

INTEGROVANÝ VODOHOSPODÁŘSKÝ MANAGEMENT V POVODÍ VODÁRENSKÉ NÁDRŽE ŠVIHOV

**Ing. Jiří Holas, CSc., Ing. Markéta Hrnčířová¹⁾,
prof. Ing. Jiří Wanner, DrSc., Ing. Martin Pečenka Ph.D.²⁾**

¹⁾ A.R.C. spol. s r.o., Klimentská 8, 110 00 Praha – Nové Město, arc@arcnet.cz

²⁾ VŠCHT Praha, Technická 5, 166 28 Praha 6, jiri.wanner@vscht.cz

BODOVÉ A DIFÚZNÍ ZDROJE ZNEČIŠTĚNÍ

Za zásadní zdroje bilančních přínosů forem dusíku a fosforu do povodí Želivky lze považovat města a obce a zemědělskou činnost. Současný stav většiny toků je v úrovni naplnění či překračování stanovených cílových imisních standardů, zejména u forem dusíku a fosforu tvořících základní podmínky pro nežádoucí rozvoj trofizace povrchových vod. V povodí vodárenské nádrže Švihov převládají malá sídla, která nemají čistírnu odpadních vod ani jiný způsob vhodného řešení a z hlediska vod bezpečného nakládání s odpadními vodami [1].

Bilance zatížení vodárenské nádrže Švihov nutrienty z komunálních zdrojů je odhadována na základě expertních prací ing. Tomáše Justa z roku 1995 v aktualizované verzi ing. Markéty Hrnčířové [2].

Tabulka 1. Odhad výše odtoků znečištění ze sídelních zdrojů v povodí vodárenské nádrže Švihov (Hrnčířová, 2005)

		Počet částí obcí	Počet obyvatel 2001	Odtoky znečištění (t/rok)			Počet ČOV
				BSK ₅	P _{celk.}	N _{celk.}	
Pelhřimov *		3	15 662	25,06	4,07	73,92	1
Pacov **		2	4 896	3,08	1,13	35,84	1
Obce nad 500 obyvatel	s ČOV	15	8 794	12,66	3,08	60,24	12
	bez ČOV	0	0	0,00	0,00	0,00	-
Obce 200–500 obyvatel	s ČOV	8	1 918	0,73	0,75	8,63	6
	bez ČOV	15	4 094	23,75	2,33	36,03	-
Obce do 200 obyvatel	s ČOV	15	1 911	0,96	0,29	19,49	15
	bez ČOV	265	14 582	84,58	8,31	128,32	-
Součty		323	51 857	150,81	19,96	362,47	35

* včetně Starého Pelhřimova a Rynárce

** včetně části Pacov-Roučkovice

Z tabulky vyplývá, že největší podíl na znečištění má skupina 265 obcí (místních částí) nevybavených ČOV. Žije v nich celkem 14 582 obyvatel, tj. v průměru 55 obyvatel v jedné obci. K nakládání s vodou ve venkovském prostředí vodárenské nádrže Švihov lze uvést, že rozptýlené malé obce v souhrnu představují **typický případ difúzního znečištění**.

V povodí vodárenské nádrže Švihov zařazuje Plán oblasti povodí Dolní Vltavy všech 15 tekoucích vodních útvarů jako nevyhovující a dobrý stav u nich nebude dosažen ani

v roce 2015 [3]. Na tomto výsledku se podílí zejména problematický stav fyzikálně chemických složek /zvýšené koncentrace nutrientů/.

Eliminace zdrojů znečištění s cílem dosáhnout dobrého stavu vodních útvarů je v tomto plánu zajištěna vypracováním Listů opatření. Zahrnují velmi konkrétní návrhy pro zvýšení účinnosti čištění u **bodových zdrojů**, tj. zdrojů registrovaných a zpoplatněných podle *vládního nařízení 229/2007 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech*.

Jedná se zejména o výstavbu veřejných kanalizací a intenzifikaci procesu čištění komunálních čistíren odpadních vod velkých měst a obcí.

V Plánu oblasti povodí pro VN Švihov jsou zpracované listy opatření k rekonstrukci komunálních ČOV města Pelhřimov a Pacov, tj. sídel nad 2 000 obyvatel, listy opatření k intenzifikaci procesů čištění pro 7 obcí s počtem 500 až 2000 obyvatel a 1 obec s počtem 100 až 200 obyvatel.

