědnost za zprostředkování pitné vody a rovněž za čištění odpadních vod. Tato zodpovědnost za tzv. „malý vodní cyklus“ (vodní zdroj – spotřebitel – nakládání s odpadními vodami – návrat do životního prostředí) jim zůstala do dnešní doby. Mimo jiné povinnosti musí obce zabezpečit ochranu obyvatel před povodněmi.



Obr. 1. Rozdělení Francie na 6 hlavních povodí

Vedle obcí zasahují do vodohospodářské správy také okresy, které se podílejí na ochranné přírodě a krajiny a koordinují dodávku pitné vody a rozvoj kanalizací na venkově, a regiony skrze územní plánování.

2. Zrod hydrografického členění Francie

Struktura moderní vodohospodářské správy se začala postupně formovat od poloviny 20. století a byla definována ve vodním zákoně v roce 1964. Vodohospodářská správa, která se do té doby odehrávala pouze na úrovni obcí (čili v souladu s administrativním dělením země), ustoupila do pozadí a byla zavedena koncepce správy na úrovni každé hydrografické jednotky (povodí). Hlavními pilíři tohoto zákona jsou:

1. *Decentralizovaná správa na úrovni hlavních povodí*

Francie je rozdělena do celkem 6 hlavních povodí (obr. 1) a 5 povodí v zámorí. Výkonným orgánem každého hlavního povodí jsou zavedeny Agentury vody (*Agence de l'Eau*).

2. *Kolegiální vodní politika*

Vodní politika Agentur vod je zpracovávána a definována **kolaborativně a kolegiálně**, na tzv. „Sněmu povodí“ (*Comité de Bassin*). Ten je tvořen ze 40 % představiteli správních celků (tzn. zástupci obecních, okresních a krajských výborů), ze 40 % spotřebiteli (zástupci komor průmyslových odvětví, energetiky, zemědělské správy, provozovatelé vodní sítě a kanalizací, turismu a rybářů) a z 20 % představiteli státu (jde o představitele dotčených ministerstev, krajských a okresních kontrolních komisí a inspekce životního prostředí). Výsledným dokumentem vodohospodářské strategie je *Intervenční program Agentury vody*, který je zpracováván v kontextu priorit každého hlavního povodí na dobu šesti let.

3. *Princip „polluter pays“, aneb finanční stimulační nástroje*

Zákonem z roku 1964 je zaveden důležitý environmentální princip „pollueur payeur;“ (angl. „polluter pays“). Každý subjekt (jednotlivec, firma, fabrika, obec atd.), který ovlivňuje kvalitu vody vypouštěním odpadních a prů-

myslových vod (znečišťovatel) nebo mění její odtokový režim či množství za účelem odběru pitné vody, vody na zavlažování, chladicí průmyslové vody, apod. (spotřebitel), je totiž povinen za svoji činnost a spotřebu odvádět poplatky. Výše poplatků je stanovena v závislosti na zranitelnosti a zatíženosti daného povodí. Tento koncept má **dva cíle**.

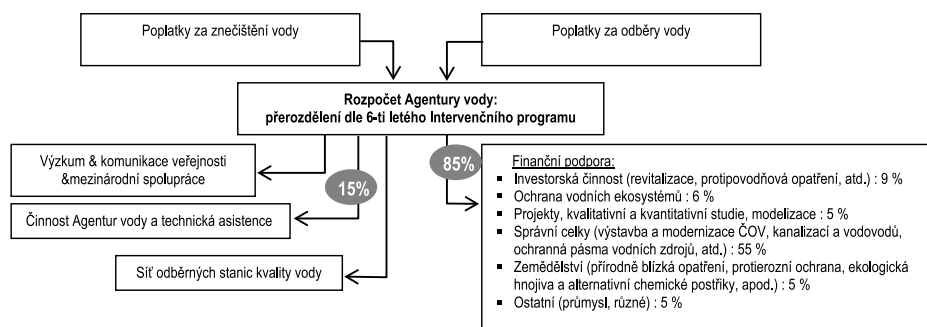
Prvním je zajistit přímo z faktury za spotřebu vody **financování vodohospodářských investic**, jejichž výsledkem je ochrana a obnova vodních zdrojů, modernizace vodovodů, kanalizací a ČOV, revitalizace, studie kvality vody, výzkum a mezinárodní aktivita a spolupráce. Druhým cílem je **motivovat uživatele** vodními zdroji šetřit a chránit je.

Poplatky tedy v sobě zahrnují dopad, který na vodní zdroje způsobuje lidská činnost. Jejich celková výše tvoří v rámci každého hlavního povodí rozpočet Agentury vody, která tyto finanční zdroje přerozděluje, a to v souladu s platným Intervenčním programem (obr. 2). Rozpočet Agentur vody je značný a jeho velkým plus je vyrovnanost ba i mírný růst, což odráží stále rostoucí nároky na vodní zdroje. Velkou výhodou je rovněž jeho nezávislost na státních zdrojích. Rokem 2012 skončily Deváté Intervenční programy (2007–2012), pro zajímavost jejich celkový rozpočet na toto období činil zhruba 12 miliard eur (tj. 300 miliard Kč).

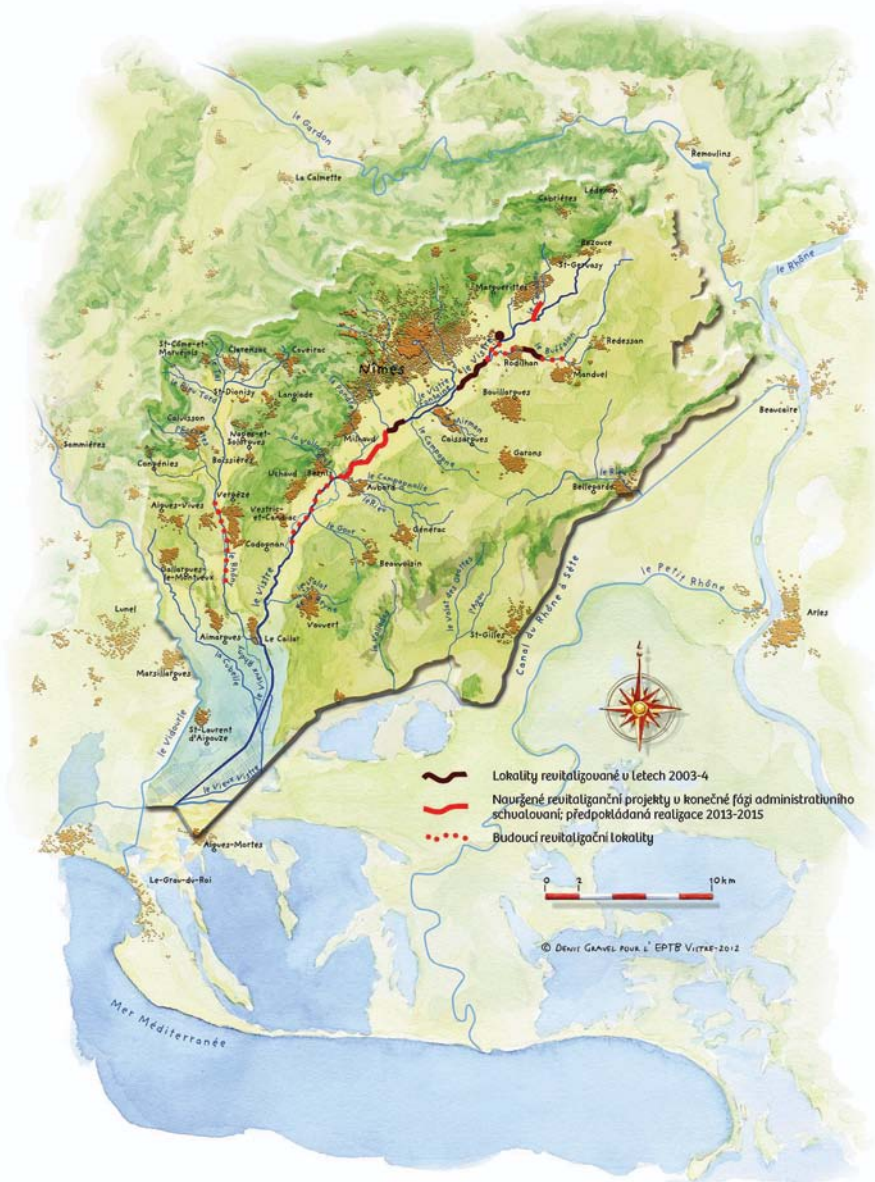
3. Dvacet let existence Vodohospodářských řídicích plánů

Druhým mezníkem v hospodaření s vodou je **Vodní zákon** z 3. ledna 1992, který o vodě jedná jako o „společném národním dědictví“ a který pokládá základy opravdové integrované správy vody: **cílem je najít vyvážené hospodaření s vodou, resp. zajistit trvale udržitelné využívání vodních zdrojů umožňující jak socioekonomický rozvoj, tak ochranu vodních ekosystémů**. Od roku 1992 jsou zpracovávány v souladu s evropskou politikou v rámci každého hlavního povodí plánovací dokumenty, tzv. Řídicí plány pro hospodaření a správu vody (*SDAGE: Schéma Directeur de l'Aménagement et de Gestion des Eaux*). Jejich původní platnost na 15leté období je v současnosti slaďována s mezníky Rámcové směrnice, tj. do 6letého cyklu. Hlavní principy definované v Řídicích plánech SDAGE musí být respektovány všemi projekty, které se týkají územního plánování a mají dopad na vodní ekosystém. Z toho plyne, že investiční aktivity, projekty, plány a administrativní nařízení musí být s Řídicími plány v souladu, nebo musí zahrnovat kompenzační řešení.

Principy vodohospodářské politiky definované Řídicími plány hlavního povodí jsou



Obr. 2. Přerozdělení financí Agentur vod v rámci principu „polluter pays“



Obr. 3b. Akvarel Povodí řeky Vistre, s vyznačenými revitalizačními projekty

dále aplikovány na úrovni dílčích povodí, v tzv. Vodohospodářském plánu (*SAGE: Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux*).

Plány SAGE existují pouze v těch povodích, kde byla založena instituce, která je jejich nositelem. Obsah těchto plánů je zpracováván a schvalován *Místní vodohospodářskou komisí*. Oproti *Sněmu povodí* odehrávajícím se na úrovni hlavních povodí je *Místní vodohospodářská komise* tvořena především lokálními aktéry a celky, a to v následujícím poměru: 50 % zastupitelé dotčených správních celků, 25 % spotřebitelé a asociace a 25 % představitelé státu.

Obecně se dokumenty SAGE zabývají následujícími tématy:

- údržba a úprava vodních toků,
- revitalizace vodních ekosystémů,
- ochrana povrchových a podzemních vod,
- zásobování pitnou vodou,
- hospodaření se srážkovou vodou,
- ochrana před povodněmi,
- informace veřejnosti.

Činnost *Místní vodohospodářské komise* spočívá především v aplikaci strategie SAGE, založené na aktivním dialogu („concertation“) mezi všemi zúčastněnými stranami. Jejím cílem je uspokojení nároků na vodní zdroje tak,

aby byla zároveň zaručena ochrana vodních ekosystémů.

Od 90. let tedy můžeme ve Francii hovořit o ucelené vodohospodářské správě. Agentury vody vykonávají vodní politiku „odshora“, skrze *Řídící plány SDAGE*, *Intervenční programy* a finanční nástroje, jimiž díky nemalému rozpočtu disponují. Naopak správa vodních zdrojů „odzdola“ je vykonávána na úrovni dílčích, hydrograficky vymezených povodí a existuje řada různých administrativních forem, které ji nesou.

Připomeňme, že ve Francii jsou to obce, které jsou odevádna pověřeny výkonem vodohospodářské správy. Vzhledem k tomu, že voda vyžaduje integrovanou správu v rámci dané hydrografické jednotky, že naprostá většina vodních toků je v soukromém vlastnictví a že obce navíc nedisponují kvalifikovanými odborníky, dochází velmi často v rámci jednoho hydrografického povodí k dobrovolnému sdružování obcí v rámci *Sdružení povodí*. **To je tvořeno kolektivem odborníků (vodařů), který navrhuje „harmonické“ hospodaření s vodou v rámci daného území. Vodaři mají zodpovědnost v roli technického experta a odborného poradce pro obce, ale nemají pravomoc činit finální rozhodnutí. Tuto**

pravomoc má pouze Rada povodí, na níž má každá obec svého zástupitele a kde se odehrává schvalování investičních akcí, rozpočtu a politických stanovisek.

