

VODOHOSPODÁŘSKÉ TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE

VTEI / 2025 / 1

4 / Vybrané zákonné a nezákonné drogy v povrchových vodách v odběrových profilech v blízkosti výpustí z čistíren odpadních vod

14 / Přívalová povodeň v oblasti CHKO Brdy v červnu 2024

36 / Rozhovor s Dr. Ing. Antonínem Tůmou, zástupcem generálního ředitele státního podniku Povodí Moravy

Psali jsme před 60 lety

B. A. Southgate publikoval roku 1962 v 6. čísle časopisu *Wastes Engineering* na straně 288 informativní článek o odpadních vodách ve Velké Británii.

Z 32 tisíc kilometrů toků, o nichž jsou k dispozici informace, je podle odhadu z roku 1958 neznečištěno nebo se zotavuje 73 %, pochybné jakosti a potřebujících zlepšení je 15 %, špatné jakosti nebo hrubě znečištěno je 12 %. Metody čištění odpadních vod používané ve Velké Británii jsou konservativní, neboť se požaduje vysoký čistící účinek (nerozpuštěné látky pod 30 mg/l, BSK pod 20 mg O/l). Proto se šíří snahy zlepšit dočištění diskovou filtrací, mikrocezy apod. S vysoko zatíženými procesy se počítá tam, kde se dosud vypouštějí nečištěné odpadní vody z ústí řek do moře nebo do moře přímo.

Vypouštění veškerých radioaktivních odpadních vod je pod vládní kontrolou. Pociťuje se potřeba přístrojů, které by registrovaly jakost vody. V tomto směru zatím vývoj příliš nepokročil. Hojně se již používá přístrojů na registraci rozpuštěného kyslíku.

Pro výzkumné účely se začíná všeobecně používat přístrojů na registraci koncentrace nerozpuštěných látek. Londýnská čistírna odpadních vod v Mogdenu má prototyp přístroje na automatickou regulaci odkalování sedimentačních nádrží, a to na principu elektrické vodivosti charakterizující hustotu kalu.

Příválové výpusti jsou většinou konstruovány tak, že fungují, jestliže průtok překročí šestinásobek průtoku „suchých“ splašků. Jsou značným zdrojem znečištění toků.

Čistírny odpadních vod ve velkých městech, zejména ty starší, mají většinou biofiltry. Biofiltry se uplatňují také v menších obcích. Často se využívá dvoustupňové biologické filtrace se střídáním pořadí filtrů, aby se zmenšilo nebezpečí zabahnění biofiltrů. Pečlivě se dbá na rozdělení přítoku na biofiltr.

Slabým místem biologických čistíren je provoz dosazováků. Proto je snaha ho zlepšit nebo dosazováky vůbec nahradit jiným zařízením. Ke zpracování vyhnílého splaškového kalu se používá těchto způsobů: vakuové filtrace kalolisů, tepelného způsobu sušení, spalování a kompostování s městskými odpady.

Vyhnilý kal se doporučuje čerpat mamutkami, aby se nerozbíjely částice kalu a nevznikaly obtíže s jeho odvodňováním. Problém syntetických detergentů se řeší vývojem biologicky odstranitelných saponátů.

Z archivu VÚV TGM

Redakce VTEI



Generováno umělou inteligencí (Midjourney), úprava: Zoner Photo Studio

Obsah

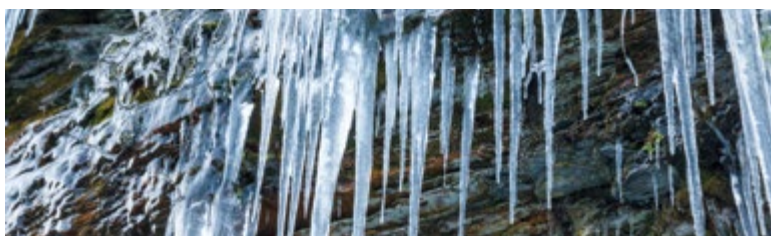


3 Úvod

- 4 Vybrané zákonné a nezákonné drogy v povrchových vodách v odběrových profilech v blízkosti výpustí z čistíren odpadních vod**
Věra Očenášková, Danica Pospíchalová, Eva Bohadlová



- 14 Přivalová povodeň v oblasti CHKO Brdy v červnu 2024**
Pavel Richter



- 24 Citování geografických datových sad: pilotní studie DIBAVOD – systematický přehled literatury**
Libor Ansorge, Anna Ansorgeová

- 30 Klenoty našich tekoucích vod a jejich ochrana**
Jana Hronková, Kateřina Římalová, Jitka Svobodová

- 36 Rozhovor s Dr. Ing. Antonínem Tůmou, zástupcem generálního ředitele státního podniku Povodí Moravy**
Josef Nistler

- 40 Projekt „Centrum Voda“ je v druhé polovině a prezentuje své výsledky**
Jiří Kučera



- 42 Konference České uživatelské fórum Copernicus a dálkový průzkum Země 2024 a zahájení Czech Space Week 2024 za účasti prezidenta republiky**
Jan Unucka, Lucie Bursová, Aneta Beránková

- 44 Obsah časopisu VTEI – rok 2024**



Vážení čtenáři,

rokem 2024 uzavřel časopis VTEI svou 66. sezonu a letos oslaví 67 let své nepřetržité existence. Nutno podotknout, že loňský rok byl pro náš časopis velmi významný. Podařilo se nám obhájit jeho kvalitu, což se potvrdilo zejména přijetím VTEI do databází Scopus a DOAJ. Tento fakt, ale i skutečnost, že časopis vychází v anglickém jazyce, se projevily v návštěvnosti webu a citovanosti jednotlivých příspěvků. Díky zařazení do obou databází časopis VTEI významně rozšířil okruh své působnosti a stal se v České republice a na Slovensku v oblasti vodního hospodářství ojedinělým periodikem nabízejícím výzkumníkům možnost prezentovat výsledky své práce širokému domácímu i zahraničnímu odbornému publiku. Rozvoj časopisu se v letošním roce rozhodně nezastaví. Jako vydavatelé jsme si dali za cíl uspět v procesu evaluace podmiňujícím přijetí časopisu do databáze Web of Science, a tím opět rozšířit význam VTEI a jeho atraktivitu na poli vědeckých periodik. Dále bychom se chtěli zaměřit na zvýšení počtu odborných příspěvků, a to především od zahraničních autorů.

Nyní nám dovolte představit obsah tohoto čísla. Odborný příspěvek Věry Očenáškové, Danicy Pospíchalové a Evy Bohadlové z VÚV TGM „Vybrané zákonné a nezákonné drogy v povrchových vodách v odběrových profilech v blízkosti výpustí z čistíren odpadních vod“ se zaměřuje na monitoring komunálních odpadních vod poskytující řadu zajímavých informací o stavu vodohospodářsky nejnávštěvnější země. Vzhledem k tomu, že čistírny neodstraní všechny kontaminanty, které jsou vypouštěny do recipientu, bylo ve studii sledováno zatížení recipientu vybranými legálními i nelegálními drogami.

V pořadí druhý odborný článek Pavla Richtera (VÚV TGM) „Přivalová povodeň v oblasti CHKO Brdy v červnu 2024“ dokumentuje průběh loňské červnové přivalové povodně v oblasti CHKO Brdy, včetně zamyšlení nad jejími příčinami, k nimž patří např. rozšiřování zástavby do míst původní mozaiky suchých a mokřáků luk i drobných poliček nebo napřimování a zatrubňování vodních toků. Příspěvek se rovněž zabývá možnostmi, jak nepříznivé následky tohoto typu povodní v budoucnu výrazně omezit.

Třetí odborný příspěvek únorového VTEI Libora Ansorgeho (VÚV TGM) a Anny Ansorgeové (PřF UJEP) „Citování geografických datových sad: pilotní studie DIBAVOD – systematický přehled literatury“ je postaven na hodnocení úspěšnosti politiky otevřených dat. Citování datových sad je relativně novou záležitostí a stále se potýká s řadou metodických a technických

problémů, včetně malého povědomí vědecké komunity o pozitivě tohoto druhu citování. Státní i vědecké instituce investují nemalé prostředky do tvorby, správy a zpřístupnění datových sad. Sledování způsobů a četnosti citování datových sad v rámci výzkumné komunity tak mimo jiné umožňuje ověřit smysluplnost vynaložení této finanční podpory.

Článek „Klenoty našich tekoucích vod a jejich ochrana“ Jany Hronkové (AOPK), Kateřiny Římalové (AOPK) a Jitky Svobodové (VÚV TGM) sice neprošel standardním recenzním řízením, nicméně jsme ho v tomto čísle vzhledem k jeho charakteru a aktuálnímu tématu zařadili do sekce odborných příspěvků VTEI. Na příkladu perlorodky říční a raka kamenáče se věnuje problematice rostlinných i živočišných druhů, jež jsou v České republice ohroženy vyhynutím. Toto ohrožení je výsledkem nejen klimatické změny, ale i nesčetných antropogenních vlivů, které přímo ovlivňují degradaci sladkovodních ekosystémů.

Ani v únorovém čísle nechybí tradiční rozhovor. Redakce vyzpovídala odborníka na vodní hospodářství a dlouholetého pracovníka státního podniku Povodí Moravy Dr. Ing. Antonína Tůmu. Rozhovor se stočil nejen k profesním počátkům Antonína Tůmy a jeho postupnému odbornému růstu, ale i k jeho zkušenostem se zvládáním povodní, zejména pak těch, jež postihly naše území na podzim loňského roku.

Článek Jiřího Kučery „Projekt *Centrum Voda* je v druhé polovině a prezentuje své výsledky“ se vrací k úspěšné, v pořadí již 4. konferenci „*Vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu (Centrum Voda)*“ zaměřené na definování budoucích potřeb a problémů vodního hospodářství a ochrany vod – včetně vlivu klimatické změny – i možných opatření k pokrytí těchto potřeb a minimalizaci problémů.

Poslední příspěvek únorového VTEI „Konference *České uživatelské fórum Copernicus a dálkový průzkum Země 2024* a zahájení *Czech Space Week 2024* za účasti prezidenta republiky“ Jana Unucky a jeho kolegyň z ČHMÚ v Ostravě informuje jak o slavnostním zahájení největšího festivalu kosmických aktivit v České republice, tak především o konferenci orientované na dálkový průzkum Země, který se v poslední době stále častěji objevuje ve spojitosti s otázkami životního prostředí.

Vážení čtenáři, i s vědomím, že tyto řádky čtete v únoru, vám přejeme úspěšný rok 2025.

Redakce VTEI

Vybrané zákonné a nezákonné drogy v povrchových vodách v odběrových profilech v blízkosti výpustí z čistíren odpadních vod

VĚRA OČENÁŠKOVÁ, DANICA POSPÍCHALOVÁ, EVA BOHADLOVÁ

Klíčová slova: povrchová voda – nezákonné látky – THC – metamfetamin – amfetamin – MDMA – kokain – nikotin – kotinin – *trans*-3-hydroxykotinin

ABSTRAKT

Většina populace (85 %) v České republice je napojena na veřejnou kanalizační síť téměř 3 000 čistíren odpadních vod. Komunální odpadní voda obsahuje řadu látek poskytujících informaci o stavu populace. Tyto informace vyhodnocuje epidemiologický přístup k odpadním vodám, WBE – Wastewater-Based Epidemiology. Čistírny neodstraní všechny kontaminanty, které jsou vypouštěny do recipientu. Ve studii bylo sledováno zatížení recipientu vybranými legálními i nelegálními drogami. Pozorovány byly koncentrace vybraných drog

(tetrahydrokanabinolu (THC), metamfetaminu, extáze (MDMA), kokainu a vybraných metabolitů, tj. amfetaminu a benzoylekgoninu, metadonu a EDDP a nikotinu včetně jeho metabolitu kotininu a *trans*-3-hydroxykotininu). Monitorován byl kontrolní profil Vltava – Trojská lávka, Vltava – Podbaba, Dražanský potok, Podmoráňský potok a Únětický potok. Nálezy byly ve všech vzorcích pozitivní. Záleží tedy na schopnosti dané čistírny odpadních vod sledované látky odstranit. V recipientu jsou vyčištěné vody naředěny, přesto rezidua sledovaných látek mají dopad na životní prostředí. Proto je žádoucí dále monitorovat tyto látky i v povrchových vodách.



Obr. 1. Čistírny odpadních vod v ČR (zdroj: VÚV TGM)

Fig. 1. Wastewater treatment plants in the Czech Republic (source: TGM WRI)

ÚVOD

Celých 85 % populace v České republice (ČR) je napojeno na téměř 3 000 čistíren odpadních vod (ČOV; obr. 1). Tyto údaje řadí ČR v rámci EU mezi vodohospodářsky nejvyspělejší země, neboť těchto čísel nedosahuje ani řada tradičních členských zemí EU [1]. Komunální odpadní voda obsahuje řadu látek, jež při analýze vypovídají velmi významně o stavu populace. Toho využívá v poslední době velmi rychle se rozvíjející multioborová vědní disciplína epidemiologie odpadních vod (WBE – Wastewater-Based Epidemiology). Ke vzniku tohoto oboru vedla hypotéza, že k odpadní vodě můžeme přistupovat jako k velmi zředěnému vzorku moči [2, 3]. Poprvé byl tento přístup aplikován v povodí řeky Pád ke zjištění spotřeby kokainu [4]. ČOV totiž neodstraní všechny kontaminanty, které komunální odpadní vody obsahují. Do povrchových vod se tak s vyčištěnou odpadní vodou dostávají např. i rezidua nezákonných látek – drog.

Monitorované toky a charakteristika příslušných ČOV

Pro tento příspěvek jsme vybrali několik profilů na menších vodních tocích, jež se vlévají do Vltavy v Praze a pod Prahou a jsou zatíženy výústěním ČOV do těchto toků. Jako kontrolní profil bylo zvoleno odběrové místo nad ÚČOV Praha, odběr byl prováděn z Trojské lávky (obr. 2). Další odběrové místo bylo pod oběma výpustěmi z pražské ÚČOV v Podbabě (obr. 3).



Obr. 2. Kontrolní profil Vltava – Trojská lávka (zdroj: Mapy.cz)
Fig. 2. Vltava control profile – Trojská lávka (source: Mapy.cz)

Do Dražanského potoka, pravostranného přítoku Vltavy, je vypouštěna vyčištěná odpadní voda z ČOV Dolní Chabry. Odběrové místo bylo cca 1 km od ústí potoka do Vltavy. Dražanský potok (obr. 4) je dlouhý 3,3 km, plocha jeho povodí činí 6,7 km². Průměrný průtok je 7,7 m³/s. Dlouhodobý průměrný průtok Q_a v místě zaústění ČOV Dolní Chabry (na říčním kilometru 3 km) je 83 l/s, Q_{355} průměrný denní průtok dosažený nebo překročený během 355 dní v roce je 12,0 l/s. Průměrné množství vyčištěné odpadní vody vypouštěné do recipientu je 10,6 l/s. V nejbližším okolí Chabru je několik chráněných území jako např. Dražanské údolí, v dolní části nazývané též Dražanská rokle. Údaje jsou převzaty z *Kanalizačního řádu ČOV-Dolní Chabry* [5].



Obr. 3. Výpust z ÚČOV Praha do Vltavy (zdroj: ŠJů / Wikimedia Commons. Tento soubor podléhá mezinárodní licenci Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0)
Fig. 3. Output from the Prague CWWTP to the Vltava river (source: ŠJů / Wikimedia Commons. This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license)



Obr. 4. Dražanský potok (zdroj: ŠJů / Wikimedia Commons. Tento soubor podléhá mezinárodní licenci Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0)
Fig. 4. Dražanský brook (source: ŠJů / Wikimedia Commons. This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license)



Obr. 5. Podmoráňský potok (foto: Horakvlado / Wikimedia Commons. Tento soubor podléhá mezinárodní licenci Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0)

Fig. 5. Podmoráňský brook (photo: Horakvlado / Wikimedia Commons. This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license)

Levostranný přítok Vltavy Podmoráňský potok (obr. 5) je zatížen vyčištěnými odpadními vodami z ČOV Velké Přílepy zaústěnými do recipientu na říčním kilometru 2,8 km, odběrový profil byl před ústím potoka do Vltavy. Délka vodního toku je 4,1 km, průměrný průtok 24 l/s. Plocha povodí činí 9,6 km². Průměrné množství vypouštěné odpadní vody je 11,8 l/s. Údaje jsou převzaty z *Kanalizačního řádu ČOV Velké Přílepy* [6].

Do dalšího levostranného přítoku, Únětického potoka (obr. 6 a 7), je odváděna vyčištěná odpadní voda z ČOV Horoměřice a ČOV Tuchoměřice; i v tomto případě byl odběrový profil před ústím do Vltavy. Únětický potok pramení v obci Kněževes, protéká obcemi Tuchoměřice, Statenice, Černý Vůl a Únětice, odkud vtéká na území Prahy, kde tvoří její hranici. V této části se nachází přírodní památka Údolí Únětického potoka a přírodní rezervace Tiché údolí a Roztoký háj. V Roztokách se Únětický potok vlévá do Vltavy. Tok je dlouhý 4,1 km, plocha povodí činí 19 km². Průměrný průtok je 100 l/s.



Obr. 6. Únětický potok v Tuchoměřicích (zdroj: Aktron / Wikimedia Commons. Tento soubor podléhá licenci Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported)

Fig. 6. Únětický brook in Tuchoměřice (source: Aktron / Wikimedia Commons. This file is licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license)



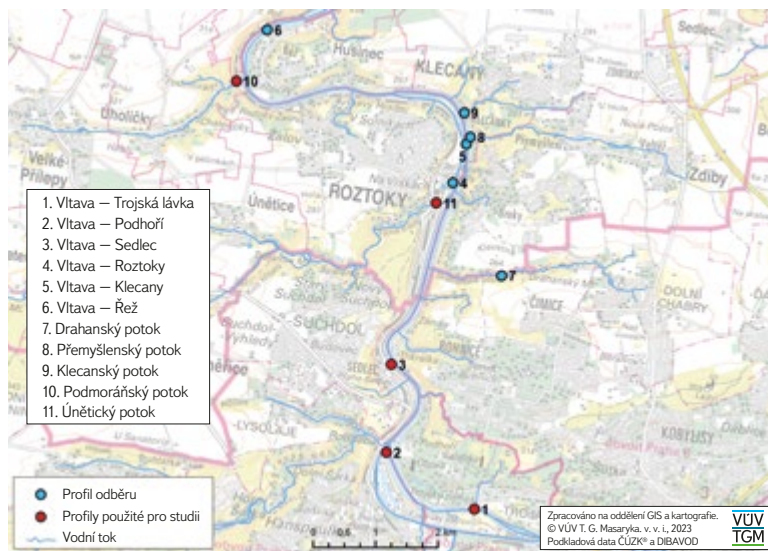
Obr. 7. Přírodní rezervace Údolí Únětického potoka (zdroj: Meruzalka / Wikimedia Commons. Tento soubor podléhá licenci Creative Commons)

Fig. 7. Únětický brook Valley Nature Reserve (source: Meruzalka / Wikimedia Commons. This file is under Creative Commons license)

METODIKA

Odběrová místa jsou vyznačena na obr. 8 a popsána v tab. 1, charakteristika jednotlivých ČOV na monitorovaných vodních tocích je uvedena v tab. 2. Údaje jsou převzaty z publikace Zvěřinová Mlejnkové et al., zaměřené na mikrobiální kontaminaci Vltavy pod Prahou [7].

Nezáonné látky a jejich metabolity nejsou standardně monitorovány ani v odpadních vodách, ani ve vodách povrchových a nevztahují se na ně příslušné právní předpisy. V povrchových vodách tyto látky mohou mít vliv na životní prostředí, jak prokazují např. studie zaměřené na ovlivnění chování ryb [8–11].



Obr. 8. Mapa s označenými odběrovými profily; profily použité pro tuto studii jsou označeny červeným bodem (zdroj: H. Zvěřinová Mlejnková [7])

Fig. 8. Map with marked sampling profiles; the profiles used for this study are marked with a red dot (source: H. Zvěřinová Mlejnková [7])

Tab. 1. Popis místa odběru (zdroj: H. Zvěřinová Mlejnková [7])

Tab. 1. Sampling place description (source: H. Zvěřinová Mlejnková [7])

Profil číslo	Název odběrového profilu	Popis odběrového profilu
1	Vltava – Trojská lávka	Kontrolní profil nad ÚČOV Praha, odběr z Trojské lávky
2	Vltava – Podbaba	Odběr pod oběma výpustěmi ÚČOV Praha, z levého břehu na konci Císařského ostrova. Voda pod výpustěmi není dostatečně promíchána
7	Drahanský potok	Pravostranný přítok Vltavy, zaústění ČOV Praha – Čimice, odběr prováděn cca 1 km před ústím do Vltavy
10	Podmoráňský potok	Levostranný přítok Vltavy, zaústění ČOV Velké Přílepy, odběr prováděn před ústím do Vltavy
11	Únětický potok	Levostranný přítok Vltavy, zaústění ČOV Horoměřice a Tuchoměřice, odběr prováděn ze silničního mostu cca 150 m před ústím do Vltavy

Tab. 2. Charakteristika ČOV na monitorovaných vodních tocích (zdroj: H. Zvěřinová Mlejnková [7])

Tab. 2. Characteristics of WWTPs on monitored streams (source: H. Zvěřinová Mlejnková [7])

Název ČOV	Kategorie dle EO	Recipient	Počet osob připojených na ČOV (2021)	Roční objem vyčištěných vod [tis. m ³ /rok]
ÚČOV Praha SVL	Nad 100 tis.	Vltava	491 633	44 989
ÚČOV Praha SVL	Nad 100 tis.	Vltava	706 012	64 601
ČOV Dolní Chabry	2 až 10 tis.	Drahanský potok	4 632	264
ČOV Velké Přílepy	2 až 10 tis.	Podmoráňský potok	2 935	190
ČOV Horoměřice	2 až 10 tis.	Únětický potok	3 450	274
ČOV Tuchoměřice	2 až 10 tis.	Únětický potok	1 816	149

Metoda stanovení sledovaných látek ve vodách použitá pro analýzy v tomto projektu byla vyvinuta dle postupu, který publikovali Postigo et al. [12]. V hydrochemické laboratoři VÚV TGM se tato metoda využívá více než 10 let a mezi stanovované sloučeniny jsou postupně zařazovány nové látky podle aktuální situace na drogové scéně. Plně automatizované on-line SPE a LC-MS/MS metody stanovení v ESI+ či ESI- modu jsou akreditovány pro povrchové i odpadní vody. Laboratoř se každoročně zúčastňuje mezinárodního porovnání zkoušek, které probíhá v rámci celosvětového monitoringu drogové situace pod záštitou SCORE-network (<https://score-network.eu/>).

Ve vzorcích byly sledovány koncentrace vybrané skupiny látek uvedených v tab. 3.

Tab. 3. Seznam monitorovaných látek

Tab. 3. List of monitored substances

Skupina látek	Název, zkratka a mez stanovitelnosti
„Klasické“ drogy	11-nor-9-karboxy-delta-9-THC (nor-THC); 0,2 ng/l
	3,4-methylen-dioxy-methamfetamin (MDMA); 0,1 ng/l
	Metamfetamin (MAMP); 0,1 ng/l
	Amfetamin (AMP); 0,3 ng/l
	Kokain (CO); 0,04 ng/l
	Benzoylgonin (BE); 0,06 ng/l
Substituční léčba	Metadon (MET); 0,2 ng/l
	EDDP (2-ethylidene-1,5-dimethyl-3,3-diphenylpyrrolidine); 0,3 ng/l
Nikotin a jeho metabolity	Nikotin (NIC); 120 ng/l
	Kotinin (COT); 10 ng/l
	trans-3-hydroxykotinin (T3H-COT); 10 ng/l

Odběry a předúprava vzorků povrchových vod

Vzorkování bylo realizováno zaměstnanci z hydrobiologického oddělení VÚV TGM. Ve stejných profilech sledovali vliv odpadních vod na mikrobiální kontaminaci Vltavy [7]. Pro hydrochemické analýzy byly využity odběry prováděné v průběhu roku 2022 a 2023 cca ve dvouměsíčních intervalech.

Vzorky byly odebírány do vzorkovnic z polypropylenu. Po transportu do laboratoře byly tyto vzorky dále zpracovávány podle příslušných standardních operačních postupů. Po odběru byly vzorky udržovány v chladu a temnu při teplotě do 8 °C. Pokud vzorky nebylo možné analyzovat do 72 hodin od odběru, byly zmrazeny a skladovány při teplotě -20 ± 4 °C. Před analýzou byly vzorky odstředěny (4 500 ot./min., 15 minut) a pevné částice byly ze vzorku odstraněny filtrací přes jednorázové membránové filtry z regenerované celulózy o porozitě 0,45 μm.

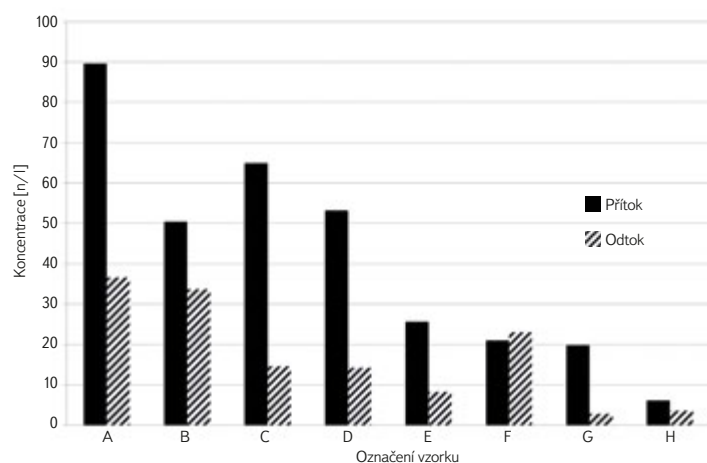
V návaznosti na chemické vlastnosti látek byly pro analýzu použity následující postupy:

- Stanovení vybraných drog metodou kapalinové chromatografie s on-line prekoncentrací a hmotnostní detekcí v ESI+ modu (MDMA, MAMP, AMP, CO, BE, MET, EDDC).
- Stanovení vybraných drog metodou kapalinové chromatografie s on-line prekoncentrací a hmotnostní detekcí v ESI- modu (nor-THC).
- Stanovení nikotinu a jeho vybraných metabolitů metodou kapalinové chromatografie s on-line prekoncentrací a hmotnostní detekcí v ESI+ modu (NIC, COT, T3H-COT).

Analytické postupy jsou podrobně popsány v publikaci Pospíchalová et. al [13].

VÝSLEDKY A DISKUZE

Pokud analyzujeme nečištěnou odpadní vodu, jsou nálezy drog uvedených v tab. 2 pozitivní ve všech vzorcích. V případě analýzy povrchových vod je situace odlišná. Ve všech v této pilotní studii analyzovaných vzorcích se vyskytovaly extáze, benzoyleckgonin, kotinin a *trans*-3-hydroxykotinin. Metadon a jeho metabolit EDDP byly vždy stanoveny pouze v některých odběrových profilech. Amfetamin byl nalezen ojediněle, většinou na hranici meze stanovitelnosti. To odpovídá i našim zjištěním v rámci projektu DRAGON (č. VG20122015101), v němž jsme měli možnost porovnat koncentraci vybraných drog v nátoků a výtoku z některých ČOV [14]. Amfetamin byl odstraňován nejlépe (85–100 %), metamfetamin, extáze a benzoyleckgonin pouze ze 40 až 50 % (tab. 4, obr. 9). Další sloučeniny nebyly v projektu DRAGON monitorovány.