Povodí nádrže Švihov na Želivce se oprávněně pokládá za území vyžadující zvláštní ochranu a z tohoto důvodu by se zde měla **výstavba a rekonstrukce ČOV a kanalizací vztahovat na všechny obce**.

Zatímco emise do toků z bodových zdrojů lze relativně snadno měřit nebo s přijatelnou spolehlivostí odhadovat, **kvantifikace difúzních zdrojů** je mnohem obtížnější zejména z těchto důvodů:

- i. odnasy látek jsou časově značně nerovnoměrné,
- ii. zdroje jsou rozmístěny po celém povodí a transportované složky musí urazit různě dlouhé dráhy, než dospějí do toku,
- iii. během transportu do toku dochází ke změnám kvantitativním i kvalitativním.

V návrhu plánu oblasti povodí Dolní Vltavy (POP DV) jsou v souvislosti s difúzním znečištěním pravděpodobně dvě nesrovnalosti, tj.

- Není zahrnuto difúzní znečištění z urbanizovaného území, přičemž se pravděpodobně předpokládá, že toto znečištění bude sanováno **výstavbou a rekonstrukcí ČOV a kanalizace v obcích pod 2000 EO**. Tato velikostní kategorie však není zahrnuta ani v PRVKÚK ČR, a zatím ani v aktuálních závazcích České republiky vůči Evropské unii.
- Do tzv. „plošného“ znečištění jsou zahrnuty (téměř) výhradně zemědělské zdroje a při návrhu jejich sanace se odkazuje na účinnost tzv. nitrátové směrnice a na princip „znečišťovatel platí“. V současné době se však má za prokázané, že tento přístup k difúznímu znečištění v praxi selhává a v mnoha členských státech se zkoumají a zavádějí nové účinnější principy typu „benefitor platí“. Tyto přístupy byly předneseny na mezinárodním semináři a workshopu „Water 2009 – Voda v krajině“ špičkovými odborníky z Norska, Irska, Skotska, Německa a Rakouska.

V rámci znečištění z difúzních zdrojů se v Plánu oblasti povodí Dolní Vltavy uvádí, že hnojení dusíkem a fosforem představuje cca 75 - 85 % celkové zátěže vodárenské nádrže Švihov nutrienty.

Difúzní znečištění vzniká při činnostech souvisejících s využíváním venkovského i městského území, rozptyluje se napříč povodím a nevzniká jako proces vypouštění průmyslových, komunálních nebo faremních odpadních vod. Na rozdíl od sanace bodových zdrojů znečištění se opatření v případě difúzních zdrojů zaměřují přednostně na činnosti v území a nikoli na místa, kde znečištění vstupují do vodních recipientů a způsobují eutrofizační procesy.

Difúzní znečištění je zřejmě také hlavní příčinou, proč vodní útvary v povodí vodárenské nádrže Švihov nevyhovují a vzhledem k neznámému původu zdroje bylo v POP navrženo odsunutí sanace difúzního znečištění do následujícího plánovacího cyklu po roce 2015.

Trofizační proces je stimulován vstupy živin, jmenovitě fosforu a dusíku, které „hnojí“ vodní útvary. Živiny pocházejí z různých zdrojů v celém povodí včetně komunálních bodových zdrojů nevybavených zařízení na odstraňování živin, nadměrně nebo nevyváženě hnojených zemědělských pozemků, ale též z pozemků odvodněných drenážemi. V zamokřených půdách se po odvodnění organický půdní dusík mění na rozpustné dusičnany, které podzemní voda rychle odnáší do příslušných povrchových vod – recipientů a jsou-li zde přítomny vodorozpustné formy fosforu, tak dochází k masivnímu rozvoji sinic [4].

