

# Čistá voda – zdravé město: Využitelnost stávajícího systému sběru informací pro naplnění cílů projektu

STANISLAV JURÁŇ, MILENA FOREJTNIKOVÁ, LUCIE VYSLOUŽILOVÁ, KATEŘINA SOVOVÁ

**Klíčová slova:** kvalita povrchových vod – říční sedimenty – zdroje znečištění – tematické databáze

## SOUHRN

Príspevek predstavuje časť projektu Čistá voda – zdravé město, který se zabývá predikci možného výskytu nebezpečných chemických látok v tocích při haváriách a povodních. Seznamuje s databázemi, které jsou v současné době k danému tématu vedeny, a s jejich praktickou využitelností. Na případu Vltavy v Praze, lidské činnosti i způsobů hospodaření v povodí nad tímto městem popisuje možnosti predikce výskytu nebezpečných látok v úseku toku v hlavním městě. Zdůvodňuje nutnost zavedení dočasných sledovacích profilů pro potřeby řešení výzkumného úkolu a navrhuje zásady pro doplnění stávajících monitorovacích sítí a databází zdrojů znečištění tak, aby mohl být lépe posuzován vztah mezi zdroji znečištění a dopadem na stav povrchových vod.

## ÚVOD

Tento příspěvek pojednává o projektu „Cizorodé látky ve vodách podzemních, povrchových a odpadních jako důsledek lidské činnosti“ (reg. číslo: CZ.071.02/0.0/0.0/16\_040/0000378), v jeho části Predikce možného výskytu nebezpečných chemických látok při haváriách a povodních, riziko úniku látok závadných vodám a preventivní opatření – podklad k havarijnímu plánu. Účelem této části projektu je zlepšení informovanosti o výskytu látok nebezpečných vodám, definovaných jako látky prioritní a prioritní nebezpečné (dále též PPN látky) a vyhodnocení rizika pro hlavní město Prahu. Řešení se zaměřuje na specifickou skupinu chemických látok, které z hlediska šíření a akumulace v povodí představují nejvyšší riziko ohrožení.

Prioritní a prioritní nebezpečné látky představují významná rizika pro vodní prostředí spojená zejména s akutní a chronickou toxicitou pro vodní organismy, akumulací ve vodních ekosystémech, úbytkem přirozených stanovišť, snížením biologické rozmanitosti a v neposlední řadě ohrožením lidského zdraví. Tyto látky byly poprvé jako skupina definovány ve formě seznamu v roce 2001 v příloze č. X Rámcové směrnice o vodní politice [1], v současné době je platný seznam látok doplněný v roce 2013 [2], v současnosti se jedná celkem o 45 látok nebo skupin látok. Nebezpečnost těchto látok je permanentně prověřována a tento seznam se postupně rozšiřuje tak, jak se rozšiřují znalosti o nových chemických látkách. Část těchto látok by měla být v budoucnosti pro svou vysokou nebezpečnost zakázána (prioritní nebezpečné látky) podle čl. 4 odst. 1 písm. a) bodu iv) Rámcové směrnice.

Projekt mapuje situaci od pramenů v celém povodí nad Prahou až po řeku Vltavu v Praze. Skladování PPN látok a vypouštění odpadních vod s jejich obsahem představuje potenciální riziko pro životní prostředí, které se dále zvyšuje v případě mimořádných událostí.

Projekt vytvoří nástroje směřující ke zlepšení životního prostředí hlavního města Prahy. Sníží riziko spojené s případnými úniky PPN látok do vod tím, že poskytne podklady o míře nebezpečí a definuje látky, které mohou vodní toky v Praze ovlivnit. Hlavní město tak získá přehled o možném znečištění vod látkami, které jsou z pohledu šíření vodním prostředím zásadní. Součástí projektu jsou i návrhy na další opatření včetně návrhů na doplnění havarijních plánů. Využití výstupů se předpokládá dále při rozhodovací činnosti krizového managementu pro zvýšení ochrany obyvatelstva.

## POSTUP ŘEŠENÍ

Problematika PPN látok vyžaduje mimo jiné především orientaci ve složení a zařazení jednotlivých látok do skupin, ve kterých jsou analyzovány. Z tohoto důvodu byla v projektu nejprve vytvořena přehledná tabulka, viz *tabulku 1*, s názvy látok, výskytem a využíváním, případnou regulací (zákazem používání) a zařazením do skupin.

## VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD S OBSAHEM PPN LÁTEK

Vodní toky jsou recipientem PPN látok, které mj. mohou být do vodních toků vypouštěny spolu s odpadními vodami. Další šíření v říčním korytě je ovlivňováno prouděním vody, ale také pohybem říčních sedimentů, ve kterých mohou být tyto látky ve zvýšené míře akumulovány. Zvýšené riziko nadlimitních koncentrací PPN látok je tak za povodní a při zvýšených vodních stavech, kdy dochází k promíchávání sedimentů a k uvolňování látok v nich obsažených.