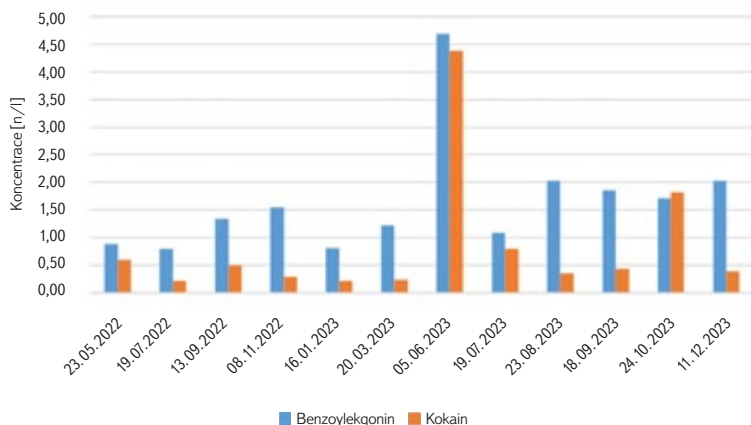
Obr. 9. Odstranění benzoyleckgoninu, hlavního metabolitu kokainu, na různých ČOV [14]
Fig. 9. Removal of benzoyleckgonine, the main metabolite of cocaine, at different treatment plants [14]

Tab. 4. Příklady odstraňování nezákoných látek na ČOV [14]
Tab. 4. Examples of removal of illicit compounds at wastewater treatment plants [14]

Analyt	Metamfetamin			Amfetamin			Extáze			
	Ozn. vzorku	Přítok [ng/l]	Odtok [ng/l]	Zbytkový obsah [%]	Přítok [ng/l]	Odtok [ng/l]	Zbytkový obsah [%]	Přítok [ng/l]	Odtok [ng/l]	Zbytkový obsah [%]
A		4 070	392	10	173	11,3	7	17	3,9	23
B		1 410	319	23	24,4	0	0	4,04	2,33	58
C		1 030	449	44	62,2	3,23	5	2,99	1,08	36
D		1 120	193	17	102	15,9	16	61,9	16,8	27
E		484	148	31	44,8	3,12	7	7,98	8,72	109
F		232	202	87	36	3,72	10	10,7	18,1	169
G		250	139	56	28,4	2,12	7	4,36	3,62	83
H		276	151	55	36,6	0	0	7,86	4,74	60

Kontrolní profil Vltava – Trojská lávka

V kontrolním profilu Vltava – Trojská lávka se všechny monitorované látky vyskytovaly ve velmi nízkých koncentracích, většinou blízko meze stanovitelnosti. Koncentrace nor-THC, metabolitu marihuany, se pohybovaly od meze stanovitelnosti 0,2 ng/l do 2,8 ng/l, 45 % nálezů bylo pod mezí stanovitelnosti. Ze skupiny amfetaminů byl ve všech vzorcích stanoven metamfetamin, koncentrace se pohybovaly v intervalu od 0,3 ng/l do 2,9 ng/l. Mez stanovitelnosti pro MAMP je 0,1 ng/l. AMP byl ve všech vzorcích pod mezí stanovitelnosti (0,3 ng/l). Amfetamin je z pohledu české drogové scény především metabolitem MAMP, nikoli samostatně užívanou drogou. Zároveň je velmi dobře odstraňován na ČOV (tab. 3). Party droga extáze (MDMA) byla stanovena v koncentracích mezi mezí stanovitelnosti 0,1 ng/l a 8,3 ng/l, 50 % nálezů bylo pod 1,0 ng/l. Odběry byly prováděny ve všední dny a MDMA je typickou víkendovou drogou. Tím mohou být nálezy této drogy ovlivněny. Kokain a jeho hlavní metabolit benzoyleckgonin byly prokázány ve všech analyzovaných vzorcích (obr. 10), stanovená množství se pohybovala mezi 0,8–2,03 ng/l (BE) a 0,22–0,59 ng/l (CO). Kromě nálezů dne 5. června 2023 a 24. října 2023 odpovídá poměr koncentrací těchto sloučenin, neboť pouze 1–9 % kokainu je vylučováno v nezměněné formě, zatímco 35–53 % odchází z organismu jako benzoyleckgonin. Důvody neobvyklých nálezů ve výše zmíněných dnech nelze objasnit. Dne 5. června 2023 činila koncentrace kokainu 4,48 ng/l a benzoyleckgoninu 4,69 ng/l, 24. října 2023 1,82 ng/l, resp. 1,71 ng/l. Metadon užívaný pro substituční léčbu a jeho metabolit EDDP byly v kontrolním profilu rovněž nalezeny – metadon pouze ve třech vzorcích v hodnotách blízko meze stanovitelnosti (0,2 ng/l), jeho metabolit ve všech vzorcích, jeho koncentrace ve vodě byla velmi stabilní, mezi 0,4 a 0,6 ng/l. Koncentrace legální drogy nikotinu a jeho metabolitů je tradičně vyšší než u nelegálních drog, v povrchové vodě se vyskytují zejména oba metabolity.



Obr. 10. Koncentrace kokainu a benzoylgoninu v kontrolním profilu Vltava – Trojská lávka
Fig. 10. Concentrations of cocaine and benzoylgonine in the Vltava control profile
Vltava – Trojská lávka

Profil Vltava – Podbaba

Odběrový profil Vltava – Podbaba, situovaný pod oběma výpustěmi vyčištěných odpadních vod z ÚČOV Praha do recipientu vykazuje výrazně vyšší nálezy jednotlivých monitorovaných látek. Koncentrace metabolitu marihuany nor-THC jsou v intervalu 0,7–4,4 ng/l, tedy přibližně 2x vyšší. Amfetamin opět nebyl přítomen ve stanovitelném množství, pouze ve dvou případech byly koncentrace mírně nad mezí stanovitelnosti. Metamfetamin byl stanoven ve všech vzorcích, a to v koncentracích od 7,9 do 36,0 ng/l, tedy v koncentracích až 10x vyšších než v kontrolním profilu. Metamfetamin je v čisticím procesu odstraňován podstatně méně než amfetamin (tab. 3). Další z monitorovaných amfetaminů, extáze, byla v profilu Vltava – Podbaba také ve významně vyšších koncentracích – od 10,5 ng/l do 65,4 ng/l, tzn. vyšších až 8x. MDMA je odstraňována přibližně stejně jako pervitin (MAMP), tj. ze 40–50 %. Koncentrace kokainu a benzoylgoninu byly v tomto profilu také vyšší než v profilu kontrolním, s výjimkou vzorku ze dne 5. června 2023 se pohybovaly mezi 0,4 ng/l a 2,2 ng/l (CO) a 1,1 až 3,4 ng/l (BE). Koncentrace kokainu 5. června 2023 byla 21,6 ng/l a benzoylgoninu 19,0 ng/l, opět v nezvyklém poměru, přibližně 4x vyšší než v kontrolním profilu. Vyšší koncentrace metabolitu kokainu (BE) byla odhalena také

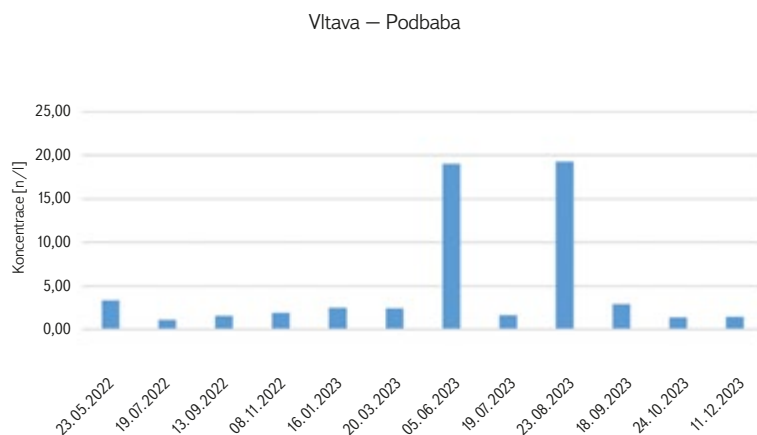
23. srpna 2023, 19,3 ng/l, koncentrace kokainu v tomto případě však byla nízká (0,4 ng/l). Metadon a EDDP byly stanoveny ve všech vzorcích, metadon mezi 1,4–5,4 ng/l a EDDP mezi 2,8–8,9 ng/l, opět tedy v koncentracích několikanásobně vyšších. Koncentrace těchto dvou substancí je vždy poměrně stabilní, což vyplývá především z pravidelného užívání metadonu jako opioidu pro substituční léčbu. Metabolity nikotinu byly stanoveny ve všech vzorcích, kotinin v koncentracích 13–74 ng/l, *trans*-3-hydroxykotinin v koncentracích 18–46 ng/l. V tomto profilu byly také ve více než polovině vzorků poměrně vysoké nálezy nikotinu. Nejvyšší koncentrace byla stanovena v odběru dne 25. března 2022, 1 040 ng/l, čemuž odpovídají i nejvyšší hodnoty pro COT a T3H-COT.

Na obr. 11 jsou porovnány koncentrace metabolitu kokainu v kontrolním profilu Vltava – Trojská lávka a v profilu pod vyústěním odpadních vod z pražské ÚČOV.

Profil Dražanský potok

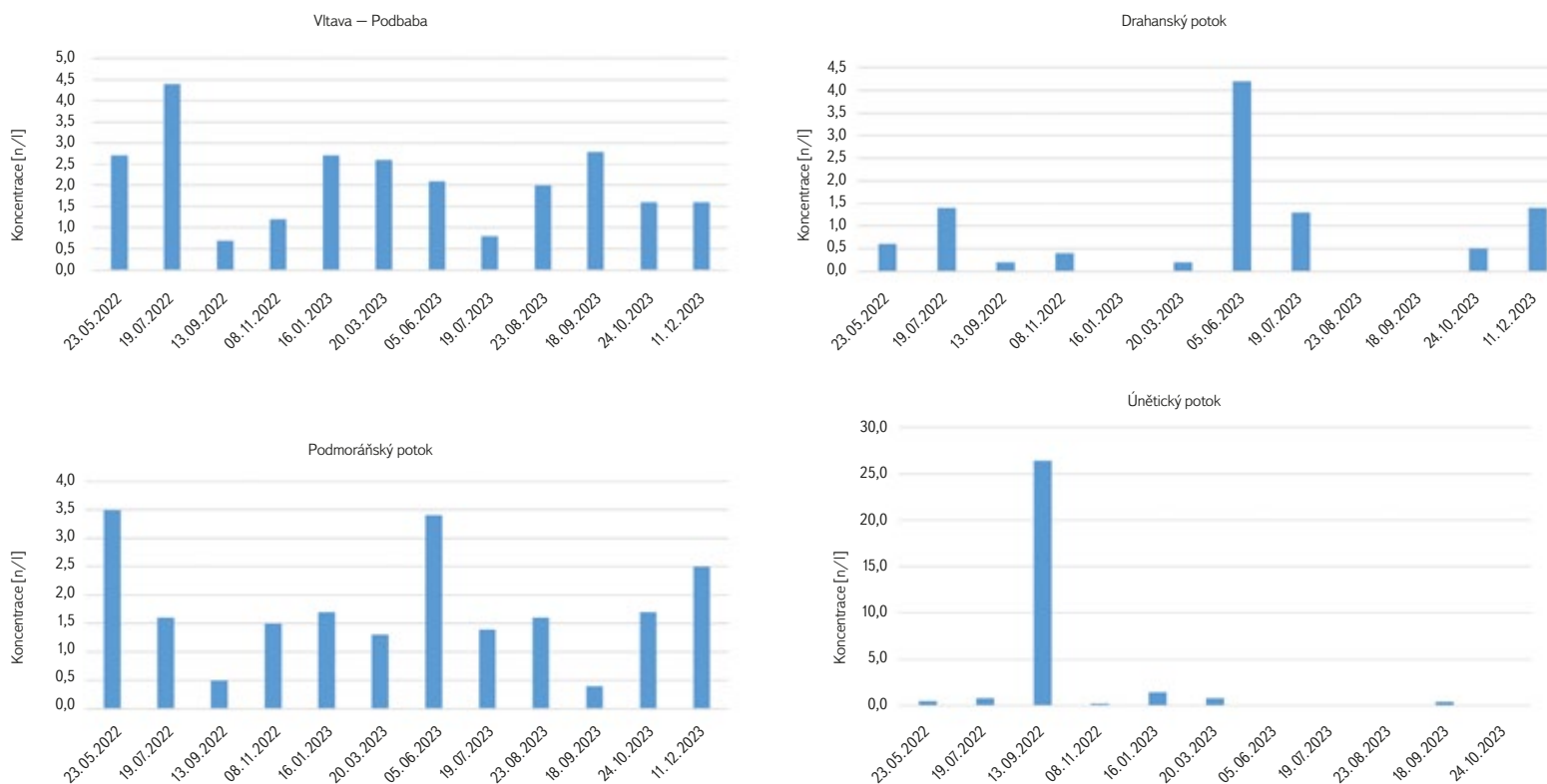
ČOV vypouštějící vyčištěné odpadní vody (OV) do monitorovaných vodních toků jsou stejné kategorie dle ekvivalentních obyvatel (EO), viz tab. 2. Charakteristika jednotlivých vodních toků je uvedena v předchozí kapitole. Průměrný průtok Dražanského potoka je z monitorovaných toků nejnižší, počet osob obsluhovaných ČOV Dolní Chabry je však nejvyšší ze sledovaných ČOV (s výjimkou ÚČOV Praha) a velký je i roční objem vypouštěných vyčištěných vod. V toku tedy dochází k nejmenšímu naředění těchto vyčištěných OV.

Positivní nálezy metabolitu THC byly nalezeny v 75 % odebraných vzorků, koncentrace se pohybovaly mezi hodnotami na mezi stanovitelnosti, tj. 0,2 ng/l a 4,2 ng/l. Nezákoně látky ze skupiny amfetaminů MDMA a MAMP byly nalezeny ve všech analyzovaných vzorcích, amfetamin se opět nevyskytoval v hodnotách nad mezí stanovitelnosti. Koncentrace extáze (MDMA) byly v intervalu mezi 0,3 a 17,4 ng/l, v 92 % vzorků do koncentrace 9,4 ng/l. Pervitin se v testovaných vzorcích vyskytoval v koncentracích 12,5 až 90,7 ng/l. Tyto hodnoty jsou vyšší než v profilu Vltava – Podbaba. Kokain a benzoylgonin byly přítomny ve stanovitelném množství ve všech analyzovaných vzorcích, jejich vzájemný poměr odpovídal. Koncentrace kokainu se pohybovaly mezi 0,85 až 5,89 ng/l, pro benzoylgonin byly tyto hodnoty mezi 2,4 ng/l a 51,7 ng/l. I tyto hodnoty jsou vyšší než v profilu Vltava – Podbaba. Substituční léčba přispívá ke kontaminaci Dražanského potoka v případě metadonu koncentracemi 1,5–15,6 ng/l a jeho metabolitu EDDP 5,0–26,2 ng/l. Situace je stejná jako u předchozích analytů, hodnoty jsou vyšší než ve vltavském profilu pod ÚČOV Praha. Metabolity



Obr. 11. Porovnání koncentrace hlavního metabolitu kokainu benzoylgoninu v kontrolním profilu Vltava – Trojská lávka nad ÚČOV Praha a v profilu pod vyústěním výpustě vyčištěné odpadní vody z ÚČOV Praha do Vltavy

Fig. 11. Comparison of the concentration of the main metabolite of cocaine, benzoylgonine, in the Vltava control profile above the Prague CWWT Vltava – Trojská lávka and in the Vltava profile below the outlet of the treated wastewater from the Prague CWWT into the Vltava river



Obr. 12. Porovnání koncentrace metabolitu THC v monitorovaných vodních tocích
Fig. 12. Comparison of THC metabolite concentrations in monitored streams

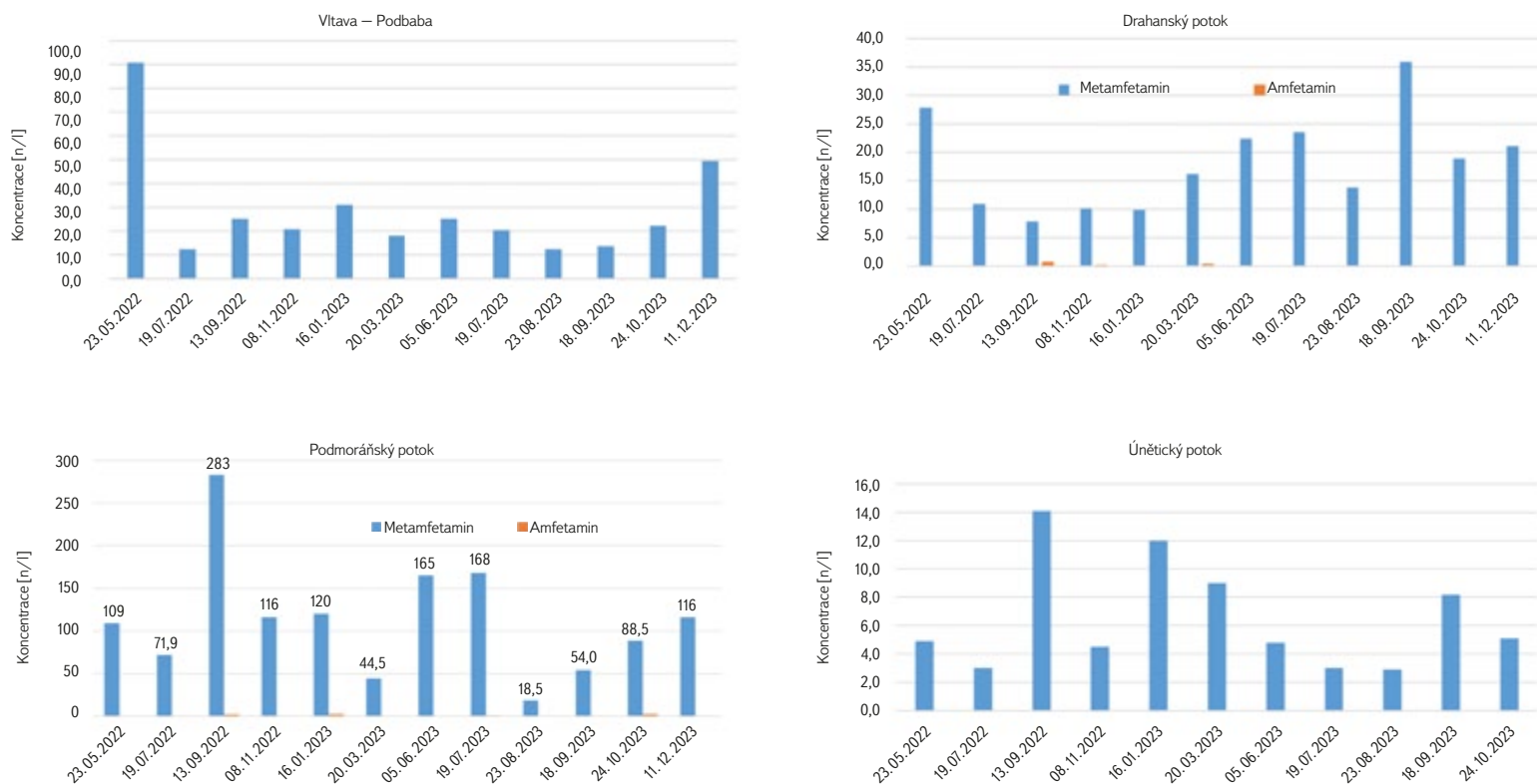
nikotinu byly také ve všech testovaných vzorcích, koncentrace se pohybovaly mezi 15 a 53 ng/l pro kotinin a 21–107 ng/l pro *trans*-3-hydroxykotinin. Nikotin byl ve stanovitelném množství ve 42 % vzorků, a to v koncentracích 120 až 525 ng/l. V tomto případě byly hodnoty nižší než v recipientu pod ÚČOV Praha.

Profil Podmoráňský potok

Průměrný průtok Podmoráňského potoka je 24 l/s, průměrné množství vypouštěné odpadní vody činí 11,8 l/s, počet čistíren ve Velkých Přílepech obsluhovaných osob je téměř o polovinu nižší než v předchozím případě. Dochází tedy k většímu naředění vyčištěných vod než v Dražanském potoce. Marihuanu zastupující metabolit nor-THC byl ve vzorcích povrchové vody nalezen v koncentracích 0,4–3,5 ng/l, a to ve všech testovaných vzorcích. Koncentrace jsou podobné jako ve vzorcích vltavské vody pod ÚČOV Praha. Extáze byla také nalezena ve všech vzorcích, a to v hodnotách mezi 2,2 až 34,2 ng/l. Metamfetamin v koncentracích 18,5–168 ng/l byl rovněž objeven ve všech vzorcích, jeho metabolit amfetamin se ve stanovitelném množství vyskytoval ve dvou třetinách testovaných vzorků, a to v koncentracích mezi 0,3 a 2,5 ng/l. Kokain a benzoyllegonin byly také ve 100 % vzorků, koncentrace kokainu se pohybovaly mezi 0,06 a 11,1 ng/l, příslušný metabolit pak v koncentracích 0,54 až 17,0 ng/l. Metadon byl ve stanovitelném množství pouze ve třech vzorcích, EDDP ve všech vzorcích kromě jednoho, a to od hodnot na mezi stanovitelnosti do 1,0 ng/l. Nálezy těchto substancí zastupujících substituční léčbu souvisejí s počty osob, které v monitorované oblasti tuto léčbu využívají. Látky zastupující legální drogu nikotin byly v případě obou metabolitů přítomny ve všech vzorcích, nikotin byl stanoven ve dvou třetinách vzorků. Jejich koncentrace se pohybovaly v intervalech 122 až 685 ng/l (NIC), 21 až 74 ng/l (COT) a 31 až 206 ng/l (T3H-COT). Podmoráňský potok tedy zatěžuje Vltavu méně než potok Dražanský.

Profil Únětický potok

Únětický potok má ze všech sledovaných přítoků Vltavy největší vodnost. Průměrný průtok je 100 l/s. Také plocha povodí je největší – 19 km², délka toku je podobná nebo stejná jako u ostatních přítoků, 4,1 km. Do Únětického potoka jsou zaústěny výpustě ze dvou ČOV, Horoměřice a Tuchoměřice, jež celkem obsluhují 5 266 napojených rezidentů. Celkový objem vypouštěných vod je 423 tis. m³/rok. Vzhledem k velkému průtoku dochází k největšímu naředění vyčištěných OV v recipientu. 64 % vzorků obsahovalo metabolit THC, nor-THC, nad mezí stanovitelnosti, koncentrace se pohybovaly pod 1,0 ng/l, s výjimkou vzorku odebraného dne 13. září 2022, kdy byla naměřena koncentrace 26,4 ng/l. Extáze byla stanovena ve všech vzorcích, a to v koncentracích mezi 0,9–5,1 ng/l. V jednom analyzovaném vzorku ze dne 18. září 2023 byla koncentrace MDMA vyšší, 15,4 ng/l. V tomto období probíhaly v monitorované lokalitě společenské akce, které vzhledem k tomu, že extáze je typickou party drogou, mohly mít vliv na nalezenou koncentraci. Pervitin byl ve stanovitelném množství ve všech odebraných a analyzovaných vzorcích. Amfetamin byl vždy pod mezí stanovitelnosti, koncentrace pervitinu byly v intervalu 2,9 až 14,1 ng/l. Kokain (CO) a benzoyllegonin (BE) byly stanoveny ve všech vzorcích odebrané povrchové vody, naměřené hodnoty pro CO se pohybovaly mezi 0,27–17,5 ng/l a 1,25–59,3 ng/l pro BE. Nálezy této drogy jsou poměrně vysoké, může to opět souviset se sociodemografickou a socioekonomickou charakteristikou monitorovaných lokalit, kdy např. v Horoměřicích lze předpokládat, že rezidenti patří k dobře situované populaci, v níž je kokain populární. Opioid metadon využívaný pro substituční léčbu a jeho metabolit EDDP byly přítomny ve 100 % vzorků, jejich koncentrace byly v průběhu celého projektu poměrně stabilní, což souvisí se způsobem jeho aplikace. Pro metadon byly koncentrace mezi 0,6 a 1,3 ng/l, pro EDDP mezi 2,2 a 5,1 ng/l. Nikotin byl stanoven v 55 % analyzovaných vzorků, hodnoty se pohybovaly mezi 138–415 ng/l. Pozitivní nálezy



Obr. 13. Porovnání koncentrace metamfetaminu a amfetaminu v monitorovaných tocích
Fig. 13. Comparison of methamphetamine and amphetamine concentrations in monitored streams

ve všech vzorcích byly jak pro kotinin, tak pro *trans*-3hydroxykotinin, a to v koncentracích 13–142 ng/l a 15–277 ng/l, v pořadí tak, jak je uvedeno.

V závěru této kapitoly na obr. 12 a 13 jsou v grafické formě porovnány nálezy v ČR nejužívanějších drog, marihuany a pervitinu, v monitorovaných tocích.

ZÁVĚR

Studie je svým rozsahem malá, nicméně potvrzuje, že i vyčištěné odpadní vody obsahují rezidua drog a jejich metabolitů, a jsou tak zdrojem zákonných i nezákonných drog, které se dostávají do vod povrchových. Jejich množství je ovlivněno charakterem a kvalitou konkrétní ČOV, koncentrací monitorovaných látek v nečištěné městské odpadní vodě a v neposlední řadě i poměrem množství vypouštěných vod a velikostí recipientu. Zároveň závisí i na sociodemografické a socioekonomické charakteristice sledovaných lokalit, jež má dopad na typ užívaných drog. Že i tyto sloučeniny mají nežádoucí účinek na životní prostředí, prokazují studie zaměřené např. na ovlivnění chování vodních živočichů těmito látkami.

Lze očekávat, že v budoucnu dojde ke změně díky zásadní revizi Směrnice Rady 91/271/EHS ze dne 21. května 1991, o čištění městských odpadních vod, která zavádí nové zásady pro čištění komunálních odpadních vod, včetně kvartérního čištění, jež by mělo odstranit mikropolutanty přítomné v městských komunálních odpadních vodách. Mezi tyto mikropolutanty bezesporu patří i nezákonné a zákonné drogy.

Poděkování

Príspevek vznikl za podpory Institucionálních prostředků na rozvoj výzkumné organizace VÚV TGM v rámci interního grantu č. 3600.52.24/2022 a projektu č. SS02030008 „Centrum environmentálního výzkumu: Odpadové a oběhové hospodářství a environmentální bezpečnost“ (CEVOOH) a dalších institucionálních prostředků.

Literatura

- [1] WANNER, J. Čištění odpadních vod v ČR: Vývoj a současná situace. In: *Vodní hospodářství*. 2017. [citováno 2024-11-13]. Dostupné z: <http://vodnihospodarstvi.cz/cisteni-odpadnich-vod-ct/>
- [2] DAUGHTON, Ch. G., TERNES, T. A. Pharmaceuticals and Personal Care Products in the Environment: Agents of Subtle Change? *Environmental Health Perspectives*. 1999, 107(6), s. 907–938. ISSN 0091-6765 [citováno 2024-11-10]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1289/ehp.99107s6907>
- [3] DAUGHTON, Ch. G. Illicit Drugs in Municipal Sewage. In: DAUGHTON, Ch. G., JONES-LEPP, T. L. (eds.). *Pharmaceuticals and Care Products in the Environment*. ACS Symposium Series. Washington, DC: American Chemical Society, 2001, s. 348–364. ISBN 9780841237391. Dostupné z: <https://doi.org/10.1021/bk-2001-0791.ch020>
- [4] ZUCCATO, E., CHIABRANDO, Ch., CASTIGLIONI, S., CALAMARI, D., BAGNATI, R. et al. Cocaine in Surface Waters: A New Evidence-Based Tool to Monitor. *Environmental Health: A Global Access Science Source*. 2005, 4(1), 14. ISSN 1476069x. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/1476-069X-4-14>
- [5] *Kanalizační řád kanalizace pro veřejnou potřebu na území městské části Praha – Dolní Chabry v povodí čistírny odpadních vod Dolní Chabry*, 2016. [citováno 2024-11-06]. Dostupné z: <https://www.pvk.cz/vse-o-vode/odpadni-voda/kanalizacni-rad/>
- [6] *Kanalizační řád stokové sítě obce Velké Přílepy*. VAK Beroun, 2023. [citováno 2024-11-06]. Dostupné z: https://www.vakberoun.cz/documents/verejne/velke_prilepy_539813/kanalizacni_rad/kr-velke-prilepy_2023.pdf
- [7] ZVĚŘINOVÁ MLEJNKOVÁ, H., ŠMÍDA, A., VALÁŠEK, V. Vliv odpadních vod na mikrobiální kontaminaci Vltavy pod Prahou. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2023, 65(4), s. 4–12. ISSN 0322-8916. [citováno 2024-11-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.46555/VTEI.2023.05.002>

[8] SANCHO SANTOS, M. E., HORKÝ, P., GRABICOVÁ, K., STEINBACH, Ch., HUBENÁ, P. et al. From Metabolism to Behaviour – Multilevel Effects of Environmental Methamphetamine Concentrations on Fish. *Science of the Total Environment*. 2023, 878, 163167. ISSN 00489697. [citováno 2024-07-24]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163167>

[9] FALFUSHYNSKA, H., RYCHTER, P., BOSHTOVA, A., FAIDIUK, Y., KASIANCHUK, N. et al. Illicit Drugs in Surface Waters: How to Get Fish off the Addictive Hook. *Pharmaceuticals*. 2024, 17(4), 537. ISSN 1424-8247. [citováno 2024-11-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ph17040537>

[10] MAASZ, G., MOLNAR, E., MAYER, M., KUZMA, M., TAKÁCS, P. et al. Illicit Drugs as a Potential Risk to the Aquatic Environment of a Large Freshwater Lake after a Major Music Festival. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 2021, 40(5), s. 1 491–1 498. ISSN 0730-7268. [citováno 2024-11-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/etc.4998>

[11] HORKÝ, P., GRABIC, R., GRABICOVÁ, K., BROOKS, B. W., DOUDA, K. et al. Methamphetamine Pollution Elicits Addiction in Wild Fish. *Journal of Experimental Biology*. 2021, 224(13), jeb242145. ISSN 0022-0949. [citováno 2024-11-05]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1242/jeb.242145>

[12] POSTIGO, C., LOPEZ DE ALDA, M. J., BARCELÓ, D. Fully Automated Determination in the Low Nanogram per Liter Level of Different Classes of Drugs of Abuse in Sewage Water by On-Line Solid-Phase Extraction-Liquid Chromatography–Electrospray-Tandem Mass Spectrometry. *Analytical Chemistry*. 2008, 80(9), s. 3 123–3 134. ISSN 0003-2700. [citováno 2024-11-10]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1021/ac702060j>

[13] POSPÍCHALOVÁ, D., MAREŠOVÁ, D., OČENÁŠKOVÁ, V., ŠAFRÁNKOVÁ, T., BOHADLOVÁ, E. Stanovení vybraných drog a jejich metabolitů v odpadních vodách metodou kapalinové chromatografie. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2020, 62(2), s. 42–47. ISSN 1805-6555. Dostupné z: <https://www.vtei.cz/2020/05/stanoveni-vybranych-drog-a-jejich-metabolitu-v-odpadnich-vodach-metodou-kapalinove-chromatografie/>

[14] OČENÁŠKOVÁ, V., TUŠIL, P., POSPÍCHALOVÁ, D., SVOBODOVÁ, A. Nezáonné drogy v odpadních vodách. In: *Pitná voda 2014. 12. pokračování konferencí Pitná voda z údolních nádrží 26. 5.–29. 5. 2014 v Táboře*. České Budějovice: Petr DOLEJŠ – Water and Environmental Technology Team, s. 217–222. ISBN 978-80-905238-1-4.