REALIZACE PLOŠNÉHO MONITORINGU VYBRANÝCH KRAJINNÝCH ÚZEMÍ V POVODÍ VN ŠVIHOV

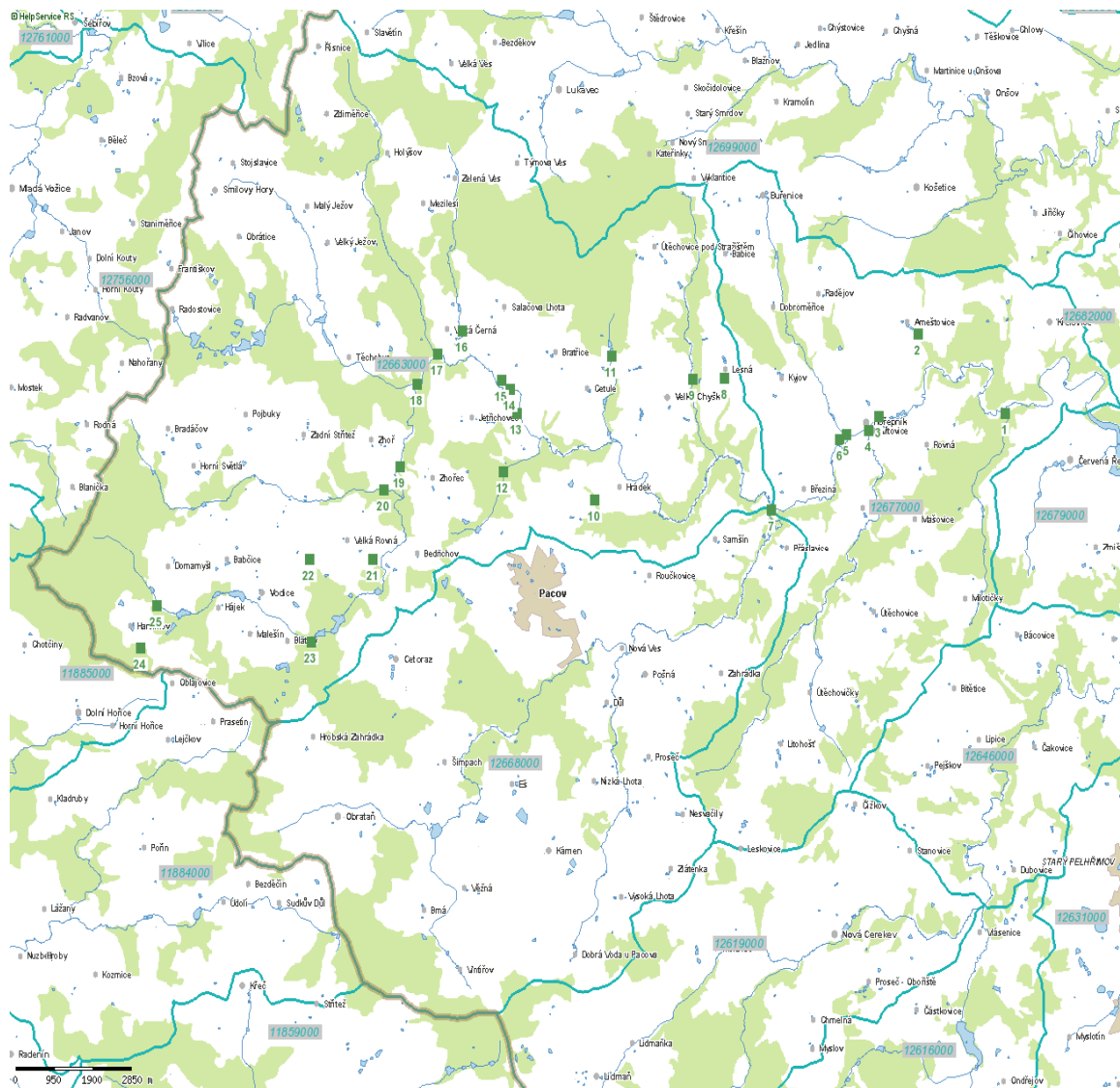
Ve spolupráci s Vysokou školou chemicko-technologickou v Praze je řešena expertní studie „Zhodnocení zátěže povodí vodárenské nádrže Švihov a model průniku nutrientů do vodárenské soustavy Želivka“. Od dubna 2008 je prováděn plošný monitoring na 51 měrných profilech umístěných na drobných vodních tocích v pramenné oblasti řeky Trnavy a Želivky (dílní toky Hejlovky a Bělé). Vzorky vody byly odebírány 1x měsíčně z jednotlivých měrných profilů a předávány k chemickému rozboru do laboratoří VŠCHT Praha na zjištění koncentrace nutrientů /N-NO₃⁻ a P-PO₄³⁻/. Výsledky monitoringu jsou využity k identifikaci rizikových oblastí stanovením charakteristické hodnoty a cílem je vymezení hydrologických povodí s nutností přednostního uplatnění nápravných opatření [5].

