

Vydra říční na toku Bílina

Otters along the river Bílina

Lukáš POLEDNÍK¹, Kateřina POLEDNÍKOVÁ¹, Václav BERAN^{1,2}

¹ ALKA Wildlife, o.p.s., Lidéřovice 62, 380 01 Peč, lukas.polednik@alkawildlife.eu

² Museum města Ústí nad Labem, Masarykova 1000/3, 400 01 Ústí nad Labem

Přijato 1.5.2015

Abstract

The River Bílina is one of the most polluted rivers in the Czech Republic. Despite this fact, the Eurasian otter has re-colonised the river in the last decade. The presence of the otter was surveyed in the section of the river between the towns Komořany and Trmice. Apart from the presence survey, habitat quality of the environment was evaluated. Otter signs were found along all surveyed stretches (11 positive bridges = 50%), but the river is used rather as an important travelling route than a feeding place. The River Bílina provides good vegetation cover for day resting sites of otters along its course. Only three out of 76 evaluated points of road/railroad and river crossing are considered as potentially dangerous for otters and all of them present a low level of a collision risk. The high water pollution, resulting in low fish population, remains the major threat for otter population there. Several measures for improving the situation are suggested.

Úvod

Vydra říční je semi-akvatická šelma a jako vrcholový predátor našich toků je vázána na kvalitní životní prostředí a proto její výskyt a stav populace reprezentuje z velké části stav vodního prostředí jako celku. Narovnání toků, úpravy břehů a pobřežní vegetace, znečištění vod a nelegální lov jsou hlavní faktory, které způsobily prudký pokles populací vydry říční v celé Evropě v průběhu 20. století.

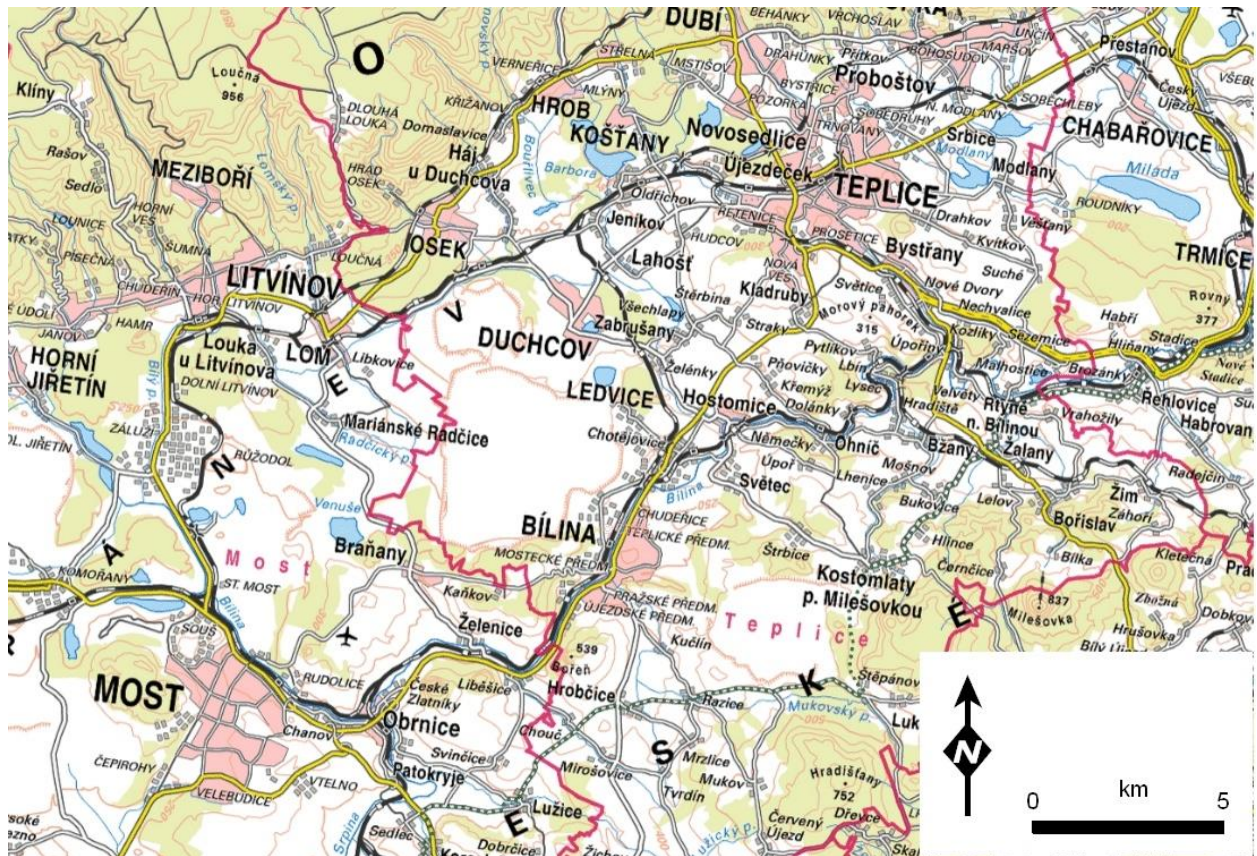
Výskyt vydry říční v povodí řeky Bíliny zaznamenal v průběhu posledního století dramatický vývoj, který kopíruje vývoj populace tohoto druhu na území celého státu. Tento dříve běžný druh byl v minulém století téměř úplně vyhuben a nyní opět dochází ke znovu-obsazování dříve opuštěných oblastí. Ještě na konci devatenáctého a začátku dvacátého století byla vydra říční pravděpodobně běžným, plošně rozšířeným druhem. Ve dvacátých, třicátých a čtyřicátých letech pak došlo k významným změnám a vydra začala postupně mizet na většině území České republiky. V 80. letech uvádí Baruš a Zejda (1981) občasný výskyt vyder v okrese Chomutov, pro celé povodí Ohře a Bíliny uvádí odhadem 4 dospělé jedince.