ISPOP (Integrovaný systém plnění ohlašovacích povinností) je zřízen zákonem č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí [5]. Zřizovatelem ISPOP a věcným garantem obsahu formulářů, tzn. ohlašovacích povinností, je Ministerstvo životního prostředí. Systém vyvíjí a dodává společnost Telefónica Czech Republic, a. s., technický provoz a podobu aplikace ISPOP zajišťuje CENIA, Česká informační agentura životního prostředí. ISPOP – data o vypouštěných odpadních vodách jsou předávána podle zákona o vodách § 38 odst. 4 (od 1. 1. 2018 podle odst. 6 novelizovaného zákona) [6].

Tabulka 1. Přehled prioritních a prioritních nebezpečných látek [3, 4]  
 Table 1. Overview of priority and priority hazardous substances [3, 4]

Číslo	Název prioritní látky	Prioritní nebezpečná látka	Regulace použití*	Výskyt, použití
1	alachlor		3	herbicid
2	anthracen	X	1	barviva, plasty, nedokonalé spalování fosilních paliv
3	atrazin		3	herbicid
4	benzen		1	automobilová doprava, rozpouštědlo, základní surovina pro výrobu řady chemikálií (léčiva, plasty, kosmetika atd.)
5	bromované difenylethery	X	3	zpomalovač hoření
6	kadmium a jeho sloučeniny	X	2	slitiny, polovodiče, pájecí kovy
6a	tetrachlormethan		3	výroba tvrdých freonů, rozpouštědlo, průmyslový čisticí prostředek
7	chloralkany (C10–13)	X	2	plastifikátory, lubrikanty, obrábění kovů, zpracování kůže
8	chlorfenvinfos		3	akaricid, insekticid
9	chlorpyrifos		1	insekticid
9a	aldrin, dieldrin, endrin, isodrin		3	insekticidy
9b	DDT, para-para-DDT		3	insekticidy
10	1,2-dichlorethan		2	výroba vinylchloridu, rozpouštědlo
11	dichlormethan		2	rozpouštědlo
12	bis(2-ethylhexyl)ftalát (DEHP)	X	1	změkčovadlo plastových výrobků
13	diuron		3	algicid, herbicid
14	endosulfan	X	3	insekticid
15	fluoranthen		1	motorová nafta, výrobky z černouhelného dehtu, asfalt, materiály používané při pokrývání střech a stavbě silnic
16	hexachlorbenzen	X	3	fungicid, výroba rozpouštědel
17	hexachlorbutadien	X	3	vedlejší produkt při výrobě chlorovaných uhlovodíků, rozpouštědlo, výroba lubrikantů
18	hexachlorcyklohexan	X	3	insekticid
19	isoproturon		1	herbicid
20	olovo a jeho sloučeniny		1	olověné akumulátory, ochranné slitiny před rentgenovými a gama paprsky, munice, spalovací procesy, těžba, metalurgie a chemický průmysl
21	rtuť a její sloučeniny	X	2	výroba chlóru, těžba zlata, zářivky, baterie, měřicí a analytické přístroje, ochranná přísada různých nátěrů, spalování fosilních paliv a odpadů
22	naftalen		1	výroba PVC, lepidel, léčiv, pryskyřic, maziv, barviv, součást uhelného dehtu

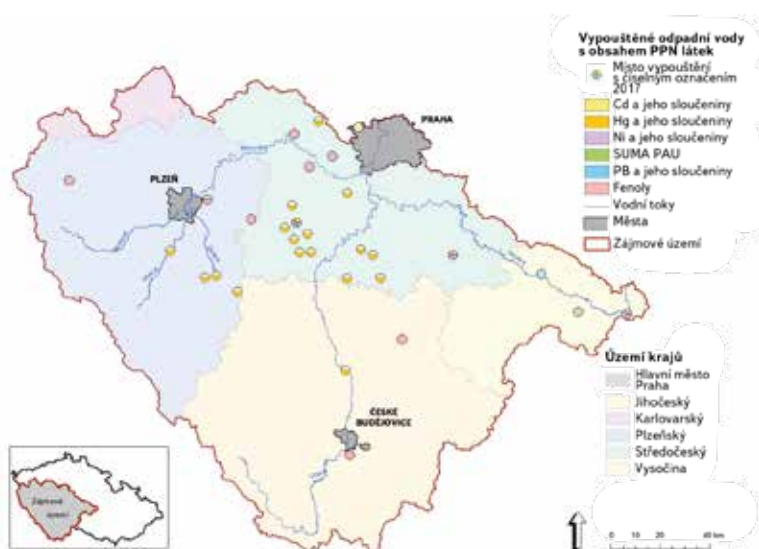
\* Legenda: 1 – použití povoleno, 2 – použití regulováno, 3 – použití zakázáno