Cílem je vytipování rizikových oblastí s nejvyšším znečištěním povrchových vod dusičnany a vodorozpustnými formami fosforu, který se hlavní měrou podílí na trofizaci vodních nádrží.

Rozvodnice nad uzávěrovým měrným profilem na Trnavě /silnice Křelovice-Červená Řečice/ a měrným profilem na Želivce /silnice Krasíkovice-Pobistrýce/ vymezuje krajinné území s počtem 51 hydrologických povodí 4. řádu o celkové výměře 624,7 km², což v rámci celého povodí vodárenské nádrže Švihov představuje 53,7 %. Terénní šetření zahrnuje krajinné území sedmi vodních útvarů, které byly deklarovány v Plánu oblasti povodí Dolní Vltavy (tabulka 2.) a pro něž jsou v současné době navrhována programová opatření k dosažení **dobrého ekologického stavu v roce 2015**.

Lokalizace měrných profilů v pramenné části povodí vodárenské nádrže Švihov je provedena s odbornou péčí tak, aby umožňovala analyzovat maximum možných vlivů na jakost povrchových vod z bodových a plošných /difúzních/ zdrojů znečištění. Je monitorováno především znečištění vod drobných povrchových toků, které nejsou ve sledování Zemědělské vodohospodářské správy a s průzkumným monitoringem Povodí Vltavy, státní podnik, je společný pouze jeden měrný profil na řece Bělá a to MP č. 22, který kopíruje měrný profil 6900 – Poříčský dvůr. Lokalizace měrných profilů v pramenné oblasti vodního toku Trnavy je zakreslena v následujícím mapovém výstupu (mapa č. 1).