Sdružení povodí je instituce, která zatím nemá patřičnou oporu ve francouzské legislativě: o to více však vyniká jeho úloha a role v zájmu trvale udržitelné správy vodních toků v rámci každého povodí. Jediné aktivní činnosti vodařů může „Sdružení povodí“ jako instituce obhájit svoji existenci u obcí, které jej tvoří a financují.

4. Současný vývoj

Třetím mezníkem je přelom 20. století, kdy došlo v souvislosti s vydáním *Rámcové směrnice EU o vodách* z 23. října 2000 k dalším změnám. Transpozice této směrnice byla do francouzského práva provedena zákonem z 21. dubna 2004. Na ni pak navázal zákon o vodě a vodním prostředí z 30. prosince 2006, který francouzskou vodohospodářskou politiku nadále modernizuje a posiluje nástroje výkonné správy k dosažení závazků stanovených evropskou legislativou.

5. Co stát, to jiná koncepce

Zdá se mi, že na to v Evropském parlamentu dobře vyzráli, když vypracovávali *Rámcovou směrnici* o vodách. Směrnice totiž definuje výsledek, kterého je třeba dosáhnout, ale cestu, jak se k němu dopracovat, to už si musí každý stát stanovit sám v souladu se svým právním a administrativním rámcem.

Žiji ve Francii již pět let a ve vodohospodářské správě pracuji právě tři roky. Porozumět systému, který není člověku vlastní, není zdaleka snadné. Model francouzské vodohospodářské správy se od toho českého značně liší. Společným je pouze hydrografické rozdělení, ale to vlastně vytvořila sama příroda!

Velký rozdíl spatřuji na prvním místě v tom, že v ČR jsou orgány Hlavních povodí jak nositeli Plánů Hlavních povodí, tak zároveň investory. Ve Francii jsou nositelé *Řídících plánů* hlavních povodí *Agentury vody*, které na rozdíl od českých Povodí nejsou investory. Investory jsou správní celky a *Sdružení povodí*.

Druhou odlišností je zdroj finančních prostředků, kterými je vodohospodářská správa financována. V ČR jde o finance ze zdrojů Ministerstva životního prostředí, Ministerstva zemědělství a z evropských fondů. Naopak ve Francii jsou to *Agentury vody*, které financují vodohospodářské investiční akce a projekty z prostředků z poplatného principu „*polluter pays*“.

Neposlední odlišností je také to, že naprostá většina říční sítě Francie je v soukromém vlastnictví. Výjimkou jsou pouze hlavní vodní tepny, v minulosti zplavněné (např. řeky Rhône, Seine, Loire, Garonne, Rýn a další). Teoreticky jsou vlastníci pozemků lemujících vodní toky ze zákona povinni zajistit údržbu té části koryta, která jim patří (tedy břehové vegetace a přilehlé poloviny koryta). To se ovšem děje jen zřídka, a tak ve veřejném zájmu obvykle *Sdružení povodí* disponuje týmem poříčnických, kteří údržbu vykonávají. Komunikace s vlastníky toků ovšem není zdaleka snadná. Někteří si nepřejí vstup poříčnických na pozemek, někteří zase tvrdohlavě ničí břehové porosty, aby získali na rozloze pozemku.

Myslím, že státní vlastnictví vodních toků musí být českým vodařům v mnohém nápomocno.



Obr. 4a. Regulované koryto řeky Vistre v blízkosti Nimes. Řeka v létě trpí eutrofizací, teplota vody dosahuje 25 °C. Kvůli značnému zahloubení a prudkým břehům chybí břehová vegetace. Levý břeh je navíc lemován protipovodňovou hrází



Obr. 4b. Regulované koryto řeky Vistre v centrální, převážně zemědělské části povodí



Obr. 5. Dvoukilometrový úsek řeky zcela transformovaný rozsáhlou revitalizací v roce 2004. Dnes je lokalita ve srovnání s regulovaným korytem na předchozím obrázku doslova proměněná. To, že revitalizace přinesla pozitivní výsledky, dokazuje i přítomnost několika chráněných druhů, například vážky *Coenagrion mercuriale* nebo také bobra, což je v jižní Francii opravdu ojedinělé

6. Jižní Francie z vodohospodářského pohledu na příkladu povodí řeky Vistre

Jižní Francie je v Evropě známa především svým Azurovým pobřežím, k tomu přidejme bohaté kulturní dědictví, dobré víno a celoročně spousty čerstvého ovoce a zeleniny.

K prosperujícímu kraji patří však i stinné stránky: nárůst populace a navazující dopravní infrastruktury po 2. světové válce, intenzivní zemědělská produkce, suché podnebí se sezónními přivalovými dešti, nedostatečné průtoky v řekách a špatná kvalita vody...

Ekonomický rozmach oblasti se ovšem dramaticky podepsal na stavu některých vodních toků, které byly v průběhu času výrazně antropogenně ovlivněny či zcela změněny. Řeka Vistre je jedním z nejtypičtějších příkladů.

Ve středověku byl její dolní tok splavněn zcela umělým kanálem. Od 2. světové války vzrostl počet obyvatel povodí o přibližně 70 %, na což navázalo intenzivní odvodňování území a mokřadů za účelem zúrodnění půd. Zemědělské lány spolu se zastavěnými plochami začaly hluboce zasahovat do záplavové zóny, s čímž souvisel postupný nárůst povodňových škod a nutnosti tuto situaci řešit.

V letech 1947–48 byla řeka Vistre napřímena a zahloubena na trojnásobnou hydraulickou kapacitu oproti korytu původnímu. V letech 1975–81 byl zásah opakován. Jeho následkem břehová a příbřežní vegetace zcela zmizela a četná postranní ramena byla kvůli zahloubení hlavní řeky nenávratně odpojena.

Hustá síť vodotečí v původně nivní oblasti, nadosah široké delty Rhôny a unikátnímu přírodnímu ekosystému Camargue, byla zredukována na drenážní rýhy a na zúrodněných a vysoce výnosných půdách se zavedlo intenzivní zemědělství zaměřené na ovoce, zeleninu a obilniny.

V 60. letech byl vybudován zavlažovací kanál přivádějící vodu z Rhôny. Díky tomu se dosáhlo zkulturnění i suchých návrší, na nichž se dnes donekonečna táhnou sady broskvoní, merunek a vinnic. Díky vodě z Rhôny vystla na přilehlém středomořním pobřeží řada moderních letovisek (le Grau-du-Roi, la Grande-Motte, aglomerace Montpellier).

Během posledních 20 let se ruku v ruce s ukotvující se vodohospodářskou politikou Agentur vod zavádí i nový trend ve správě jednotlivých povodí. V minulém roce bylo Sdružení povodí řeky Vistre labelizováno na veřejnoprávní instituci Povodí řeky Vistre

(*Etablissement Public Territorial de Bassin – EPTB Vistre*). Jeho celková rozloha je bezmála 800 km² a zahrnuje 250 km říční síť. Povodí řeky Vistre pokrývá 48 obcí s celkovým počtem 320 tisíc obyvatel, z nichž více než polovina žije v zátopovém území. EPTB Vistre je nositelem Vodohospodářského plánu SAGE a Povodňové strategie PAPI (*Plan d'action et de protection contre les inondations*). Jeho aktivita se dnes orientuje na trvale udržitelnou správu vodních toků, především skrze postupnou renaturaci a revitalizaci vodních toků v území, které je pod neustále narůstajícím socioekonomickým tlakem.

Jana Lelut
Etablissement Public Territorial
de Bassin du Vistre
7 avenue de la Dame, Zone Euro 2000
30 132 Caissargues
France
e-mail: jana.lelut@eptb-vistre.fr

Zdroj fotografií: Povodí řeky Vistre – EPTB Vistre – pokud není uvedeno jinak (viz foto 6a a 6b)



Obr. 6a. Povodeň v létě 2005 v nížině města Nimes. Sportovní středisko na levém břehu bylo zcela zatopeno. Zdroj DDE30



Obr. 6b. Povodeň v létě 2005 v centrální části povodí. Ušetřena byla pouze čistírna odpadních vod postavená na navýšené plošině. Zdroj DDE30

ČESKÁ VODA CZECH WATER



Váš partner v oblasti vodního hospodářství:

- komplexní dodávky technologických celků
- zajišťování činnosti údržby včetně provádění oprav
- měření a technická diagnostika
- montáže, opravy vodoměrů
- doprava, náhradní zásobování vodou, dovoz vody

Česká voda – Czech Water a.s.

Ke Kable 971, 102 00 Praha 10

Tel.: +420 272 172 103, Fax: +420 272 705 015

E-mail: info@cvcw.cz, www.ceskvoda.cz

AQUA[®] PROCON



- > Kompletní **projektová dokumentace kanalizací, čistíren odpadních vod a zásobování pitnou vodou**
- > Komplexní příprava projektů podporovaných z finančních zdrojů z ČR a EU
- > Návrh možností **financování** přípravy a realizace projektů
- > **Generely** vodovodů a kanalizací (dynamické modelování)
- > **Monitoring** a měření na stokových a vodovodních sítích
- > **Studie proveditelnosti** včetně finančních analýz
- > Poradenská a **konzultační činnost**
- > **Řízení** investičních projektů
- > Autorský a stavební dozor

Podíleli jsme se na přípravě vodohospodářských projektů podporovaných z dotačních fondů EU v celkových nákladech cca 14 mld. Kč.



Sídlů Brno

AQUA PROCON s.r.o.
Paňáckého tř. 12,
612 00 Brno
+420 541 426 011
fax: +420 541 426 012
info@aquaprocon.cz

Divize Praha

AQUA PROCON s.r.o.
Dukelských hrdinů 12,
170 00 Praha
+420 220 879 819
fax: +420 226 712 140
info.praha@aquaprocon.cz

Sídlisko Olomouc

AQUA PROCON s.r.o.
Kosmonautů 6a,
772 11 Olomouc
+420 585 241 248
fax: +420 585 241 248
info.olomouc@aquaprocon.cz

www.aquaprocon.cz



OZNÁMENÍ

ARCADIS Geotechnika a.s., ČaS výbor ISSMGE
ve spolupráci s ČGtS a s patronací ÚTAM AV ČR
pořádají ve dnech 13. a 14. května 2013
v budově Akademie věd ČR, Praha 1, Národní třída 3

PRAŽSKÉ GEOTECHNICKÉ DNY 2013

Pondělí 13.5. 2013

Dopolední program:
odborný seminář **Problematika vody v zeminách**

Odpolední program:
Prezentace uchazečů o Cenu akademika Quido Záruby
pro mladé inženýrské geology a geotechniky,
vyhlášení vítěze a předání ceny.

21. Pražská geotechnická přednáška:

Stability and Seismicity in Fractional Geomechanics
(Prof. Gerd Gudehus, Karlsruhe Institute of Technology, Germany)

Součástí prvního dne PGD bude doprovodná výstavka
odborných firem.

Úterý 14.5.2013

Workshop: **Interakce hydrotechnických staveb s podložím**

Odborný garant PGD: doc. Ing. Alexandr Rozsypal, CSc.,
ARCADIS Geotechnika a.s.

Pozvánky včetně podrobného programu a závazných přihlášek
budou rozesílány během dubna 2013.

Kontaktní adresa: ARCADIS Geotechnika a.s. (Ing. M. Frombergerová)
tel.: 234 654 101, fax: 234 654 102, e-mail: frombergerova@arcadisgt.cz

www.arcadisgt.cz

 **ARCADIS** GEOTECHNIKA

Lidařík, s.r.o.