\* Legend: 1 – use allowed, 2 – use regulated, 3 – use prohibited

Číslo	Název prioritní látky	Prioritní nebezpečná látka	Regulace použití*	Výskyt, použití
23	nikl a jeho sloučeniny		3	výroba slitin, baterie, mince a šperky, magnety, pokovování
24	nonylfenoly	X	3	povrchově aktivní látky, změkčovadla plastů
25	oktylfenoly		3	výroba stabilizátorů, změkčovadel, antioxidantů, tenzidů
26	pentachlorbenzen	X	3	fungicid, zpomalovač hoření
27	pentachlorfenol		3	pesticid
28	polyaromatické uhlovodíky (PAU)	X	2	nedokonalé spalování
29	simazin		3	herbicid
29a	tetrachlorethylen		1	rozpuštědlo organických látek
29b	trichlorethylen		2	průmyslové rozpuštědlo
30	tributylcín a jeho sloučeniny	X	2	dřevo chránící přípravky, nátěry lodí
31	trichlorbenzeny		3	výroba pigmentů a barviv, dříve masivně používány jako pesticidy a chladicí kapaliny
32	trichlormethan (chloroform)		1	výroba fenolu, extrakční činidlo
33	trifluralin	X	3	herbicid
34	dikofol	X	3	akaricid
35	perfluoroktansulfonová kyselina a její deriváty (PFOS)	X	3	surfaktant
36	chinoxifen	X	1	fungicid
37	dioxiny a sloučeniny s dioxinovým efektem	X	3	spalování fosilních paliv a odpadu, průmyslová výroba, kde se vyskytuje chlór (chemický, textilní, papírenský)
38	aklonifen		1	herbicid
39	bifenox		1	herbicid
40	cybutryn		3	fungicid
41	cypermethrin		1	insekticid
42	dichlorvos		3	insekticid
43	hexabromcyklododekany (HBCDD)	X	3	zpomalovače hoření
44	heptachlor a heptachlorepoxid	X	3 3	insekticid vznik přeměnou heptachloru
45	terbutryn		3	herbicid

\* Legenda: 1 – použití povoleno, 2 – použití regulováno, 3 – použití zakázáno

\* Legend: 1 – use allowed, 2 – use regulated, 3 – use prohibited

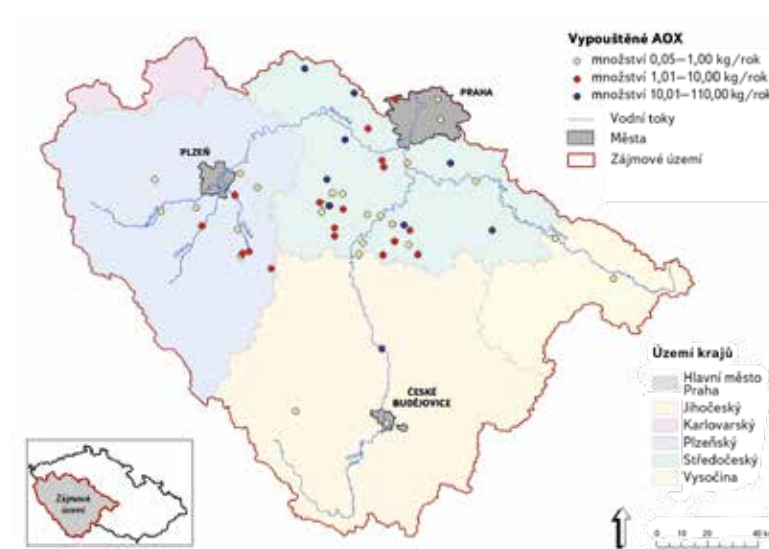


Obr. 1. Místa vypouštění odpadních vod obsahujících PPN látky (mimo AOX) v zájmovém území v roce 2015

Fig. 1. Places of waste water outflow containing PPH substances (outside AOX) in the area of interest in 2015

Současné znění vodního zákona [7], § 38 odst. 4 zní: Kdo vypouští odpadní vody do vod povrchových nebo podzemních, je povinen v souladu s rozhodnutím vodoprávního úřadu měřit objem vypouštěných vod a míru jejich znečištění a výsledky těchto měření předávat vodoprávnímu úřadu, který rozhodnutí vydal, příslušnému správci povodí a pověřenému odbornému subjektu. Vodoprávní úřad tímto rozhodnutím stanoví místo a způsob měření objemu a znečištění vypouštěných odpadních vod a četnost předkládání výsledků těchto měření.

Data o vypouštěném znečištění v zájmovém povodí byla v projektu zpracována za období let 2014 a 2015. Data za rok 2017 slouží jako kontrolní v případě problematické identifikace subjektu, lokalizace nebo číselných hodnot. Z databáze vyplývá, že do vodních toků zájmového území jsou vypouštěny odpadní vody s možným obsahem následujících látek:



Obr. 2. Místa vypouštění odpadních vod obsahujících AOX v zájmovém území v roce 2015

Fig. 2. Places of waste water outflow containing AOX in the area of interest in 2015

- fenoly,
- AOX – adsorbovatelné organicky vázané halogeny (podrobnější informace jsou uvedeny níže),
- nepolární extrahovatelné látky,
- kadmium a jeho sloučeniny,
- nikl a jeho sloučeniny,
- suma PAU,
- rtuť a její sloučeniny,
- uhlovodíky  $C_{10}-C_{40}$
- olovo a jeho sloučeniny.