Mapa č. 1 Umístění měrných profilů v pramenné oblasti Trnavy



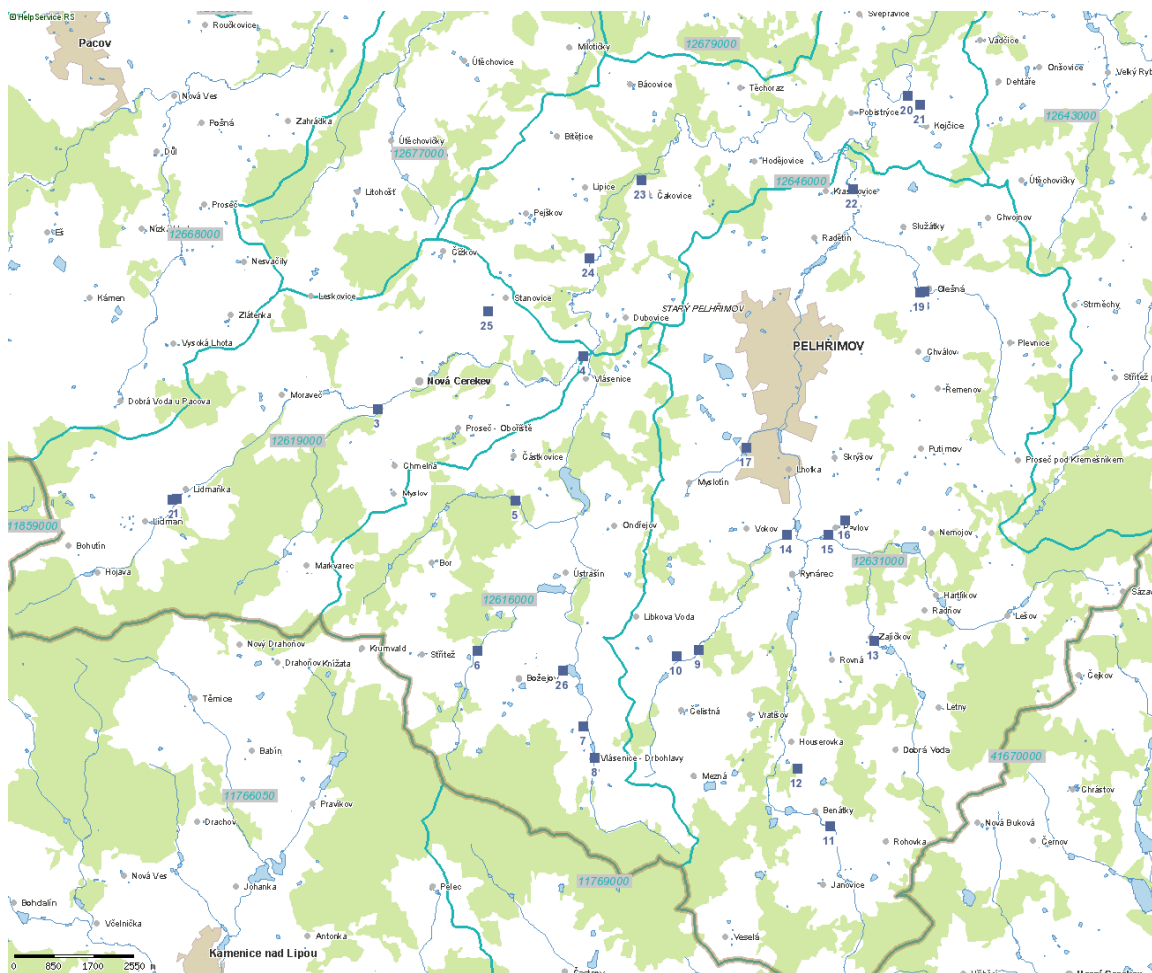
Pro jednotlivé měrné profily byly stanoveny roční průběhy koncentrací nutrientů a dostatečná časová řada měření umožnila stanovit i charakteristickou hodnotu znečištění vodních toků dusičnany. Jako orientační ukazatel pro vyhodnocování zátěže povrchových vod byly použity klasifikační třídy normy ČSN 75 7221 – Klasifikace jakosti povrchových vod. V. třída jakosti – Velmi silně znečištěná voda byla zjištěna u 14 tj. 56 % měrných profilů.

Tabulka 2. Vodní útvary pramenné oblasti Trnavy a Želivky (Hejlovka a Bělá)

<i>ID útvaru povrchových vod</i>	<i>Název útvaru povrchových vod</i>	<i>Plocha útvaru [km²]</i>	<i>Procento povodí VN Švihov</i>
12663000	Trnava po soutok s tokem Kejtovský potok	152,85	13,0
12668000	Kejtovský potok po ústí do toku Trnava	90,80	7,7
12677000	Trnava po vzduťi nádrže Želiv	75,03	6,4
12616000	Želivka (Hejlovka) po soutok s tokem Cerekvický potok	49,44	4,2
12619000	Cerekvický potok po ústí do toku Želivka (Hejlovka)	54,53	4,6
12631000	Bělá po ústí do toku Želivka (Hejlovka)	130,58	11,1
12646000	Želivka (Hejlovka) po soutok s tokem Trnava	71,47	6,1

Lokalizace měrných profilů v pramenné oblasti Hejlovky (Želivky) a Bělé je zakreslena v mapě č. 2.

Mapa č. 2 Umístění měrných profilů v pramenné oblasti Želivky



Časová řada měření po dobu 21 měsíců umožnila stanovit charakteristické hodnoty znečištění dusičnany a fosforečnany i v těchto povrchových vodách. Z 26 měrných profilů byla V. třída jakosti – Velmi silně znečištěná voda zjištěna u 10, tj. 38 % a IV. třída jakosti – Silně znečištěná voda u 9, tj. 35 % měrných profilů.