HYDROGEOLOGIE - SANACE

čerpací zkoušky, sanace podzemních vod,
hydrogeologické práce

Zabýváme se především těmito pracemi:

- hydrodynamické zkoušky na hydraulické parametry (čerpací a stoupačnické zkoušky)
- sanace znečištěných podzemních vod
- ochrana podzemních vod
- čerpání podzemní vody za účelem odběru vzorků vody
- odběry vzorků podzemní vody
- odvodnění stavebních jam
- čištění studní
- čištění a regenerace vrtů
mechanicky – **preparáty Carela**
- technické práce pro hydrogeologii
- likvidace vrtů
- montáže vodáren
- prohlídka vrtů TV kamerou od 100mm
- distribuce čistících a desinfekčních preparátů Carela (účinné proti bakterii Legionella)

Další práce provedeme dle domluvy.
Nabídku na zakázku zhotovíme dle požadavků
zákazníka.

Železná 12, 619 00 BRNO
CZECH REPUBLIC
www.lidarik.cz

Tel./fax: 543 210 615
Mobil: 777 310 944
E-mail: info@lidarik.cz



Významné životní jubileum prof. RNDr. Aleny Sládečkové, CSc.

Jubilantka se narodila jako Alena Vinniková 20. 4. 1933 v Praze. Její otec byl stavební inženýr – vodohospodář, matka učitelka. Maturovala 1951 na anglickém gymnáziu v Praze s vyznamenáním. V letech 1951–1956 studovala biologii a chemii na přírodovědecké fakultě Karlovy univerzity v Praze, kde pod vedením prof. RNDr. Bohuslava Fotta, DrSc., vypracovala diplomovou práci o fytoplanktonu Máchova jezera a Břehyňského rybníku u Doks v severních Čechách. Roku 1956 ukončila studia jako promovány biolog, ale ještě dříve nastoupila jako asistent na polooviční úvazek na katedře technologie vody prof. Ing. Dr. Vladimíra Maděry, DrSc., jako hydrobiolog a podílela se na výchově studentů fakulty inženýrského stavitelství a technologie vody VŠCHT. Vedle pedagogiky pracovala i vědecko-výzkumně. Sledovala nárosty v čistých a znečištěných vodách, zejména v údolních nádržích (Slapy, Sedlice, Klíčava, Fláje a orientačně i Hamry a Vír). O nárostech jako indikátorech jakosti vody vypracovala kandidátskou disertační práci (1962).

Výsledky svých prací publikovala soustavně doma i v zahraničí. Známou po celém světě ji učinil referát „Limnological investigation methods for the periphyton (Aufwuchs) community“ (Botanical Review 1962). Spolu s prof. Dr. R. G. Wetzelem napsala kapitolu „Periphyton“ do amerických standardních metod rozboru vody a stala se jejich vydavatelkou (1992). Byla jednou z hlavních přednášejících na mezinárodním biologickém kursu TECHWARE EU v Janově (1997), jehož materiály vyšly knižně ve Velké Británii v r. 2002. S originálními příspěvky vystoupila také na vodárenských kongresech IWSA v Budapešti (1993), Durbanu (1995) a v Madridu (1997). V České republice připravila spolu se svým manželem prof. RNDr. Vladimírem Sládečkem, DrSc., Atlas vodních organismů



se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod (1996, 1997). Podílela se na zpracování technického doporučení Biologická kontrola čistíren odpadních vod a jejich vliv na vodní recipienty, vydané Hydroprojektem CZ a.s. Společně se svým manželem a pod záštitou Ing. Josefa Šťastného, CSc., uspořádala několik běhů hydrobiologických kursů pro pracovníky vodárenských a čistírenských laboratoří.

Spolupráce s praxí ji stále více přiváděla k biologicky problémovým oblastem jakosti vody ve vodárenství. S oddělením vodárenství ve Výzkumném ústavu vodohospodářském v Praze začala úzce spolupracovat od osmdesátých let. Přímou se podílela z hydrobiologic-

kého hlediska na hledání možnosti intenzifikace, modernizace a rekonstrukce úpravní vody Seč (1986). Z této, ale i další spolupráce vznikl návrh na rozdělení mikroorganismů do tříd podle velikosti a upravitelnosti, který byl posléze využit v ČSN 75 7214 Jakost vod. Surová voda pro úpravu na pitnou vodu a pak převzat do prováděcí Vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. Dále to byl i návrh na hodnocení technologického procesu podle velikosti procházejících mikroorganismů a vložek koagulantu, který vyústil v TNV 75 5940 Mikroskopické posuzování separační účinnosti vodárenské technologie (1995).

V letech 1996–2000 se podílela na spolupráci v rámci grantu NAZV projektu „Možnosti ekologické a ekonomické úpravy a dopravy pitných vod“. V návaznosti na zmíněné problematiky prof. RNDr. Sládečková, CSc., spolupracuje již několik let samostatně s vodárenskými organizacemi formou kontroly vodárenských provozů nebo hydrobiologických auditů.

Jubilantka spolu s Ing. Josefem Šťastným, CSc. pořádala každoročně, od r. 1985 až do roku 2001, celostátní semináře „Aktuální otázky vodárenské biologie“. Ty se staly oblíbeným setkáváním odborníků působících ve vodárenství, a to nejen hydrobiologů, ale i technologů, vodohospodářů a hygieniků. Od roku 2002 se celostátní konference pořádá pod názvem Vodárenská biologie a koná se pravidelně každý rok v Praze pod záštitou firmy Ekomonitor, VŠCHT Praha a dalších institucí. Několik let pracovala jako předsedkyně Algologické sekce České botanické společnosti. Roku 2000 byla zvolena čestnou členkou České limnologické společnosti. Vysokou školou chemicko-technologickou byla za svou práci dvakrát vyznamenána Schulzovou medailí.

Přeštože bychom před prací a činností prof. RNDr. Aleny Sládečkové, CSc., měli stát v němém obdivu, voláme spolu s přáním zdraví a štěstí k jejímu životnímu jubileu **VIVAT ALENA!**

Zapsala: Ing. Jana Hubáčková, CSc.
(VÚV T.G.M. v.v.i. Praha),

upravila: doc. RNDr. Jana Řihová
Ambrožová, Ph.D.





Ještě jednou netradiční aplikace metody ultrafiltrace v lázních Aurora

Tomáš Fuka, Petr Dřevíkovský

Ve dvanáctém čísle Vodního hospodářství loňského roku byl firmou Culligan Czech s.r.o. publikován článek: *Netradiční aplikace metody ultrafiltrace – cesta k úspoře provozních nákladů*. Pojednával o přínosech aplikace ultrafiltrů v provozu Lázní Aurora v Třeboni. Jelikož je tento příspěvek z našeho pohledu poměrně neobjektivní a zatížen řadou technologicky nesprávných postupů, které vedou k provozním problémům, považujeme za svoji povinnost uvést věci na pravou míru. Jsme totiž autory této technologie, která byla nedodržením technologického projektu provozně znehodnocena.

V roce 2010 se na nás obrátil provozovatel lázní Aurora v Třeboni se žádostí o návrh možných řešení provozu bazénů se slanou vodou, ze kterých bylo nutno na základě požadavku tehdy platné vyhlášky 135/2004 Sb. přílohy č. 4 a v současném znění vyhlášky 238/2011 Sb. vypouštět poměrně velké objemy bazénové vody 80–120 krychlových metrů denně do městské kanalizace. Zásadní problém zde vznikl proto, že provozovatel kanalizace a biologické čistírny měl výhody k vypouštění vody prakticky bez organického znečištění a s vysokým obsahem RAS ve formě chloridu sodného o koncentraci 5 g/l. To odpovídalo dennímu vnosu 400–600 kg chloridu sodného do kanalizace a do koncového recipientu. Mimo tento ekologický aspekt byly významným faktorem i provozní náklady, kdy bylo nutno investovat

nejen do doplňovaného chloridu sodného, ale i do ohřevu dopouštěné vody a vody samotné. Z tohoto důvodu investor původně uvažoval o využití reverzní osmózy k zkoncentrování bazénové vody, s odvozem koncentráta k externímu zpracovateli a vrácením permeátu do bazénového okruhu.

Požadované řešení by bylo možné, avšak nevýhodou by v tomto případě byly vyšší provozní náklady a především stálá produkce 400–600 kg odpadního chloridu sodného, byť v jiném místě regionu. Proto jsme navrhli a rozpracovali na úrovni projektu pro stavební povolení technologii regenerace bazénové vody s využitím ultrafiltrace. V diskutovaném článku to bylo označeno jako prvotní návrh, který Culligan Czech s.r.o. rozšířil o koagulační filtraci. Návrh technologie jsme provedli na základě provozních pokusů na čtvrtprovozní měřicí jednotce v různých ročních obdobích. Z naměřených dat a provedených analýz vycházel i návrh použitých membrán zohledňující nepravidelné zatížení bazénových vod tuky v létě z opalovacích krémů a v průběhu sezóny z masážních emulzí. Byly navrženy keramické ultrafiltrační membrány s odpovídajícím systémem regenerace. Toto řešení bylo následně projednáno a schváleno místně příslušnou Hygienickou stanicí v Jindřichově Hradci, kdy byly ověřeny parametry recyklované vody.

V článku popisovaná nefunkčnost zařízení a provozní problémy s poklesem výkonu byly vyvolané ignorováním projektové dokumentace a šablonovitou aplikací typicky vodárenské technologie, včetně regenerace, kterou Culligan ovládá, avšak nemá potřebné znalosti v oboru širších možností aplikace ultrafiltrace. Nebylo tedy třeba čekat na „jakékoli myšlenky z osvícení“ týkající se regenerace zanesených membrán, ale stačilo se pouze zeptat nás, jako autorů této technologie a případně si vyžádat dodávku vhodného regeneračního činidla pro tento případ. Zcela by se tak eliminovaly provozní problémy popisované v článku, jež vyvolala nezkoušenost dodavatele a zejména pak projektanta v oblasti správné aplikace těchto technologií.

Zveřejnění tohoto krátkého vysvětlení považujeme za profesní nutnost, aby náš původní návrh technologie nebyl spojován s tím, co Culligan Czech s. r. o. předložil a prezentoval jako svoji technologii a co nemělo již ve formě projektu šanci na bezproblémový provoz, neboť zde byly ignorovány základní požadavky vedení procesu regenerace skutečné bazénové vody. Jako firma máme dlouholeté zkušenosti s aplikacemi membránových procesů v řadě průmyslových aplikacích a neradi bychom byli spojováni s takto amatérskou realizací. Zejména se pak jedná o upozornění případným dalším zájemcům o tuto technologii, že při správné instalaci nepřináší s sebou v článku popisované provozní problémy a splňuje bezesbýtku uváděné přednosti a vysokou návratnost. Proto nelze než souhlasit se závěry firmy Culligan Czech s. r. o., že pouze technologicky správná aplikace ultrafiltrace je „velký následování hodný úspěch“.

Ing. Tomáš Fuka, CSc.

Ing. Petr Dřevíkovský

W.P.E., a.s. Praha

e-mail: fuka.tomas@wpe.cz

Seminář

SUCHO A JAK MU ČELIT

proběhne dne 15. května 2013
v Praze na Novotného Lávce

Je určen pro:

- vodohospodářské a jiné odborné instituce
- vodoprávní orgány krajů, měst a obcí
- zájemce z akademické sféry a odbornou veřejnost

Tematické okruhy:

- Hydrologické sucho a jeho projevy (projevy sucha, posouzení extremity a trendů výskytu sucha pomocí vhodných indikátorů, možnosti předpovídání sucha, vliv změny klimatu na výskyt a extremitu sucha)
- Ekologické aspekty sucha (dopady sucha na jakost vody a vodní organismy, minimální zůstatkové průtoky)
- Opatření k omezení důsledků sucha (úloha vodoprávních úřadů, regulační opatření v zásobování vodou, strukturální opatření, vodohospodářské plánování)

Info:

Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 386, e-mail: becvar@csvts.cz

8. bienálna konferencia s medzinárodnou účasťou

REKONŠTRUKCIE STOKOVÝCH SIETÍ A ČISTIARNÍ ODPADOVÝCH VÔD

14.–16. 10. 2013 Podbanské

Program konferencie je okrem iného zameraný na následné oblasti:

- progresívne metódy čistenia odpadových vôd a spracovania kalov
- vzťah stokovej siete k ČOV, špecifiká rozsiahlych stokových sietí
- vody z povrchového odtoku
- prevádzkové skúsenosti z rekonštruovaných ČOV a stokových sietí
- prevádzka stokových sietí a ČOV, krízové situácie a havárie
- špecifiká prevádzky priemyselných ČOV
- nové technologické postupy pri výstavbe a rekonštrukcii stokových sietí a ČOV
- materiály a výrobky používané pri rekonštrukcii stokových sietí a ČOV

Dôležitý termín: 30. 4. 2013 zaslanie abstraktov príspevkov

Info: VÚVH Bratislava, Ing. Dagmar Drahovská,
mobil: +421-918 360 165, e-mail: drahovska@vuvh.sk



2013 – Mezinárodní rok vodní spolupráce

Jan Daňhelka

Voda odjakživa spojovala i oddělovala. Osídlování se šířilo podél vodních toků, přirozených dopravních cest a naopak tytéž vodní toky často tvořily hranice mezi státními útvary. Slovo „rivalita“ pochází z původního latinského výrazu „rivalis“ znamenajícího „ten, kdo sdílí stejnou řeku s ostatními“ [1].