Halogenové organické sloučeniny (AOX) jsou poměrně širokou skupinou. Jde o mezinárodně uznávaný parametr; může se jednat o jednoduché sloučeniny jako je chloroform, chlorfenoly, chlorbenzeny i komplexní organické molekuly, jako jsou dioxiny a furany (PCDD, PCDF) s nejrůznějšími toxickými

Tabulka 2. Limitní hodnoty pro vybrané látky  
Table 2. Limit values for selected substances

Č.	Vypouštěné látky do vod	NEK-RP (norma env. kvality – roční průměr) mg/l	Způsob definování hodnoty NEK-RP
1	fenoly	3	Tab. 1 c, NV č. 401/2015 Sb., Příloha č. 3
2	adsorbovatelné organicky vázané halogeny	25	Tab. 1 c, NV č. 401/2015 Sb., Příloha č. 3
3	kadmium a jeho sloučeniny	0,08 (třída 2)	Tab. 1 b, NV č. 401/2015 Sb., Příloha č. 3
4	nepolární extrahovatelné látky	100	podle dříve platného NV
5	nikl a jeho sloučeniny	4	Tab. 1 b, NV č. 401/2015 Sb., Příloha č. 3
6	PAU – suma (ČSN 757221)	0,1	Tab. 1 c, NV č. 401/2015 Sb., Příloha č. 3 (pro vodárenské účely)
7	rtuť a její sloučeniny	0,05	podle odborného odhadu
8	uhlovodíky $C_{10}-C_{40}$	100	Tab. 1 c, NV č. 401/2015 Sb., Příloha č. 3
9	olovo a jeho sloučeniny	1,2	Tab. 1 b, NV č. 401/2015 Sb., Příloha č. 3

vlastnostmi. V přírodě se většina AOX přirozeně nevyskytuje, jejich hlavním zdrojem v prostředí je především průmyslová výroba papíru a celulózy. Konkrétní chemické i toxikologické vlastnosti jsou vždy závislé na druhu sloučeniny; souhrnně popsat negativní účinek AOX je prakticky nemožné. Obecně se ale dají tyto látky považovat za toxické pro vodní organismy, schopné bioakumulace, s různou mírou toxicity pro člověka. Mezi méně významné zdroje AOX můžeme zařadit také chlorování pitné vody a v podstatě jakýkoliv chemický závod, kde dochází ke zpracování chlóru a jiných halogenů. Převážná část AOX však uniká do prostředí prostřednictvím odpadních vod [8].

Přehledné informace, vztahující se k místům vypouštění odpadních vod s možným obsahem PPN látek, informace o znečišťovateli, datu vydání a ukončení platnosti příslušného rozhodnutí k vypouštění odpadních vod, skutečně vypouštěné množství v daném roce, počet měření a další podrobnosti jsou uvedeny v podrobných tabulkách integrovaného registru, vedeného podle [9]. Pro přehled je připojena následující mapka – obr. 1.

Vypouštěné znečištění, evidované v databázi ISPOP, neumožňuje v řadě případů jednoznačné zjištění, zda jsou PPN látky v odpadních vodách přítomné. Zvláště nejednoznačné je to v případě vypouštění AOX, fenolů,  $C_{10}$ – $C_{40}$  a NEL. Místa vypouštění odpadních vod s obsahem AOX jsou vyznačena v následující mapce – obr. 2.

Bilance vypouštěného ročního množství odpadních vod s obsahem PPN látek bude konfrontována s látkami vypouštěnými podle E-PRTR registru [10]. Rizikovitost vypouštěných odpadních vod s obsahem PPN látek lze hodnotit podle následující tabulky, viz tabulku 2, vycházející z norem environmentální kvality pro útvary povrchových vod.