Autorky

Ing. Věra Očenášková

✉ vera.ocenaskova@vuv.cz

ORCID: 0000-0001-8692-2417

Ing. Danica Pospíchalová

✉ danica.pospichalova@vuv.cz

ORCID: 0000-0002-5803-3302

Ing. Eva Bohadlová

✉ eva.bohadlova@vuv.cz

ORCID: 0000-0002-0518-4705

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha (Česká republika)

Příspěvek prošel recenzním řízením.

DOI: 10.46555/VTEI.2024.11.003

ISSN 0322-8916/© 2025 Autorky. Tuto práci je kdokoli oprávněn šířit a využívat za podmínek licence CC BY-NC 4.0

SELECTED LICIT AND ILLICIT DRUGS IN SURFACE WATER IN SAMPLING PROFILES NEAR WASTEWATER TREATMENT PLANT OUTLETS

OČENÁŠKOVÁ, V.; POSPÍCHALOVÁ, D.; BOHADLOVÁ, E.

T. G. Masaryk Water Research Institute, Prague (Czech Republic)

Keywords: surface water – illicit substances – THC – methamphetamine – amphetamine – MDMA – cocaine – nicotine – cotinine – *trans*-3-hydroxycotinine

The majority of the population (85 %) in the Czech Republic is connected to the public sewerage network of almost 3,000 wastewater treatment plants (WWTPs). Municipal wastewater contains a number of substances providing information on the state of the population. This information is evaluated by the wastewater-based epidemiology approach to wastewater, WBE – Wastewater-Based Epidemiology. The WWTP does not remove all contaminants that are discharged into the recipient. In the study, the loading of recipient with selected licit and illicit drugs was monitored. Concentrations of selected drugs (tetrahydrocannabinol – THC), methamphetamine, ecstasy (MDMA), cocaine and selected metabolites, i.e. amphetamine and benzoylecgonine, methadone and EDDP and nicotine, including its metabolite cotinine and *trans*-3-hydroxycotinine, were monitored. The control profile Vltava – Trojská lávka, Vltava – Podbaba, Dražanský brook, Podmoráňský brook and Únětický brook was monitored. The findings were positive in all samples, depending on the ability to remove the monitored substances in the given WWTP. In the recipient, the treated waters are diluted, yet the residues of the monitored substances have an impact on the environment. Therefore, it is desirable to continue monitoring these substances in surface water.



Přívalová povodeň v oblasti CHKO Brdy v červnu 2024

PAVEL RICHTER

Klíčová slova: archivní mapy — povodně — zadržení vody v krajině — lesní hospodářství — management vodních toků

ABSTRAKT

V článku je zdokumentován průběh přívalové povodně počátkem června 2024 v oblasti CHKO Brdy na Příbramsku, včetně zamyšlení nad jejími příčinami a také možnostmi, jak následky tohoto typu povodně v budoucnu omezit. Byly vyhodnoceny veřejně dostupné podklady hydrometeorologické situace v archivu týdenních zpráv na webu ČHMÚ na nejbližší stanici (Neumětely) k řešenému území, jež bylo postiženo povodní. V daném týdnu byl na stanici Neumětely zaznamenán nejvyšší týdenní úhrn srážek ze stanic, které ČHMÚ pravidelně v tomto archivu poskytuje. Při vyhodnocení vývoje krajiny – na základě archivních map a ortofotomap – byly indikovány změny s negativním vlivem na zadržení vody v krajině. Šlo hlavně o postupné rozšiřování zástavby do míst původní mozaiky suchých i mokřých luk a drobných políček, o napřimování a zatrubňování vodních toků, včetně rozorání jejich niv, a také meliorace pramenných oblastí a jejich následné nahrazení ornou půdou.

ÚVOD

Brdská vrchovina dosahuje délky přes 70 km a má rozlohu 827 km². Jejím nejvyšším bodem je vrchol Tok (865 m n. m.), který náleží do středních Brd. Jde o nejvyšší část Brd, která byla součástí vojenského újezdu a nyní je centrem CHKO [1–3]. Pro brdské pohoří je typické chudé podloží, jež neumožňuje vznik úrodnějších půd. Ty se soustředí jen v údolích vodních toků. I proto se v rámci středověké kolonizace sídla v oblasti Brd objevila pouze v těchto níže položených lokalitách a zbytek pohoří zůstal zalesněn [4]. Ačkoli se krajina v oblasti CHKO Brdy na první pohled zdá neměnná, prodělala v průběhu minulých skoro dvou století mnoho změn. Týkaly se nejen proměny druhové skladby rozsáhlých brdských lesů, ale především nelesních částí v okolí sídel, ať již současných, či zaniklých. Významně byla krajina Brd ovlivněna také ve 20. století kvůli vojenským aktivitám [5].

Extrémní hydrologické jevy jsou zaznamenány již v nejstarších historických pramenech. Z pohledu vypořádání se s následky povodní i sucha jsou navrhována rozmanitá technická a organizační opatření, která mají ochránit především zastavěné části území před povodněmi nebo naopak zadržet vodu v krajině pro období sucha. V minulosti se lidé museli spoléhat na svá pozorování a zkušenosti předků, kteří věděli, kde v průběhu povodní voda napáchala škody. Pokud by tak neučinili, přišli by o úrodu, dobytek, majetek, nebo dokonce i o svůj život. V případě potřeby v rámci svých možností stavěli menší vodohospodářské stavby v lesích, na polích, v tocích a podél nich. Věděli, kde nestavět svá obydlí a co dělat, když přijde povodeň nebo sucho. Spolehlivě fungovala tzv. „povodňová paměť“. V současnosti povědomí o povodňové paměti ustupuje, často se už nesdílejí a nerespektují dlouhodobé zkušenosti, ať už je to kvůli většímu

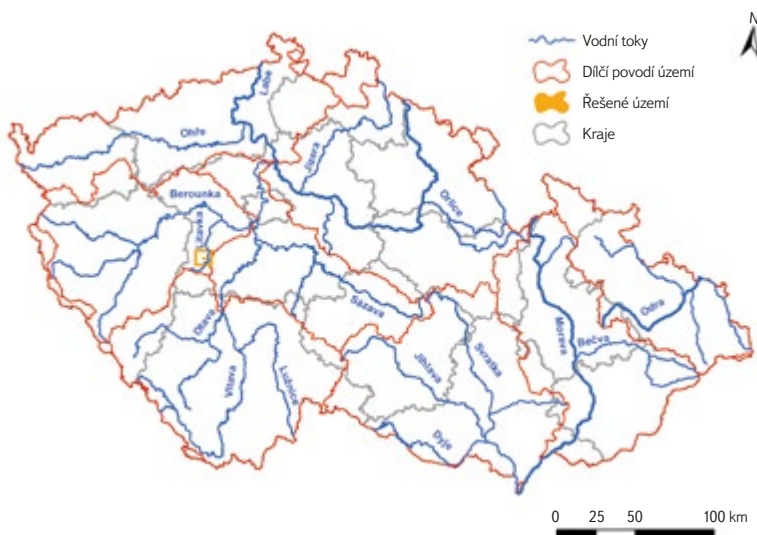
odtržení lidí od přírody, zaměření na jiné životní priority, nebo třeba z důvodu očekávání pomoci státu v době nouze.

V následujícím textu je dokumentován průběh přívalové povodně v oblasti CHKO Brdy na Příbramsku, konkrétně v k. ú. Drahlín a Sádek dne 2. června 2024. Samozřejmě takových přívalových povodní se na území ČR obvykle vyskytne několik během jednoho roku; některý rok jich je více, jiný zase méně. Bývá pravidlem, že k nim nedochází ve stejných lokalitách, ovšem vzhledem k probíhající klimatické změně nelze na dosavadní zkušenosti úplně spoléhat. Jsou jistě lokality, jež jsou z různých důvodů náchylnější. Tyto typy povodní většinou nejsou tak medializovány a nezpůsobí takovou celkovou škodu jako katastrofální regionální povodně zasahující velkou část území ČR, které přišly v červenci 1997, v srpnu 2002, v červnu 2013 nebo nejnověji v září 2024, případně jako ve Španělsku na konci října 2024 v oblasti Valencie, resp. začátkem listopadu 2024 v oblasti Barcelony.

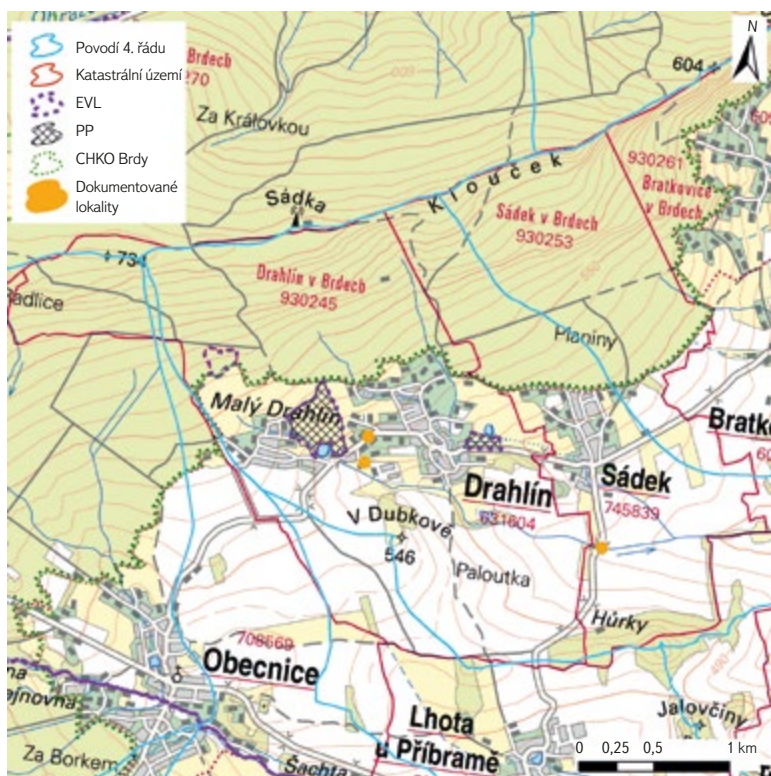
POPIS LOKALITY

Popisovaná povodňová událost je zde dokumentována na území k. ú. Drahlín a sousedního, níže položeného k. ú. Sádek, které se nachází na území obcí Drahlín a Sádek v okrese Příbram ve Středočeském kraji. Tato k. ú. přímo sousedí s CHKO Brdy, kde se na místě bývalého Vojenského újezdu Brdy rozkládá k. ú. Drahlín v Brdech a Sádek v Brdech. Z hydrologického hlediska se toto území nachází v dílčím povodí Berounky, v povodí 2. řádu 1-11 Berounka od Úslavy po ústí, v povodí 3. řádu 1-11-04 Litavka a Berounka od Litavky po Loděnici a v povodí 4. řádu 1-11-04-0100 Drahlínský potok. Samotný Drahlínský potok je dlouhý 4,81 km a jeho povodí zaujímá plochu 7,85 km² [6] (obr. 1 a 2).

Geologické podloží tvoří štěrky, písky, slepence a pískovce [7], převažujícími půdními typy jsou podle klasifikace MKSP kambizem pseudoglejová a pseudoglej primární. V nivě Drahlínského potoka a jeho bezejmenného levostranného přítoku pak převažuje glej typický, v lesních porostech kambizem dystrická a ranker [8]. Na základě geomorfologického členění se území nachází na rozhraní okrsků Třebská pahorkatina a Třebošenská vrchovina, které jsou součástí geomorfologického celku Brdská vrchovina, nacházejícího se v Brdské oblasti [1, 2, 9]. V k. ú. Drahlín se rozkládá přírodní památka Drahlínské louky, která je zároveň evropsky významnou lokalitou (EVL) soustavy Natura 2000. Byla vyhlášena jako EVL na ploše 12,6 ha ke dni 3. listopadu 2009 a jako přírodní památka na ploše 13 ha ke dni 22. července 2016. Tvoří ji dvě oddělené louky na východním a západním okraji zástavby v sousedství obou drahlínských rybníků. Dne 19. dubna 2024 byla v tomtéž k. ú. na ploše 2,7 ha vyhlášena přírodní památka Licitanta, která zároveň spadá pod území CHKO Brdy [10].



Obr. 1. Zobrazení řešeného území v hydrologickém kontextu
Fig. 1. The researched area in a hydrological context



Obr. 2. Podrobnější zobrazení řešeného území na podkladě současné ZTM 50
Fig. 2. The researched area on current ZTM 50

CHKO Brdy a bývalý Vojenský újezd Brdy

Historie Vojenského újezdu Brdy se začala psát ve dvacátých letech 20. století, kdy tehdejší Ministerstvo obrany Československa zřídilo novou dělostřeleckou střelnici kvůli zvyšování počtu dělostřelectva a modernizaci výzbroje. Jako nový prostor pro cvičiště byly vybrány Brdy, jejichž terén se podobal hraničním oblastem a jevil se jako ideální místo k vojenským účelům. To se však nelíbilo civilnímu obyvatelstvu, což vedlo k silné vlně odporu [2, 11]. Proti vzniku střelnice protestovali

nejenom obyvatelé, kterým hrozilo vystěhování, ale i řada významných osobností národa – vědci, spisovatelé, básníci a další. Vzbouřila se i skupina poslanců, jež v roce 1920 podala návrh na zřízení národního parku v Brdech, čímž by se zamezilo zabránění území armádou. Nepomohly ovšem žádné protesty (nejsilnější v letech 1924 a 1925) a 19. února 1926 tehdejší vláda projekt schválila. Budování střelnice bylo zahájeno 14. července 1927 a v témže roce bylo také dokončeno [2, 12]. Následujícího roku bylo zřízeno velitelství vojenského dělostřeleckého cvičiště a ředitelství vojenských lesních podniků. V roce 1929 proběhla výstavba kasáren a obytných budov pro vojenské gážísty a vykácela se plocha lesa pro vybudování nových cílových ploch [2, 11]. Armáda v té době ale nikomu vstup do prostoru nezakazovala. Vládl tu čilý turistický ruch. Zákaz byl omezen pouze na cílové plochy. Se zákazem vstupu do celého prostoru přišla až německá armáda, která brdskou střelnici začala za okupace využívat, rozšířila ji směrem k západu a vystěhovala původní obyvatele. Protože však německá armáda všechny objekty v prostoru zanechala, mohli se po válce obyvatelé vrátit. Počátkem padesátých let 20. století byl zákaz vstupu obnoven a v roce 1952 se území začalo opět rozšiřovat. Většina budov byla srovnána se zemí a zůstaly jen některé hájovny [2, 12]. Z ostatních staveb to byl např. lovecký zámček Tři Trubky nebo zřícenina hradu Valdek. V devadesátých letech 20. století se objevily další snahy o zrušení újezdu či zmenšení vojenské plochy, o vyhlášení CHKO a zpřístupnění Brd turistům. K tomu se ale postavilo odmítavě Ministerstvo životního prostředí, neboť vojenské území bylo chráněno před vlivy civilizace [13]. Po dlouhých jednáních byl na základě zákona č. 15/2015 Sb., o zrušení vojenského újezdu Brdy, o stanovení hranic vojenských újezdů, o změně hranic krajů a o změně souvisejících zákonů (zákon o hranicích vojenských újezdů) nakonec Vojenský újezd Brdy zrušen ke dni 1. ledna 2016 a převeden na CHKO. S jeho zrušením došlo k jeho rozdělení na 27 k. ú., z čehož 11 k. ú. připadlo okresu Příbram, šest k. ú. okresu Beroun, sedm k. ú. okresu Rokycany a tři k. ú. okresu Plzeň-jih [14].

METODIKA

Prvním krokem byl výběr území vhodných k pozorování a dokumentaci nástupu přívalových povodní tak, aby byly relativně rychle dostupné z Prahy. Zde jsou prezentovány lokality Drahlín a Sádek na hranicích CHKO Brdy, jež tyto podmínky splňují. Dalším krokem byl terénní průzkum těchto lokalit pro ověření jejich aktuálního stavu, a to jak při probíhající povodni, tak i za běžného stavu. Poté byly vyhodnoceny veřejně dostupné podklady hydrometeorologické situace v archivu týdenních zpráv na webu ČHMU [15].

Následně proběhlo porovnání současného a historického stavu řešeného území na základě interpretace mapových podkladů. Pro zobrazení historického stavu krajiny v rámci různých typů porovnání byly použity mapy stabilního katastru, Mapa II. vojenského mapování, Historická ortofotomapa z padesátých let 20. století a archivní ortofotomapy. Pro zobrazení současného stavu byly použity aktuální Základní topografická mapa ČR 1 : 10 000 (ZTM 10), resp. 1 : 50 000 (ZTM 50) a aktuální Ortofotomapa ČR.

Použité současné mapové podklady

Aktuální ZTM 10, ZTM 50 a Ortofotomapa ČR

Tyto mapy jsou dostupné pomocí WMS nebo WMST z Geoportálu ČÚZK [16], kde jsou podle potřeby průběžně aktualizovány. Zobrazovaný stav na ZTM 10 a ZTM 50 se může lišit podle jednotlivých segmentů, jež jsou aktualizovány samostatně (např. silniční síť), a nemusí tedy zobrazovat ve všech ohledech skutečný stav krajiny v daném období. V současnosti by měly obě mapy odpovídat stavu krajiny v letech 2020–2023. Celá Ortofotomapa ČR je aktualizována ve dvouletém cyklu. Ročně je aktualizována přibližně jedna polovina území ČR, přičemž od roku 2020 jsou při aktualizaci zohledňovány hranice krajů.

Použité archivní mapové podklady

Stabilní katastr

Nejstarším využitelným mapovým podkladem s podrobným zobrazením krajinného pokryvu jsou mapy stabilního katastru, přesněji řečeno Císařské otisky stabilního katastru. Je na nich zaznamenán historický stav krajiny z poloviny 19. století. Byly vyhotoveny v měřítku 1 : 2 880, respektive 1 : 5 760 v horských oblastech. Originální mapy byly pořizovány v terénu a zachycují skutečný stav krajiny před rozmachem průmyslové revoluce, tj. v období 1824–1836 (Morava a Slezsko) a 1826–1843 (Čechy). Jejich nevýhodou při využití k analýzám krajinných změn v prostředí GIS je nutnost georeferencování jednotlivých mapových listů. Prohlížení a objednání je možné na webu Archivní mapy Ústředního archivu zeměměřičství a katastru [17].

Mapa II. vojenského mapování

Jde o první relativně polohově přesnou topografickou mapu. Byla zpracována v měřítku 1 : 28 800 v letech 1836–1852. Jejím vzniku předcházela vojenská triangulace, která byla geodetickým základem tohoto díla. Použitým podkladem byly mapy stabilního katastru. Mapa II. vojenského mapování vznikala v době nástupu průmyslové revoluce a rozvoje intenzivních forem zemědělství, kdy vzrostla výměra orné půdy za 100 let o polovinu a plochy lesa dosáhly historického minima. Také jsou zde zaznamenány první železniční tratě [18]. Pro prohlížení je dostupná na Národním geoportálu INSPIRE [19] a tamtéž zároveň i jako WMTS [20]. Jednotlivé mapové listy lze dohledat v rámci aplikace oldmaps.geolab.cz Laboratoře geoinformatiky Fakulty životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem [18].

Historická ortofotomapa z padesátých let 20. století

Historická ortofotomapa zahrnuje vrstvy leteckých snímků převážně z let 1952–1954, doplněných o snímky z let 1937–1970 a 1996 tam, kde v daném období neexistují příslušné snímkové podklady. Ortofotomapa ČR z historických snímků prvního plošného celostátního leteckého snímkování z padesátých let vznikla v rámci projektu „Národní inventarizace kontaminovaných míst (NIKM)“. Letecké měřické snímky byly poskytnuty Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem (VGHMÚř) Dobruška a zpracovala je společnost GEODIS BRNO, spol. s r. o. Pro prohlížení je dostupná na Národním geoportálu INSPIRE [19] a tamtéž zároveň i jako WMTS [20].

Archivní ortofotomapy

Tyto ortofotomapy jsou dostupné jako WMS z Geoportálu ČÚZK. Zobrazena je vždy jen ta část území, která byla snímována během jednoho roku, podle etap snímování v ČR v letech 1998–2021. Ve vrstvách od roku 1998 do roku 2001 jsou zobrazována data černobílá, vrstvy od roku 2003 obsahují barevné snímky [16].

PŘÍVALOVÁ POVODEŇ 2. ČERVNA 2024 NA ÚZEMÍ OBCÍ DRAHLÍN A SÁDEK

Dne 2. června 2024 se v oblasti Brd vyskytovaly bouřky a přívalové deště. Tyto srážky byly velmi intenzivní a došlo k rozvodnění Litavky v Příbrami, v Bratkovících a dále po směru vodního toku. Litavka je v dané oblasti hlavním vodním tokem, a tak její rozvodnění při této meteorologické situaci bylo celkem očekávané. Nicméně velmi rychlý byl nástup povodně také v povodí Drahlínského potoka. Přívalové srážky, jež padaly v obcích Drahlín a Sádek a jejich okolí, způsobily vytopení sklepů několika domů v těchto obcích. Voda se valila z lesa, který je součástí CHKO Brdy, a způsobila také dočasnou neprůjezdnost některých úseků komunikací, což komplikovalo práci hasičů při odčerpávání vody ze zatopených sklepů [21]. Následky této události byly dokumentovány v oblasti zatrubnění a kanalizace drobného vodního toku pod hlavní silnicí v obci Drahlín, kde se tento tok rozvodnil. Kanalizace nestačila pobrat takové množství vody, došlo k přetečení přes hlavní silnici a následnému vytopení

sklepů u několika nemovitostí v této oblasti. Aktuální situace ze dne 2. června 2024 v porovnání s obvyklým stavem je zdokumentována na obr. 3 až 6. V zastavěných územích jsou v poslední době velmi častým problémem nekapacitní koryta vodních toků, nekapacitní mostky a propustky, ucpané propustky, o něž není dostatečně postaráno, či nekapacitní zatrubnění vodních toků (často vše dohromady). Tento problém výše zmíněná situace jen potvrzuje.



Obr. 3. Situace v oblasti zatrubnění a kanalizace drobného vodního toku pod hlavní silnicí v obci Drahlín při přívalové povodni v červnu 2024 v porovnání s běžnou situací na konci srpna téhož roku

Fig. 3. Situation in the area of piping and canalization of a small stream below the main road in the village of Drahlín during the flash flood in June 2024 compared to standard situation at the end of August of the same year



Obr. 4. Situace na hlavní silnici v obci Drahlín směrem na Obecnicu v oblasti zatrubnění a kanalizace drobného vodního toku při přívalové povodni v červnu 2024

Fig. 4. Situation in Drahlín on the main road towards Obecnicu in the area of piping and canalization of a small stream during the flash flood in June 2024



Obr. 5. Situace pod hlavní silnicí v obci Drahlín v lokalitě čp. 121 a 122 při přívalové povodni v červnu 2024 v porovnání s běžnou situací na konci srpna téhož roku

Fig. 5. Situation in Drahlín below the main road in locality no. 121 and 122 during the flash flood in June 2024 compared to standard situation at the end of August of the same year

Také rybník ve východní části obce nemohl zadržet takové množství srážek. Došlo k rozvodnění Drahlínského potoka pod tímto rybníkem a k zatopení přilehlé místní komunikace (obr. 7) [21]. Výše uvedené dokumentované lokality v k. ú. Drahlín v kontextu vývoje krajiny jsou znázorněny na obr. 8.



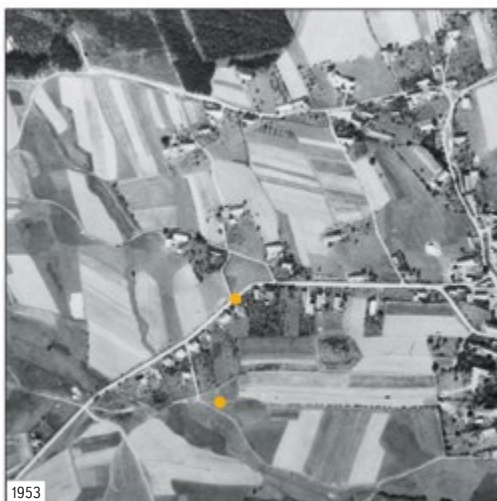
Obr. 6. Drobný vodní tok nad hlavní silnicí před zatrubněním a kanalizací, běžná situace (říjen 2024)

Fig. 6. Minor watercourse near the main road, standard situation (October 2024)



Obr. 7. Zatopení místní komunikace v obci Drahlín v červnu 2024 (Drahlínský zpravodaj [21]) v porovnání s běžnou situací v listopadu téhož roku Fig. 7. Flooding of local roads in Drahlín in June 2024 (Drahlínský zpravodaj [21]) compared to standard situation in November of the same year

Drahlínský potok v k. ú. Sádek zapříčinil i dočasnou dopravní nedostupnost obcí Sádek a Drahlín směrem na Lhotu u Příbramě a Příbram, jelikož zde došlo k přetečení vody přes silniční mostek. Aktuální situace ze dne 2. června 2024, již po opadnutí nejvyšší vlny, v porovnání s obvyklým stavem, je na obr. 9 a 10. Tato lokalita v kontextu vývoje krajiny je znázorněna na obr. 11.