Často se uvádí, že v budoucnosti budou válečné konflikty o vodu. Poslední válka o vodu však proběhla mezi městskými státy Lagash a Umma v Mezopotámii 2 500 let před naším letopočtem [1]. V následujících válečných konfliktech se spíše vodní infrastruktura stávala strategickým cílem, než důvodem k válce. Avšak soupeření o přístup k vodě v některých případech vedlo k politické nestabilitě a násilí v lokálním měřítku [1]. Na druhou stranu se uvádí, že mezi roky 1820 a 2002 bylo podepsáno více než 400 mezinárodních dohod o vodě a jejím užívání [4]. Zdá se tedy, že vědomí významu a důležitosti vody jako základního zdroje života a solidarita a spolupráce při jeho využívání převažují nad spory a konflikty.

Tekoucí voda nezná hranic, celkem 148 států má na svém území povodí, které zasahuje na území více států. Na světě je 276 mezinárodních povodí, z toho 68 leží v Evropě, kde je i povodí s největším počtem sdílejících zemí – Dunaj, jehož povodí zasahuje do celkem 19 států [2].

Je vody dost?

V našich podmínkách zatím nedostatek vody plošně nezaznamenáváme, existují však období a lokality, kde musí docházet k omezení spotřeby vody z důvodu jejího nedostatku. Na celé Zemi však 780 miliónů lidí nemá přístup k čisté vodě a 6 až 8 miliónů lidí ročně zemře v důsledku katastrof a nemocí spjatých s vodou. Přitom populace Země nadále roste a nadále tak rostou nároky na spotřebu vody a to více v oblastech s již nedostatkem vody nebo zranitelných z hlediska klimatických oscilací a změn (např. Afrika). Lokální problémy vznikají v rychle rostoucích městech v rozvojovém světě, která se potýkají s příliš-



nou spotřebou vody, někde hladiny podzemní vody díky tomu poklesly až o desítky metrů.

Virtuální voda

Kolik vody spotřebujeme? Velmi snadno lze vypočítat, kolik vody přímo spotřebujeme v domácnostech, podle Českého statistického úřadu v roce 2011 činila 88,6 litru na osobu a den, při započtení i další spotřeby (např. ve službách a průmyslu) pak dosáhla 135,8 litru na osobu a den [3]. Kromě toho ale ve skutečnosti pro svůj život potřebujeme, byť nepřímo, vody daleko více. Voda se spotřebovává při pěstování plodin, chovu dobytka, výrobě v podstatě všech věcí, při výrobě energie. Takto nepřímo spotřebovaná voda bývá označována jako voda virtuální, odhaduje se, že každý člověk ve vyspělých zemích spotřebuje až 3 000 litrů virtuální vody denně [2]. V jejím případě však nastupuje ještě jeden další aspekt, a to její import a export. Pokud si zakoupíte výrobek či potraviny pocházející z Asie, znamená to, že jste vlastně virtuálně spotřebovali i část tamní vody nezbytné pro jejich výrobu. Problematicke virtuální vody se podrobněji věnovaly i příspěvky ve *Vodním hospodářství* [5, 6].

Mezinárodní rok vodní spolupráce

Je zřejmé, že voda je komoditou, která je využívána a sdílena nejen mezi sousedy, ale i na velkou vzdálenost v podstatě globálně, mezi člověkem a ekosystémy nebo mezi různými ekonomickými činnostmi.

Na konci roku 2010 Valné shromáždění OSN vyhlásilo rok 2013 Mezinárodním rokem

vodní spolupráce. Tomuto tématu budou věnovány i každoroční oslavy Světového dne vody připadajícího na 22. březen. Na úvodním ceremoniálu k začátku Mezinárodního roku vodní spolupráce v Paříži 11. února 2013 byl vyhlášen i slogan pro tento rok, který vzešel z otevřené soutěže více než 12 000 návrhů a následného hlasování. Sloganem je „Water, water everywhere, only if we share“. Ve volném českém překladu tedy: „Vody není nekonečné, užijeme ji společně“.

Cílem Mezinárodního roku vodní spolupráce je prezentovat přínosy spolupráce ve vodním hospodářství na úspěšných příkladech takové spolupráce v různých geografických podmínkách.

Jako přínosy vodní spolupráce UNESCO u příležitosti Mezinárodního roku vodní spolupráce 2013 uvedlo, že vodní spolupráce:

- je klíčem k bezpečnosti, odstranění chudoby, sociální rovnosti a rovnosti pohlaví,
- přináší ekonomické výhody,
- je klíčová při ochraně vodních zdrojů a přírodního prostředí,
- přináší mír.

Voda je výborným rozpouštědlem mnoha chemických látek, je však také moderátorem a katalyzátorem vztahů a interakcí mezi jednotlivci, komunitami i státy.

Literatura

- [1] Kramer, A.; Wolf, A. T.; Carius, A.; Dabelko, G. D. The Key to managing conflict and cooperation over water. *A World of Science*, Vol. 11, No. 1, p. 4-12. ISSN 1815-9583
- [2] United Nations World Water Development Report 2012. UNESCO, dostupné na WWW: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr4-2012/>.
- [3] ČSÚ, 2012: Historie a současnost lesního a vodního hospodářství, dostupné na WWW <http://www.czso.cz/csu/2012edicniplan.nsf/p/2141-12>
- [4] UNEP, 2002. Atlas of International Freshwater Agreements. UNEP, Nairobi, 184 P. ISBN: 92-807-2232-8 dostupné na WWW: <http://www.transboundarywaters.orst.edu/publications/atlas/index.html>
- [5] Hák, T., 2012. Virtuální voda. *Vodní hospodářství* 1/2012
- [6] Hák, T.; Vrba, J. 2012. Zamyšlení nad vodní stopou – ukazatelem udržitelného hospodaření s vodou, *Vodní hospodářství* 6/2012

RNDr. Jan Daňhelka, Ph.D.
Ředitel pro hydrologii, ČHMÚ
e-mail: danhelka@chmi.cz

**TECHNOLOGIE
PRO PŘEDČIŠTĚNÍ
ODPADNÍCH VOD**

- FLOTACE
- ROTAČNÍ SÍTA
- SEPARÁTORY
- SEPARÁTORY PRO MEMBRÁNOVÉ PROCESY
- SPÁDOVÁ SÍTA
- ŠROUBOVÉ ČESLE
- ŠNEKOVÉ LISY
- ŠNEKOVÉ DOPRAVNÍKY
- CHEMICKÉ JEDNOTKY

VODATECH, s.r.o., Milotická 499/40, 696 04 Svatobořice-Mistřín
Tel.: 518 620 962-4, Fax: 518 620 965
e-mail: vodatech@vodatech.net, www.vodatech.net

**INŽENÝRSKÁ A PROJEKTOVÁ ČINNOST
VE VŠECH OBORECH VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ**

Pöyry Environment a. s.
Botanická 834/56, 602 00 BRNO
tel.: 541 554 111, fax: 541 211 205
E-mail: trade.wecz@poyry.com, www.poyry.cz

Pobočky: Praha, Bezová 1658, 147 14 Praha 4, tel.: 244 062 353
Ostrava, Varenská 49, 701 00 Ostrava, tel.: 596 657 206
Břeclav, Růžičkova 5, 690 39 Břeclav, tel.: 519 322 304
Organizační složka Trenčín, Jesenského 3175, 911 01 Trenčín,
tel.: +421 326 522 600

International Conference on Urban Drainage (ICUD) v Praze

Nejprestižnější mezinárodní konference v oboru městského odvodnění ICUD je pořádána od roku 1978 v tříletých cyklech a představuje nové trendy ve vědě, výzkumu i praxi v oblasti odvodňování urbanizovaných území.

Konference probíhá 5 dní a typická účast se pohybuje mezi 400 a 700 účastníky (např. v roce 2008 se účastnilo 600 odborníků ze 44 zemí světa). Ve své dosavadní historii konference navštívila 4 kontinenty, přehled minulých ročníků ICUD je uveden v tabulce. Z České republiky se konference pravidelně účastní zejména odborníci z ČVUT v Praze a DHI a. s.

1978, Southampton, V. Británie	1999, Sydney, Austrálie
1981, Urbana-Champaign, USA	2002, Portland, USA
1984, Göteborg, Švédsko	2005, Kodaň, Dánsko
1987, Lausanne, Švýcarsko	2008, Edinburgh, Skotsko
1990, Osaka, Japonsko	2011, Porto Alegre, Brazílie
1993, Niagara Falls, Kanada	2014, Kuching, Malajsie
1996, Hannover, Německo	2017, Praha, Česká republika

Pořadatelství ICUD uděluje International Water Association, resp. její odborná skupina Joint Committee on Urban Drainage (JCUD). Asociace pro vodu ČR (CzWA; národní partner IWA) spolu s Českým vysokým učením technickým v Praze (ČVUT v Praze) se o pořadatelství ucházely již pro rok 2014 a v konkurenci Washingtonu a malajského Kuchingu skončily těsně (o jeden hlas) na druhém místě. Tento výsledek povzbudil obě organizace podat kandidaturu i pro rok 2017, tentokrát v konkurenci jihoafrického Kapského města. Dne 19. prosince 2012 přišel oficiální e-mail od předsedy JCUD prof. Davida Butlera, že pořadatelství bylo Praze přiděleno.

Jedná se o první případ v historii, kdy konference bude pořádána v zemi bývalého východního bloku. Z tohoto úhlu pohledu lze přidělení konference chápat jako potvrzení odborné úrovně městského odvodnění v České republice a jeho plnohodnotné zapojení do mezinárodních aktivit.

Za organizační výbor
Ing. David Stránský, Ph.D.
Dr. Ing. Ivana Kabelková
Ing. Vojtěch Bareš, Ph.D.
stransky@fsv.cvut.cz

Konference Vodárenská biologie 2013 v Praze

Ve dnech 6. až 7. února 2013, v prostorách hotelu DAP v Praze Dejvicích, se konala mezinárodní konference VODÁRENSKÁ BIOLOGIE 2013 (již 29. ročník). Odborné střetnutí pořádaly organizace: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., Česká limnologická společnost, Výzkumný ústav vodního hospodářství, Československá asociace vodárenských expertů, Asociace pro vodu ČR, Biologické centrum Akademie věd České republiky, v. v. i., a Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem FZP. Mediálními partnery konference byly EnviWeb s.r.o., Vodní hospodářství a Education, s. r. o. Bylo předneseno celkem 40 odborných témat, včetně krátkých sdělení, týkajících se vystavovaných posterů. Konference se zúčastnilo cca 200 účastníků včetně zástupců prezentujících firem a vystavovatelů.

Program konference byl rozdělen **do několika tematických bloků**, které byly zaměřeny na **legislativu, normy a metody; problematiku rybníků, nádrží a eutrofizace vod fosforem; ekotoxicitu; metody a postupy aplikovatelné ve vodárenství (včetně zdrojů); polutanty, ekologické zatížení vod a revitalizaci; rekreační vody**. V neposlední řadě, v závěrečném bloku, byl vymezen prostor i pro **moderovanou posterovou sekci**.