## SPECIFIKACE SKLADOVANÝCH PPN LÁTEK

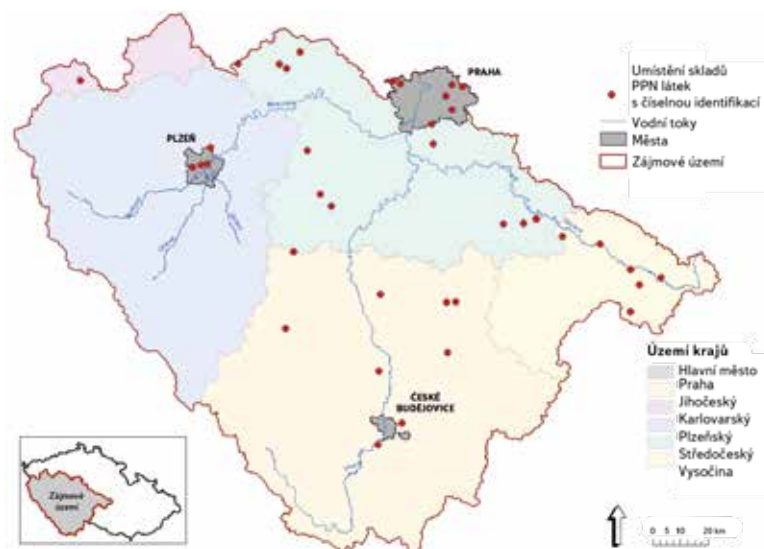
Kromě přímého vypouštění odpadních vod se mohou do vodních toků dostávat sledované látky také z míst, kde je s nimi nakládáno v technologickém provozu, nebo kde jsou skladovány. Předávání dat o skladování látek je povinné

Tabulka 3. Přehled PPN látek a SZL zjištěných v povrchových vodách, jejichž hodnoty nejčastěji překračují NEK-RP anebo NEK-NPK

Table 3. Overview of PPH substances and specific pollutants detected in surface waters whose values most frequently exceed EQS-RP or EQS-NPK limits

Č. látky podle Přílohy č. 6 k NV č. 401/2015 Sb.	Název látky	Povodí Vltavy	Povodí Berounky
1	alachlor <sup>+</sup>	X	X
2	anthracen <sup>+</sup>		
-	AOX	X	X
součástí PAU č. látky 28	benzo(a)pyren <sup>+</sup>	X	X
součástí PAU č. látky 28	benzo(ghi)perylene <sup>+</sup>	X	X
13	diuron <sup>+</sup>		
15	fluoranthen <sup>+</sup>	X	X
18	hexachlorcyklohexan (SUMA) <sup>+</sup>		
	metolachlor	X	

<sup>+</sup>NEK podle NV č. 401/2015 Sb., Příloha č. 3, tabulka 1 c



Obr. 3. Umístění skladů, objektů a zařízení s nebezpečnými látkami zařazenými do skupiny A nebo B

Fig. 3. Location of warehouses, buildings and facilities containing hazardous substances classified in group A or B

podle zákona o prevenci závažných havárií [11]. Zpracovatelé získali nejdříve podklady o místech skladování nebezpečných látek z databáze eSPIRS (Seveso Plant Information Retrieval System – systém Seveso pro získávání informací o zařízeních), které spravuje Společné výzkumné centrum v EU (JRC), podrobněji [12].

Ze získaných informací bylo třeba určit, které skladované materiály obsahují PPN látky, v jakém množství a na jakém místě se nacházejí. Pro zpřesnění informací byly informace požadovány také od příslušných krajských úřadů, které mají tuto agendu sledovat podle zákona o prevenci závažných havárií č. 224/2015 Sb. [11]. Místa byla dále konfrontována se skutečným umístěním pro identifikaci bodových zdrojů znečištění v mapách. Rozmístění skladů na území krajů je patrné z obr. 3.

## POSOUZENÍ RIZIKOVOSTI SKLADOVÁNÍ PPN LÁTEK Z POHLEDU ŘIČNÍ POVODNĚ NEBO POVODNÍ Z PŘÍVALOVÝCH SRÁŽEK

Při dodržení všech legislativních omezení jsou skladovací místa z pohledu znečištění povrchových a podzemních vod bezpečná. V rámci rizika možného úniku sloučenin s obsahem PPN látek ve skladovacích místech při zvýšených vodních stavech ve vodních tocích bylo posuzováno umístění skladů v záplavovém území. Záplavová území jsou administrativně určená území, která mohou být při výskytu říční povodně zatopena vodou. Rozsah záplavového území schvaluje na návrh správce vodního toku vodoprávní úřad. Záplavové území odpovídá přibližně průtokům stoleté vody –  $Q_{100}$ . Z posouzení vyplynulo, že žádné místo (objekt, zařízení), kde jsou nebezpečné látky skladovány, neleží ve vyhlášeném záplavovém území.

## STÁVAJÍCÍ MONITOROVACÍ SYSTÉMY KVALITY POVRCHOVÝCH VOD

V České republice se monitoringem výskytu PPN látek ve vodách zabývají subjekty, které jsou zodpovědné za pořízení plánů dílčích povodí. Státní podniky Povodí monitorují kvalitu vod útvarů povrchových vod a následně vyhodnocují stav vod. Ve spolupráci s vodoprávními úřady pak příslušné krajské úřady schvalují plány v rámci své územní působnosti.

V zájmovém území monitoring provádí především státní podnik Povodí Vltavy. Řešený projekt na tento monitoring navazuje, zabývá se podrobněji bodovými zdroji znečištění, kvalitou říčních sedimentů a možným dalším ohrožením vodních toků, případnými úniky při mimořádných událostech.