Obr. 8. Dokumentované lokality v k. ú. Drahlín v kontextu vývoje krajiny na mapě stabilního katastru, Historické ortofotomapě z padesátých let 20. století, na archivních ortofotomapách z let 2001, 2005 a 2015 a aktuální Ortografotomapě ČR

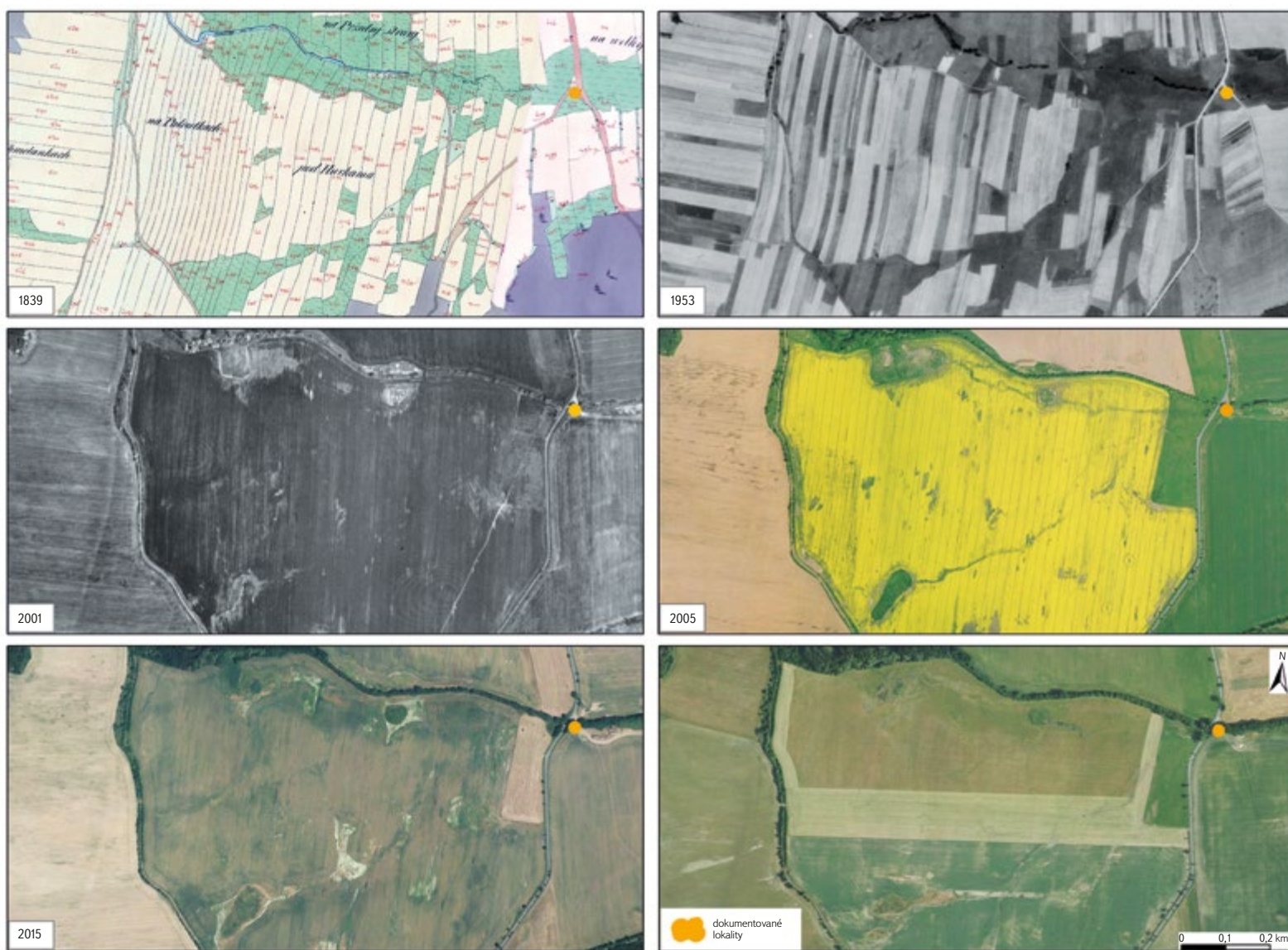
Fig. 8. Documented localities in Drahlín cadastral area in the context of landscape development on the Stable cadastre, Historical Orthophotomap from the 1950s, Archival Orthophotomaps from 2001, 2005 and 2015 and current Orthophotomap of the Czech Republic



Obr. 9. Situace u silničního mostku přes Drahlínský potok při přívalové povodni v červnu 2024 v porovnání s běžnou situací na konci srpna téhož roku
 Fig. 9. Situation near the road bridge over Drahlínský stream during the flash flood in June 2024, compared to standard situation at the end of August of the same year



Obr. 10. Situace za silničním mostkem přes Drahlínský potok při přívalové povodni v červnu 2024 v porovnání s běžnou situací na konci srpna téhož roku
 Fig. 10. Situation behind the road bridge over Drahlínský stream during the flash flood in June 2024, compared to standard situation at the end of August of the same year

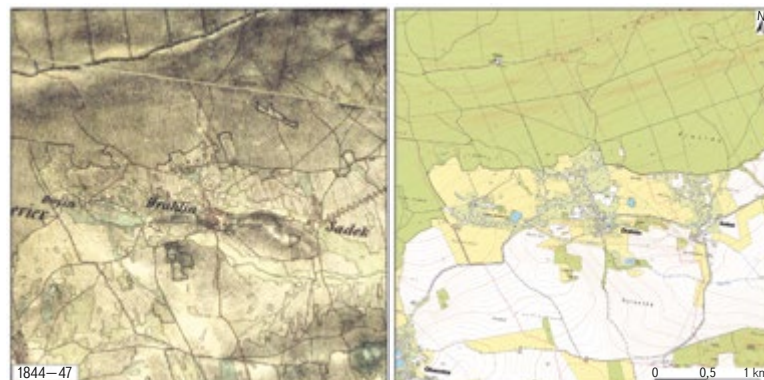


Obr. 11. Dokumentovaná lokalita v k. ú. Sádek v kontextu vývoje krajiny na mapě stabilního katastru, Historické ortofotomapě z padesátých let 20. století, archivních ortofotomapách z let 2001, 2005 a 2015 a aktuální Ortofotomapě ČR
 Fig. 11. Documented localities in Sádek cadastral area in the context of landscape development on the Stable cadastre, Historical Orthophotomaps from the 1950s, Archival Orthophotomaps from 2001, 2005 and 2015 and current Orthophotomaps of the Czech Republic

Lesní porosty nebyly schopny zadržet tyto přívalové srážky. Proto byl proveden terénní průzkum také v této oblasti. Jelikož tyto lesy byly až do konce roku 2015 součástí Vojenského újezdu Brdy, je zde relativně hustá síť zpevněných cest, a také tu probíhalo intenzivní lesní hospodaření. Porovnání rozlohy a stavu lesních porostů v řešeném území a jeho okolí je na mapových podkladech a ortofotomapách na obr. 12, resp. obr. 13. Současný stav lesa, poznamenaný účinky eroze, je zobrazen na obr. 14.

Následně byly vyhodnoceny veřejně dostupné podklady hydrometeorologické situace v archivu týdenních zpráv na webu ČHMU [15]. Nejsou tu uvedeny všechny stanice, na nichž je zaznamenáváno měření, ale pouze vybrané. Nejbližší taková stanice k řešenému území je stanice Neumětely. V dokumentu *Zpráva č.: 22/Týden: 27. května až 2. června 2024* je u této stanice uveden týdenní úhrn srážek 84 mm, což je 400 % normálu při šesti srážkových dnech v týdnu. To je nejvyšší týdenní úhrn srážek ze všech zde uvedených stanic a druhá nejvyšší procentní hodnota normálu po stanici Doksany (440 %). V předcházejícím týdnu (*Zpráva č.: 21/Týden: 20. května až 26. května 2024*) je u této stanice uveden týdenní úhrn srážek 14 mm, což tvoří 83 % normálu při pěti srážkových dnech v týdnu. A v týdnu následujícím (*Zpráva č.: 23/Týden: 3. června až 9. června 2024*) je u této stanice uveden týdenní úhrn srážek 4 mm, což je 24 % normálu při jednom srážkovém dni v týdnu. Ačkoli týdenní statistika srážek může být zavádějící, jelikož nezohledňuje rozložení ani intenzitu srážek (ani dalších veličin) v jednotlivých dnech a stanice Neumětely není v bezprostřední

blízkosti řešeného území, lze z těchto údajů potvrdit enormní množství srážek v oblasti CHKO Brdy na Příbramsku, tedy mj. i na území obcí Drahlín a Sádek.



Obr. 12. Porovnání stavu lesního porostu, včetně okolní krajiny, zaznamenaného na Mapě II. vojenského mapování a aktuální ZTM 10

Fig. 12. Comparison of the forest stands state, including the surrounding landscape, shown on Map of the 2nd military mapping and on current ZTM 10



Obr. 13. Porovnání vývoje lesního porostu, včetně okolní krajiny, na Historické ortofotomapě z padesátých let 20. století, archivních ortofotomapách z let 2001, 2005, 2015 a 2019 a aktuální Ortofotomapě ČR

Fig. 13. Comparison of the forest stands state, including the surrounding landscape, shown on Historical Orthophotomap from the 1950s, Archival Orthophotomaps from 2001, 2005, 2015 and 2019 and current Orthophotomap of the Czech Republic



Obr. 14. Současný stav lesa poznamenaný účinky eroze na území CHKO Brdy (říjen 2024)
Fig. 14. The current state of the forest marked by the effects of erosion in Brdy PLA
(October 2024)

DISKUZE

Vzhledem k lokalizaci této červnové přívalové povodně v pramenném povodí Drahlínského potoka v těsném sousedství CHKO Brdy lze jednoznačně usuzovat, že takové množství přívalových srážek nemůže tato krajina – zvláště po předchozích srážkách – pojmut. Na první pohled jde o krajinu jen relativně málo pozměněnou lidskou činností. Avšak z porovnání mapových podkladů (obr. 8, 11 a 13) je zřejmé, že i v této lokalitě došlo k podstatným změnám, a to s negativním vlivem na zadržení a čistotu vody v krajině. Šlo zejména o postupné rozšiřování zástavby do míst původní mozaiky suchých i mokrých luk a drobných políček a také o redukování historické cestní sítě, napřimování a zatrubňování vodních toků, včetně rozorání jejich niv. Vliv měly rovněž meliorace pramenných oblastí a jejich nahrazení ornou půdou, kde v některých lokalitách, po destrukci melioračních staveb, došlo k částečné obnově směrem k původnímu krajinnému pokryvu za pomoci sukcese (obr. 11).

Ze situace na obr. 12 se zdá, že se v řešené oblasti mírně rozšířila rozloha lesních porostů, avšak z ortofotomap na obr. 13 je zřetelné, že vlivem intenzivního lesního hospodaření docházelo ke vzniku velkého množství rozsáhlých pasek – nejvíce je to patrné na snímku z roku 2015. To byl shodou okolností poslední rok, kdy toto území patřilo pod správu Vojenských lesů, a nikoli pod Agenturu ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR).

Z porovnání vývoje lokalizace vodních toků a vodních ploch v oblasti vyplývá skutečnost, že oba největší drahlínské rybníky byly založeny až po roce 1953. Kromě napřimění – a v některých úsecích i zatrubnění – Drahlínského potoka a jeho přítoků došlo také ke změně určení hlavního toku. Na aktuálních mapách ZTM 10 a ZTM 50 je určen jako hlavní tok úsek, jenž pramení nad Malým Drahlínem, ve východní části obce Drahlín (obr. 2 a 12). Na mapách stabilního katastru je jako hlavní tok zakreslen současný – částečně zatrubněný – levostranný přítok Drahlínského potoka, který pramení v severní části území v nynější CHKO Brdy a protéká podél drahlínské návsi. Dnešní pramenný úsek zde není zakreslen (ovšem je tu zanesena konfigurace převážně mokrých, ale i suchých luk indikující možný drobný vodní tok či prameniště). Na mapách stabilního katastru je takto lokalizovaný Drahlínský potok uveden pod názvem „Potuczek“ (obr. 8 a 11). Také u hranic k. ú. Drahlín a Sádek přechází běžný zakres vodního toku jen v drobnou linii a poté není zakreslen v mozaice mokrých luk vůbec (obr. 11). Mapy stabilního katastru jsou věrohodné, nicméně v zobrazování drobných vodních toků mají nedostatky. V některých lokalitách, kde je zjevné, že by se tam měl nacházet drobný vodní tok (jsou tam lokalizovány mokré louky v konfiguraci indikující vodní tok nebo prameniště), tam tento tok není zanesen. Buď šlo o plošné prameniště, kde žádný hlavní tok neexistoval, nebo prostě některé drobné toky byly zakreslovány až od určité šířky [22, 23].

Z porovnání úhrnů srážek v týdnu od 27. května do 2. června 2024 na stanici Neumětely a na ostatních zveřejněných stanicích s týdnem od 9. září

do 15. září 2024, kdy došlo ke katastrofálním povodním na velkém území ČR, zejména v povodí Odry, je zřejmé, že jen z těchto dat a bez přímého pozorování nelze skutečnou intenzitu srážek určit, a indikovat tak epizody vedoucí k povodním či přívalovým povodním přímo v jednotlivých dnech. U samotné stanice Neumětely je uveden týdenní úhrn srážek 93 mm, což je 870 % normálu při šesti srážkových dnech v týdnu. Oproti týdnu od 27. května do 2. června 2024 tu došlo k nárůstu o 9 mm, ale v květnu činilo 84 mm „pouze“ 400 % normálu při stejném počtu srážkových dnů. Z údajů tohoto týdne v září lze zcela jasně potvrdit mimořádnou srážkovou situaci nad téměř celým územím ČR, nicméně k žádné přívalové ani „běžné“ povodni v povodí Drahlínského potoka nedošlo. Významný vliv na množství odtékající vody z povodí má totiž i nasycenost území. Tu neurčují pouze spadlé srážky, ale i teploty a výpar v předchozím období. Když je zasažené území významně nasyceno, odtéká velké množství vody při přívalových srážkách nejen z nepropustných ploch, ale také z ostatních povrchů, jež by jinak srážky alespoň z větší části absorbovaly. Před povodňovou situací v září 2024 zde bylo velmi slabé nasycení území a srážky tu padaly několik dní s menší intenzitou než v červnu 2024. Na webu ČHMÚ [24] lze volně dohledat denní srážkové úhrny na všech (historických i aktuálně měřících) meteorologických stanicích, avšak u aktuálně měřících nyní jen do 31. prosince 2023. Nejbližší stanice k řešenému území jsou Podlesí a Příbram. Až budou tato data k dispozici i za rok 2024, bude možné podrobněji popsat srážkovou epizodu ze začátku června na území obcí Drahlín a Sádek a porovnat ji se situací v polovině září.

Prozatím zde byly zmíněny pro běžného uživatele volně dostupné archivní informace v gesci ČHMÚ o srážkové situaci na daném území v rámci ČR. Pokud by však chtěli občané aktivně sledovat nebezpečí hrozící přívalové povodně, mohou využít Indikátor přívalových povodní, který provozuje ČHMÚ. Je již několik let dostupný i pro veřejnost a poskytuje informace jak o aktuálním nasycení území, tak i o potenciálně rizikových srážkách (za 1 h, 3 h a 6 h) a každých 15 minut počítá aktuální riziko vzniku přívalové povodně na našem území [25]. Dostupné je tím jak riziko lokálního zatopení v gridech 3 × 3 km, tak také riziko vzniku přívalové povodně na malých vodních tocích. V aplikaci je vyobrazeno barevnou vlaječkou, a to i s očekávaným přibližným časem kulminace. Výsledky výpočtu souhrnného rizika přívalových povodní jsou prezentovány v polygonové vrstvě územních obvodů obcí s rozšířenou působností (ORP), jež jsou vybarveny podle aktuálně dosažené maximální míry rizika. Vypočtená míra rizika je v tomto případě vždy přisouzena celému územnímu obvodu ORP, i když může být zasažena jen její menší část. Aplikace Indikátor přívalových povodní je ale provozována pouze v konvektivní sezoně (cca duben až říjen) a je dostupná z webu Hlásné a předpovědní povodňové služby [26]. Pro sledování padajících a očekávaných srážek lze také využít aplikaci určenou k detailní analýze počasí a krátkodobé předpovědi srážek (nowcasting). Tato aplikace zobrazuje mj. měřená data (staniční měření) a plošně kombinované kvantitativní odhady srážek (MERGE) [27]. V současné době je používána modernizovaná verze MERGE2, jež umožňuje aktualizovat výpočet srážek každých 10 minut [28]. Tyto weby uvádějí pouze aktuální data, archivní data je možné si od ČHMÚ vyžádat.

ZÁVĚR

V zastavěném území by bylo žádoucí více se věnovat problémům s nekapacitním zatrubněním a propustky a zanesenými či nekapacitními koryty drobných vodních toků.

Dále by bylo vhodné se zaměřit na krajinnou obnovu v povodí Drahlínského potoka mimo CHKO, zejména na obnovu mokřadních biotopů na místě těch zaniklých, neboť historická lokalizace takových prvků je velmi silným argumentem pro jejich obnovu (jako příklad dobré praxe může posloužit vyhlášení PP/EVL Drahlínské louky). Rovněž je nezbytná revitalizace koryt drobných vodních toků a obnova jejich niv v místech, kde je to možné. Také tyto krajinné prvky jsou součástí řešení, jak se adaptovat na problémy, jež působí probíhající klimatická

změna. Jejich obnovou by mělo dojít především k vyššímu zadržování vody v krajině a ke zvýšení krajinné biodiverzity.

To je v souladu se *Strategií EU pro biologickou rozmanitost do roku 2030* [29], což je platný dlouhodobý plán pro ochranu přírody, pro zastavení degradace ekosystémů nebo obnovu biologické rozmanitosti v Evropě. V tomto nařízení se připomíná, že biologicky rozmanité ekosystémy, jako jsou mokřady či sladkovodní, lesní a zemědělské ekosystémy, poskytují, jsou-li v dobrém stavu, řadu základních ekosystémových služeb, přičemž přínosy obnovy poškozených ekosystémů do dobrého stavu zdaleka převyšují náklady na jejich obnovu. *Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030* stanoví závazek právně chránit nejméně 30 % pevniny a vnitrozemských vod. Dále je v textu požadavek s apelem na větší úsilí o obnovu sladkovodních ekosystémů a přirozených funkcí řek, včetně obnovy nejméně 25 000 km volně tekoucích řek oproti stavu v roce 2020, kdy byla *Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030* přijata.

Snad nezůstane jen u deklarácí a uvedená opatření budou opravdu realizována v praxi. V některých částech území ČR jsou potřeba skutečně komplexní změny. Možná ještě není pozdě...

Poděkování

Příspěvek vznikl v rámci řešení interního grantu VÚV TGM č. 3600. 23/2024 (Podpora výzkumu – institucionální podpora, odbor 230).

Literatura

- [1] ČIHAŘ, M. *Brdy tajemné hory v srdci Čech*. Praha: Ottovo nakladatelství, s. r. o., 2018. 191 s. ISBN 978-80-7451-697-9.
- [2] *Vojenské újezdy Armády České republiky*. Brno: Ministerstvo obrany – Avis, 2006. 376 s. ISBN 80-7278-345-9.
- [3] DVOŘÁK, O. *Pustinami středních Brd*. Praha: Nakladatelství Regia, s. r. o., 2015. 239 s. ISBN 978-80-878661-18-4.
- [4] CÍLEK, V. et al. *Střední Brdy*. Příbram: MZE, MŽP, ČSOP Příbram, Kancelář pro otázky ochrany přírody a krajiny, 2005. 376 s. ISBN 80-7084-266-0.
- [5] SKOKANOVÁ, H., HAVLÍČEK, M. Vývoj krajinného pokryvu v chráněné krajinné oblasti Brdy za posledních 180 let. *Bohemia Centralis*. 2018, 34, s. 31–49.
- [6] Hydroekologický informační systém (HEIS VÚV TGM). *Mapa Vodní hospodářství a ochrana vod* [on-line]. [citováno 2024-10-12]. Dostupné z: https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=mp_heis_voda/
- [7] Národní geoportál INSPIRE. *Mapy – ČGS – Geologická mapa České republiky 1 : 500 000* [on-line]. [citováno 2024-10-25]. Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map/>
- [8] NĚMEČEK, J. et al. *Taxonomický klasifikační systém půd České republiky*. 2., uprav. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2011. ISBN 978-80-213-2155-7.
- [9] DEMEK, J., MACKOVČIN, P. (eds.). *Zeměpisný lexikon ČR*. 3. přeprac. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 9788075091130.
- [10] *Digitální registr Ústředního seznamu ochrany přírody* [on-line]. [citováno 2024-10-15]. Dostupné z: <https://drusop.nature.cz/>
- [11] *Vojenský újezd Brdy. Historie před rokem 1989* [on-line]. [citováno 2024-10-10]. Dostupné z: <https://www.voujezd-brdy.cz/Historie-pred-1989/>
- [12] *Vojenský výcvikový prostor Brdy* [on-line]. [citováno 2024-10-16]. Dostupné z: <https://www.mo.gov.cz/scripts/detail.php?id=6696>
- [13] *Vojenský újezd Brdy. Historie po roce 1989* [on-line]. [citováno 2024-10-10]. Dostupné z: <https://www.voujezd-brdy.cz/Historie-po-1989/>
- [14] *Vojenský újezd Brdy. Rušení újezdu* [on-line]. [citováno 2024-10-16]. Dostupné z: <https://www.voujezd-brdy.cz/Ruseni-ujezdu/>
- [15] ČHMÚ. *Archiv týdenních zpráv o hydrometeorologické situaci a suchu na území ČR*. [on-line]. [citováno 2024-10-18]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/SUCHO/Tydenni_zpravy.html
- [16] Geoportál ČÚZK. *Prohlížečci služby – WMS* [on-line]. [citováno 2024-10-18]. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(lcsquqwsq1my1rvbg3qy5suw\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311](https://geoportal.cuzk.cz/(S(lcsquqwsq1my1rvbg3qy5suw))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311)
- [17] *Archiv Zeměměřičkého úřadu* [on-line]. [citováno 2024-10-28]. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/archiv/>

[18] Laboratoř geoinformatiky Fakulty životního prostředí Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem. *Il. vojenské mapování* [on-line]. [citováno 2024-11-24]. Dostupné z: http://oldmaps.geolab.cz/map_root.pl?lang=cs&map_root=2vm

[19] Národní geoportál INSPIRE. *Mapy* [on-line]. [citováno 2024-11-06]. Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map/>

[20] Národní geoportál INSPIRE. *Prohlížečci služby* [on-line]. [citováno 2024-11-08]. Dostupné z: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/wms/>

[21] *Drahlínský zpravodaj 2/24*. Obec Drahlín, Příbramská tiskárna, s. r. o., 20 s.

[22] RICHTER, P. Analýza vývoje zemědělské krajiny ve vybraných katastrálních územích v horní části povodí Výrovky. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2021, 63(4), s. 18–27. ISSN 0322-8916. Dostupné z: <https://doi.org/10.46555/VTEI.2021.05.004>

[23] RICHTER, P. Problematika interpretace archivních mapových podkladů v případě mokřadních biotopů. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2021, 63(5), s. 32–38. ISSN 0322-8916. Dostupné z: <https://doi.org/10.46555/VTEI.2021.07.002>

[24] ČHMÚ. *Archiv týdenních zpráv o hydrometeorologické situaci a suchu na území ČR*. [on-line]. [citováno 2024-11-23]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/denni-data/Denni-data-dle-z.-123-1998-Sb#/>

[25] ŠERCL, P., PECHA, M., SVOBODA, V., VLASÁK, T. Indikátor přívalových povodní – zkušenosti z provozu. *Meteorologické zprávy*. 2023, 76(5), s. 138–147. ISSN 0026-1173.

[26] ČHMÚ. *Hlásná a předpovědní povodňová služba*. [on-line]. [citováno 2024-11-25]. Dostupné z: <https://hydro.chmi.cz/hpps/ppov>

[27] ČHMÚ. *ČHMÚ Nowcasting Webportal*. [on-line]. [citováno 2024-12-03]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/rad/inca-cz/short.html#>

[28] NOVÁK, P., KYZVAROVÁ, H. MERGE2 – modernizovaný systém kvantitativních odhadů srážek provozovaný v Českém hydrometeorologickém ústavu. *Meteorologické zprávy*. 2016, 69(5), s. 137–144. ISSN 0026-1173.

[29] EK. *European Commission Biodiversity Strategy for 2030* [on-line]. [citováno 2024-11-11]. Dostupné z: https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en

Autor

Ing. Pavel Richter, Ph.D.

✉ pavel.richter@vuv.cz

ORCID: 0000-0001-6338-3481

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha (Česká republika)

Příspěvek prošel recenzním řízením.

DOI: 10.46555/VTEI.2024.11.002

ISSN 0322-8916/© 2025 Autor. Tuto práci je kdokoli oprávněn šířit a využívat za podmínek licence CC BY-NC 4.0

FLASH FLOOD IN BRDY PLA IN JUNE 2024

RICHTER, P.

T. G. Masaryk Water Research Institute, Prague (Czech republic)

Keywords: archival maps – floods – water retention in the landscape – forest management – watercourse management

This article documents the course of the so-called „flash flood“ at the beginning of June 2024 near the Brdy PLA in the Příbram Region, including reflection on its causes and possibilities for limiting the consequences of this type of flood in the future. Publicly available treasures of the hydrometeorological situation in the Archive of weekly reports on the CHMI website for the nearest station to the flood-affected area, the Neumětely station, were evaluated. In that week, the highest weekly precipitation total for the Czech Republic was recorded at the Neumětely station.

When evaluating the landscape development based on archival maps or orthophoto maps, changes with some negative effects on water retention in the landscape were indicated. It was mainly about the gradual expansion of development into the places of the original mosaic of dry or wet meadows and small fields. Also straightening of watercourses, including their floodplains plowing, the spring areas melioration, and their replacement with arable land.





Citování geografických datových sad: pilotní studie DIBAVOD – systematický přehled literatury

LIBOR ANSORGE, ANNA ANSORGEOVÁ

Klíčová slova: DIBAVOD – citovanost dat – GIS – geografická databáze

ABSTRAKT

Společnost, zejména prostřednictvím státních a veřejných institucí, vynakládá značné finanční prostředky na pořizování, správu a sdílení dat financovaných z veřejných prostředků, a to i výzkumných dat. Hodnocení úspěšnosti politiky otevřených dat je velmi problematické. Jednou z možností je využít citovanost těchto datových sad pro sledování využívání otevřených dat. Citace datových sad je relativně novou záležitostí a stále se potýká s řadou metodických a technických problémů, včetně malého povědomí vědecké komunity o pozitivních citování datových sad. Problematická je také nízká úroveň dovedností v citování datových sad, což vede obecně k různým formám a způsobům zápisu citací. V této studii byla provedena analýza citovanosti geografické databáze DIBAVOD, kterou spravuje Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka (VÚV TGM). Do studie bylo zahrnuto 122 citujících dokumentů. Studie ukázala, že formy a způsoby citování se velmi liší a nenaznačují v průběhu času nějaké patrné trendy. Pouze počet citací vykazuje určitý mírně rostoucí trend. Skoro čtvrtina prací pak uvedla použití DIBAVOD, aniž by udala zdroj těchto dat nebo je citovala jinou formou.

ÚVOD

Problematika citování dat

V dnešní digitální éře hrají data – včetně geografických dat – klíčovou roli v oblasti vědy. Státní i vědecké instituce investují nemalé prostředky do tvorby, správy a zpřístupnění datových sad. S rozvojem digitálního prostředí a s růstem velikosti datových sad v uplynulých desetiletích neustále rostou náklady na tato data. Sledování, jak byly datové sady využívány v rámci výzkumné komunity, umožňuje ověřit smysluplnost prostředků vložených do tvorby datových sad, jejich správy i zpřístupnění veřejnosti a dalším uživatelům.

Současné veřejné politiky podporují či přímo vyžadují, aby datové sady vznikající s veřejnou finanční podporou byly sdíleny a využívány pro další typy analýz. Costello [1] zmapoval řadu pozitiv při sdílení výzkumných dat i obav a argumentů vědců, proč se tomu brání. Ochota sdílet výzkumná data se liší podle jednotlivých oborů a kromě datových úložišť jsou dosud hojně využívány osobní webové stránky jednotlivých vědců [2]. Zhao et al. [3] analyzovali 600 dokumentů publikovaných v časopise PLoS One a došli k závěru, že vědci stále raději vytvářejí vlastní sady, než aby analyzovali již pořízená data. V časopise VTEI lze nalézt také jen velmi málo článků, které jsou postaveny na znovuvyužití již publikovaných dat [4, 5].

Požadavek na zpřístupnění výzkumných dat je v České republice (ČR) zakotven v zákoně č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu a vývoje z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu a vývoje), který v § 12a zavedl povinnost bezplatně poskytnout na základě žádosti výzkumná data včetně výzkumných dat, jež jsou přílohou k vědeckým publikacím nebo jejich součástí, a to nejpozději jeden rok po skončení financování projektu z veřejných prostředků. Informace o pořizovaných výzkumných datech jsou evidovány prostřednictvím Informačního systému výzkumu, vývoje a inovací (IS VaVal). Cílem je, aby nemalé prostředky poskytované na pořízení a správu výzkumných dat byly prokazatelně vynakládány „pro veřejné blaho“, tedy aby ostatní vědci mohli řešit jiné vědecké úlohy s využitím již pořízených datových sad, ať už na základě jednotlivých datových sad nebo kombinací více datových zdrojů [6]. Samozřejmě zákon č. 130/2002 Sb., zavádí i určité výjimky, které upravují, kdy výzkumná data nemusejí být poskytnuta.

Citace jsou ve vědecké komunitě způsobem ocenění práce citovaných autorů a v současném světě se používají jako nástroj pro evaluaci vědy, který často slouží ke kariéernímu postupu i jako podklad pro přidělování finančních prostředků na vědu. Citace dat však nemá nahradit citace relevantní literatury, nýbrž zajistit ověřitelnou a opakovaně použitelnou informaci o dostupnosti výzkumných dat, jež podporují publikované závěry a tvrzení. Nedostatek řádných citací datových sad činí recenzovanou publikaci méně transparentní, ohrožuje reprodukovatelnost a brání otevřené vědě [7].

Citování použité datové sady je též nezbytné pro dodržení zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon). Datové sady spadají pod autorská díla. Použití autorského díla pro vědecké účely je podle § 31 autorského zákona povoleno pouze tehdy, pokud je uvedeno, „je-li to možné, jméno autora, nejde-li o dílo anonymní, nebo jméno osoby, pod jejímž jménem se dílo uvádí na veřejnost, a dále název díla a pramen“.