Tematický blok zaměřený na legislativní předpisy uvedla paní prom. práv. Jaroslava Nietscheová (Povodí Vltavy s. p.) informací o změnách prováděcích předpisů k vodnímu zákonu v důsledku jeho velké novely zákonem č. 150/2010 Sb.

Ing. Lenka Fremrová (Sweco Hydroprojekt a.s.), v příspěvku *Nové normy pro biologické metody*, shrnula informace o činnosti pracovní skupiny CEN/TC 230/WG 2 Biologické metody a výsledcích prověrek norem pro biologický rozbor vod a revize norem, které byly vypracovány v roce 2012, zjm. ČSN EN ISO 10870 (75 7703) Kvalita vod – Návod pro výběr metod a zařízení pro odběr vzorků sladkovodního makrozoobentosu, ČSN EN 16039 (75 7726) Kvalita vod – Návod pro hodnocení hydromorfologických charakteristik jezer, ČSN EN 16150 (75 7728) Kvalita vod – Návod pro poměrný (proporcionální) multihabitatový odběr vzorků makrozoobentosu z broditelných vod,

ČSN EN ISO 8692 (75 7740) Kvalita vod – Zkouška inhibice růstu sladkovodních zelených řas, ČSN ISO 14380 (75 7754) Kvalita vod – Stanovení akutní toxicity pro *Thamnocephalus platyurus* (Crustacea, Anostraca), ČSN EN 16161 (75 7573) Kvalita vod – Návod pro použití absorpčních metod *in vivo* pro odhad koncentrace chlorofylu-*a* ve vzorcích mořských a sladkých vod.

Ing. Alena Nižnanská z Cslab spol. s r.o. informovala o výsledcích zkoušení způsobilosti při vzorkování surové a povrchové vody, ve kterých se jedná o porovnání odběrových technik jednotlivých vzorkovacích skupin, výsledků analýz odebraných vzorků, zjištění případných nedostatků při odběrech. Účast v těchto PT vede k harmonizaci technik odběrů a ke zlepšování práce jednotlivých odběrových skupin.

Mgr. Michaela Vojtěchovská Šrámková (VŠCHT ÚTVP Praha) v příspěvku *Opětovné využití vyčištěné odpadní vody v legislativě ČR* poukázala na potřebu zohlednění a stanovení pravidel a limitů, které ve stávající legislativě zavedené nejsou.

Mgr. Petr Pummann (SZÚ Praha) informoval o revizi ČSN 75 7712 Kvalita vod – Biologický rozbor – Stanovení biosestonu, kterou došlo k vypuštění některých článků metod a postupů, které se v praxi víceméně nepoužívaly. Doplněna byla informace o vymezení pojmu jedinec a o způsobu kvantifikace. V příspěvku s názvem *Počítání bezbarvých bičíkoviců a améb ve vodě* specifikoval některé problémy při stanovení mikroskopického obrazu v případě, kdy se ve vzorku vyskytují drobné a často přehlížené organismy a doložil i výsledky z mezilaboratorního porovnání zkoušek.

Kolektiv z Povodí Vltavy, s. p., Ing. Jan Potužák, Ph.D., RNDr. Jindřich Duras, Ph.D., a Ing. Michal Marcel ve svých příspěvcích uvedli prodrobné informace o bilančním monitoringu vybraných rybníků v roce 2012. Poukázali na potenciál rybníků účinně zadržovat živiny, zejména fosfor. Úloha rybníků je z pohledu eutrofizace podstatná pro retenci či uvolňování fosforu a pro potřeby správného a funkčního řízení procesů v povodí je nutné využít i potenciálu rybníků zadržovat živiny a tuto vlastnost zohlednit i v rámci ekosystémových služeb. Soustavná kontrola bodového zdroje znečištění se ukázala jako velmi přínosná.

Příspěvek Mgr. Moniky Krolové (Biologické centrum AV ČR) se zabýval faktory, které ovlivňují litorální makrofyta v nádrží s kolísající

hladinou. Cílem práce bylo poukázat na charakter litorálních porostů v nádrži s rozsáhlým kolísáním vodní hladiny VN Lipno a upozornit na komplex faktorů, které v nádrži mohou litorální vegetaci ovlivňovat, a dále najít řešení, jak podpořit litorální druhy makrofyt v nádrži tak, aby se stav nádrže přiblížil k požadavkům směrnice 2000/60/ES.

O třetím roku provozu *Opatření na brněnské údolní nádrži* referoval za řešitelský kolektiv Ing. Jiří Palčík, Ph.D. (ASIO, spol. s r.o.). V průběhu roku 2012 firma ASIO, spol. s r.o., provedla rozsáhlý monitoring, který popisuje i vliv míchání na vodní sloupec z hlediska teploty, rozpuštěného kyslíku a ostatních parametrů. Třetí koupací sezóna dokládá, že uskutečněná opatření byla vhodně zvolená, nebyl překročen hygienický limit počtu buněk na ml ve vodním sloupci a nebyl vyhlášen zákaz koupání.

O realizované hydrické rekultivaci na Mostecku informovala doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D. (VŠCHT ÚTVP Praha). Vodní biotypty vzniklé v rámci hydrických rekultivací jsou z hlediska biodiverzity a ekosystémových funkcí v krajině hodnotnější než biotypty způsobů rekultivací zemědělských a rekultivací ostatních. Lze předpokládat pozitivní vliv lokality na krajinný ráz okresů. Průzkum aktuálně napouštěného jezera Most, na místě zbytkových jam po těžbě, je významným a potřebným monitoringem, který podchycuje stav lokality jezera za jeho soustavného napouštění.

O projektu s názvem *Analýza významnosti vlivu zdrojů znečištění z hlediska eutrofizace v povodí vodní nádrže Rozkoš* informoval Ing. Robin Hála (Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.). Cílem projektu je vytvořit bilanční model kvality povrchové vody v povodí nádrže Rozkoš a s jeho pomocí identifikovat zdroje znečištění nejvíce se podílející na přísunu živin do vodního toku Úpa a následně do samotné nádrže.

Príspevek Mgr. Lenky Procházkové (Univerzita Karlova v Praze) byl přehledem kvalitativního a kvantitativního zhodnocení vývoje fytoplanktonu vodárenských nádrží Josefův Důl a Souš v období mezi lety 1993 až 2012. Jizerské hory leží v oblasti tzv. Černého trojúhelníku, epicentra kyselé atmosférické depozice v Evropě, antropogenní acidifikace výrazně ovlivnila chemismus i oživení těchto sledovaných lokalit.

Snižování vodní hladiny u nádrží v průběhu vegetační sezóny je považováno za jednu z nejvýznamnějších příčin zhoršování biologické i chemické kvality vody. Mgr. Rodan Geriš (Povodí Moravy, s. p.) ve svém příspěvku s názvem *Vliv snížení hladiny na kvalitu vody v nádrži Karolinka* shrnul výsledky sledování oligotrofní nádrže Karolinka, kde je úroveň hladiny snížena dlouhodobě. I přes toto snížení hladiny je nadále možno označovat ji jako velmi dobrý zdroj pitné vody pro město Vsetín. Závěry jsou podpořeny výsledky z monitoringu obsahu fosforu, manganu, forem dusíku, chlorofylu-*a*, kyslíkového režimu, průhlednosti a kvalitativního a kvantitativního složení fytoplanktonu.

Prof. RNDr. Agáta Fargašová, DrSc. (Přírodovědecká fakulta UK Bratislava) na řase *Desmodesmus quadricauda* interpretovala hodnocení interakcí arzenu a selenu, které v životním prostředí mohou negativně ovlivňovat biocenózy. Vzájemné synergické působení arzenu a selenu zvyšuje jejich akumulaci v biomase fytoplanktonu a jejich přenos přes potravní řetězce může negativně ovlivnit jednotlivé složky ekosystému, včetně člověka.

Problematikou možného toxického působení nanočástic kovů (stříbra a mědi) o určité velikosti na kulturu zelených řas se zabýval příspěvek Ing. Pavlína Adámkové (VŠCHT ÚTVP Praha). Testováním byla zjištěna vysoká účinnost přípravku s obsahem částic stříbra o velikosti 5 nm, v případě mědi u přípravku s velikostí částic 10 nm.

Príspevek RNDr. Dany Baudišové, Ph.D. (VÚV T.G.M., v.v.i.) byl zaměřený na stanovení asimilovatelného organického uhlíku (AOC) v devíti úpravách vody o různé velikosti vzhledem ke kapacitě vyráběné pitné vody, o různých zdrojích surové vody pro úpravu a různé technologii úpravy. Kromě AOC byly současně stanoveny heterotrofní mikroorganismy (kultivovatelné mikroorganismy při 22 °C a 36 °C a plísňe) a celkové počty bakterií. Byla zjištěna určitá korelace mezi celkovým počtem bakterií a obsahem AOC jak v surové, tak v upravené vodě.

Ing. Jaroslav Lev, Ph.D. (ASIO, spol. s r.o.) prezentoval výsledky dlouhodobých experimentálních testování formulací nátěru s příměsí ftalocyaninů, které byly aplikovány na stěnách prostor upraven vod. Tyto nátěrové systémy využívají fotokatalytických vlastností ftalocyaninů. Molekuly ftalocyaninů po osvětlení světlem ve viditelné části spektra generují aktivní formy kyslíku, které vytvářejí prostředí nepříznivé pro růst biologického nárůstu na stěnách. Použití těchto nátěrů v praxi může podstatně zvýšit kvalitu a čistotu prostředí technologických prostorů a snížit náklady na údržbu.

Ing. Lenka Matoušová (VÚV T.G.M., v.v.i.) v příspěvku *Městské prameny jako havarijní zdroj vody. Může to mít význam?* shrnula

výsledky systematického sledování vydatnosti a jakosti původních pramenů v intravilánech vybraných měst. Sledování probíhá v rámci projektu s účelem ověřit možnost zapojení ještě existujících pramenů do systému náhradních zdrojů v havarijních situacích.

O národním přístupu hodnocení eutrofizace povrchových vod v SR informoval Ing. Pavel Hucko, CSc. (VÚVH Bratislava). Na základě analýzy legislativních předpisů platných v SR a požadavků legislativy EU bylo navrženo, aby se trofický potenciál útvarů tekoucích povrchových vod hodnotil podle nařízení vlády č. 269/2010 Sb., přílohy 1 a podle tzv. francouzské metodiky, a aby se trofický potenciál útvarů stojatých povrchových vod hodnotil podle metodiky OECD.

Studie kolektivu MUDr. Františka Kožíška, CSc. (SZÚ Praha), prezentovaná v rámci příspěvku s názvem *Výskyt patogenů a související riziko infekce ve vybraných povrchových vodách ČR*, sledovala po dobu jedné koupací sezóny na vybraných profilech povrchových vod využívaných ke koupání výskyt prvoků *Cryptosporidium* spp. a *Giardia* spp. a bakterií *Campylobacter* spp. a *Salmonella* spp. Na lokalitách byly nalezeny mikroorganismy v různé četnosti v množství desetiny až jednotek (oocyst, cyst, KTJ) v 1 litru, salmonely nebyly potvrzeny. Výskyt *E. coli* a střevních enterokoků předpovídal výskyt sledovaných patogenů. V příspěvku s názvem *Hodnocení zdravotního rizika z vodního lyžování* byla zmíněna zdravotní rizika, která souvisejí s provozováním vodního lyžování. Jedná se o onemocnění způsobená infekcí viry, bakteriemi či prvoky nebo alergickou reakcí, nebo toxickým působením cyanotoxinů a bakteriálních endotoxinů. Legislativa v ČR zatím nepovažuje tuto formu vodní rekreace (i když je provozovaná na komerční bázi) za předmět ochrany, nicméně do budoucna je potřeba tuto činnost, vzhledem k výsledkům studie, legislativně ošetřit. Soupis epidemií a jednotlivých onemocnění z přírodních koupacích vod v ČR uvedl příspěvek Mgr. Petra Pumanna (SZÚ Praha) s názvem *Onemocnění z přírodních koupacích vod v České republice*. Průzkumem byly zjištěny případy cercariové dermatitidy, dále pak kožní onemocnění (58 %), onemocnění očí a horních cest dýchacích (20 %) a gastrointestinální onemocnění (15 %).