Na základě řady informací, především podle zpráv hodnotících období 2015–2016, lze v zájmovém území shrnout informace o výskytu těchto látek ve vodních tocích následovně:

- Analyzované PPN látky a SZL (specifické znečišťující látky uváděné v [4]) sledované v povrchových vodách ČR se vyskytují převážně ve velmi nízkých koncentracích na úrovni mezí stanovitelnosti (MS) přístrojů.
- Pokud jsou zjištěny hodnoty nad MS, pak většinou nepřesahují NEK-RP (norma environmentální kvality vyjádřená jako roční průměrná hodnota) a NEK-NPK (norma environmentální kvality vyjádřená jako nejvyšší přípustná koncentrace). Limitní hodnoty NEK-RP a NEK-NPK jsou uvedeny pro jednotlivé látky v [4].
- Obsah některých látek (benzo(a)pyren, cypermethrin, dicofol nebo dichlorvos) není možné vyhodnotit, jelikož mezí stanovitelnosti dané analytické metody je často vyšší než NEK (hodnota NEK-RP nebo NEK-NPK) pro danou sledovanou látku.
- Při orientačním porovnání s hodnotami NEK (NV č. 401/2015 Sb., Příloha č. 3, tabulka 1 b a 1 c) je v povrchových vodách nejčastěji překročena hodnota NEK-RP anebo NEK-NPK u látek uvedených v následující tabulce – *tabulka 3*.
- Z literárních údajů vyplývá, že sedimenty obsahují vyšší koncentrace PPN látek a specifických znečišťujících látek než povrchová voda. Nad mezí stanovitelnosti jsou stanovovány koncentrace těžkých kovů a některé látky ze skupiny PAU, jejichž výskyt je ve vodách i sedimentech zaznamenáván pravidelně, a to i ve zvýšených koncentracích.
- Na řadě vodních toků jsou dlouhodobě zjišťovány zvýšené hodnoty AOX. Těžké organické látky (TOL) se vyskytují v povrchových vodách v nízkých koncentracích. Látky ze skupiny PCB (polychlorované bifenyly) se v matrici povrchové vody prakticky neobjevují. Problémem celorepublikovým jsou látky ze skupiny PAU, z nichž benzo(ghi)perylen se v tocích objevuje v nadlimitních koncentracích nejčastěji. Hodnoty překračující NEK byly zjištěny také u Σhexachlorcyklohexanů a lindanu (OCP), anthracenu, benzo(b)fluoranthenu, fluoranthenu, fenantrenu a benzo(a)pyrenu (ze skupiny PAU).
- Nejčastěji se vyskytující pesticidní látky v povrchových vodách jsou metabolity metolachloru, acetochloru, alachloru a v případě terbutylazinu metabolity i základní látka [5]. Často se jedná o účinné látky přípravků spojených s pěstováním ozimé řepky a kukuřice. Jsou patrné rozdíly mezi oblastmi s intenzivní rostlinnou výrobou a horskými, převážně zalesněnými povodími. Znečištění jednotlivými látkami během roku kolísá v závislosti na ročním období, srážkovém režimu apod. Hodnoty NEK jsou překračovány i u diuronu a isoproturonu.

Množství vypouštěných odpadních vod s obsahem PPN látek z velkých zdrojů znečištění, které se dostávají do vodních toků, bude konfrontováno s daty za rok 2016 z databáze E-PRTR (evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek) [10].

Velmi podrobně se různými zdroji znečištění včetně zdrojů PPN látek a jejich dopadem na stav vodních útvarů zabývají správci povodí při přípravě plánů oblasti povodí a plánů dílčích povodí. Jsou zde soustředěny výsledky jejich vlastního monitoringu a šetření u znečišťovatelů i výsledky dalších dílčích studií. Pro zájmové území řešeného projektu jsou tyto plány zveřejněny na internetových stránkách Povodí Vltavy [13].

Povodňové události, které proběhly na území ČR v uplynulých letech, vedly ke zkoumání těchto jevů nejen co do množství vod a rozsahu rozlivů. Byla zjišťována a posuzována i jakost povodňových vod včetně zdrojů znečištění a způsobů jeho šíření. Tyto poznatky vedly k některým zevšeobecněním a návrhům vhodných postupů, viz např. [14] nebo [15]. Současně se však ukazuje, že každá povodňová událost je specifická, a pokud chceme zabránit šíření znečištění nebezpečnými látkami ze známého zdroje, je třeba soustředit ochranná opatření zejména do místa vzniku či uskladnění těchto látek.

## VÝSKYT PPN LÁTEK V ŘÍČNÍCH SEDIMENTECH

Využitelnost všech výše uvedených zdrojů informací byla vzata v úvahu. S ohledem na cíle projektu byla hodnocena návaznost údajů o zdrojích znečištění a dopadech ve formě zhoršené kvality vody v tocích.