Citace dat je proto důležitým nástrojem pro uznání práce původců a kurátorů dat a umožňuje jim sledovat, jak jsou jejich data používána. Citování dat umožňuje vědcům a dalším uživatelům snadno najít data, která byla použita v konkrétním výzkumu, případně tento výzkum replikovat a ověřit jeho výsledky. Bez správného citování dat by bylo obtížné dosáhnout cílů otevřené vědy, jež usiluje o sdílení dat a vědeckých poznatků s cílem urychlit vědecký pokrok. V neposlední řadě přispívá citování dat k tomu, aby jejich sdílení bylo spravedlivější a i původci a kurátoři datových sad získali patřičné uznání za svou práci [8].

Citování datových sad se potýká s řadou problémů [9], jako jsou např. jednoznačnost a ověřitelnost citace, tj. jak citovat datové sady, aby citace umožnila přesně identifikovat použitou datovou sadu a aby bylo možno ověřit, že byla použita právě

citovaná data. Dalším problémem je, jak citovat dynamické datové sady, které se v průběhu času mění, či zda citovat datovou sadu nebo článek, jenž popisuje danou datovou sadu. Citace článku, který popisuje danou datovou sadu, přispívá k H-indexu autora, což může být výhodné pro jeho vědeckou kariéru. Naopak, citace datové sady, i když je relevantní pro výzkum, nemá obvykle přímý vliv na H-index autora dat. Tento rozdíl v dopadech na akademické metriky může ovlivnit rozhodování o doporučené formě citace. V neposlední řadě řeší vědecká komunita otázku, jak můžeme sledovat a vyhodnocovat používání datových sad.

K řešení těchto problémů vznikla řada standardů a osvědčených postupů pro citování dat. Mezi nejznámější patří Data Citation Principles, což je soubor principů pro citování dat, vyvinutý FORCE11 [10]. Dodržování navržených standardů přispívá ke zvýšení dopadu citovaného i citujícího díla [11]. Základním úkolem systému citování dat je však zaručení trvalosti citovaných dat i samotných citací [12], tj. aby citovaná datová sada byla i v budoucnu dostupná v citované podobě.

V uplynulých letech vznikla řada studií, které sledují, jak jsou datové sady citovány. Gregory et al. [13] zkoumali postupy, preference a motivace citování dat; přitom rozlišují tři typy citace datových sad. Prvním typem je citace dat v seznamu literatury. To znamená, že datové sady jsou citovány stejně jako jakýkoli jiný bibliometrický zdroj, a to zkrácenou citací v textu článku a plnou citací v seznamu literatury. Taková forma citace umožňuje snadné sledování citovanosti pomocí nástrojů citační analýzy a specializovaných citačních služeb. Druhým typem citace dat je pouhá zmínka o použitých datech v textu publikace. Posledním typem je nepřímá citace, kdy je odkaz na data uveden formou citace jiné související publikace (např. článek analyzující data nebo datový dokument).

Smith et al. [14] poukazují na jiný problém spojený s citováním datových sad na příkladu *Paleobiology Database*. Spočívá v tom, že souborná díla, jako jsou rozsáhlé datové sady tvořené příspěvky řady autorů (a články na nich založené), jsou citována častěji než původci zdrojových dat, kteří do těchto velkých datových sad přispívají.

Digitální báze vodohospodářských dat

Základní báze geografických dat ČR (ZABAGED) je primární datovou geografickou sadou v ČR. Správcem ZABAGED je Zeměměřický úřad, který ji spravuje a rozšiřuje ve veřejném zájmu podle zákona č. 200/1994 Sb. Financování správy ZABAGED je tak zajištěno ze státního rozpočtu ČR. Vedle ZABAGED existují i další sady geografických dat. V oblasti vodního hospodářství je to zejména *Digitální báze vodohospodářských dat (DIBAVOD)*. DIBAVOD je spravován veřejnou výzkumnou institucí VÚV TGM a jeho správa je zajišťována z vnitřních zdrojů této instituce.

DIBAVOD je referenční geografická databáze vytvořená primárně z odpovídajících vrstev ZABAGED. Slouží k tvorbě tematických kartografických výstupů z oblasti vodohospodářství a ochrany vod nad základní mapou ČR 1 : 10 000. DIBAVOD je např. využíván pro prostorové analýzy v prostředí geografických informačních systémů (GIS) a pro zpracování reportíngových dat podle rámcové směrnice 2000/60/ES v oblasti vodní politiky.

DIBAVOD lze tedy charakterizovat jako dynamickou databázi obsahující 75 různých objektů, jež popisují vodohospodářské prvky pro tvorbu základních vodohospodářských map. Objekty jsou členěny do 10 účelových skupin:

A. Základní jevy povrchových a podzemních vod

B. Účelová klasifikace povrchových a podzemních vod

C. Chráněná území

D. Záplavová území

E. Měřicí a kontrolní místa povrchových vod

F. Měřicí a kontrolní místa podzemních vod

G. Objekty subsystému užívání vody

H. Místa odběrů a vypouštění

I. Objekty na toku

J. Objekty meteorologických pozorování

V rámci sdílení jednotlivých objektů s širokou veřejností či zájmovými subjekty vznikla webová mapová aplikace na webové adrese dibavod.cz. Tato aplikace je přehledným interaktivním nástrojem pro publikaci dat a služeb s on-line přístupem přes webový prohlížeč. Může obsahovat rastrové i vektorové datové sady a umožňuje využít analytické i publikační nástroje.

V současnosti není zajištěno systémově stabilní financování DIBAVOD v celém rozsahu [15], což vede k tomu, že některé objekty jsou nedostupné nebo delší dobu neaktualizované. Informace o užívání DIBAVOD je tak významným aspektem při rozhodování o dalším financování správy DIBAVOD. VÚV TGM nemá k dispozici detailní informace o užívání této databáze vědeckou komunitou, protože data DIBAVOD je možno stáhnout z portálu dibavod.cz zdarma. Cílem této studie je proto zmapovat citovanost DIBAVOD a analyzovat typy citací této datové sady. Sami autoři DIBAVOD doporučují na hlavní stránce aplikace dibavod.cz citovat datovou sadu DIBAVOD formou nepřímé citace článku *GIS a kartografie ve VÚV TGM* [15] publikovaného v roce 2022 v časopise VTEI.

DATA A METODY

Jako základní výzkumná metoda pro tuto studii byl zvolen systematický přehled literatury. Systematický přehled literatury je specifický typ přehledů (review), který je zaměřen na hledání odpovědi na předem formulovanou výzkumnou otázku pomocí analýzy důkazů shromážděných ve vyhledané literatuře [16]. Základním rozdílem oproti tzv. „narativním“ přehledům literatury je omezení subjektivity prostřednictvím jasně definovaných pravidel pro výběr a zařazení literatury do přehledu [17, 18]. Systematické přehledy literatury využívají metodu PRISMA [19]. Svoji náročností jsou systematické přehledy literatury vhodné pro případy, kdy je analyzováno několik desítek či nižší stovky příspěvků.

Pro analýzu citovanosti byly zvoleny bibliometrické databáze Dimensions.AI [20], Scopus [21] a Web of Science [22]. Pro sběr dat byl použit přístup prostřednictvím webového rozhraní všech tří databází. Sběr dat byl uskutečněn 7. března 2024 pomocí vyhledání řetězce DIBAVOD ve všech polích a následně zopakován 1. července 2024. V databázi Dimensions.AI bylo nalezeno celkem 216 vědeckých publikací a jejich metadata byla vyexportována ve formátu csv a nahrána do tabulkového procesoru. V databázi Scopus bylo objeveno 47 vědeckých publikací, které byly opět vyexportovány ve formátu csv a nahrány do tabulkového procesoru. V databázi Web of Science – Core collection byly pouze tři články, při rozšíření dotazu na všechny databáze ve Web of Science bylo nalezeno pět odkazů na dvě datové sady odvozené z DIBAVOD. Záznamy o těchto datových sadách nebyly do analýzy zahrnuty.

V prvním kroku byly vyloučeny duplicity, čímž vznikl seznam 231 vědeckých publikací určených ke screeningu. V rámci screeningu byl každý nalezený dokument zkontrolován, zda skutečně obsahuje citaci DIBAVOD. Z další analýzy bylo takto vyřazeno 104 záznamů, jež necitovaly DIBAVOD, a pět záznamů, u nichž se nepodařilo ověřit, zda citují DIBAVOD (např. z důvodu nedostupnosti daného díla pro autory).

Do analýzy citovanosti tak vstupovalo 122 prací citujících DIBAVOD. Pro sledování typů citací byla použita modifikovaná typologie popsána Gregorym et al. [13]. U každého díla citujícího DIBAVOD byla prověřena forma citace

a způsob citace zdroje. Forma citace byla zařazena do jedné ze dvou kategorií – do „citace v textu“ nebo „citace v seznamu literatury“. V případě formy citace v seznamu literatury byly vytvořeny kategorie způsobu citace zdroje „není citován žádný zdroj“, „je citován doporučený článek“ (tj. je citován článek *GIS a kartografie ve VÚV TGM* [15]), „je citován VÚV TGM“, „jsou citovány stránky dibavod.cz“. Na základě analýzy citací byla dodatečně doplněna nová kategorie „je citován Hydroekologický informační systém VÚV TGM“ (alias HEIS VÚV TGM). HEIS VÚV TGM je jiný informační systém provozovaný VÚV TGM, který poskytuje atributová data o vodním hospodářství v ČR. V případě formy „citace v textu“ byly zvoleny stejné kategorie způsobu citace zdroje, logicky se však u této formy citace DIBAVOD nemůže objevit „je citován doporučený článek“. Analýzu citací prováděli oba autoři této studie; druhý autor měl na starosti prvotní analýzy, první autor kontroloval výsledky a rozhodoval v případě nejasných zařazení.

Následně byly tyto údaje statisticky zpracovány a obsahově analyzovány.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Citace dle jednotlivých kategorií formy citace a způsobu citování zdroje uvádí *obr. 1*. Celkem bylo nalezeno 122 prací citujících DIBAVOD. V citacích DIBAVOD mírně převládá citování formou odkazů v seznamu literatury, kterých je 64 (tj. 52,5 %). To lze považovat za dobrý výsledek, jelikož v obecné rovině převládají citace v textu nad citacemi v seznamu literatury [23]. Předložené výsledky lze však jen těžko generalizovat, neboť počet citujících článků je nízký. Jak uvádějí Rogers et al. [24], vzorky o velikosti 1 000 dokumentů poskytují dobré vodítko pro relativní (nikoli však absolutní) citační analýzy; a studie s méně než 200 dokumenty trpí vysokou variabilitou výsledků.

Citování formou odkazu v seznamu literatury je z pohledu kurátorů datových sad vhodnější, protože umožňuje snáze sledovat užívání datové sady pomocí specializovaných bibliometrických databází. Neznamená to však, že by citace datové sady v textu citujícího dokumentu měly být považovány za nevhodné. Citování dat je zatím stále v počátcích svého rozšíření a autoři se mu teprve učí. Je proto důležité, aby se citování použitých datových sad stalo součástí všeobecné „dovednosti citovat“ a dobrých publikačních zvyků.

Poněkud nepříjemné zjištění představuje 29 děl (23,8 %), které v textu pouze zmiňují DIBAVOD, aniž by poskytly jakékoli uznání autorům a kurátorům DIBAVOD, resp. odkaz na zdroj DIBAVOD. Ačkoli se může zdát, že 23,8 % není vysoký podíl, stále jde o projev nezalosti či nedodržování citačních pravidel. Nepřesné, neúplné či nedbalé citování, kdy není možné identifikovat citovaný zdroj, je považováno většinou příruček publikační etiky [např. 25] za porušení publikační etiky, resp. plagiátorství. Navíc jde de facto i o porušení českého autorského zákona, který kromě názvu použitého díla požaduje i uvedení autora a zdroje.

V této souvislosti se nabízí otázka, zda v současné době lze neuvedení přesného zdroje považovat za porušení publikační etiky, pokud z (ne)citujícího díla vyplývá, že byla použita konkrétní datová sada, kterou lze na internetu snadno dohledat. S ohledem na dodržení principů FAIR [8] by i citace datových sad měla přispět k nalezení použité datové sady (Findable), její dostupnosti (Accessible), interoperabilitě (Interoperable) a opětovné využitelnosti (Reusable). Citace dat hrají důležitou roli při zajišťování jejich dohledatelnosti a dostupnosti, zejména pokud jsou v citacích používány trvalé (perzistentní) identifikátory, jako např. DOI. Groth et al. [26] diskutují přínos citování datových sad pro jejich opětovné použití. Podle našeho názoru bude mít častější citování dat vliv i na jejich interoperabilitu, jelikož data s vyšší interoperabilitou by měla být více využívána i citována. Přiznání významu citování dat, např. zahrnutím citací dat do systémů hodnocení, vyvolá tlak na kurátory dat k zajištění vyšší interoperability jimi spravovaných datových sad.

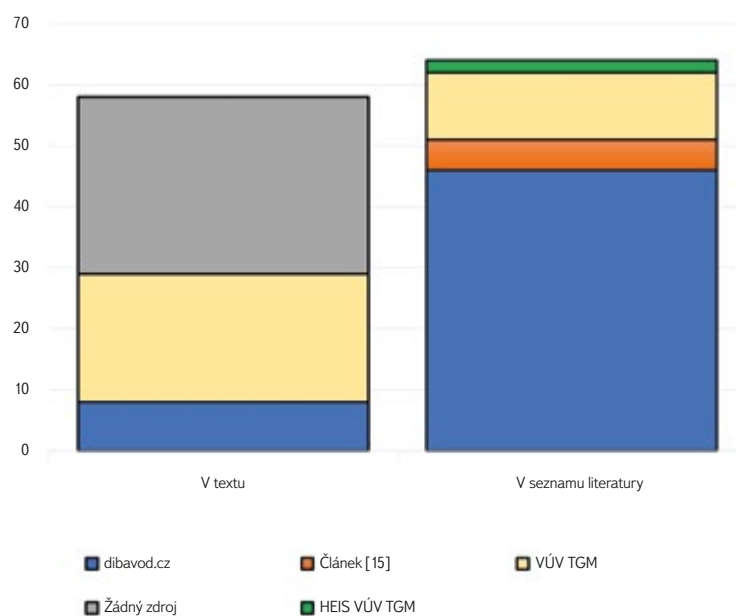
Celkem 54 prací se odkazovalo na webové stránky dibavod.cz, což byl nejčastější způsob citování zdroje v případě datové sady DIBAVOD. Z toho 46 odkazů

na dibavod.cz bylo formou odkazu v seznamu citované literatury a osm odkazů na dibavod.cz bylo uvedeno přímo v textu citujícího článku. Popisný článek [15], který doporučují citovat sami kurátoři databáze DIBAVOD na stránkách dibavod.cz, byl citován pouze pětkrát, což je velmi malé číslo. Jednak to může být tím, že článek vznikl poměrně nedávno (v roce 2022), a také tím, že datové články nejsou ještě příliš využívány pro citování datových sad, přesto ale dochází k trvalému nárůstu citací datových článků [27]. Celkové citování datových sad je však stále na velmi nízké úrovni, a to bez ohledu na datový repozitář, v němž jsou data nahrána [28].

Dva články citovaly DIBAVOD jako součást HEIS VÚV TGM. V obou případech šlo o poměrně staré citace, první byla z roku 2009, druhá sice z roku 2021, ale citovala zdroj z roku 1965. Jiné dva články citovaly HEIS VÚV TGM, jelikož však oba tyto články citovaly zároveň VÚV TGM nebo dibavod.cz, byly započítány do kategorií citujících tyto zdroje.

Poslední způsob citování zdroje představují citace, jež uvádějí, že DIBAVOD je spravován VÚV TGM. Těchto citací bylo celkem 32, z toho 21 formou citace v textu a 11 formou citace v seznamu literatury. Tento způsob citace nelze považovat za optimální, nicméně přiznává VÚV TGM alespoň zásluhu za správu datové sady DIBAVOD.

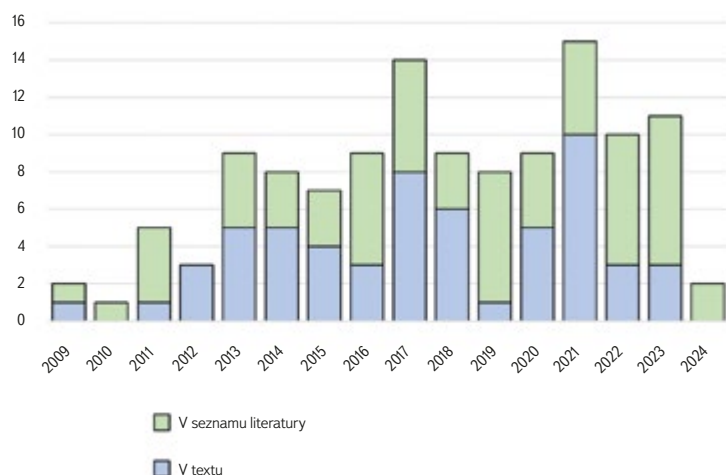
Obr. 2 ukazuje, že lze vysledovat určitý rostoucí trend v celkovém počtu citací, ale nikoli v tom, zda se mění podíl citací formou citací v textu a citací v seznamu literatury. Obdobně je na *obr. 3* patrné, že ani způsob citování zdroje nevykazuje žádný patrný trend a jednotlivé kategorie jsou náhodně zastoupeny v jednotlivých letech. Z toho lze usuzovat, že citování datových sad dosud není v české vědecké komunitě zažit. Přitom vzdělání v oblasti citování datových souborů je zásadní pro podporu akademické integrity, rozvoj kritických digitálních dovedností a pro zlepšení etického a efektivního využívání dat.



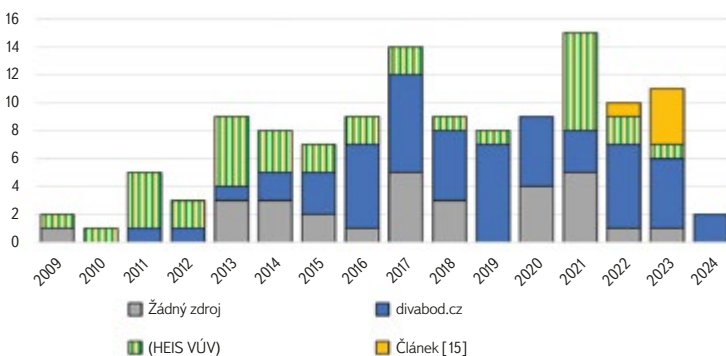
Obr. 1. Struktura typů citací DIBAVOD
Fig. 1. Structure of DIBAVOD citation types

V rámci této studie jsme se soustředili na citování ve vědeckých časopisech, které jsou zařazeny do citačních databází, což umožnilo relativně jednoduché zpracování dat. Geografické datové sady, jako jsou DIBAVOD či ZABAGED, však vznikají zejména s cílem poskytnout podklady i pro laickou veřejnost. Jednou z výzev pro systémy hodnocení znovuvyužívání výzkumných dat je právě způsob použití těchto dat běžnou odbornou veřejností mimo akademickou sféru. To zahrnuje zejména citování v tzv. šedé literatuře, ve strategických

dokumentech a politikách, v rozhodnutích správních orgánů apod. Tyto citační analýzy jsou však samy o sobě vysoce náročné, protože na rozdíl od vědecké publikační produkce neexistují pro tyto typy dokumentů snadno použitelné zdroje informací. Nejsnadněji lze na tyto činnosti využít webové vyhledávače, jako je Google. Následná analýza výsledků vyhledávání se však velmi špatně automatizuje. Citování datových sad nemusí být jediným způsobem prokázání používání výzkumných dat. Dalšími možnostmi jsou např. počty stažení, počty smluv o využití apod. Největší komplikací je zde opět nedostatek snadno dostupných informací o těchto typech indikátorů.



Obr. 2. Vývoj citovanosti DIBAVOD v čase
Fig. 2. Development of DIBAVOD citations over time



Obr. 3. Rozdělení typů citací v čase
Fig. 3. Distribution of citation types over time

ZÁVĚRY

Provedená analýza ukázala, že citování datové sady DIBAVOD nelze považovat za optimální. Ze 122 analyzovaných prací jich 58 použilo odkaz jenom v textu a z toho 29 jen prostou zmínku o využití DIBAVOD bez podrobnějších informací o datové sadě nebo jejích autorech či původci. Celkem 54 prací uvedlo odkaz na stránky divavod.cz a 34 prací citovalo DIBAVOD formou odkazu na původce, tj. VÚV TGM. Pouhých pět prací použilo doporučenou citaci prostřednictvím článku *GIS a kartografie ve VÚV TGM*, to však může být hlavně důsledkem nízkého stáří tohoto doporučeného článku. Studie tak prokázala, že citování vodohospodářských datových sad, jako je zejména DIBAVOD, není v ČR široce rozšířené a neexistuje ustálená forma a způsob citování těchto sad. Důležitost citování geografických dat by proto měla být zdůrazňována jak v rámci vzdělávacích

programů vysokých škol, tak prostřednictvím veřejných akcí i odborných grémií. Stejně tak studie prokázala vysokou heterogenitu ve formě citování datové sady DIBAVOD. I v tomto ohledu je třeba mnohem větší osvěty.

Veškerá data použitá ve studii lze získat z databází Dimension.AI, Scopus a Web of Science postupy popsány v této studii. Na vyžádání u korespondenčního autora je možno získat zdrojový soubor ve formátu MS Excel, v němž byly všechny analýzy prováděny.

Poděkování

Autoři chtějí poděkovat oběma recenzentům za velmi podnětné připomínky a doporučení.

Prohlášení o střetu zájmů

Korespondenční autor je součástí managementu VÚV TGM, který časopis VTEI vydává, a předsedou Redakční rady časopisu VTEI. Tyto skutečnosti však neměly žádný vliv na výsledky prezentované studie. VÚV TGM neposkytl žádné prostředky na zpracování této studie.

Literatura

- [1] COSTELLO, M. J. Motivating Online Publication of Data. *BioScience* [on-line]. 2009, 59(5), s. 418–427. ISSN 0006-3568. Dostupné z: <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.5.9>
- [2] KHAN, N., THELWALL, M., KOUSHA, K. Data Sharing and Reuse Practices: Disciplinary Differences and Improvements Needed. *On-line Information Review* [on-line]. 2023, 47(6), s. 1036–1064. ISSN 1468-4527. Dostupné z: <https://doi.org/10.1108/OIR-08-2021-0423>
- [3] ZHAO, M., YAN, E., LI, K. Data Set Mentions and Citations: A Content Analysis of Full-Text Publications. *Journal of the Association for Information Science and Technology* [on-line]. 2018, 69(1), s. 32–46. ISSN 2330-1643. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/asi.23919>
- [4] ANSORGE, L., STEJSKALOVÁ, L., SOLDÁN, P. Nové znečišťující látky v odpadních vodách – výsledky Společného průzkumu Dunaje 4 pohledem šedé vodní stopy. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace* [on-line]. 2024, 66(1), s. 38–45. ISSN 0322-8916, 1805-6555. Dostupné z: <https://doi.org/10.46555/VTEI.2023.11.002>
- [5] ANSORGE, L., STEJSKALOVÁ, L. Srovnání šedé vodní stopy způsobené běžným znečištěním a mikropolutanty: případová studie ČOV Bandung v Indonésii. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace* [on-line]. 2024, 66(4), s. 20–27. ISSN 0322-8916, 1805-6555. Dostupné z: <https://doi.org/10.46555/VTEI.2023.11.00210.46555/VTEI.2024.05.001>
- [6] BORGMAN, C. L. The Conundrum of Sharing Research Data. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* [on-line]. 2012, 63(6), s. 1059–1078. ISSN 1532-2890. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/asi.22634>
- [7] GERASIMOV, I., SAVTCHENKO, A., ALFRED, J., ACKER, J., WEI, J., BINITA, K. C. Bridging the Gap: Enhancing Prominence and Provenance of NASA Datasets in Research Publications. *Data Science Journal* [on-line]. 2024, 23(1). ISSN 1683-1470. Dostupné z: <https://doi.org/10.5334/dsj-2024-001>
- [8] WILKINSON, M. D., DUMONTIER, M., AALBERSBERG, I. J., APPLETON, G., AXTON, M., BAAK, A., BLOMBERG, N., BOITEN, J.-W., DA SILVA SANTOS, L. B., BOURNE, P. E., BOUWMAN, J., BROOKES, A. J., CLARK, T., CROSAS, M., DILLO, I., DUMON, O., EDMUNDS, S., EVELO, C. T., FINKERS, R., GONZALEZ-BELTRAN, A., GRAY, A. J. G., GROTH, P., GOBLE, C., GRETHE, J. S., HERINGA, J., T HOEN, P. A. C., HOOFT, R., KUHN, T., KOK, R., KOK, J., LUSHER, S. J., MARTONE, M. E., MONS, A., PACKER, A. L., PERSSON, B., ROCCA-SERRA, P., ROOS, M., VAN SCHAICK, R., SANSONE, S.-A., SCHULTES, E., SENGSTAG, T., SLATER, T., STRAWN, G., SWERTZ, M. A., THOMPSON, M., VAN DER LEI, J., VAN MULLIGEN, E., VELTEROP, J., WAAGMEESTER, A., WITTENBURG, P., WOLSTENCROFT, K., ZHAO, J., MONS, B. The FAIR Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship. *Scientific Data* [on-line]. 2016, 3(1), 160018. ISSN 2052-4463. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
- [9] PARSONS, M. A., DUERR, R. E., JONES, M. B. The History and Future of Data Citation in Practice. *Data Science Journal* [on-line]. 2019, 18(1), s. 52. ISSN 1683-1470. Dostupné z: <https://doi.org/10.5334/dsj-2019-052>
- [10] DATA CITATION SYNTHESIS GROUP. *Joint Declaration of Data Citation Principles* [on-line]. San Diego CA: FORCE11, 2014. Dostupné z: <https://doi.org/10.25490/A97F-EGYK>
- [11] COUSIJN, H., FEENEY, P., LOWENBERG, D., PRESANI, E., SIMONS, N. Bringing Citations and Usage Metrics Together to Make Data Count. *Data Science Journal* [on-line]. 2019, 18(1), 9. ISSN 1683-1470. Dostupné z: <https://doi.org/10.5334/dsj-2019-009>
- [12] SILVELLO, G. Theory and Practice of Data Citation. *Journal of the Association for Information Science and Technology* [on-line]. 2018, 69(1), s. 6–20. ISSN 2330-1643. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/asi.23917>

[13] GREGORY, K., NINKOV, A., RIPP, C., ROBLIN, E., PETERS, I., HAUSTEIN, S. Tracing Data: A Survey Investigating Disciplinary Differences in Data Citation. *Quantitative Science Studies* [on-line]. 2023, 4(3), s. 622–649. ISSN 2641-3337. Dostupné z: https://doi.org/10.1162/qss_a_00264

[14] SMITH, J. A., RAJA, N. B., CLEMENTS, T., DIMITRIJEVIĆ, D., DOWDING, E. M., DUNNE, E. M., GEE, B. M., GODOY, P. L., LOMBARDI, E. M., MULVEY, L. P. A., NÄTSCHER, P. S., REDDIN, C. J., SHIRLEY, B., WARNOCK, R. C. M., KOCSIS, Á. T. Increasing the Equitability of Data Citation in Paleontology: Capacity Building for the Big Data Future. *Paleobiology* [on-line]. 2024, 50(2), s. 165–176. ISSN 0094-8373, 1938-5331. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/pab.2023.33>

[15] FOJTÍK, T., JAŠÍKOVÁ, L., KURFIŘTOVÁ, J., MAKOVCOVÁ, M., MAŠAŠOVSKÁ, V., MAYER, P., NOVÁKOVÁ, H., ZAVŘELOVÁ, J., ZBOŘIL, A. GIS a kartografie ve VÚV TGM. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace* [on-line]. 2022, 64(1), s. 47–52. ISSN 0322-8916, 1805-6555. Dostupné z: <https://www.vtei.cz/2022/02/gis-a-kartografie-ve-vuv-tgm/>

[16] SNYDER, H. Literature Review As a Research Methodology: An Overview and Guidelines. *Journal of Business Research* [on-line]. 2019, 104, s. 333–339. ISSN 0148-2963. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

[17] HODGKINSON, G. P., FORD, J. K. Narrative, Meta-Analytic, and Systematic Reviews: What Are the Differences and Why Do They Matter? *Journal of Organizational Behavior* [on-line]. 2014, 35(S1), s. S1–S5. ISSN 1099-1379. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/job.1918>

[18] TRANFIELD, D., DENYER, D., SMART, P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management* [on-line]. 2003, 14(3), s. 207–222. ISSN 1467-8551. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>

[19] PAGE, M. J., MCKENZIE, J. E., BOSSUYT, P. M., BOUTRON, I., HOFFMANN, T. C., MULROW, C. D., SHAMSEER, L., TETZLAFF, J. M., AKL, E. A., BRENNAN, S. E., CHOU, R., GLANVILLE, J., GRIMSHAW, J. M., HRÓBJARTSSON, A., LALU, M. M., LI, T., LODER, E. W., MAYO-WILSON, E., MCDONALD, S., MCGUINNESS, L. A., STEWART, L. A., THOMAS, J., TRICCO, A. C., WELCH, V. A., WHITING, P., MOHER, D. The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews. *BMJ* [on-line]. 2021, 372, n71. ISSN 1756-1833. Dostupné z: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

[20] THELWALL, M. Dimensions: A Competitor to Scopus and the Web of Science? *Journal of Informetrics* [on-line]. 2018, 12(2), s. 430–435. ISSN 1751-1577. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.03.006>

[21] BAAS, J., SCHOTTEN, M., PLUME, A., CÔTÉ, G., KARIMI, R. Scopus As a Curated, High-Quality Bibliometric Data Source for Academic Research in Quantitative Science Studies. *Quantitative Science Studies* [on-line]. 2020, 1(1), s. 377–386. ISSN 2641-3337. Dostupné z: https://doi.org/10.1162/qss_a_00019

[22] BIRKLE, C., PENDLEBURY, D. A., SCHNELL, J., ADAMS, J. Web of Science As a Data Source for Research on Scientific and Scholarly Activity. *Quantitative Science Studies* [on-line]. 2020, 1(1), s. 363–376. ISSN 2641-3337. Dostupné z: https://doi.org/10.1162/qss_a_00018

[23] PARK, H., YOU, S., WOLFRAM, D. Informal Data Citation for Data Sharing and Reuse is More Common than Formal Data Citation in Biomedical Fields. *Journal of the Association for Information Science and Technology* [on-line]. 2018, 69(11), s. 1346–1354. ISSN 2330-1643. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/asi.24049>

[24] ROGERS, G., SZOMSZOR, M., ADAMS, J. Sample Size in Bibliometric Analysis. *Scientometrics* [on-line]. 2020, 125(1), s. 777–794. ISSN 1588-2861. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03647-7>

[25] FOLTÝNEK, T., ČERNIKOVSKÝ, P., FONTANA, J., GOJNÁ, Z., HENEK DLABOLOVÁ, D., HOLEČEK, T., HRADECKÝ, J., KOZMANOVÁ, I., MACH, J., PRUSEK, O., ŘÍMANOVÁ, R., TESÁŘIKOVÁ, K., VOREL, F., VORLOVÁ, H. *Jak předcházet plagátorství ve studentských pracích: příručka pro akademické pracovníky*. Praha: Karolinum – Charles University Press, 2020. ISBN 978-80-246-4786-9.