Kolektiv RNDr. Viery Nagyové, Ph.D. (Úrad verejného zdravotníctva SR) v rámci programu a projektu v roce 2012 monitoroval mikrobiologickou kvalitu rekreačních vod na vybraných lokalitách v okolí Bratislavy. V souvislosti s hledáním nových možností prevence a ochrany zdraví lidí před infekčním onemocněním byl poprvé ve vodách na koupání sledován výskyt enterovirů.

Ing. Kateřina Zákoutská, DiS. (Mendelova univerzita v Brně) příspěvkem *Hodnocení realizovaných revitalizačních akcí na území ORP Přelouč* zhodnotila vybrané realizované revitalizační akce na malých vodních nádržích a jakost povrchových vod dle NV 61/2003 Sb., v platném znění, včetně zařazení do tříd jakosti povrchových vod dle ČSN 75 7221.

Poster s názvem *Odstraňování specifických látek z vody* (Ing. Renata Biela, Ph.D., Ing. Tomáš Kučera, Ph.D., VUT Brno) popisoval adsorbenty, které se používají pro odstraňování arzenu z vody. V souvislosti s tím bylo specifikováno i experimentální odstranění arzenu na dvou vybraných filtračních materiálech.

Poster s názvem *Litorální pásma jako terciální stupeň kořenové čistírny odpadních vod* (Ing. Tereza Hudcová, Ph.D., Ing. Helena Maternová, Dekonta, a. s.) prezentoval projekt KČOV, který je součástí výzkumného programu „Systém biotechnologického čištění odpadních vod v zemědělství a jejich recyklace“.

Poster s názvem *Biodegradabilita alkylypyridinium halogenidů* (Ing. Iva Prokešová, doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc., Ing. Hana Kujalová, Ph.D., VŠCHT ÚTVP Praha) byl přehledem sledování potenciální aerobní biologické rozložitelnosti vybraných pyridiniových derivátů s různou délkou alkylového řetězce.

Poster s názvem *Biologická rozložitelnost vybraných sladidel a jejich výskyt v přírodě* (Ing. Lukáš Fuka, doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc., Ing. Bc. Roman Pecl, VŠCHT ÚTVP Praha) prezentoval sledování biologické rozložitelnosti sladivých látek acesulfam, sucralosa, sacharin a cyklamát.

Poster s názvem *Hodnocení kvality vody na horním toku řeky Jizery* (Bc. Zuzana Hladíková, doc. Ing. Nina Strnadová, CSc., Ing. Jaroslav Andrlé, Ph.D., VŠCHT ÚTVP Praha a Správa KRMAP) hodnotil kvalitu povrchové vody v KRMAPu, zjm. řeky Jizery, která je významně ovlivňována přítoky, z nichž nejvýznamnější je poslední levostranný přítok (řeka Jizerka). Po zaústění řeky Jizerky bylo zaznamenáno navýšení hodnot sledovaných ukazatelů, u nichž největší změny bylo dosaženo u konduktivity (až o 12 %).

Poster s názvem *Využití ekotoxikologických skúšok pri hodnotení kvality pitných vod* (RNDr. Iveta Drastichová, RNDr. Viera Nagyová,

Ph.D., Ing. Elena Kurejová, RNDr. Janka Lefférová, Úřad veřejného zdravotnictva SR a Regionální úřad veřejného zdravotnictva so sídlem v Banskej Bystrici) reprezentoval výsledky zkoušek akutní toxicity z monitorování vody ve vodovodech pro veřejnou potřebu, kde je hygienické zabezpečení prováděno na bázi chlóru.

Poster s názvem *O důležitosti používání svorek při počítání v počítacích komůrkách* (Mgr. Petr Pumann, Tereza Pouzarová, SZÚ Praha) doložil, že jsou výsledky při práci s komůrkou bez použití svorek oproti standardnímu postupu (viz nová ČSN 75 7712) o několik procent vyšší.

Poster s názvem *Príspevok k zníženiu eutrofizácie vôd pomocou vybraných prírodných adsorbentov* (prof. Ing. Eva Chmielewska, CSc., Mgr. Renata Hodossyová, Prírodovedecká fakulta UK Bratislava) reprezentoval výsledky z odstraňování fosforečnanů z vody pomocí 4 vybraných adsorbentů.

Poster s názvem *Štandardizácia odberov pitných vôd – Základný predpoklad prevencie vzniku infekčných ochorení z vody* (RNDr. Emília Pavleová, RNDr. Andrea Švardová, Úřad veřejného zdravotnictva SR) reprezentoval problematiku nesprávného výkladu a používání legislativních předpisů, zejm. pak dodržení norem o odběru a výkonu kontroly kvality.

Použitá literatura: Vodárenská biologie 2013, 6.–7. února 2013, Praha, Česká republika, Říhová Ambrožová Jana (Edit.), str. 202, ISBN

978-80-86832-70-8, © Vodní zdroje EKOMONITOR spol. s r.o.

Zájemce o bližší informace ke konané akci odkazujeme na internetovou adresu <http://www.ekomonitor.cz/seminare/2013-02-06#hlavni>, kde je možné shlédnout nejen program, fotogalerii, přehled témat dodaných a otištěných ve sborníku (prodejný i po konání akce, možno objednat na adrese firmy Ekomonitor), ale současně blíže nahlédnout do prezentací přednášejících v souboru typu .pdf. Podstatné pro konanou akci je i to, že organizátoři vždy žádají, v souladu s vyhl. MZd. ČR č. 321/2008 Sb., kterou se mění vyhl. č. 423/2004 Sb., o přidělení kreditů pro autory a kreditů pro účastníky Komoru vysokoškolsky vzdělaných odborných pracovníků ve zdravotnictví ČR a Společnost středně zdravotnických pracovníků – obor mikrobiologický.

Důležité sdělení! Zveme Vás na **30. ročník konference Vodárenská biologie 2014**, který se bude konat v prostorách hotelu DAP v Praze-Dejvicích v lednu/únoru 2014. (Zároveň připojujeme i omluvu za nesprávně uvedené značení konaného ročníku konference Vodárenská biologie, které se objevilo v č. 2 VH/2012.)

doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.
VŠCHT, Ústav technologie vody a prostředí
Technická 3, 166 28 Praha 6,
jana.ambrozova@vscht.cz

Mikrobiológia vody a životného prostredia 2012

Tradiční konference Československé společnosti mikrobiologické se tentokrát konala na Slovensku v prostředí Vysokých Tater. Přípravy celé konference se ujaly kolegyně z VÚVH Bratislava Dr. Proková a Dr. Cíhová. Konference má své stálé účastníky z vysokých škol, výzkumných ústavů, pracovišť Povodí, vodárenských společností, vodohospodářských podniků, hygienických stanic, soukromých laboratoří, firem apod.

Pozornost byla věnována nejenom tradičním indikátorům fekálního znečištění, ale rovněž bakteriím *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium perfringens*, *Serratia* spp. a dále legionelám, amébám, parazitům atd.

Z oblasti ochrany zdraví a hygieny byly předneseny příspěvky zabývající se mikrobiální kvalitou pitných vod, užitkových a dále umělých a přírodních koupacích vod. Ing. Šimonyiová informovala o mikrobiální kvalitě vody z individuálního zásobování na Slovensku. Autoři z Univerzity Pardubice se zaměřili na kvalitu pramenů a studní v pardubickém kraji. Jeden z příspěvků se zabýval výskytem améb a legionel v teplovodním systému nemocnic, se zaměřením na vliv teploty na tyto mikroorganismy. S nemocniční tematikou rovněž souvisel příspěvek zabývající se detekcí vibrií a aeromonád v klinickém materiálu kultivačními metodami. Dr. Tóthová se zabývala chemickou a fyzikální dezinfekcí pitných vod a jejím vlivem na bakterie, viry a prvoky. Problematika koupacích vod byla zaměřena na výskyt *Pseudomonas aeruginosa*, bakterií rodu *Campylobacter* a měňavek. Dr. Baudišová nás seznámila s metodickým přístupem k mikrobiologickým analýzám koupacích vod.

Dr. Proková seznámila s výsledky mezinárodní porovnávací zkoušky stanovení *Clostridium perfringens* ve vodách. Novinkou v oblasti ochrany zdraví a hygieny byl příspěvek na téma kvality vody při rybní pedikúře (Jedná se o moderní kosmetickou proceduru, při které speciální druhy rybiček odstraňují odumřelé kožní buňky na nohou) a dva příspěvky zabývající se antimikrobiálními a biocidními účinky nátěrů.

Tradičně byla věnována pozornost problematice stanovení patogenů pomocí molekulárně-biologických metod (PCR, real-time PCR, FISH, detekce specifických genů). Předmětem zájmu byly např. salmonely a legionely ve vodách a optimalizace jejich stanovení metodou real-time PCR, patogenní *E. coli* VTEC/STEC detekované pomocí real-time PCR ve vodách, *Campylobacter* detekovaný metodou FISH v koupacích vodách, detekce *mecA* genu u *Staphylococcus* spp. v bazénové vodě, dále *Listeria monocytogenes* v potravinářském průmyslu (detekce v potravinách, ve stěrech z prostředí a v odpadních vodách z daného průmyslu pomocí PCR). Dr. Mínarovičová se zabývala detekcí vybraných patogenů v odpadních vodách metodou real-time PCR. Molekulárně-biologickými metodami lze detekovat rovněž vodní parazity *Cryptosporidium* spp. a *Giardia* spp.

Z oblasti mikroorganismů životního prostředí byla věnována pozornost říčním sedimentům, jeskynním vodám a půdním mikroorganismům odkališť. Nově byla prezentována tematika mikroorganismů

narušujících kulturní památky. Mikroorganismy jeskynních vod byly detekovány metodou MALDI-TOF a PCR. Další z příspěvků byl zaměřen na taxonomii rodu *Serratia* v jeskynních vodách Slovenského krasu. Příspěvek doc. Rulíka, který byl prezentovaný pouze článkem ve sborníku, pojednával o fylogenetických skupinách mikroorganismů a jejich aktivitě v jednotlivých frakcích říčního sedimentu. Problematika biodegradace byla probrána Ing. Murínovou se zaměřením na adaptační mechanismy bakterií v přítomnosti toxických látek. Zaměstnanci České sbírky mikroorganismů Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity nás seznámili s novým bakteriálním druhem rodu *Aquitalea*.

V posterové sekci byly např. prezentovány příspěvky zabývající se hygienou dětských pískovišť, zkouškami toxicity, vlivem rybářského hospodaření na mikrobiální kvalitu rybníků, cestovními a nozokomiálními legionelózami, ekologií rodu *Enterococcus* nebo biotickými faktory narušení kolejnic podzemních drah. Příspěvek Mgr. Frištáka ukazoval na možnost využití aktivovaného kalu pro zachyt toxického kadmia. Jiné sdělení se zabývalo vlivem toxických kovů na extrémofily z bazénů pro uskladnění jaderného paliva. Zaměstnanci České sbírky mikroorganismů Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity seznámili odbornou veřejnost s novinkami v jejich sbírce.

Jak plyne z výše uvedeného, záběr konference je široký a každý účastník si najde téma, které ho zajímá, případně se dozví zajímavosti i z jiných oblastí mikrobiologie. Přínosem konference je kladné hodnocení výběru témat a celého zázemí konference účastníky a dále možnost prodiskutovat s ostatními kolegy problematiku, kterou řeší účastníci na svých pracovištích.

Ing. Andrea Benáková, Ph.D.
Odborná skupina Biologie vody CzWA
www.os-bv.czwa.cz
Výzkumný ústav vodohospodářský, v.v.i.
Podbabská 2582/30, 160 00 Praha 6
andrea_benakova@vuv.cz



spol. s r. o., Únětická 885, 252 62 Horoměřice
tel.: 229 400 320-324, fax: 229 400 326
www.wolfssystem.cz, e-mail: mail@wolfssystem.cz

VÝSTAVBA KRUHOVÝCH ŽELEZOBETONOVÝCH MONOLITICKÝCH NÁDRŽÍ PRO:

- ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD, JÍMKY, SILA
- VODOJEMY, NÁDRŽE PRO SRINKLERY

S KOMPLETNÍ DODÁVKOU VČETNĚ PROVÁDĚČÍ DOKUMENTACE, PRO OBJEMY - 100 m³ - 10 000 m³.