INTEGROVANÝ VODOHOSPODÁŘSKÝ MANAGEMENT

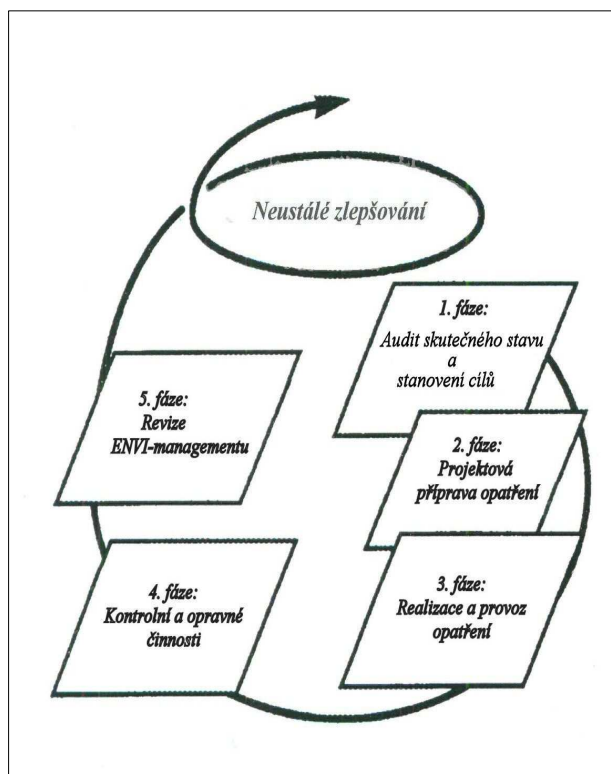
Současně s monitoringem zátěže povrchových vodních toků v průběhu let 2008-2009 probíhala návazná terénní šetření s cílem přesněji identifikovat zdroje znečištění nutrienty. Projektová aktivita vycházela z ustanovení článku č. 10 rámcové směrnice pro vodní politiku 2000/60/ES požadující sdružený přístup k sanaci bodových a difúzních zdrojů znečištění.

Integrovaný vodohospodářský management znamená dobrou informovanost a aktivní zapojení všech zájmových skupin, tedy konkrétně státní správy, místních samospráv obcí, podnikatelských subjektů i obyvatelstva. V rámci územního plánování a definování priorit rozvoje jednotlivých obcí jsou zájmové skupiny informovány a přizvány ke spolupráci již v době přípravy nebo aktualizace strategických rozhodnutí a dokumentů, aby bylo možné konsensuálním způsobem řešit vznikající konflikty [6].

V rámci šetření bodových zdrojů byl zjišťován aktuální stav nakládání s odpadními vodami malých venkovských sídel a získávány podklady pro možná zlepšení. Malá sídla nejsou evidovanými a tudíž zpoplatněnými zdroji znečišťování, jejich registrační databáze neexistuje a komunální odpadní vody jsou tedy započítávány k lokálnímu difúznímu znečištění.

Po zjištění současného stavu nakládání s odpadními vodami v malých sídlech bude možné precizovat a úměrně snížit podíl difúzních zdrojů díky lepší evidenci bodových zdrojů v území. Práce na tvorbě databáze o stavu využívání území a produkci znečištění v dílčích povodích nad měrnými profily trvale probíhají.

Integrovaný management nebrání, ale podporuje vyvážený hospodářský rozvoj území a do všech procesů rozhodování zahrnuje i požadavky na ochranu prostředí. To je možné díky v zahraničí již využívaným principům environmentálního managementu a auditů (EMAS), podpoře zavádění nejlepších dostupných technologií (BAT) a principům čistší produkce (CP).



Literatura

- [1] Pečenka M. a kol. (2007): „Zhodnocení zátěže povodí vodárenské nádrže Švihov nutrienty“, průběžná zpráva VŠCHT Praha.
- [2] Hrnčířová, M. (2005): Workshop „Zemědělství v povodí vodárenských nádrží – monitoring a ochrana vod“, Úpravna vody v Hulicích, diskuzní příspěvek.
- [3] Plán oblasti povodí Dolní Vltavy, konečný návrh, 2009.
- [4] Novotný V. (2009): Cyanobacteria blooms and hypertrophy in reservoirs with a focus on the Želivka river. Vodní hospodářství č. 5/2009.
- [5] Holas J. (2009): Omezování plošných (difúzních) zdrojů znečištění v povodí vodárenské nádrže Švihov. Příspěvek ve sborníku z mezinárodního semináře „Voda v krajině“, Praha, únor 2009.
- [6] Chour V. (1998): „Evropské perspektivy a zkušenosti s difúzním znečištěním vod“, presentace na 3. konferenci IAWQ, Edinburg, Skotsko.