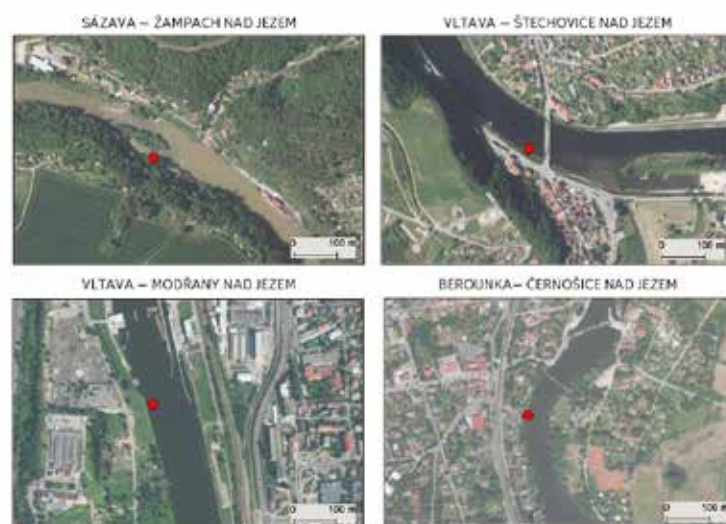
Identifikace nebezpečných látek ve vodách je často obtížná s ohledem na stopové koncentrace na úrovni meze stanovitelnosti přístrojového vybavení laboratoří. V sedimentech a jemných plaveninách může u některých látek docházet ke kumulaci, proto se ve vybraných profilech monitoringu jakosti povrchových vod odebírají i vzorky této matrice. Pravidelný monitoring v zájmovém území provádí správce toku podnik Povodí Vltavy. Několikaleté velmi podrobné, celorepublikové sledování včetně bioakumulace řešil také Český hydrometeorologický ústav [16].

Aby bylo umožněno odhadnout pravděpodobnost výskytu nebezpečných látek při mimořádných událostech pro profil Vltavy v Praze, bylo rozhodnuto podrobněji sledovat složení říčních sedimentů v závěrečných úsecích hlavních toků nad Prahou.

Před samotným zahájením odběrů vzorků říčních sedimentů proběhlo vytipování vhodných míst v zájmovém území Středočeského kraje v blízkosti hlavního města. Kritériem bylo nalézt lokality, které by pokryly zdroje vypouštějící odpadní vody s obsahem PPN látek do vodních toků zájmového území. Dalším velmi důležitým kritériem, které významně ovlivnilo výběr vlastních lokalit, byla znalost míst, která umožňují akumulaci říčních sedimentů. Protože sedimenty se ve zvýšené míře vyskytují ve vodních tocích se sníženou rychlostí vody, která je následně příčinou sedimentace plavených částic, byla vybrána místa v nadjezí vodních toků. Posledním kritériem byla samotná přístupnost odběrných míst.

- Vltava-Štěchovice nad jezem, místo u hráze vodního díla;
- Vltava-Modřany nad jezem, jako závěrné místo, ve kterém se předpokládá případné ovlivnění z přítoků řek Berounky a Sázavy;
- Berounka-Černošice nad jezem, významný levobřežní přítok Vltavy, místo v nadjezí elektrárny v Černošicích;
- Sázava-Žampach nad jezem, významný pravobřežní přítok Vltavy.

Odběrná místa jsou vyznačena v ortofotografických mapkách – *obr. 4*. Závěrečné odběrné místo na Vltavě je zachyceno na fotografii – *obr. 5*.



Obr. 4. Monitoring sedimentů ve vybraných lokalitách  
Fig. 4. Sediment monitoring in selected localities



Obr. 5. Vltava-Modřany, jezová zdrž  
Fig. 5. Vltava-Modřany, weir catch basin

Odběry vzorků sedimentů v těchto lokalitách a jejich laboratorní zpracování probíhalo v období 2018–2019. V současné době jsou tyto výsledky vyhodnocovány pro využití ve výstupech projektu.

## DISKUSE

Znalosti o PPN látkách jsou všeobecně nedostatečné už proto, že se tyto látky postupně nově identifikují, celá skupina se postupně rozšiřuje a jen malé procento laboratoří dokáže tyto nové látky v prvotní fázi identifikace analyzovat s požadovanou přesností. Jedná se o dlouhodobý proces monitorující stav výskytu PPN látek – jejich pohyb ve vodním prostředí a hodnocení negativních dopadů. Legislativní proces má určitou setrvačnost a jistě nelze očekávat, že změny v přílohách evropských směrnic se okamžitě promítnou až k jednotlivým výrobním subjektům a do změn v jejich technologiích. Firmám většinou vyhovuje současný stav, kdy na stanovení jednotlivých látek mají nasmlouvané specializované laboratoře a nové požadavky by jim většinou přinášely zpřísnění hodnot ve vodohospodářských rozhodnutích. Odběry a rozborů ke zjištění míry znečištění vypouštěných odpadních vod mohou provádět jen odborně způsobilé osoby oprávněné k takovému podnikání. Většina laboratorních analýz vyžaduje drahé přístrojové vybavení a průběžný odborný servis, aby mohly být PPN látky měřeny při zachování požadovaných nízkých mezí stanovitelnosti.