Kvalita, rychlost, hospodárnost výstavby a spokojenost zákazníka patří k našim prvotním znakům.

Představuje se...

OS Odvodňování urbanizovaných území

e-mail: os-ouu@czwa.cz

http://www.lermo.cz/czwa/

Ing. David Stránský, Ph.D. (vedoucí)

České vysoké učení v Praze, Katedra zdravotního a ekologického inženýrství, Thákurova 7, 166 29 Praha 6 – Dejvice, tel.: +420 224 355 412; e-mail: stransky@fsv.cvut.cz

Dr. Ing. Ivana Kabelková (zástupce vedoucího)

České vysoké učení v Praze, Katedra zdravotního a ekologického inženýrství, Thákurova 7, 166 29 Praha 6 – Dejvice, tel.: +420 224 354 605; e-mail: kabelkova@fsv.cvut.cz

Ing. Karel Pryl (zástupce vedoucího)

DHÍ a.s., Na Vrších 5/1490, 100 00 Praha 10, tel. +420 267 227 111; e-mail: k.pryl@dhi.cz

Odborná skupina Odvodňování urbanizovaných území (OS OUÚ) je sdružením odborníků z oblasti městského odvodnění. Byla založena jako specializovaná řádná skupina v rámci CzWA. OS OUÚ byla založena s cílem zlepšovat technickou úroveň a znalosti problematiky odvodňování urbanizací dotčených území a prosazovat integrální pojetí odvodnění urbanizovaných celků.

V roce 2012 byla aktivita skupiny směřována na posudkovou, konzultační a dozorovou činnost v oblasti srážkových vod a na výměnu znalostí a zkušeností v rámci ČR i zahraničí. Dále se skupina aktivně podílela na zajištění semináře o srážkových vodách v rámci veletrhů ENVIBRNO a URBIS a na odborné náplni konference Městské vody. Stranou nezůstala ani normotvorná činnost.

V mezinárodním rámci se OS pod záštitou CzWA a společně s ČVUT v Praze zúčastnila výběrového řízení na vlajkovou konferenci

IWA v oblasti městského odvodnění International Conference on Urban Drainage (ICUD). Pořadatelství této konference bylo OS přiděleno a ICUD se v září roku 2017 bude konat v Praze. V 35leté historii této konference to bude poprvé v zemích bývalého východního bloku.

Mezi další akce skupiny patřily:

- Vytvoření dotazníku pro zjištění úrovně hospodaření s dešťovými vodami v obcích ohrožených povodňovým rizikem, pro Ministerstvo zemědělství ČR
- Realizace školení Problematika úpravy pitné vody a čištění odpadních vod, pro Státní fond životního prostředí ČR, 11. 12. 2012
- Seminář Srážkové vody a územní plánování v rámci veletrhů ENVIBRNO a URBIS, 26. 4. 2012
- Odborná záštita 12. ročníku konference Městské vody ve Velkých Bílovicích, 4.–5. 10. 2012
- Dokončení tvorby TNV 75 9011 Hospodaření se srážkovými vodami (spolu s Fsv ČVUT)
- Zpráva o vývoji oboru v ČR, pro Newsletter JCUD (Joint Committee on Urban Drainage při IWA)
- Předsednictví odborné skupiny Urban Streams pod JCUD (Dr. Kabelková)

K hlavním plánovaným aktivitám v roce 2013 se řadí účast na seminářích v rámci výstavy Vodovody-Kanalizace, 10. bienální konference CzWA Voda a odborné zajištění konference Městské vody ve Velkých Bílovicích. Dále bude kladen důraz na rozběhnutí všech aktivit souvisejících s pořádáním konference ICUD v roce 2017.

K odborné skupině se v současné době hlásí 39 odborníků, z nichž 30 je členy CzWA.

Ing. David Stránský, Ph.D.
stransky@fsv.cvut.cz

10. bienální konference Voda 2013, Poděbrady, 18.–20. září 2013

Informace pro autory

Všichni autoři, kteří mají zájem prezentovat výsledky svého výzkumu či vývoje nebo poznatky z řešení praktických úkolů a problémů, mají možnost se přihlásit k prezentaci v odborných přednáškových sekcích nebo v paralelní posterové sekci zaslání jednostránkového abstraktu svého příspěvku, a to **do 31. března 2013**.

Programový výbor konference očekává příspěvky zejména do těchto sekcí:

1. Právní a technické aspekty aplikace a provozu malých a domovních ČOV.
2. Dosažená úroveň v zásobování pitnou vodou a odvádění a čištění odpadních vod, současné problémy v těchto oblastech.
3. Sloučeniny dusíku a fosforu ve vodách: toxicita, eutrofizace, možnosti řešení nadměrného vnosu těchto sloučenin do povrchových i podzemních vod. Řízení jakosti vod v povrchových tocích a nádržích.
4. Povrchová voda pro úpravu na vodu pitnou.
5. Srážkové a odpadní vody jako zdroj vody, surovin a energie, energetické využívání čistírenských kalů.
6. Výsledky výzkumu a vývoje – nové procesy, technologie, metody, zařízení, mikroorganismy, atd.

Jednostránkový abstrakt v elektronické podobě zašlete jako přílohu na mailovou adresu jiri.wanner@vscht.vz

Informace pro vystavovatele

V rámci konference se mohou firmy prezentovat následujícími formami:

Inzerát v elektronickém i tištěném sborníku přednášek

Inzerát bude publikován v barevném provedení v podobě, v jaké bude dodán.

Distribuce firemních letáků

Firemní propagační letáky je možno distribuovat všem registrovaným účastníkům současně s ostatními konferenčními materiály. Vaše materiály bude nutno doručit ve stanoveném termínu před začátkem konference.

Účast na doprovodné výstavě

Součástí konference bude doprovodná výstava. Každému zájemci bude k dispozici výstavní plocha cca 2m² (1 stůl a 2 židle). Jeden zástavec vystavovatele má vstup na konferenci zdarma.

Partnerství konference, patronát

V případě vašeho zájmu o partnerství konference ve formě spolufinancování např. kávových přestávek, nákladů na konferenční tašky, apod., kontaktujte, prosím, sekretariát CzWA. Firmy, které se zúčastní konference jako její partneři, budou mít kromě nároku na výstavní plochu jako běžné vystavující firmy a na účast jednoho delegáta na konferenci zdarma právo na umístění loga na viditelném místě v konferenčním sále i na titulní stránce konferenčních materiálů (tištěný program, CD-ROM).

Ceny za účast na firemní výstavě či v partnerském programu sdělí na požádání sekretariát CzWA, paní Jana Šmídková: **Asociace pro vodu ČR CzWA, Masná 5, 602 00 Brno, e-mail: czwa@czwa.cz, tel.: 543 235 303, fax: 543 255 020**

Listy CzWA – pravidelná součást časopisu Vodní hospodářství – jsou určeny pro výměnu informací v oblastech působnosti CzWA

Redakční rada: prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc. – předseda
Ing. Václav Hammer, Ing. Markéta Hrnčířová, doc. Ing. Pavel Jeníček, CSc., Ing. Martin Koller, doc. RNDr. Dana Komínková, Ph.D., prof. Ing. Blahoslav Maršálek, Ph.D., Ing. Tomáš Vítěz, Ph.D., Ing. Jan Vilímeček, Ing. Karel Pryl, Ing. Pavel Příhoda

Listy CzWA vydává Asociace pro vodu ČR – CzWA

Kontaktní adresa:

CzWA – sekretariát, Masná 5, 602 00 Brno
tel./fax: +420 543 235 303, GSM +420 737 508 640,
e-mail: czwa@czwa.cz

Příspěvky do čistírenských listů zasílejte na adresu:

prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc., VŠCHT Praha,
Ústav technologie vody a prostředí, Technická 5,
166 28 Praha 6, telefon 220 443 149 nebo
603 230 328, fax 220 443 154,
e-mail: jiri.wanner@vscht.cz



**vodní
hospodářství®**
**water
management®**

3/2013 ♦ ROČNÍK 63

Specializovaný vědeckotechnický časopis pro projektování, realizaci a plánování ve vodním hospodářství a souvisejících oborech životního prostředí v ČR a SR

Specialized scientific and technical journal for projection, implementation and planning in water management and related environmental fields in the Czech Republic and in the Slovak Republic

Redakční rada: prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc., – předseda redakční rady, doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, PhD., doc. Ing. Igor Bodík, PhD., Ing. Jiří Čuba, doc. Ing. Petr Dolejš, CSc., Ing. Vladimír Dvořák, Ing. Pavel Hucko, CSc., Ing. Václav Jirásek, Ing. Tomáš Just, doc. Ing. Václav Kuráž, CSc., prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc., JUDr. Jaroslava Nietscheová, prof. Vladimír Novotný, PhD., P. E., DEE, Ing. Bohumila Pětrošová, RNDr. Pavel Punčochář, CSc., prof. Ing. Jaromír Říha, CSc., doc. Ing. Nina Strnadová, CSc., Ing. Jiří Švancara, Ing. Hana Vydřová, Ing. Evžen Zavadil

Šéfredaktor: Ing. Václav Stránský

stransky@vodnihospodarstvi.cz, mobil 603 431 597

Redaktor: Stanislav Dragoun

dragoun@vodnihospodarstvi.cz, mobil: 603 477 517

Adresa vydavatele a redakce (Editor's office):

Vodní hospodářství, spol. s r. o., Bohumilice 89,
384 81 Čkyně, Czech Republic
www.vodnihospodarstvi.cz

Roční předplatné 966 Kč, pro individuální nepodnikající předplatitele 690 Kč. Ceny jsou uvedeny s DPH. **Roční předplatné na Slovensko** 30 €. Cena je uvedena bez DPH.

Objednávky předplatného a inzerce přijímá redakce.

Expedicí a reklamace zajišťuje DUPRESS, Podolská 110, 147 00 Praha 4, tel.: 241 433 396.

Distribuce a reklamace na Slovensku:

Mediaprint–Kapa Pressegrasso, a. s., oddelenie inej formy predaja, P. O. BOX 183, Vajnorská 137, 830 00 Bratislava 3,
tel.: +421 244 458 821, +421 244 458 816, +421 244 442 773,
fax: +421 244 458 819, e-mail: predplatne@abompkapa.sk

Sazba: Martin Tománek – grafické a tiskové služby,
tel.: 603 531 688, e-mail: martin@tomanek.cz.

Tisk: Tiskárna Macík, s.r.o., Církvičská 290, 264 01 Sedlčany,
www.tiskarnamacik.cz

6319 ISSN 1211-0760. Registrace MK ČR E 6319.
© Vodní hospodářství, spol. s r. o.

Rubrikové příspěvky nejsou lektorovány
Obsah příspěvků a názory v časopise otištěné nemusejí být
v souladu se stanoviskem redakce a redakční rady.
Neoznačené fotografie – archiv redakce.

Časopis je v Seznamu recenzovaných neimpaktovaných
periodik vydávaných v České republice. Časopis je sledován
v Chemical abstract.