[26] GROTH, P., COUSIJN, H., CLARK, T., GOBLE, C. FAIR Data Reuse – the Path through Data Citation. *Data Intelligence* [on-line]. 2020, 2(1–2), s. 78–86. ISSN 2641-435X. Dostupné z: https://doi.org/10.1162/dint_a_00030

[27] JIAO, H., QIU, Y., MA, X., YANG, B. Dissemination Effect of Data Papers on Scientific Datasets. *Journal of the Association for Information Science and Technology* [on-line]. 2024, 75(2), s. 115–131. ISSN 2330-1635, 2330-1643. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/asi.24843>

[28] NUMAJIRI, H., HAYASHI, T. Analysis on Open Data As a Foundation for Data-Driven Research. *Scientometrics* [on-line]. 2024, 129, s. 6315–6332. ISSN 1588-2861. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11192-024-04956-x>

Autoři

Ing. Libor Ansoerge, Ph.D.¹

✉ libor.ansorge@vuv.cz

ORCID 0000-0003-3963-8290

Anna Ansoergeová²

✉ st102751@students.ujep.cz

¹Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha (Česká Republika)

²Přírodovědecká fakulta Univerzity J. E. Purkyně, Ústí nad Labem

(Česká Republika)

Príspevek prošel recenzním řízením.

DOI: 10.46555/VTEI.2024.11.001

ISSN 0322-8916/© 2025 Autoři. Tuto práci je kdokoli oprávněn šířit a využívat za podmínek licence CC BY-NC 4.0

GEOGRAPHIC DATA CITATIONS: CASE STUDY OF DIBAVOD – SYSTEMATIC REVIEW

ANSORGE, L.¹; ANSORGEOVÁ, A.²

¹T. G. Masaryk Water Research Institute, Prague (Czech Republic)

²Faculty of Science, J. E. Purkyně University in Ústí nad Labem

(Czech Republic)

Keywords: DIBAVOD – data citations – GIS – geographic database

Society, mainly through state and public institutions, spends considerable funds on the acquisition, management and sharing of data acquired with public funds, including scientific data. Evaluating the success of an open data policy is very problematic. One possibility is to use the citations of these datasets to track the use of open data. Dataset citation is a relatively new field and still faces a number of methodological and technical challenges, including little awareness in the scientific community of the positives of dataset citation. Also problematic is the low level of skill in citing datasets, which generally leads to different forms and ways of recording citations. In this study, an analysis of the citations of the geographic database DIBAVOD, which is managed by T. G. Masaryk Water Research Institute, was performed. In total, 122 citing documents were included in the study. The study showed that the forms and methods of citation vary widely and do not show any discernible trends over time. Only the number of citations shows a slightly increasing trend. Almost a quarter of the papers then only mentioned the use of DIBAVOD without indicating the source of this data or citing it in another form.



Klenoty našich tekoucích vod a jejich ochrana

JANA HRONKOVÁ, KATEŘINA ŘÍMALOVÁ, JITKA SVOBODOVÁ

Klíčová slova: perlorodka říční – rak kamenáč – záchranné programy – sladkovodní ekosystémy – kriticky ohrožené druhy – bioindikátor – deštníkové druhy

Sladkovodní ekosystémy patří k nejvíce ohroženým biotopům světa [1]. Tato skutečnost je výsledkem mnoha faktorů, které jednotlivě, ale samozřejmě i v kombinaci přímo ovlivňují degradaci sladkovodních ekosystémů. Největší problémy pro tato stanoviště představuje změna klimatu. Jejím následkem je vysychání a také mnoho antropogenních negativních vlivů, jako jsou eutrofizace, odvodnění, zavlečení invazních druhů a celková degradace životního prostředí [1]. Vzhledem k těmto skutečnostem patří druhy obývající citlivé vodní prostředí k nejvíce ohroženým druhům rostlin a živočichů na světě.

Na území České republiky (ČR) se vyskytuje mnoho rostlinných i živočišných druhů, jež jsou ohroženy vyhynutím. Cílem ochrany přírody je zajistit, aby všechny tyto druhy zůstaly součástí naší přírody. Cesty k dosažení tohoto cíle mohou být různé – od pasivní (legislativní) ochrany přes vymezování chráněných území až po zabezpečování potřebného managementu. Pro některé druhy však tyto nástroje samy o sobě nestačí a je nutné jejich pečlivé doplnění a sladění s dalšími typy opatření, včetně např. rozmnožení druhu v zajetí a jeho opětovného vypuštění (vysazení) do přírody. Pro tyto druhy se připravují záchranné programy (ZP). Tyto ZP zaměřené na zachování ohrožených druhů jsou velmi oblíbeným nástrojem, stále častěji používaným u nás i v zahraničí [2]. Výhodou ZP je např. to, že ochrana jednoho konkrétního druhu má často pozitivní vliv i na ostatní druhy obývající stejný biotop – jde o koncept deštníkového druhu [3].



Obr. 1. Řeka Blanice – biotop perlorodky říční (foto: K. Římalová)

ZP jsou tedy chápány jako dočasné projekty na celorepublikové úrovni, jejichž smyslem je kombinací různých typů opatření dosáhnout zvýšení velikosti populace dotčeného druhu nad úroveň ohrožení vyhynutím. Tato úroveň

se u jednotlivých druhů liší v důsledku různého typu rozšíření zbytkových populací, ekologie druhu, druhu a síly vlivu ohrožujících faktorů apod. Po dosažení stanovených kvantitativních cílů je ZP ukončen. Může však být ukončen i v případě jeho neúspěšnosti (vyhynutí druhu) nebo jeho nefunkčnosti prokázané v průběhu řešení [4]. Mezi další aktivní nástroje v ochraně přírody patří regionální akční plány (RAP). Jde v podstatě o ZP na regionální úrovni, jež se zpracovávají pro druhy regionálně ohrožené či pro druhy ohrožené celostátně s regionálním výskytem. Kromě ZP a RAP pro nejvíce ohrožené druhy je potřeba koordinovaně řešit i otázky spojené s ochranou dalších zvláště chráněných druhů, u nichž dochází ke konfliktu mezi hospodářskými zájmy člověka a působením těchto druhů. Pro tyto druhy jsou navrženy tzv. plány péče [4].

V ČR existuje mnoho rostlin a živočichů, které jsou přímo ohroženy vyhynutím, a mnoho z nich by si jistě zasloužilo podporu ZP. Nicméně aby byl druh tzv. kandidátním druhem na ZP, musí splňovat několik kritérií, jež jsou dána zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, např. musí být zařazen mezi zvláště chráněné druhy dle vyhlášky č. 395/1992 Sb. [19], nebo je kritérium určeno *Koncepcí aktivních nástrojů druhové ochrany* [5], jako je např. skutečnost, že příčiny ohrožení druhu jsou stálé a odstranitelné atd. Tyto aktuálně vybrané kandidátní druhy jsou také součástí již zmíněné *Koncepce* [5], která shrnuje přístup k přípravě a realizaci ZP, programů péče a RAP.

Součástí každého ZP jsou kapitoly týkající se taxonomie, biologie a ekologie druhu, jež popisují nároky na prostředí, způsob života i příčinu ohrožení daného druhu. Následuje kapitola Cíle ZP a plán opatření ZP, která je jeho nejdůležitější a praktickou částí. Plán opatření se věnuje konkrétním opatřením v péči o biotop a o druh, monitoringu druhu a výzkumu i osvětě, jež jsou nedílnou součástí ZP.

V ČR je aktuálně přijatých 14 ZP (sedm pro rostliny a sedm pro živočichy), z nichž dva jsou ZP pro živočichy s vazbou na vodu. Prvním je *Záchranný program pro perlorodku říční*. Aktuální platné znění bylo schváleno v roce 2013, avšak již od roku 1993 probíhala první etapa záchranného programu *Margaritifera* [6], od roku 2000 pak etapa druhá [7], na niž navazuje tato, již třetí etapa. ZP pro perlorodku říční je tak nejstarším schváleným a stále probíhajícím ZP v ČR. Druhým ZP vázaným na vodu je *Záchranný program pro raka kamenáče*, který je nejmladším schváleným ZP (v roce 2024).

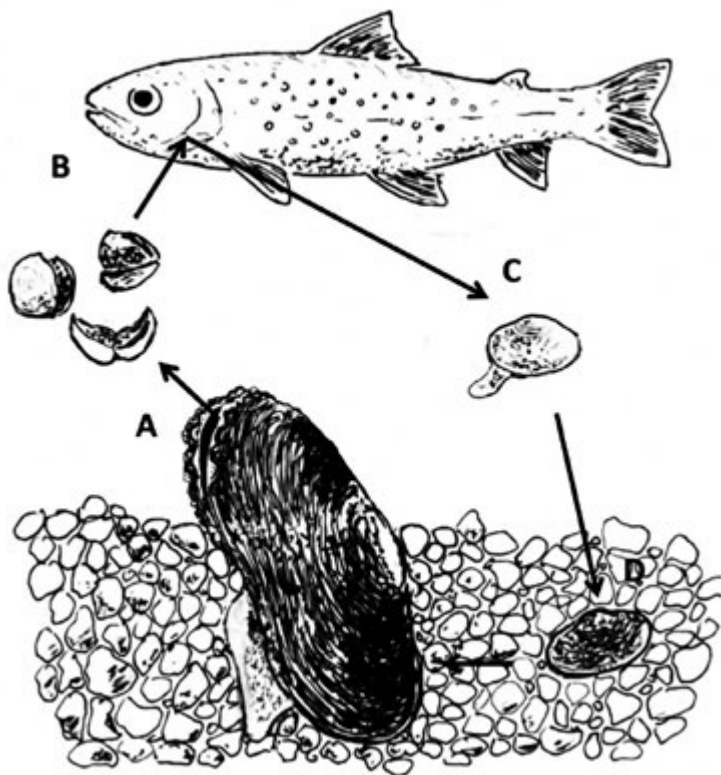
PERLORODKA ŘÍČNÍ

Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*) je sladkovodním dlouhověkým mlžem, jenž je v ČR chráněn zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny [20] a evropskou Směrnicí o stanovištích – 92/43/EEC [21] v rámci soustavy NATURA 2000. Na území ČR se perlorodka říční v minulosti vyskytovala v povodí Vltavy, Labe, Odry a Dunaje, často v 10- až 100tisícových koloniích. V současné době je její hlavní rozšíření omezeno na několik dílčích lokalit v oblasti jižních a západních Čech.

Průměrná délka života perlorodek se v našich podmínkách pohybuje kolem 50 až 80 let v závislosti na kvalitě vodního prostředí. Životní cyklus perlorodky

říční je poměrně komplikovaný. Parazitické larvální stadium druhu potřebuje ke svému úspěšnému vývoji zdravou populaci hostitelské ryby – pstruha obecného f. potoční (*Salmo trutta m. fario*). Mladé perlorodky tráví první část svého života zahrabány ve šterkopískovém dně a na povrch vystupují až jako téměř dospělí jedinci (obr. 2). Ve všech vývojových fázích je perlorodka závislá na kvalitě vodního prostředí a na s tím související přírodní společenstva v povodí. Kromě nároků na vodu bez znečištění je její existence a reprodukce závislá na dostupné potravě, kterou je organogenní detrit vznikající v přilehlých biotopech. V praxi tedy ochrana perlorodky říční zahrnuje nejen opatření podporující populaci druhu a jeho hostitelů, ale také opatření zlepšující kvalitativní parametry obývaného vodního prostředí, včetně okolních terestrických biotopů s vazbou na toto prostředí. Vzhledem k výraznému úbytku počtu lokalit a celkovému zhoršení jejich stavu v nedávné minulosti, jenž je dokumentován minimálně od padesátých let 20. století, byly v osmdesátých letech zahájeny systematické aktivity vedoucí k ochraně populací i biotopu perlorodky říční. Jednalo se zejména o lokality na Prachaticku, kde se doposud zachovaly největší kolonie perlorodek středoevropského významu. Početní oslabení populací perlorodky říční a úbytek kvalitních biotopů není jen záležitostí ČR, ale jde o celoevropský problém [4].

Ze základní myšlenky ekosystémového pojetí ochrany přírody vycházejí cíle ZP, jež považují záchranu druhu za úspěšnou pouze v případě zachování druhu *Margaritifera margaritifera* na území ČR v takovém stavu, aby jako druh byl životaschopný a byl schopen samostatné reprodukce v přírodních podmínkách. Záchranu druhu v ČR lze považovat za úspěšnou v případě, že se alespoň u dvou ze tří chráněných celků (Conservation Unit = Ašská, Blanická, Malšská populace; rozděleno na základě genetických testů) podaří dosáhnout takového stavu, že zde bude úspěšně probíhat přirozená reprodukce perlorodky říční v přírodě blízkých podmínkách.



Obr. 2. Rozmnožovací cyklus perlorodky říční: A – pohlavně dospělý jedinec perlorodky vyvrhující parazitické juvenilní stadium (glochidii), B – glochidie se přichycuje na žábrky hostitelské ryby, kde metamorfuje, C – přibližně po roce dochází k odpadnutí juvenilní perlorodky z hostitele a následně k zahrabání do substrátu dna – D (kresba: M. Bílý)

Aktuálně na všech lokalitách v ČR s výskytem perlorodky říční probíhá polo-přirozený odchov starých populací perlorodek říčních paralelně s cílenými zásahy na zlepšení stavu celých perlorodkových povodí. Cílené zásahy zahrnují zejména opatření ke zlepšování kvality vody, protierozní opatření, přeměny vegetačního pokryvu v oblasti pramenišť i dalších částí povodí, nutně spojené s úpravou lesních hospodářských plánů. Na všech sledovaných lokalitách s výskytem perlorodky říční se měří fyzikálně-chemické parametry vody. Pokračuje péče o odchovné a reprodukční prvky na Blanici, Lužním potoce a Zlatém potoce formou údržby průtočného koryta, potravních stružek, seče a následného kompostování posečené hmoty, včetně zpětné aplikace kompostu na odchovné či potravní prvky. Součet počtů perlorodek na jednotlivých sledovaných lokalitách s výskytem perlorodek v ČR činí cca 14 500 jedinců. Subadultní a juvenilní jedinci, kteří pocházejí z přirozené reprodukce, se v současné době ve velmi malém množství vyskytují v povodí Blanice, Malše a v povodí Rokytnice na Ašsku [2].



Obr. 3. Kolonie perlorodky říční (foto: O. Simon)

RAK KAMENÁČ

Rak kamenáč (*Austropotamobius torrentium*) je zvláště chráněným druhem dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, řazeným do kategorie kriticky ohrožený dle vyhlášky č. 395/1992 Sb., a kriticky ohroženým druhem dle Červeného seznamu bezobratlých ČR [8]. Na úrovni Evropské unie je prioritním druhem, který chrání Směrnice rady 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin [9, 10].

Ačkoli je výskyt raka kamenáče na našem území vzácnější než výskyt raka říčního, jeho původní rozšíření v ČR nelze popsat. Rak kamenáč býval totiž dokonce považován za nepůvodní druh a odhalování míst jeho výskytu probíhá až do současnosti. Ke konci roku 2024 je evidováno 38 lokalit s jeho výskytem [10].

Jako kriticky ohrožený druh čelí kamenáč mnoha negativním faktorům. Mezi ty nejvýznamnější patří račí mor a ztráta přirozeného biotopu. Račí mor, onemocnění, jehož původcem je oomyceta *Aphanomyces astaci*, je pro naše druhy raků smrtelné [11]. Aktuálně neexistuje žádná účinná léčba tohoto onemocnění a za současných podmínek je v podstatě nemožné zabránit jeho šíření. Je však nutné snažit se toto šíření omezit či zpomalit. Primárním hostitelem tohoto patogenu jsou nepůvodní a invazní druhy raků pocházející ze Severní Ameriky, kteří jsou vůči nákaze sami rezistentní, ale jsou jejichmi přenašeči. Na území ČR

se aktuálně vyskytují tři druhy invazních raků – rak signální (*Pacifastacus leniusculus*), rak pruhovaný (*Faxonius limosus*) a rak mramorovaný (*Procambarus virginalis*). Nicméně račí mor může přenášet i sladkovodní krab říční (*Eriocheir sinensis*) [12, 13]. Tyto druhy jsou navíc silnými konkurenty autochtonních druhů raků (např. v potravě, úkrytech atd.). Zásadním problémem je fakt, že k přenosu račího moru na lokalitu není nutná přítomnost nakažených raků; spory totiž ve vodě i bez hostitele přežijí až jeden měsíc [14]. K šíření nákazy tedy stačí jen infikovaná voda, rybářské vybavení, stroje nebo srst zvířat. Jen za posledních pět let jsme v důsledku nákazy račím morem přišli až o 20 % z celkové populace raka kamenáče v ČR [15].

Přestože račí mor je velkou hrozbou, ztráta biotopu bývá často zásadnějším problémem; má nicméně mnohem vyšší potenciál k odstranění. Jde o nevhodné zásahy do koryt vodních toků, znečištění vody či zanášení koryt jemnozrnným materiálem. I tyto negativní faktory stojí za zánikem několika lokalit s výskytem raka kamenáče [10, 16].



Obr. 4. Ukázka biotopu raka kamenáče (CHKO Brdy, foto: J. Hronková)

Z těchto důvodů stanovuje ZP pro raka kamenáče opatření, jejichž realizací je možné pozitivně ovlivnit stav populací tohoto kriticky ohroženého korýše v ČR. Nejvíce opatření se vzhledem k negativním faktorům ovlivňujícím raka kamenáče týká péče o jeho biotop. Je nutné zajistit vyhovující jakost vody závisící na výstavbě a parametrech nových i stávajících čistíren odpadních vod, dále eliminovat otravy, zamezit zanášení koryt, ale samozřejmě i aktivně pečovat o hydromorfologické vlastnosti koryt. Aktivní péče o druh (tzn. o jedince

jako takové), jako je např. chov *ex situ*, není cílem tohoto ZP. Péče o druh bude realizována pouze v případě krizového jednání, jakým jsou nezbytné záchranné transfery v případě otrav vodních toků, vysychání, při úpravách koryta či jako prevence před blížícím se račím morem [10]. S péčí o druh nicméně souvisí i snaha o zpomalení šíření račího moru a o eliminaci a eradikaci invazních druhů raků, ale i savců, jako je např. mýval severní [17].

Přes všechna tato opatření nelze opomenout práci s veřejností a výzkumnou činnost. Osvěta je v boji s invazními druhy velice zásadní a větší informovanost rybářů, správců vodních toků, ale i široké veřejnosti může velmi intenzivně ovlivnit šíření invazních druhů raků. Lidé totiž často invazní druhy zachraňují v domnění, že jde o naše chráněné druhy, a nevědomky tak pomáhají v šíření zkázy, jakou přináší račí mor populacím autochtonních druhů raků [10, 18].



Obr. 5. Rak kamenáč (foto: M. Štambergová)

Jak již bylo řečeno, vodní toky jsou celosvětově jedním z nejohroženějších druhů biotopů. Představují komplexní a na změny velmi citlivé prostředí, které je domovem obrovského množství chráněných i nechráněných druhů rostlin i živočichů. Ochranou zvláště chráněných druhů, jakými jsou perlorodka říční a rak kamenáč, chráníme všechny živočišné i rostlinné druhy vázané na tento biotop. Svou citlivostí na podmínky prostředí a bioindikačními schopnostmi se perlorodka říční i rak kamenáč stávají velmi důležitými deštníkovými druhy pro vodní biotopy [3, 4, 10].

Podrobné informace k ročnímu vyhodnocení ZP pro perlorodka říční a přesné znění obou ZP naleznete na stránkách AOPK ČR – www.zachranneprogramy.cz u jednotlivých druhů v sekci „Ke stažení“.

Poděkování

Tento článek je realizován v rámci projektu č. SS02030027 „Vodní systémy a vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu (Centrum Voda)“ se státní podporou Technologické agentury ČR a Ministerstva životního prostředí v rámci Programu „Prostředí pro život“.

Literatura

- [1] DUDGEON, D., ARTHINGTON, A. H., GESSNER, M. O. Freshwater Biodiversity: Importance, Threats, Status and Conservation Challenges. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*. 2006, 81, s. 163–182.
- [2] AOPK. *Záchranné programy*. 2024. Dostupné na: <https://www.zachranneprogramy.cz/>
- [3] ROBERGE, J.-M., ANGELSTAM, P. Usefulness of the Umbrella Species Concept as a Conservation Tool. *Conservation Biology*. 2004, 18, s. 76–85.
- [4] AOPK ČR. *Záchranný program perlorodky říční *Margaritifera margaritifera* v České republice*. 2013. 77 s., 10 příl.
- [5] BLAŽEJOVÁ, E., HIDALGOVÁ, Š., HRUŠKOVÁ, K., JELÍNKOVÁ, J., REITSCHLÄGER, J. D. *Koncepce aktivních nástrojů druhové ochrany v České republice 2023–2032*. Praha: MŽP ČR, AOPK ČR, 2023. 88 s.
- [6] HRUŠKA, J. *Záchranný program *Margaritifera**. Praha: ČÚOP, 1993. 20 s.
- [7] ABSOLON, K., HRUŠKA, J. *Záchranný program Perlorodka říční (*Margaritifera Linnaeus, 1758*) v České republice*. Praha: AOPK ČR, 1999. 27 s.
- [8] HEJDA, R., FARKAČ, J., CHOBOT, K. *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí*. Praha: AOPK ČR, 2017. 612 s.
- [9] ŠTAMBERGOVÁ, M., SVOBODOVÁ, J., KOZUBÍKOVÁ, E. *Raci v České republice*. Praha: AOPK ČR, 2009. 255 s.
- [10] HRONKOVÁ, J. (ed.). *Záchranný program pro raka kamenáče v ČR*. Praha: AOPK ČR, 2024. 87 s.
- [11] SÖDERHÄLL, K., CERENIUS, L. The Crayfish Plague Fungus: History and Recent Advances. *Freshwater Crayfish*. 1999, 12, s. 11–35.
- [12] SCHRIMPF, A., SCHMIDT, T., SCHULZ, R. Invasive Chinese Mitten Crab (*Eriocheir sinensis*) Transmits Crayfish Plague Pathogen (*Aphanomyces astaci*). *Aquatic Invasions*. 2014, 9, s. 203–209.
- [13] SVOBODA, J., STRAND, D. A., VRÁLSTAD, T., GRANDJEAN, F., EDSMAN, L., KOZÁK, P., KOUBA, A., FRISTAD, R. F., KOCA, S. B., PETRUSEK, A. The Crayfish Plague Pathogen Can Infect Freshwater-Inhabiting Crabs. *Freshwater Biology*. 2014, 59(5), s. 918–929.
- [14] OIDTMANN, B. Diseases in Freshwater Crayfish. In: ROGERS, D., BRICKLAND, J. (eds). *Crayfish Conference, Leeds, 26th–27th April 2000*, s. 9–18.
- [15] VLACH, P., FISCHER, D. *Závěrečná zpráva, rak kamenáč, rok 2017. Nepublikovaná zpráva*. Praha: AOPK ČR, 2017.
- [16] SVOBODOVÁ, J., ŠTAMBERGOVÁ, M., VLACH, P., PICEK, J., DOUDA, K., BERÁNKOVÁ, M. Vliv jakosti vody na populace raků v České republice – porovnání s legislativou ČR. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*. 2008, 50(6), s. 1–5.
- [17] ANDĚRA, M., HORÁČEK, I. *Poznáváme naše savce*. Praha: Sobotáles, 2005. 327 s.
- [18] SVOBODOVÁ, J., KOZUBÍKOVÁ, BALCAROVÁ, E., FISCHER, D., VLACH, P., ŠTAMBERGOVÁ, M., PICEK, J., SEMERÁDOVÁ, S., ŠTRUNCOVÁ, E., BERÁNKOVÁ, T. *Metodika regulace a eradikace invazních druhů raků: výběr vhodných metod v závislosti na charakteru vodního útvaru*. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., 2020. 117 s.
- [19] Vyhláška č. 395/1992 Sb. Vyhláška ministerstva životního prostředí České republiky, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- [20] Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.
- [21] Směrnice Rady 92/43/EHS ze dne 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin.

Autorky

Ing. Jana Hronková¹

✉ jana.hronkova@nature.cz

Ing. Kateřina Římalová, Ph.D.¹

✉ katerina.rimalova@nature.cz

RNDr. Jitka Svobodová²

✉ jitka.svobodova@vuv.cz

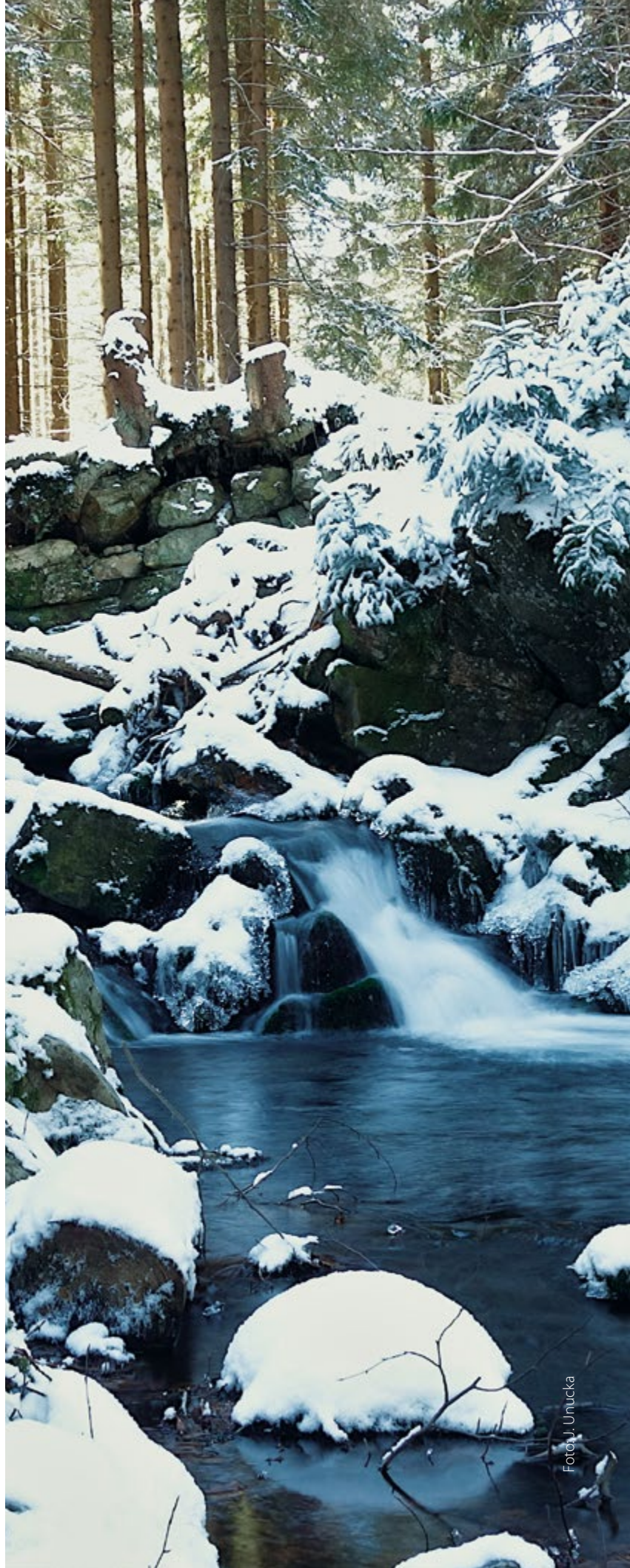
ORCID: 0000-0002-4811-503X

¹Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha (Česká republika)

²Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha (Česká republika)

Informativní článek, který nepodléhá recenznímu řízení.