Jedním z dalších poznatků je, že mnohé firmy ale i úřady mají zábrany poskytovat již jednou získané výsledky nejen veřejnosti ale i odborné výzkumné instituci pod záminkou obrany proti konkurenci. Někdy tato neochota vede k nutnosti pořizovat terénními pracemi vlastní data.

## ZÁVĚR

Výsledky řešeného projektu nejsou určeny k přímému komerčnímu využití. Hlavním přínosem má být zvýšení znalostí o výskytu PPN látek v prostředí, o jejich šíření a o procesech, které toto šíření ovlivňují. Projekt kombinuje oficiální informace od znečišťovatelů, data ze standardních monitoringů prostředí a údaje zjištěné vlastním podrobným výzkumem tak, aby mohl poskytnout reálný pohled na rizika a ohrožení toku Vltavy v hlavním městě.

Řešení je zaměřeno na velkou plochu zájmového území České republiky, která vyžaduje zpracování rozsáhlého množství dat.

Databáze a monitorovací programy vedené v současné době jsou velmi cenné, jsou však přizpůsobeny účelu, pro který byly zřízeny, tedy zejména pro reportování do evropských struktur. Proto je z nich často obtížné nalézt souvislosti mezi konkrétním znečišťovatelem a zjištěním nadlimitních koncentrací v monitorovaném místě.

Posílení současných znalostí je tedy potřebné ve smyslu hledání souvislostí mezi konkrétním zdrojem znečišťujících látek a dopadem této zátěže na vodní tok. Součástí výstupů řešeného projektu budou proto doporučení směřující do činnosti vodoprávních orgánů i návrhy, náměty a požadavky na úpravu některých zmiňovaných národních databází a monitorovacích programů.

## Literatura

- [1] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES.
- [2] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2013/39/EU.
- [3] Dostupné z: <https://www.irz.cz/>
- [4] Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.
- [5] JURÁŇ, S. Analýza proveditelnosti. Čistá voda-zdravé město, koncept č. III, Brno, 2018.
- [6] Dostupné z: <https://www.ispop.cz/magnoliaPublic/cenia-project/uvod.html>
- [7] Zákon č. 254/2001 Sb., vodní zákon.
- [8] Dostupné z: <https://arnika.org/halogenovane-organicke-slouceniny-aox>
- [9] Zákon č. 25/2008 Sb., o integrovaném registru znečišťování životního prostředí a integrovaném systému plnění ohlašovacích povinností v oblasti životního prostředí.
- [10] Evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek E-PRTR.
- [11] Zákon o prevenci závažných havárií č. 224/2015 Sb.
- [12] Dostupné z: <https://minerva.jrc.ec.europa.eu/EN/espairs/public/publicsearch>
- [13] Dostupné z: <http://www.pvl.cz/planovani-v-oblasti-vod>
- [14] DRBAL, K. a kol. *Metodika mapování povodňového rizika*. Usnesení Vlády České republiky ze dne 21. prosince 2009 č. 1573 ke Zprávě o vyhodnocení povodně v červnu a červenci 2009 na území České republiky.
- [15] JURÁŇ, S. a kol. *Činnost povodňových komisí, složek IZS a ostatních účastníků před povodněmi*. Usnesení vlády České republiky ze dne 3. července 2013 č. 533.
- [16] Dostupné z: <http://hydro.chmi.cz/isarrow/>

## Autoři

**Ing. Stanislav Jurán**

✉ stanislav.juran@vuv.cz

**Ing. Milena Forejtníková**

✉ milena.forejtnikova@vuv.cz

**Ing. Lucie Vysloužilová**

✉ lucie.vyslouzilova@vuv.cz

**Mgr. Kateřina Sovová, Ph.D.**

✉ katerina.sovova@vuv.cz

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., pobočka Brno

Příspěvek prošel lektorským řízením.

## THE CLEAN WATER – A HEALTHY CITY: THE USABILITY OF THE EXISTING INFORMATION COLLECTION SYSTEM TO FULFILLMENT OF GOALS

**JURAN, S.; FOREJTNIKOVA, M.;  
VYSLOUZILOVA, L.; SOVOVA, K.**

TGM Water Research Institute, p.r.i., Brno Branch

**Keywords:** surface water quality – river sediments –  
pollution sources – thematic data bases

The contribution is part of the Clean Water – a Healthy City project, which deals with the prediction of the possible occurrence of hazardous chemicals during the accidental pollution and floods. Lists the databases that are currently on the subject and with their practical applicability. In the case of the Vltava River in Prague, human activities and methods of management in the river basin over this town, it describes the possibilities of predicting the occurrence of dangerous substances in the flow area in the capital. It justifies the need to introduce temporary tracking profiles for the purpose of solving the research task. It proposes the principles to complement existing monitoring networks and pollution sources databases in order to better assess the relationship between pollution sources and the impact on surface water status.