NENECHTE si ujít

St	Čt	Pá	So	Ne	Út	Čt	Pá	So	Ne	Út	Čt	Pá	So	Ne	Út	Čt	Pá																																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																							
<p>5. 4. Malé ČOV. Seminář. Praha. Info: czwa@czwa.cz.</p>																		<p>16.-18. 4. Jezera a mokřady ve zbytkových jamách po těžbě nerostů. Konference. Most. Info: lhotsky@enki.cz, 724 201 414.</p>																		<p>23.-27. 4. Enví Brno + Mezinárodní stavební veletrh. Brno. Info: www.bvv.cz.</p>																	
<p>9.-10. 4. Zdravotné zabezpečení pitnej vody. Konference. Banská Bystrica. Info: viz strana 66 v časopise.</p>																		<p>10. 4. Úprava vody v kostce. Seminář. VUT Brno. Info: kucera.t@fce.vutbr.cz.</p>																		<p>25. 4. Odnos fosforu z lesních a zemědělských povodí. VÚV Praha. Seminář. Ostrava. Info: rosendorf@vuv.cz</p>																	
<p>9.-10. 4. Nové metody a postupy při provozování ČOV. XVIII. ročník odborného semináře, Moravská Třebová. www.vhos.cz. Info ve vloženém letáku.</p>																		<p>16.-17. 4. Bioplyn – 8. ročník mezinárodní konference. České Budějovice. Info: Ing. Milena Jarošová, vzdělavani@gasinfo.cz, 241 049 709.</p>																		<p>29. 4. Novela stavebního zákona a změny ve vodním zákoně. Seminář. Ostrava. Info: cibulka@asio.cz.</p>																	
<p>1.-3. 5. Rekreatce a ochrana přírody – s člověkem ruku v ruce... Konference. Brno. Info: jitka.fialova@mendelu.cz.</p>																		<p>17. 4. Úprava vody v kostce. Seminář. VUT Brno. Info: kucera.t@fce.vutbr.cz.</p>																		<p>23. 5. Zkušenosti z 20 let revitalizací malých vodních toků. Seminář. Praha. Info: vokurka@fsv.cvut.cz.</p>																	
<p>14.-15. 5. Radiologické metody v hydrosféře 2013. Konference. Buchlovice. Info: Klara.kanska@ekomonitor.cz.</p>																		<p>21.-23. 5. Sanační technologie XVI. Seminář. Uherské Hradiště. Info: olga.halouskova@ekomonitor.cz.</p>																		<p>21.-23. 5. VODOVODY. KANALIZACE 2013. Veletrh. Praha. Info: info@exponex.cz.</p>																	
<p>16.-17. 5. Hydrochemie. Konference. Bratislava. Info hucko@vuvh.sk.</p>																		<p>16.-17. 5. Hydrochemie. Konference. Bratislava. Info hucko@vuvh.sk.</p>																		<p>16.-17. 5. Hydrochemie. Konference. Bratislava. Info hucko@vuvh.sk.</p>																	

Aby přehled akcí byl co nejpřehlednější, prosíme všechny organizátory různých konferencí, seminářů, školení, apod. týkajících se vodního hospodářství, aby nám o nich dali vědět na stransky@vodnihospodarstvi.cz.

DUBEN

KVĚTEN



Setkání starostů ke stavu zemědělské krajiny

Z iniciativy starostů obcí v povodí vodárenské nádrže Švihov proběhlo dne 14. 2. 2013 v kulturním domě obce Kožlí u Ledče n. S. setkání starostů, jehož cílem bylo prosadit způsoby účinnějšího omezení vodní eroze půdy ze zemědělských pozemků. Pracovního setkání se zúčastnilo 23 zástupců obcí a mikroregionů, dále zástupci místně příslušných odborů životního prostředí obcí s rozšířenou působností a zástupci budoucího provozovatele Úpravny vody Želivka.

V roce 2012 došlo v povodí vodárenské nádrže v důsledku několika epizod zvýšených vodních srážek k závažným případům znečištění a komplikacím v katastrálních územích místních obcí splaveninami z pozemků osejících kukuřicí bez účinné protierozní ochrany. Splaveniny se ukládaly na komunikacích a zanášely přilehlé vodní nádrže, kde významně snižovaly potřebnou retenční kapacitu pro zachycení povodňových vln.

Pozvání k odborné debatě, podání informace o nových účinnějších nástrojích MZe pro omezování škod působených vodní erozí půdy obcím a ke společnému hledání východisek na zadaná témata přijali:



Důsledky nevhodného obhospodařování

Příprava na programovací období 2014–2020 – Ing. Josef Stehlík, předseda asociace soukromých zemědělců a poradce ministra zemědělství České republiky,

Terénní šetření vodní eroze půdy v katastrálním území obce Hněvkovice – vodní eroze půdy a přímé splaveniny do vodárenské nádrže Švihov – Václav Husák, starosta obce Kožlí,

Praktické provádění monitoringu eroze zemědělské půdy službou VÚMOP, v. v. i. – Mgr. Daniel Žížala, pracovník půdní služby monitoringu eroze,

Plošné znečištění vodních zdrojů – prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc., pracovník Jihočeské univerzity, Zemědělská fakulta, sekce pozemkových úprav,

Snížení rizika vodní eroze ze zemědělských ploch – Ing. Markéta Hrnčířová, odborná skupina pro difuzní znečištění Asociace pro vodu České republiky – CzWA.

Ze zajímavých příspěvků přednášejících, doprovázených velmi často i vzrušenou diskuzí účastníků, vyplynuly tyto hlavní **závěry**:

- ochrana půdy a vody je významnou součástí strategických záměrů České republiky v oblasti dlouhodobé potravinové bezpečnosti pro příští plánovací období PRV 2014–2020, pro zlepšení systému hospodaření s vodou v krajině jsou připravována podpůrná opatření;
- státní exekutiva zpřísňuje požadavky na omezování eroze půdy rozšířením ploch silně a mírně ohrožených zemědělských pozemků a v případech opakovaného porušení zásad protierozní ochrany mohou být kráceny i přímé platby zemědělcům, kteří škodu způsobili;
- v rámci půdní služby VÚMOP, v. v. i., je provozován *Monitoring eroze zemědělské půdy*, který zajišťuje registraci závažných případů vodní eroze a při opakování těchto případů na daném zemědělském pozemku v krajním případě doporučí tuto ornou půdu zatravnit;
- je žádoucí seznamovat zastupitelstva malých obcí s tímto novým nástrojem pro registraci erozních událostí, které znečišťují splaveninami z místních okolních zemědělských pozemků intravilány obcí a zatěžují jejich veřejné rozpočty výdaji na následný úklid;
- místní iniciativy a sdružení venkovských obcí ve vodárenském povodí vítají možnost sdělení svých názorů na řešení ekologicky citlivých témat svého krajinného území a požadují udržitelnou ochranu jak povrchových, tak i podzemních vodních zdrojů.

Ing. Markéta Hrnčířová
marketa.hrnairova@arcnet.cz

AQUATEAM spol. s r. o.

Nabízíme přístroje pro sledování kvality pitných technologických, odpadních vod, on-line analyzátoři pro měření TOC, CHSK, celkový dusík a celkový fosfor.



tel./fax: 461 725 306, 461 721 929, www.AQUATEAM.cz,
e-mail: AQUATEAM@AQUATEAM.cz



Efektivní regulace a usměrňování průtoků vod v kanalizacích

komplexní vystrojování odlehčovacích komor a dešťových zdrží
štitové česle • plovákové regulátory • štitové oddělovače

REKUPER SYCHROV, s.r.o.

Husa 28 • CZ - 463 44 Sychrov, e-mail: info@rekuper.cz
tel.: +420 482 464 611, fax: +420 482 464 630

Návrh • dodávka • montáž • servis



hydrotech

HYDROTECH s. r. o. nabízí:

- Čištění splaškových a průmyslových odpadních vod
- Vysokoučinné anaerobní technologie PAQUES
- Rekonstrukce a intenzifikace ČOV
- Řídicí systémy a softwarové vybavení
- Vybavení pro pravoúhlé i radiální dosazovací nádrže
- Čerpací stanice a úpravy vody
- Navrhování technologie
- Projektční práce všech stupňů
- Výrobu, dodávku a montáž technologie
- Uvedení do provozu
- Záruční a pozáruční servis
- Sledování a vyhodnocování provozu
- Poloprovozní zkoušky
- Provozování ČOV
- Návrhy financování
- Konzultační a inženýrské služby
- Stavby na klíč

vracíme vodě život...

<p>Sídlo společnosti HYDROTECH s. r. o. Kopečná 14 602 00 Brno tel.: +420 543 243 430 fax: +420 543 243 426 e-mail: brno@hydrotech.cz</p>	<p>Obchodní oddělení HYDROTECH s. r. o. Třebohostická 14 100 31 Praha 10 tel.: +420 261 305 280 fax: +420 261 305 279 e-mail: praha@hydrotech.cz</p>	<p>Montážně-servisní oddělení HYDROTECH s. r. o. U Pivovaru 3 779 00 Olomouc tel./fax: +420 585 413 010 tel.: +420 585 419 664 e-mail: olomouc@hydrotech.cz</p>
---	--	---

www.hydrotech-group.com



Hakov, a.s.

- komunální a průmyslové ČOV
- úpravy vody
- čerpací stanice
- rekonstrukce a intenzifikace
- řídicí systémy
- vybavení pravoúhlých i kruhových dosazovacích nádrží
- návrhy vhodné technologie
- projekční a inženýrská činnost
- výroba, dodávka a montáž technologie
- uvedení do provozu
- záruční a pozáruční servis
- technologický dozor a konzultace, vyhodnocení provozu
- zajištění realizace stavby "NA KLÍČ"

Kontakt:
Hakov, a.s.
K Nádraží 256
Hranice,
Hranice IV – Drahotuše
PŠC 753 61
Tel.: 581 698 881
Fax: 581 698 885
E-mail: hakov@hakov.cz

pracoviště Brno
Hakov, a.s.
Jugoslávská 102
613 00 Brno
Tel.: 545 210 345
Fax: 545 210 006
E-mail: brno@hakov.cz

**Dodavatel technologických celků
čištění odpadních vod a úpraven vody**

envi-pur
... because we care

Flotace rozpuštěným vzduchem (DAF)

Úspora

- ▶ Kompaktní rozměry
- ▶ Vysoká separační účinnost
- ▶ Efektivní a ekonomický provoz
- ▶ Vysoké procento sušiny kalu
- ▶ Instalace do ocelových i betonových nádrží
- ▶ Nižší investiční a provozní náklady na následný separační stupeň



Úprava vody DAF Jirkov (230 l/s)

Výhody technologie DAF

- ▶ Až 10x vyšší hodnota povrchového zatížení než u usazovacích nádrží a čičičů
- ▶ Lepší kvalita upravené vody
- ▶ Rychlý náběh flotace při jejím odstavení
- ▶ Snazší zpracování kalových vod



Úprava vody DAF Mostiště (130 l/s)

ENVI-PUR, s.r.o. **www.envi-pur.cz**

Sídlo společnosti:
Na Vlčovce 13/4, 160 00 Praha 6
envi-pur@envi-pur.cz

Hlavní kancelář a výroba:
Wilsonova 420, 392 01 Soběslav
tel.: 381 203 211, fax: 381 251 739

aquatest
Pouze poznané lze chránit

**Konzultantské a inženýrské služby
ve vodním hospodářství a při ochraně životního prostředí**

- Sanační ekologie
- Ekologické služby
- Odpady a recyklace
- Karotáž
- Hydrogeologie a geologie
- Vodní hospodářství
- Laboratorní služby

Zázemí velké stabilní společnosti se zkušenostmi specialistů poskytuje záruku kvalitních a profesionálně provedených služeb pro naše zákazníky.

Sídlo společnosti:
Geologická 4, 152 00 Praha 5
tel. +420 234 607 111
fax. +420 234 607 700
email: aquatest@aquatest.cz

Pobočky:
Brno, Karlovy Vary,
Liberec, Mníšek pod Brdy,
Most, Plzeň, Olomouc,
Ostrava, Ústí nad Labem,

Organizační složka: AQUATEST a.s. Slovakia, Pražská 2, 040 11 Košice
www.aquatest.cz



VODOVODY-KANALIZACE

18. mezinárodní vodohospodářská výstava

VODOVODY-KANALIZACE

21. - 23. 5. 2013
Praha, Letňany

VÁŠ VELETRH
V NOVÉM

NOVÉ VÝSTAVIŠTĚ
NOVÝ KONCEPT
NOVÉ PŘÍLEŽITOSTI
NOVÍ NÁVŠTĚVNÍCI
LEPŠÍ CENY

HLAVNÍ TÉMATA:
HOSPODAŘENÍ S VODOU
INOVACE VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ


SDRUŽENÍ OBORU VODOVODŮ A KANALIZACÍ ČR
Pořadatel a odborný garant

www.vystava-vod-ka.cz


EXPONE

Organizátor: Exponex, s.r.o.
Pražákova 60, 619 00 Brno
E-mail: vodka@exponex.cz
www.exponex.cz