ISSN 0322-8916 © 2025 Autorky. Tuto práci je kdokoli oprávněn šířit a využívat za podmínek licence CC BY-NC 4.0





Autoři VTEI

Ing. Libor Ansoerge, Ph.D.

VÚV TGM, v. v. i., Praha (Česká republika)

✉ libor.ansorge@vuv.cz

www.vuv.cz



Ing. Libor Ansoerge, Ph.D., je zaměstnancem VÚV TGM, v. v. i., od roku 2011 a od roku 2018 vykonává funkci náměstka pro výzkumnou a odbornou činnost. V roce 1997 ukončil inženýrské studium na Fakultě stavební Českého vysokého učení technického v Praze, obor Vodní hospodářství a vodní stavby, a v roce 2017 na stejné fakultě pak doktorský studijní program obor Inženýrství životního prostředí. Profesionálně se zabývá širokým spektrem problémů spojených s užíváním vody se zaměřením na budoucí potřeby vody pro společnost a na environmentální hodnocení užívání vody. Jako hlavní řešitel nebo člen řešitelského týmu se podílí či podílel na řešení několika výzkumných projektů.

Ing. Jana Hronková

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha (Česká republika)

✉ jana.hronkova@nature.cz

www.nature.cz



Ing. Jana Hronková pracuje v Agentuře ochrany přírody a krajiny ČR od roku 2021, a to v oddělení druhové ochrany živočichů. Vystudovala Fakultu životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze, obor Aplikovaná ekologie, a poté magisterský obor Ochrana přírody. V současné době zde studuje doktorský studijní obor Ekologie. Během svého studia se zabývá především hydrobiologií se zaměřením na vodní bezobratlé.

Ing. Věra Očenášková

VÚV TGM, v. v. i., Praha (Česká republika)

✉ vera.ocenaskova@vuv.cz

www.vuv.cz



Ing. Věra Očenášková je dlouholetým zaměstnancem Výzkumného ústavu vodo-hospodářského T. G. Masaryka, v. v. i. Absolvovala Vysokou školu chemicko-technologickou v Praze, Fakultu potravinářských a biochemických technologií. V letech 2008–2013 byla vedoucí Odboru Referenční laboratoř složek životního prostředí a odpadů, dnes Odboru analýz a hodnocení složek životního prostředí, v jehož hydrochemické laboratoři dále pracuje. Zastupovala Českou republiku v pracovní skupině CMPE (Chemical Monitoring and Emerging Polutants) spadající pod Common Implementation Strategy WFD. Spolupracuje s mezinárodní asociací NORMAN a SCORE Network. Věnuje se především sledování kontaminantů životního prostředí, zejména složek hydrosféry. Je řešitelkou několika projektů a autorkou řady publikací. V posledních letech se zabývá problematikou epidemiologického přístupu k odpadním vodám (WBE – Wastewater-based epidemiology).

Ing. Pavel Richter, Ph.D.

VÚV TGM, v. v. i., Praha (Česká republika)

✉ pavel.richter@vuv.cz

www.vuv.cz



Ing. Pavel Richter, Ph.D., je zaměstnancem Odboru ochrany vod a informatiky ve VÚV TGM, v. v. i., od roku 2007. V roce 2008 dokončil v magisterském studijním programu Krajinové inženýrství studijní obor Regionální environmentální správa na Fakultě životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze. V roce 2015 pak tamtéž úspěšně ukončil v doktorském studijním programu Environmentální vědy studijní obor Aplikovaná a krajinová ekologie. Na České zemědělské univerzitě v Praze se v současnosti podílí na výuce předmětů Krajinová ekologie a Základy krajinové ekologie a působí jako vedoucí bakalářských a diplomových prací. Zaměřuje se na problematiku zadržování vody v krajině a na vývoj krajiny na základě interpretace archívních mapových podkladů, zejména na krajinové změny v oblasti mokřadů, vodních ploch a vodních toků včetně jejich niv. V rámci provozu Hydroekologického informačního systému se zabývá především evidencemi ISVS-VODA a evidencemi správního členění, chráněných území, vodních toků, vodních ploch a hydrologických povodí.



Mgr. Jan Grolich, hejtman Jihomoravského kraje, uděluje stříbrnou pamětní medaili Dr. Ing. Antonínu Tůmovi za obětavé nasazení při zvládání povodně v září 2024

Rozhovor s Dr. Ing. Antonínem Tůmou, zástupcem generálního ředitele státního podniku Povodí Moravy

Do únorového čísla VTEI jsme s prosbou o rozhovor oslovili dlouholetého zaměstnance státního podniku Povodí Moravy, ředitele pro správu Povodí a od roku 2006 také zástupce generálního ředitele této organizace. Muže, pro nějž péče o vodu není zaměstnání, nýbrž poslání. „Voda je nositelkou nejen života, ale také informací a energie. Něco tak jednoduchého, a přitom tak mimořádného, nenahraditelného...“ říká Dr. Ing. Antonín Tůma.

Pane doktore, vystudoval jste Vysoké učení technické v Brně, obor Vodní hospodářství a vodní stavby. Co bylo impulzem zvolit si tento obor?

Obor Vodní hospodářství a vodní stavby na Vysokém učení technickém v Brně byl pokračováním studia oboru Voda, které jsem započal na Střední průmyslové škole stavební v Brně. Rozhodl o něm osobní pohovor s tehdejším

ředitelem průmyslovky Heřmanem Šťastným. Hlásil jsem se na Pozemní stavby a z důvodu velkého počtu uchazečů jsem se na tento obor nedostal. Odvolal jsem se, mému odvolání bylo vyhověno a byl mi nabídnut pohovor s vedením školy. Ačkoli už jsem byl přijat, nabídky na pohovor jsem využil a nikdy na něj nezapomenu. Pan ředitel se zajímal o důvody mého odvolání, o mé zájmy, proč mě neoslovila třeba Geodézie či Vodohospodářské stavby, které mi byly nabídnuty. Pan ředitel dokázal o všech oborech zaslíbeně hovořit, o jejich významu, potřebnosti i uplatnění v praxi. Neovlivňoval mě, jen vyjádřil svůj názor na tyto obory a sdělil mi, co by si na mém místě vybral a proč. Řekl mi, že na Pozemní stavby jsem přijatý a ať se rozhodnu v klidu a v určeném termínu sám. A i když se Voda studovala o rok déle, rozhodla jeho slova, že péče o vodu není zaměstnání, nýbrž poslání. Požádal jsem tedy o přeložení na Vodohospodářské stavby a jeho slova o poslání mi znějí v hlavě dosud. Měl svatou pravdu.

Více než tři dekady působíte ve státním podniku Povodí Moravy. Dokážete si vzpomenout na své profesní začátky na Povodí?

Nelze zapomenout. Nastoupil jsem do útvaru Vodorozvoje a pohovory i první týdny a měsíce se mi stále vracejí a jsou pro mne inspirativní. Svou roli opět sehrálo štěstí na osobnosti, které mě profesním životem doprovázely. Vedoucí útvaru Ing. Pavel Rotschein již v prvním rozhovoru dokázal vystihnout podstatu onoho poslání, o němž mluvil před deseti lety ředitel průmyslovky. Představil mi nejen všechny agendy útvaru, ale i všechny odborné činnosti podniku. Pamatuji si to jako dnes. Byla to doba ještě před sametovou revolucí a on už tehdy hovořil o tom, že péče o vodu je práce na celý život, že voda bude i do budoucna nejdůležitějším prvkem a bude ji potřeba ještě více chránit.

S jakými ambicemi jste do podniku Povodí nastupoval a změnil se nějak tyto ambice v průběhu času a na základě získaných zkušeností?

O ambicích se nedá moc mluvit. Byl jsem mladý, zkušeností jsem mnoho neměl, ale věděl jsem, že u vody chci zůstat. Práci na Povodí jsem si vybral z důvodu komplexnosti péče o vodní zdroje, péče o vodní toky a hlavně správy nejen vodních toků, ale celého povodí – jak říkávám, od Polska až po Rakousko. Změnilo se snad jen to, že voda potřebuje stále větší péči, nabývá více a více na významu, je pořád zranitelnější. Máme jí málo, žádná k nám nepřítéká a o tu, kterou máme, se musíme odpovědně dělit s krajinou. Ta ji potřebuje ke svému přežití stejně jako člověk. S klimatickou změnou trvale přicházejí nové výzvy, například v oblasti kvality vod. V minulosti jsme si stanovili limity, do jaké míry je potřeba odpadní vody vyčistit, abychom nastolili optimální rovnovážný stav, ale změnil se podmínky ve vodních tocích. Klimatická změna zvyšuje teploty vzduchu i vody, klesají nám průtoky, z řady vodních toků – a to i významných – se stávají občasné toky, doslova není do čeho vypouštět. V tocích nám řadu týdnů tečou jen čištěné, mnohdy i nečištěné vody. Trofie povrchové vody je toho důsledkem, doprovázená úhynem ryb a haváriemi.

V posledních pár letech státní podnik Povodí Moravy zrealizoval řadu revitalizačních opatření přírodě blízkého typu. Pro příklad uvedu revitalizaci vodního toku Jihlávka v obci Prostředkovice u Jihlavy, loni zahájenou revitalizací Banínského potoka nedaleko Svitav nebo revitalizací Svratky u Jimramova. Jak vy osobně vnímáte tato opatření?

Je pro mě nepochopitelný boj nevládních, ekologických a dalších organizací o podobě protipovodňové ochrany stejně jako fakt, že se do tohoto boje nechají vtáhnout další subjekty a organizace. Není o co se přít, co poměřovat. Přírodě blízká opatření a technická protipovodňová opatření nelze porovnávat. Opatření v krajině – zasakování, změny hospodaření v krajině a podobně – mají za cíl zabránit povrchovému odtoku a postarat se o to, aby povodeň v síti vodních toků nevznikla. A pokud povodeň přijde, znamená to, že všechno výše uvedené už více nemohlo zafungovat, a pak máme velké průtoky ve vodních tocích, vysoké hladiny a před negativními účinky tohoto živlu se musíme buď chránit, anebo utéct, vystěhovat se. Jiné řešení není. Musíme si uvědomit, že za ochranu před povodněmi jsou zodpovědní všichni vlastníci nemovitostí, fyzické i právnické osoby, dále pak obce, města, a to dle vládou schválené *Strategie ochrany před povodněmi v ČR* z roku 2000. Stát ke snížení zátěže chráněných subjektů vytvořil v návaznosti na tuto strategii řadu dotačních titulů v gesci Ministerstva zemědělství a Ministerstva životního prostředí. A chráněný subjekt se musí připravit na nejhorší situaci – to znamená i na období, kdy je krajina zmrzlá, vegetace nefunkční a území je plně nasycené. Právě na tom je vidět, že tyto dva tábory vedou zbytečný boj, protože opatření se doplňují – tam, kde přírodě blízká opatření s ohledem na velikost srážek končí, tam technická začínají. Ochrana před povodněmi se neobejde ani bez jednoho. Je potřeba si uvědomit, k čemu tato opatření navrhuje. Pokud se máme ochránit před povodní, kterou vyvolaly srážky o úhrnu 50 mm nebo i 100 mm, pak musíme mít

reálné opatření, jež tento objem vody pojme – krajinu, údolní nivu bez zástavby – a zároveň zabráni, aby se tato masa posunovala po spádu níže. Dnes jsme schopni situaci dobře modelovat, predikovat, a to včetně procesů ve vodních tocích a interakce s podzemní vodou. Jen pro názornost, nad Vranovem loni v září zafungovala krajina dobře, nebyla zmrzlá, území je částečně zalesněné, půda měla schopnost dobře zasakovat a přebytek vody, co nezadržela krajina, činil 126 mil. m³. Tento objem už byl ve vodních tocích a žádná další jiná než technická opatření nemohla problém vyřešit. Část objemu se odpustila dopředu před srážkami, část se pustila kapacitními ohrazovanými vodními toky během srážek a zbytek po srážkách, tak aby nebyly zaplaveny obce a města. Dyjí protékalo díky manipulacím na nádrži Vranov 220 m³/s, bez nádrže by to bylo 435 m³/s. Obdobně to bylo na Svratce pod nádrží Vír. Vlivem manipulací bylo možno pouštět 40 m³/s, bez nádrže by to bylo 138 m³/s – i proto nebylo Brno pod vodou. V obou případech však krajina pozitivně srážky pozdržela, část zachytila, ale pouze v objemu možném.

Jaké další projekty aktuálně v rámci správy povodí realizujete a plánujete?

Naší prioritou je zmírnění obou hydrologických extrémů, tedy jak dopadů povodní, tak sucha zvýšením zabezpečení dodávek surové vody pro vodárenství. Tyto dopady veřejnost vůbec nevnímá, nemá základní informace. Více než polovina obyvatel naší republiky nemá přístup ke kvalitní pitné vodě a je odkázána na pitnou vodu z nádrží – tedy na vodu povrchovou. Jak je možné, že existuje někdo, kdo bojuje proti nádržím? Vždyť bojuje proti tomu, aby lidé měli možnost se v budoucnu napít. A nejen člověk, ale všichni živočišové a příroda. Zásoby podzemních vod klesají, navíc je jejich kvalita ohrožena znečištěním všeho druhu. Jak je to s vodou? Pokusím se to zjednodušit. Dříve uměla planeta v rámci koloběhu s vodou dobře hospodařit. Tuto schopnost kvůli zásahům člověka ztratila a je pouze na nás, abychom se pokusili tomuto hospodaření pomoci. Extrémy se stále prohlubují a zmírnit je můžeme tím, že se na hospodaření s vodou budeme podílet. V době nadbytku ji budeme akumulovat a v době nedostatku ji budeme využívat. Hospodařit můžeme jenom v nádržích, z nichž jsme schopni třeba v době dlouhodobého sucha vodu odebírat, zabezpečit dodávku surové vody, nadlepšovat minimální zůstatkové průtoky, například pro nařezávání odpadních vod a podobně. Tedy abych odpověděl konkrétně – připravujeme výstavbu nádrže Vlachovice, která bude zdrojem pitné vody pro Zlínsko, ale dokáže zabezpečovat i další funkce – chránit před povodněmi, nadlepšovat ekologické průtoky pod nádrží a podobně.

V rámci úsilí o zmírnění dopadů povodní je naším dalším významným projektem příprava nádrže Skalička na řece Bečvě. Města a obce na Bečvě mají nyní možnost se chránit maximálně před padesátiletou vodou. Je to dáno morfologií údolní nivy a velikostí povodní na Bečvě. Proto je nádrž tak důležitá, pomůže zabezpečit či doplnit ochranu až na úroveň stoleté vody. Pro mě je nepochopitelné, že veřejnost, a zejména ta ekologicky zaměřená, zablokovala výstavbu víceúčelové nádrže a prosadila nádrž suchou. Taková nádrž je sice schopná zachytit povodeň, ale neumí s vodou hospodařit. V budoucnosti nám bude voda chybět čím dál více. Vody lze ze srážek v ročním úhrnu očekávat sice stejné množství, ale bude nerovnoměrně rozložené a my se o vodu navíc budeme dělit s přírodou. Ta ji už nyní spotřebovává stále více, aby se vyrovnala s klimatickou změnou. Máme větší výpar, evapotranspiraci a do sítě vodních toků se dostává jen necelá polovina vody. Je to správné, protože krajina s ní umí hospodařit – kvůli vyšším teplotám a delšímu vegetačnímu období si vezme tolik vody, aby přežila. To by však měl činit i člověk a nezbavovat se možnosti, že jarní vodu i vodu ze srážek si v nádrži pozdrží a využije ji pro všechny výše popsané účely v letních měsících, v době sucha. Ochrana před povodněmi je vždy kombinací řady opatření od zadržení vody v krajině přes technická opatření hrázovými systémy, řízenými inundacemi až po budování a provozování velkých nádrží. Opatření se tedy doplňují, nesoutěží spolu, ale navazují jedno na druhé.

Pokud se nepletu, především díky vašemu působení dochází každý rok na jaře k řízenému zaplavení oblasti Soutok.

V oblasti soutoku Moravy a Dyje, který nese název Soutok, se na jižní Moravě nejvíce projevují dopady klimatické změny. Nerovnoměrnost srážek a hlavně poklesy průtoků ve vodních tocích vlivem vysoké spotřeby vody krajinou v suchých měsících způsobují i poklesy hladin podzemních vod. Krystalinikum Vysočiny mnoho vody neudrží a níže do povodí nepustí. Kvartér řeky Moravy v době nízkých průtoků strádá stejně, a tak lužní lesy na soutoku strádají také. Já to považuji za nejhorší dopad klimatické změny, kdy schnou horní partie staletých dubů a trpí celé území. A tak se na základě požadavků správce Soutoku – Lesů ČR – snažíme využívat schopnosti soustavy nádrží Nové Mlýny, povrchovou jarní vodu naakumulovat ve vodních nádržích a vytvořit umělou povodeň, která zvýšenými průtoky a soustavou kanálů umožní lužní les zaplavit. To však lze udělat jen v době dostatku vody. Na tuto skutečnost státní podnik Lesy ČR reagoval a připravil projekt „*Obnovy přirozeného vodního režimu revitalizované soustavy v EVL Soutok – Podluží*“, který bude spočívat nejen v obnově celé historické soustavy kanálů a zařízení, ale i ve vybudování vzdouvacího objektu na Dyji, jehož cílem bude efektivní využití vody pro tzv. povodňování. Sám osobně odhaduji, že toto opatření zajistí cca osmdesát procent úspory vody. Mluvím o úspoře vody, která musí protéct Dyjí, aby šlo povodňovat. Tato voda se dnes neztrácí, ale odtéká Dyjí do sousedních států. Díky vzdouvacímu objektu však půjde povodňovat téměř kdykoli a s menším nárokem na průtoky a „uspořeno“ vodu potom využít například v době sucha.

V září loňského roku postihly Českou republiku povodně a z velké části právě území spravované státním podnikem Povodí Moravy. Ačkoli předpovědi naznačovaly, že k povodním dojde, asi každého z nás překvapil jejich rozsah.

Rozsah nás skutečně překvapil. Nikdo nečekal, že katastrofální povodně, jaké byly v roce 1997, se mohou tak brzo v této intenzitě a na stejném místě opakovat. Ukázalo se, že povodňové extrémy se prohlubují a že je lze očekávat s mnohem větší pravděpodobností, než vypovídá statistika. Pětisetletá povodeň tak může přijít daleko častěji než jedenkrát za pět set let, ale potom by se měla prodlužovat doba příchodu další povodně. To je však statistika. Nicméně sám vnímám, že se toho hodně změnilo a že povodně budou nastávat častěji, stejně jako suchá období. Je moudré, abychom toto vnímali, učili se s povodněmi a suchem žít, připravovali se na ně, a ne s nimi bojovali. Nad povodněmi ani suchem nezvítězíme, nezastavíme je, můžeme jen snížit jejich dopady a v některých případech je třeba i vyloučit.

Jaké byly z vašeho pohledu tyto poslední povodně ve srovnání s předchozími a jaké další zkušenosti vám daly?

Loňské povodně se výrazně lišily od povodní v roce 1997 – ani ne tak objemem, ale zejména komunikací a koordinací jednotlivých složek od Hlásné a předpovědní služby přes reakce vodohospodářů na manipulace a transformace povodní vodními díly až po záchranné složky, koordinaci mezi krizovými štáby, implementaci preventivních opatření a evakuaci obyvatel. Říká se tomu zmáhání povodní, což je proces, při němž se efektivně reaguje na povodňovou situaci s cílem minimalizovat její negativní dopady.

Ve srovnání s jinými povodněmi byla všechna tato opatření výjimečná. Už od předpovědi, které byly nejen přesné, ale zejména včasné. Ve velkém předstihu se všichni mohli na povodně připravit a tam, kde jsme měli k dispozici nádrže, jsme byli schopni je dostatečně předpustit, doslova vytvořit umělou povodeň ve vodních tocích ještě dříve, než začalo pršet, ale jen do kapacit koryt, a připravit dostatečný prostor pro transformaci povodně v nádrži. K tomu mají všechny nádrže volné retenční prostory, ale zde bylo nutno, s ohledem na velikost očekávané povodně, uvolnit i zásobní prostor nádrže, aby extrémní povodeň mohla být co nejvíce utlumená. Kdyby však povodeň nenastala, mělo by to dopady na zásobování obyvatel pitnou vodou – předvypuštěny byly totiž především vodárenské nádrže či nádrže s vodárenským využitím, zejména Vír, Vranov a další. Tyto nádrže zachránily řadu měst a obcí, zejména na řece Svatce a Dyji. Zkušenosti nabíráme postupně při

všech povodních. Po povodni máme dostatek času na výpočty a hodnocení. V průběhu povodní musejí dispečeri rozhodovat během pár sekund či minut a zohlednit neuvěřitelné množství informací. Každá povodeň je jiná, a tak je nezbytné znát nasycenost území, jež mění její doběh a ovlivňuje její transformaci, dále započítat kulminace přítoků, jejich časové rozložení, manipulacemi na nádržích vyloučit jejich souběh, znát kapacity nejen vodních toků s hrázovými systémy, ale i objemy inundací, volných prostor ve vodních nádržích, řešit vliv odlehčení kanalizačních systémů za povodní... Byl by to nekonečný seznam.

V září 2024 se podařilo všechny tyto zkušenosti zúročit a povodně v Dyjsko-svratecké soustavě transformovat na neškodné průtoky. Byly v maximální míře využity kapacity ohrázených vodních toků, včas a s velkou precizností byla odpuštěna voda ještě před srážkami, po dobu povodní manipulacemi udržena voda v korytech a aktivních zónách, a dokonce byly vytvořeny rezervy pro případ opakujících se extrémních srážek. Nejníže položené nádrže – soustava nádrží Nové Mlýny – byly včas předpuštěny. Horní nádrž dokonce až na hladinu stálého nadržení, aby se vytvořil větší spád k odvodnění území v povodí nad nádržemi, jež je vždy extrémně a dlouho nasyceno průchodem povodně. Na řece Moravě, kde je velká absence nádrží, nebylo možno retenci vytvořit a bylo nutné se spoléhat na protipovodňová opatření, která byla vybudována po roce 1997. Všechna zafungovala výborně, pokud v místě nebyla povodeň větší než návrhový průtok pro postavenou ochranu. Branná, Krupá, Desná i horní tok Moravy musely odolávat až pětisetleté povodni a větší, tam byly hrázové systémy překročeny, přelity. Nikde však nedošlo k protržení hrází, jak mylně informovala média, nýbrž k jejich rozplavení kvůli přelítí. To samé platí i pro oblast povodí Odry. Je nutné si uvědomit, že v tuto chvíli je u nás na prvním místě oprava vodohospodářské infrastruktury poškozené povodní a ta bude podle mého odhadu trvat více než deset let.

V případě povodní, ale i sucha čelí vodohospodáři i stát často kritice okolí, že dělají málo. Jak vnímáte tuto kritiku a co byste veřejnosti vzkázal?

Je to nepochopení základních procesů v přírodě. Lidé věří tomu, co slyší, co kdo prezentuje, aniž by si ověřili, zda je to pravda. Potom neobjektivně hodnotí naši práci, které nerozumějí. Zmínil jsem se o tom už v předešlých odpovědích. Lidé chtějí senzace, v médiích se reportérům například k průběhu povodně vyjadřují místní občané, kteří mají většinou jen tu místní zkušenost, a prostor odborníkům není dán. Lidé věří jednoduchým prohlášením a sami se nesnaží položit si otázku a selským rozumem hledat odpovědi. Kolik napršelo? Jak dlouho přšelo? Co by se stalo, kdyby mi těch pět set milimetrů spadlo na zahrádku? Kam by ta voda otekla, kdyby tekla i od sousedů? Kolik by jí bylo a podobně. Potom by nevěřili, že za to mohou třeba zemědělci nebo vedoucí dispečinku. I to se nám stává. Volají občané, že za to můžeme, že jsme jim to tam pustili, že to je naše voda (a to i v případě, že tam nejsou žádné nádrže). Co bych jim vzkázal? Ať se vzdělávají, zajímají a klidně ať zavolají nebo napíší, když jim něco nebude jasné. Ale hlavně, ať věří odborníkům. Ti tu práci dělají proto, aby voda neškodila, aby jí byl dostatek nejen pro člověka, ale i pro přírodu, a aby měly i další generace k vodě stejný přístup jako my. Bude jí čím dál méně a bez ní to nepůjde.

Větší povědomí o vaší práci není jen otázkou vydávání tiskových zpráv. Vaše kolegyně například stojí za zajímavým projektem „Voda štětcem a básní“, jenž se téma vody a vodního hospodářství snaží propagovat u našich dětí. Osobně si myslím, zejména pokud jde o jeho dosah, že podobný projekt nejen zviditelňuje vaši práci a práci vašich kolegů, ale že by se k němu měli připojit i ostatní správci povodí.

Vodu a její význam si připomínáme každý rok v březnu v rámci Světového dne vody. Moje asistentka Ivana Frybortová je již více než dvě desetiletí spoluorganizátorkou těchto oslav v rámci Rady povodí Svatky a chtěla pro osvětu významu vody udělat více. Vždyť je s podivem, jak málo toho o vodě víme, bereme ji jako něco samozřejmého. Proto vznikla soutěž pro školy a každoroční témata mají přiblížit význam vody nejen pro děti, ale i jejich rodiče. Potěšující je stále větší zájem škol o účast v této soutěži. Je vidět,

že voda a její význam není jen náplní soutěže, ale i výuky. Voda si zaslouží více osvěty, a to všude od předškolních zařízení po základní školy, a mělo by se pokračovat i dále. Vzdělanost v této oblasti je nedostatečná, o čemž svědčí veřejné mínění, výsledky anket a konečně i diskuze o ochraně před povodněmi, zejména v povodí Odry, a o ochraně Opavy a dalších měst.

Na co by se podle vás měla v budoucnu soustředit pozornost ve vodním hospodářství?

Pozornost je potřeba soustředit na udržitelné hospodaření s omezenými vodními zdroji. Podrobně jsem to popsal v předchozích odpovědích. Není a nebude to jen otázka množství, ale zejména kvality, a bude čím dál složitější udržet v koloběhu vody rovnovážný stav.

Prozradte čtenářům, kam směřuje vaše další působení ve vodním hospodářství.

Byl bych rád, kdyby se mi podařilo nakazit co nejvíce lidí láskou k vodě. Péče o vodu, a to v jakékoli profesi, není prací, nýbrž posláním. A je tím nejkrásnějším posláním – zachovat něco tak výjimečného a krásného ve všech podobách pro další generace, pro fungování planety i všech ekosystémů. Voda je přitom nositelkou nejen života, ale také informací a energie. Něco tak jednoduchého, a přitom tak mimořádného, nenahraditelného...

Pane doktore, velice vám děkuji za čas, který jste věnoval našemu rozhovoru.

Ing. Josef Nistler

Dr. Ing. Antonín Tůma

Dr. Ing. Antonín Tůma, narozen 11. prosince 1963 v Třebíči, vystudoval Vysoké učení technické v Brně, obor Vodní hospodářství a vodní stavby, poté pokračoval v doktorském studiu se specializací Ochrana vod. Od roku 1988 je zaměstnancem státního podniku Povodí Moravy, kde prošel všemi úrovněmi řízení organizace; od roku 2006 vykonává funkci ředitele pro správu povodí a současně zástupce generálního ředitele. Dr. Ing. Antonín Tůma je členem mnoha odborných organizací, např. České vědeckotechnické vodohospodářské společnosti, Svazu vodního hospodářství ČR, Vědecké rady Vysokého učení technického v Brně, České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, řady odborných komisí pro Plánování v oblasti vod, pro řešení otázek kvality vod, je předsedou Komise pro Plán dílčího povodí Moravy a přítoků Váhu, Komise pro Plán dílčího povodí Dyje a zkušebních komisí při vysokých školách. Byl ředitelem 11 dokončených mezinárodních projektů v rámci přeshraniční spolupráce se Slovenskou republikou a Rakouskem. Rovněž byl vedoucím delegace vodohospodářů České republiky na Mezinárodním vodohospodářském veletrhu WATEC Izrael v roce 2009. Účastnil se mnoha významných odborných vodohospodářských přednášek a konferencí v ČR i zahraničí jako předsedající, přednášející či odborný garant. Absolvoval nespočet vzdělávacích kurzů v rámci manažerských komunikačních a prezentačních dovedností, je zkušebním komisařem a autorizovaným inženýrem.



Projekt „Centrum Voda“ je v druhé polovině a prezentuje své výsledky

V programu Prostor pro život financovaném Technologickou agenturou ČR vznikla výzkumná centra zaměřená na problematiku životního prostředí. Patří k nim i „Centrum Voda“, což je zkrácený název projektu „Vodní hospodářství v ČR v podmínkách změny klimatu“. „Centrum Voda“ vede Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i. (VÚV TGM), a podílí se na něm dalších sedm partnerů: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK ČR), Česká zemědělská univerzita (ČZU), České vysoké učení technické v Praze – Fakulta stavební (FSv ČVUT), Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i. (Czech Globe), Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. (od 1. ledna 2025 Výzkumný ústav pro krajinu, v. v. i.; VÚKOZ), a Vysoká škola chemicko-technologická v Praze (VŠCHT). Řešení probíhá od července 2020 do konce roku 2026, a je tedy již za svou polovinou.

„Centrum Voda“ se zabývá definováním budoucích potřeb a problémů vodního hospodářství a ochrany vod – včetně vlivu klimatické změny – a možnými opatřeními k pokrytí těchto potřeb a minimalizaci problémů.

Zajímavé postupy řešení i dosažené dílčí výsledky jsou každoročně prezentovány na konferencích „Centra Voda“. V úterý 19. listopadu 2024 proběhla ve VÚV TGM již čtvrtá z nich. Tentokrát se přednášky dopoledního bloku konference zaměřily na ucelenější témata, jelikož dva pracovní balíčky v roce 2024 završily své řešení.

V pracovním balíčku 1 se řešitelský tým věnoval otázkám, kolik vody bude v budoucnu k dispozici, kolik jí bude potřeba a kde vzniknou největší problémy při jejím zajišťování. Analýzy zahrnují delší časové období, ale hlavní závěry byly formulovány pro rok 2050. Prof. Mgr. Ing. Miroslav Trnka, Ph.D., z Czech Globe představil aktuální scénáře klimatické změny a jejich využití pro prognózu dostupnosti vody. Ing. Adam Vizina, Ph.D., srovnal výsledky prognóz hydrologické bilance, které dávají globální klimatické modely (GCM) a regionální model ALADIN, a Ing. Ladislav Kašpárek, CSc., tuto přednášku doplnil krátkým shrnutím, jak se z dnešního pohledu naplnily předpovědi ze starších klimatických modelů z devadesátých let 20. století. Ing. Jiří Dlabal shrnul scénáře budoucí potřeby vody po jednotlivých sektorech lidské činnosti (spotřeba vody obyvatelstvem, v zemědělství v rostlinné i živočišné výrobě, v průmyslu a samostatně



u energetice). Upozornil, že povolené odběry vod jsou mnohem vyšší, než činí současná potřeba (více než dvojnásobně), a využití povolených množství by způsobovalo problémy ve vodní bilanci již nyní. Ing. Petr Vyskoč prezentoval výsledky porovnání budoucích zdrojů a potřeb vody a ukázal, ve kterých oblastech České republiky lze očekávat největší nedostatek vody. Hledáním adaptačních opatření, jimiž lze reagovat na tato zjištění, se zabývá především pracovní balíček 3, jehož řešení pokračuje. Souhrnná zpráva za pracovní balíček 1 byla dokončena na konci roku 2024 a poté zveřejněna.

Pracovní balíček 6 byl zaměřen na hledání a bilancování zdrojů znečištění povrchových vod se zaměřením na živiny, polyaromatické uhlovodíky a těžké kovy. Řešitelský tým uspořádal k této problematice samostatný workshop v září 2024. Na konferenci přednesla doc. Dr. Ing. Ivana Kabelková z FSv ČVUT výsledky bilance bodových zdrojů znečištění z pilotního urbanizovaného území města Pečky. Na základě řady podrobných měření byl ukázán podíl znečištění, který se do povrchových vod dostává odtokem z čistírny odpadních vod (ČOV), z odlehčení jednotné kanalizace a také z dešťové kanalizace. Mgr. Silvie Semerádová poté shrnula všechna zásadní zjištění z tohoto pracovního balíčku. Pracovní verze souhrnné zprávy byla zveřejněna na stránkách projektu, konečná verze je k dispozici od konce roku 2024.

Odpolední blok přednášek se věnoval tématům z ostatních pracovních balíčků.

Ing. Jan Bindzar, Ph.D., z VŠCHT naznačil teze připravované metodiky možných progresivních postupů a technik ke snižování koncentrací znečišťujících látek nacházejících se v průmyslových odpadních vodách, které se běžně nevyskytují v městských ČOV. Ukazuje se, že technologiemi odstraňování specifických znečišťujících látek se voda vyčistí natolik, že pro kanalizaci je příliš čistá a má spíše charakter balastních vod, takže je na místě uvažovat o recyklaci těchto vod.



Obr. 1. Slovo má Ing. Adam Vizina, Ph.D. ...



Obr. 2. ...a Ing. Ladislav Kašpárek, CSc.

RNDr. Josef V. Datel, Ph.D., připomněl, jak je umělá infiltrace využívána k posílení vodárenských zdrojů (zejména v úpravně vody Káraný), a ukázal výběr lokalit v deficitních oblastech, kde bude v dalších letech podrobněji posuzována možnost řízení dotace podzemních vod.

Mgr. Pavla Štěpánková, Ph.D., se věnovala analýze možných přístupů k vymezení aktivní zóny záplavových území, jež byla v letošním roce zadána jako operativní výzkum v rámci „Centra Voda“, a na příkladech ilustrovala, jak se liší výsledky podle jednotlivých metodik. Závěry slouží jako podklad k rozhodování Ministerstva životního prostředí (MŽP) o změně předpisů.

Ing. Jana Hronková z AOPK ČR a RNDr. Jitka Svobodová představily záchranný program pro raka kamenáče, který vznikl i na základě výsledků výzkumu prováděného v „Centru Voda“ a v červenci 2024 byl schválen MŽP.

Prezentace k jednotlivým přednáškám jsou zveřejněny na stránkách „Centra Voda“ (www.centrum-voda.cz), kde lze nalézt i záznam z průběhu konference.

Další, již pátá konference „Centra Voda“ se uskuteční na podzim 2025.

Autor a řešitel projektu

Ing. Jiří Kučera

✉ jiri.kucera@vuv.cz

ORCID: 0000-0002-7540-4750

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha (Česká republika)

Informativní článek, který nepodléhá recenznímu řízení.

ISSN 0322-8916/© 2025 Autor. Tuto práci je kdokoli oprávněn šířit a využívat za podmínek licence CC BY-NC 4.0



Obr. 3. Pohled do sálu



Obr. 5. Prezentace RNDr. Jitky Svobodové a Ing. Jany Hronkové



Obr. 4. Ing. Jiří Dlabal



Obr. 6. Autor příspěvku a řešitel projektu Ing. Jiří Kučera

Konference České uživatelské fórum Copernicus a dálkový průzkum Země 2024 a zahájení Czech Space Week 2024 za účasti prezidenta republiky

JAN UNUCKA, LUCIE BURSOVÁ, ANETA BERÁNKOVÁ

ABSTRAKT

V listopadu 2024 proběhla v Praze konference zaměřená na využití družicových dat pořádaná Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ) a Ministerstvem dopravy (MD) pod záštitou prezidenta republiky, jenž přednesl úvodní příspěvek. Kromě odborných workshopů a panelových diskuzí zaznělo na konferenci i několik zajímavých příspěvků z resortů dopravy a životního prostředí, které ilustrovaly reálné využití dat dálkového průzkumu Země (DPZ) v aplikacích zaměřených na ekologické zátěže a hydrologickou prognózu i na změny klimatu, dopravního monitoringu či krajinného plánování. Jedním z nejzásadnějších závěrů konference je potvrzení významu dat DPZ v každodenní praxi nejen státních institucí, ale také komerčních firem. Tato data nám dávají prostorový kontext vybraných přírodních jevů a procesů, jež by bez těchto dat byly monitorovány jen částečně nebo vůbec.

ÚVOD

Téma dálkového průzkumu Země (DPZ) se v poslední době stále častěji objevuje ve spojitosti s otázkami životního prostředí. Program Copernicus, který slouží k monitorování Země, využívá data z vlastní flotily satelitů nazývaných Sentinely. Tyto satelity poskytují vysokofrekvenční a přesná data o povrchu Země, atmosféře, oceánech i klimatu. Program nabízí cenné informace nejen pro vědecký výzkum, ale též pro praktické využití, např. při monitorování kvality ovzduší, pro odlesňování, urbanizaci, změny v mořském prostředí nebo pro krizové řízení při přírodních katastrofách. Data z programu Copernicus jsou volně dostupná, což podporuje jejich široké využití napříč sektory od veřejné správy až po komerční sféru. Více informací naleznete na: <https://www.copernicus.eu/en>.

Pro hydrologické aplikace nejen v ČHMÚ má Copernicus několik významných aplikací:

- Sledování povodní a sucha: Data z programu jsou implementována do GIS analýz, srážkoodtokových a hydraulických modelů a pomáhají předpovídat extrémní hydrologické události a minimalizovat jejich dopady prostřednictvím včasného varování a plánování krizového řízení.
- Monitorování vodních zdrojů: Program přispívá k přesné analýze stavu povrchových a podzemních vod, což je klíčové pro udržitelné hospodaření s vodou.
- Řízení kvality vody: Systém Sentinel umožňuje sledovat znečištění vodních toků, jezer a moří, což je zásadní pro ochranu životního prostředí a lidského zdraví.
- Podpora modelování dopadů scénářů klimatické změny: Copernicus poskytuje vstupní data pro hydrologické a environmentální modely, které slouží k lepšímu pochopení dynamiky vodních systémů, ekosystémů a dopadů klimatických změn.

Národní sekretariát GEO/Copernicus (NSGC)

Ministerstvo životního prostředí ČR (MŽP) v souladu s usnesením vlády ČR č. 303 ze dne 19. dubna 2017 ustanovilo a řídí meziresortní pracovní orgán Národní sekretariát GEO/Copernicus. Sekretariát je stálým koordinačním, iniciačním a poradním orgánem ministra životního prostředí a členů Sekretariátu pro oblast pozorování Země programu Evropské unie Copernicus a jeho partnerů, a zároveň mezinárodní iniciativy GEO a dalších souvisejících kosmických aktivit. Mandát a hlavní aktivity národního sekretariátu určuje jeho statut. Hlavním cílem národního sekretariátu je koordinace aktivit GEO a Copernicus v ČR, zajištění implementace obou programů a obecná podpora využívání dat a služeb Copernicus v ČR. Od ledna roku 2024 spadá koordinace této agendy pod ČHMÚ.

Historie konferencí

V rámci propagace aktivit DPZ a programu Copernicus je v ČR každoročně pořádána konference, a to již od roku 2012, dříve pod názvem GMES (Global Monitoring for Environment and Security). Dnes je tento program znám pouze pod názvem Copernicus.

Konference v roce 2024

Konference *České uživatelské fórum Copernicus a dálkový průzkum Země 2024* proběhla 4. a 5. listopadu ve Fantově budově v Praze. Hlavními organizátory byly ČHMÚ a Ministerstvo dopravy (MD). Před samotným zahájením konference se konala akce o kosmických aktivitách v Česku *Czech Space Week 2024 (CSW)* za účasti prezidenta republiky Petra Pavla, jenž mimo jiné uvedl: „Průzkum vesmíru a kosmický průmysl jsou přesně tím odvětvím, o kterém jsem předsvědčen, že by mu Česká republika měla věnovat velkou pozornost. Je to oblast s vysoce kvalitními technologiemi, s vysokou přidanou hodnotou a s obrovským potenciálem nejenom pro Českou republiku, ale i pro mezinárodní spolupráci.“

První den konference

První den konference byl rozdělen do několika bloků, konkrétně do pěti:

1. Výhled na evropské programy pozorování Země 2025+
V tomto bloku zazněly prezentace o možnostech zapojení se do programů InCubed v ČR pod hlavičkou Evropské kosmické agentury (ESA). Jedním z příkladů byl již probíhající program SKAISSEN, který má na starosti start-up ZAITRA.



Setkání odborníků pod záštitou prezidenta republiky Petra Pavla se konalo ve Fantově kavárně v Praze (foto: A. Beránková)

2. Copernicus Academy

V rámci tohoto bloku byly představeny aktivity sítě Copernicus Academy, jež spojuje univerzity, výzkumné instituce a další subjekty. Diskutovaly se možnosti vzdělávání, výzkumu a spolupráce v oblasti DPZ. Zazněly zde rovněž prezentace z českých univerzit, např. na téma vybrané přístupy pro detekci ochlazovacího efektu městské vegetace pomocí DPZ (UP), využití dat Sentinel-1 a strojového učení pro sledování lesů (UK) a další.

3. Dálkový průzkum Země v Českém hydrometeorologickém ústavu a resortních organizacích MŽP

Tento blok zahrnoval následující témata – představení systému družic Meteosat třetí generace (ČHMÚ), využití prostorových dat pro inspekční činnost České inspekce životního prostředí (ČIŽP), analýza odtokových poměrů povodí a použití dat DPZ (ČHMÚ). V tomto případě šlo o využití družicových dat v lesnické hydrologii a také pro verifikaci a kalibraci hydraulických modelů simulujících průběh zářijové povodně v povodích Opavy, Bělé a Vidnavky.

4. Panelová diskuze na téma digitální dvojčata

Panelová diskuze, kterou moderoval Ondřej Šváb z MD, se zaměřila na roli digitálních dvojčat v ČR. Pojem „digitální dvojče“ se etabloval v průmyslu, kde zahrnuje simulace výrobních a životních cyklů strojů či součástí. Ale také už své uplatnění nalézá v environmentálních aplikacích. Příkladem může být i digitální dvojče Země Earth-2 od společnosti Nvidia.

5. Perspektivní aplikace pozorování Země

Nejen z prezentací a workshopů na proběhlém semináři je zjevné, že využití DPZ v environmentálních aplikacích má již své pevné místo ve výzkumné sféře, ale i v operativní praxi. V ČR v resortech dopravy, bezpečnosti nebo životního prostředí jsou tato data využívána v každodenním režimu. Patří sem nejen sledování krátkodobých jevů (počasí, povodně, požáry, svahové deformace a pohyby nebo dopravní kolapsy), ale také těch dlouhodobých (změny zdravotního stavu lesa, změny ve využití půdy nebo objemové a kvalitativní změny vodních útvarů či ledovců).

Každý blok nabídl jedinečný pohled a přínos k dané problematice, díky čemuž si každý mohl najít to, co ho zajímá.

Druhý den konference

Druhý den konference byl koncipován jako zahraniční půldenní workshop organizovaný službou Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS).

Celkem se ho zúčastnilo 82 zájemců, kteří debatovali o využití dat pro monitorování a předpovědi kvality ovzduší v ČR.

Richard Engelen z European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) představil službu CAMS, její architekturu a novinky v oblasti modelování atmosférických dat, včetně zlepšení analýzy aerosolů a reanalýz na globální i evropské úrovni. Rovněž byla prezentována nová verze systému s vylepšenými chemickými schémata a nástroji pro vizualizaci a analýzu dat.

Cristina Ananasso z ECMWF objasnila fungování národního programu spolupráce (NCP), který pomáhá členským státům implementovat a přizpůsobit CAMS data na národní úrovni. Thomas Popp z Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) následně přednesl výsledky rozhovorů s českými uživateli CAMS, jež ukázaly konkrétní aplikace pro hodnocení kvality ovzduší a smogová varování.

Workshop také otevřel diskuzi o možnostech zlepšení modelování atmosférického přenosu saharského prachu a o dalších výzvách spojených s předpovědí znečištění ovzduší.

Autoři

doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D.¹

✉ jan.unucka@chmi.cz

ORCID: 0000-0003-4339-0726

Mgr. Lucie Bursová²

✉ lucie.bursova@chmi.cz

MgA. Aneta Beránková²

✉ aneta.berankova@chmi.cz

¹Český hydrometeorologický ústav, Ostrava (Česká republika)

²Český hydrometeorologický ústav, Praha (Česká republika)

Informativní článek, který nepodléhá recenznímu řízení.

ISSN 0322-8916/© 2025 Autoři. Tuto práci je kdokoli oprávněn šířit a využívat za podmínek licence CC BY-NC 4.0

Obsah časopisu VTEI – rok 2024



- 4** Přínosy a rizika využití kalů malých ČOV po zpracování kompostováním k produkci vybraných druhů zeleniny (Miloš Rozkošný, Hana Hudcová)
- 14** První zkušenosti s měřením retence fosforu na Lhotském potoce metodou TASCC (Daniel Fiala, Pavel Kožený)
- 22** Vývoj softwarového nástroje RainWaterManager (Luděk Bureš, Radek Roub, Tomáš Hejduk, Jan Kopp, Filip Urban)
- 28** Chráněné oblasti přirozené akumulace vod – jejich význam v současném systému ochrany vodního prostředí (Zdeněk Sedláček, Jitka Novotná, Milena Forejtníková)
- 38** Nové znečišťující látky v odpadních vodách – výsledky Společného průzkumu Dunaje 4 pohledem šedé vodní stopy (Libor Ansoerge, Lada Stejskalová, Přemysl Soldán)
- 48** Rozhovor s Ing. Tomášem Fojtíkem, ředitelem Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka (Josef Nistler)
- 50** Aktuální výzkum komunálních biologicky rozložitelných odpadů a potravinových odpadů ve VÚV TGM (Miloš Rozkošný, Dagmar Vološinová, Robert Kořínek)

1

2

Porovnání kvality schematizace údolnice extrahované z dat DMR 4G, DMR 5G a jeho derivátů (Luděk Bureš, Radek Roub, Lucie Poláková, Tomáš Hejduk, Štěpán Marval, Martin Štich)

4

Zaniklá rybniční soustava na dolním toku Doubravy (Pavel Richter)

12

QField – mobilní aplikace pro sběr dat založená na principech open source software (Václava Maťašovská, Josef Kratina, Radim Kabeláč)

22

Weisshuhnův náhon v Žimrovicích (Jan Unucka, Antonín Kohut, Tereza Macurová)

30

Rozhovor s Ing. Petrem Kazdou, ředitelem Nadace Partnerství (Josef Nistler, Zuzana Řehořová)

38

Zasakování vody pomůže s vedrem, suchem i povodněmi (David Kopecký, Petr Kazda)

40

Vodní a větrné mlýny jako místo k setkávání (Zuzana Řehořová)

42

Česká republika předsedá v následujících třech letech Mezinárodní komisi pro ochranu Labe (Josef Nistler)

44



3



- 4** Rybníky jako součást sítě povrchových vod – přehled, historie, funkce (Josef K. Fuksa)
- 10** Hodnocení stavu útvarů povrchových vod v České republice za období 2019–2021 (Petr Vyskoč, Hana Prchalová, Martin Durčák, Silvie Semerádová, Alena Jačková, Pavel Richter)
- 20** Ověření využitelnosti metod modelování eroze a konektivity sedimentů v povodí Slaviče v Moravskoslezských Beskydech na základě geomorfologického mapování fluvialních procesů (Tereza Macurová, Antonín Kohut, Jan Unucka, Lenka Petrušková, Martin Adamec, Irena Pavlíková)
- 32** Srovnání citovanosti časopisu VTEI v databázích Web of Science a Scopus (Libor Ansorge)
- 40** Rozhovor s Prof. Dr.-Ing. Birgit Vogel, výkonnou tajemnicí MKOD (Josef Nistler)
- 42** Den Dunaje letos ve znamení kulatých výročí (Josef Nistler)
- 44** Jizerskohorští badatelé v Podbabě Zuzana Hořická

4

- 4** Vývoj a stav povrchových vod ve významné zdrojové oblasti pitných vod (David Honek, Milena Forejtníková, Zdeněk Sedláček, Jitka Novotná)
- 12** Interpolace vybraných průtoků v nepozorovaných povodích IV. řádu v povodí Otavy (Luděk Bureš, Magdalena Samcová, Radek Roub, Lucie Poláková, Tomáš Hejduk, Martin Štich)
- 20** Srovnání šedé vodní stopy způsobené běžným znečištěním a mikropolutanty: případová studie ČOV Bandung v Indonésii (Libor Ansorge, Lada Stejskalová)
- 28** Přepracovaná směrnice o čištění městských odpadních vod přináší nové výzvy nejen ve vodohospodářském sektoru (Daniela Mertová)
- 34** Rozhovor s ministrem zemědělství Mgr. Markem Výborným (Josef Nistler)
- 38** Nové rozvodnice povodí 1. až 4. řádu (Radovan Tyl, Petr Šercl)
- 44** Rozvoj spolupráce s Kanadou v oblasti kvality vod (Kateřina Sovová)





5

- 4** Odběry podzemních vod znatelně zmenšují průtoky menších vodních toků v období sucha (Martina Peláková, Pavel Eckhardt)
- 14** Vliv parametrů retenční křivky na účinnost kapilární bariéry (Barbora Krijt, Jiří Mls)
- 22** Problematika starých podzemních vod v hydrogeologických rajonech 4410 Jizerská křída pravobřežní a 4522 Křída Liběchovky a Pšovky (Jakub Mareš, Martin Slavík, Josef Vojtěch Datel)
- 32** Metodika tvorby Mapy zranitelnosti kvantity přírodních zdrojů podzemní vody k suchu pro Českou republiku (Jiří Bruthans, Jiří Grundloch, Renáta Kadlecová, Tuna Karatas, Kateřina Šabatová, Radek Vlnas)
- 48** Rozhovor s doc. RNDr. Zbyňkem Hrkalem, CSc., hydrogeologem, spisovatelem a popularizátorem hospodaření s vodou (Pavel Eckhardt)
- 52** Projekt „Danube Lighthouse Initiative“ (Petr Pavlík, Adam Vizina, Adam Beran)
- 54** Hydrogeologické aspekty vrtů pro tepelná čerpadla (Josef Vojtěch Datel, Svatopluk Šeda, Jiří Čížek)

6

- 4** Databáze HYMOD-KZ a deficitní oblasti (Adam Vizina, Irina Georgievová, Petr Vyskoč, Eva Melišová, Martin Hanel, Miroslav Trnka, Petr Pavlík, Milan Fischer)
- 12** Problematika antimikrobiální rezistence ve vodním prostředí ČR (Hana Zvěřinová Mlejnková, Kateřina Sovová, Štěpánka Šabacká, Adam Šmída)
- 20** Nástroje pro posouzení rizik částí povodí souvisejících s místy odběru vody určené k lidské spotřebě (Lucie Jašíková, Hana Prchalová, Zbyněk Hrkal, Petr Vyskoč, Hana Nováková, Silvie Semerádová, Jiří Dlabal, Tomáš Fojtík, Aleš Zbořil, Václava Maťašovská, Jiří Pícek)
- 26** Scénáře budoucí potřeby vody do roku 2050: sektorové analýzy a prognózy (Jiří Dlabal, Petr Vyskoč, Jan Bindzar, Vera Potopová, Pavla Schwarzová, Miroslav Trnka, Tomáš Dostál, Martin Dočkal, Daniela Semerádová, Juliana Arbelaez Gaviria, Petr Štěpánek, Alena Jačková, Marie Musiolková, Arnošt Kult)
- 48** Rozhovor s Ing. Vladimírem Novákem, generálním ředitelem sekce vod Ministerstva životního prostředí Slovenské republiky (Josef Nistler)
- 52** Predsedníctvo Slovenskej republiky v Medzinárodnej komisii pre ochranu Dunaja (Vladimír Novák)
- 54** XXVII. konference Radionuklidy a ionizující záření ve vodním hospodářství (Barbora Sedlářová)







VTEI/2025/1

Od roku 1959

**VODOHOSPODÁŘSKÉ
TECHNICKO-EKONOMICKÉ INFORMACE**

**WATER MANAGEMENT
TECHNICAL AND ECONOMICAL INFORMATION**

Odborný dvouměsíčník specializovaný na výzkum v oblasti vodního hospodářství.
Je uveden v Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR.

Ročník 67

Vydává: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka,
veřejná výzkumná instituce, Podbabská 2582/30, 160 00 Praha 6

Redakční rada:

Ing. Libor Ansorge, Ph.D., RNDr. Jan Daňhelka, Ph.D., doc. Ing. Michaela Danáčová, Ph.D.,
doc. Dr. Ing. Pavel Fošumpaur, prof. Ing. Silvie Heviánková, Ph.D., Mgr. Róbert Chriateľ,
Mgr. Vít Kodeš, Ph.D., Ing. Jiří Kučera, PharmD. Markéta Marvanová, Ph.D., BCGP, BCPP, FASCP,
prof. Juraj Parajka, Ing. Martin Pavel, Ing. Jana Poárová, Ph.D., Mgr. Hana Sezimová, Ph.D.,
Dr. Ing. Antonín Tůma, Mgr. Lukáš Záruba, Ing. Marcela Zrubková, Ph.D.

Vědecká rada:

prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D., prof. RNDr. Bohumír Janský, CSc.,
prof. Ing. Radka Kodešová, CSc., RNDr. Petr Kubala, Ing. Tomáš Mičaník, Ph.D.,
Ing. Michael Trnka, CSc., Dr. rer. nat. Slavomír Vosika

Šéfredaktor:

Ing. Josef Nistler (josef.nistler@vuv.cz)

Odborné redaktorky:

Mgr. Zuzana Řehořová (zuzana.rehorova@vuv.cz)
Mgr. Hana Beránková (web) (hana.berankova@vuv.cz)

Zdroje fotografií tohoto čísla:

VÚV TGM, 123RF.com, doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D., Ing. Jana Hronková, Mgr. Ondřej Simon, Ph.D.,
Mgr. Monika Štambergová, Ing. Kateřina Římalová, Ph.D., Mgr. Michal Bílý, Ph.D. (kresba),
ŠJů / Wikipedia Commons, Horakvlado / Wikimedia Commons, Meruzalka / Wikimedia
Commons, Aktron / Wikipedia Commons, Mapy.cz, RNDr. Tomáš Hrdinka, Ph.D.,
MgA. Aneta Beránková, umělá inteligence

Grafická úprava, sazba, tisk:

ABALON s. r. o., www.abalon.cz

Náklad 400 ks. Časopis VTEI vychází od roku 2022 v anglické mutaci,
která je k dispozici na <https://www.vtei.cz/en/>

Příští číslo časopisu vyjde v dubnu. Pokyny autorům časopisu jsou uvedeny na www.vtei.cz

VTEI je součástí databází Scopus a DOAJ.

CC BY-NC 4.0
ISSN 0322-8916
ISSN 1805-6555 (on-line)
MK ČR E 6365



VTEI.cz



KDYŽ KRAJINU ZAHALÍ MRÁZ

Význam vody v krajině nám připomínají nejen horké letní, ale i krátké a chladné zimní dny. Nezamrzající vodní plochy a toky jsou pak útočištěm a zdrojem vody i potravy pro mnoho živočišných druhů. Dobře to lze pozorovat zejména u ptáků, kteří vlivem klimatické změny zkracují své migrační trasy či zcela přestávají odlétat do svých zimovišť. Kromě přes zimu zůstávajících drobných pěvců, dravců, ledňáčků i vrubozobých, jako jsou různé druhy kachen nebo labutě, se můžeme v krajině setkat s druhy, jež bychom zde v zimních měsících nečekali. Lze tak spatřit např. jeřáby popelavé (*Grus grus*) či husy velké (*Anser anser*), které svůj odlet na jih v posledních letech odkládají až na prosinec. Stejně tak i červenka obecná (*Erithacus rubecula*) svůj odlet posouvá, a někdy dokonce zůstává přes celou zimu. Naproti tomu první čejky chocholaté (*Vanellus vanellus*) přilétají na svá hnízdiště již v lednu. Počty k nám přilétajících havranů polních (*Corvus frugilegus*) se naopak snižují. Pro všechny tyto druhy je zejména v mrazivých dnech či dnech s vysokou sněhovou pokrývkou možnost získat potravu přímo ve vodě nebo na okraji vodních útvarů zcela zásadní. I proto je důležité vodní ekosystémy v krajině chránit. S vhodným a poučeným doplněním potravní nabídky tak můžeme udělat hodně pro krajinu a zvířata, která ji s námi sdílejí.

Text a fotografii dodal doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D.

**VÝZKUMNÝ ÚSTAV
VODOHOSPODÁŘSKÝ
T.G. MASARYKA**

veřejná výzkumná instituce

VTEI.cz