Při prvním systematickém celostátním mapování vyder (Toman 1992) byl trvalý výskyt vydry říční v ČR potvrzen pouze ve třech izolovaných oblastech: 1) jihočeská pánev v návaznosti na část Vysočiny, 2) Beskydy a 3) povodí Kamenice a Ploučnice. I při dalším mapování o deset let později (Kučerová *et al.* 2001) zůstává oblast povodí Bíliny stále neobsazena, i když v té době již populace vyder začaly stoupat. V roce 2006 byla vydra prokázána nejbližší na Lučním potoce v Malém Březnu (pravostranný přítok Labe po proudu od Bíliny (Poledník *et al.* 2007). Mezi lety 2006 a 2011 však došlo k rychlému šíření vyder v severních Čechách – v roce 2011 byly vydry potvrzeny plošně v celém povodí Bíliny od Krušných hor až po soutok s Labem (Poledník *et al.* 2012).

Řeka Bílina je jedním z nejvíce znečištěných toků v České republice. Celý tok je silně regulován, některé úseky toku byly dokonce kvůli důlní činnosti přeloženy do nového koryta (viz níže). Míra znečištění Bíliny se v posledních deseti letech pomalu zlepšuje a vydra říční se v nedávné době do povodí řeky vrátila. Cílem prezentované studie bylo odpovědět na otázku, jaká je z pohledu nároků vydry říční situace na řece Bílině a zda už v současnosti řeka Bílina představuje vhodné prostředí pro vydru říční.

Sledované území

Řeka Bílina pramení v Krušných horách v sedle pod Kamennou hůrkou severozápadně od Jirkova v nadmořské výšce 823 m n. m.. Jedná se o levostranný přítok Labe, který do Labe ústí po 82 km toku v Ústí nad Labem. Plocha povodí činí 1083 km². V Trmicích (ř. km 4,5) dosahuje průměrného průtoku 6,5 m³/s. (www.dibavod.cz) Po několika úvodních kilometrech Krušnými horami řeka vtéká do Mostecké pánve, do otevřené, převážně bezlesé krajiny, silně poznamenané povrchovou těžbou hnědého uhlí (Obr. 1).



Obr 1: Studijní oblast.

Fig 1: Study area.

V důsledku těžby bylo koryto řeky i jejich přítoků silně regulováno a v řadě míst převedeno mimo své původní řečiště. Východně od města Jirkov, po proudu od vodní nádrže Újezd (v. n. Zaječice, Kyjická retenční nádrž) je Bílina v úseku umělého Ervěnického koridoru svedena do 4 trubek o průměru 120 cm (Obr. 2).

Řeka Bílina je jedním z nejvíce znečištěných toků v České republice. Analýzy sedimentů odhalily silné zatížení těžkými kovy (především rtuť a arsen), z organických látek pak především izomery DDT a hexachlorbenzenem. Na Bílině v Ústí nad Labem bylo navíc opakovaně zjištěno

celé spektrum dalších prioritních a potenciálně nebezpečných látek v nejvyšších koncentracích v rámci celé sledované sítě, a to DEHP, chloralkany C10 - C13, bisfenol A, galaxolid, tonalid, triclosan, hexabromcyklododekan a polychlorované dibenzo-p-dioxiny, polychlorované bifenylly s dioxinovým efektem a polychlorované dibenzofurany (Hydrologická ročenka ČR 2012).

V rámci studie byl sledován úsek řeky mezi obcí Komořany a začátkem zástavby obce Trmice (Obr. 1).



Obr 2: Řeka Bílina v úseku Ervěnického koridoru je svedena do potrubí.

Fig 2: River Bílina in a 11 km stretch of artificial Ervěnice embankment flows in four pipes.

Metodika

Výskyt vyder

Výskyt vydry na řece Bílině byl sledován hledáním pobytových znaků (trusu a stop) v srpnu 2014 při pochůzce břehů v celém sledovaném úseku. Vzhledem k nepřehlednému a často neprůchodnému terénu v okolí řeky Bíliny byly pobytové znaky hledány zejména pod mosty. Mosty jsou často vydrou využívány ke značkování a komunikaci. Navíc od února do srpna 2014 byly v terénu umístěny dvě fotopasti v oblasti Kopistské výsypky a pod obcí Zlatníky. Fotopasti jsou fotografické přístroje, které se aktivují signálem z teplotního senzoru, který zaznamenává změny teplot způsobené například pohybem teplokrevných zvířat v zorném poli.

Inventarizace prostředí

Tok řeky Bíliny v úseku Komořany – Ústí nad Labem (přesněji od úseku pod obcí Komořany, kde Bílina přitéká ke Kopistské výsypce až po začátek zástavby v obci Trmice) byl rozdělen na dvousetmetrové úseky (dále „200m úseky“). Na konci (po proudu) každého 200m úseku byl tzv.

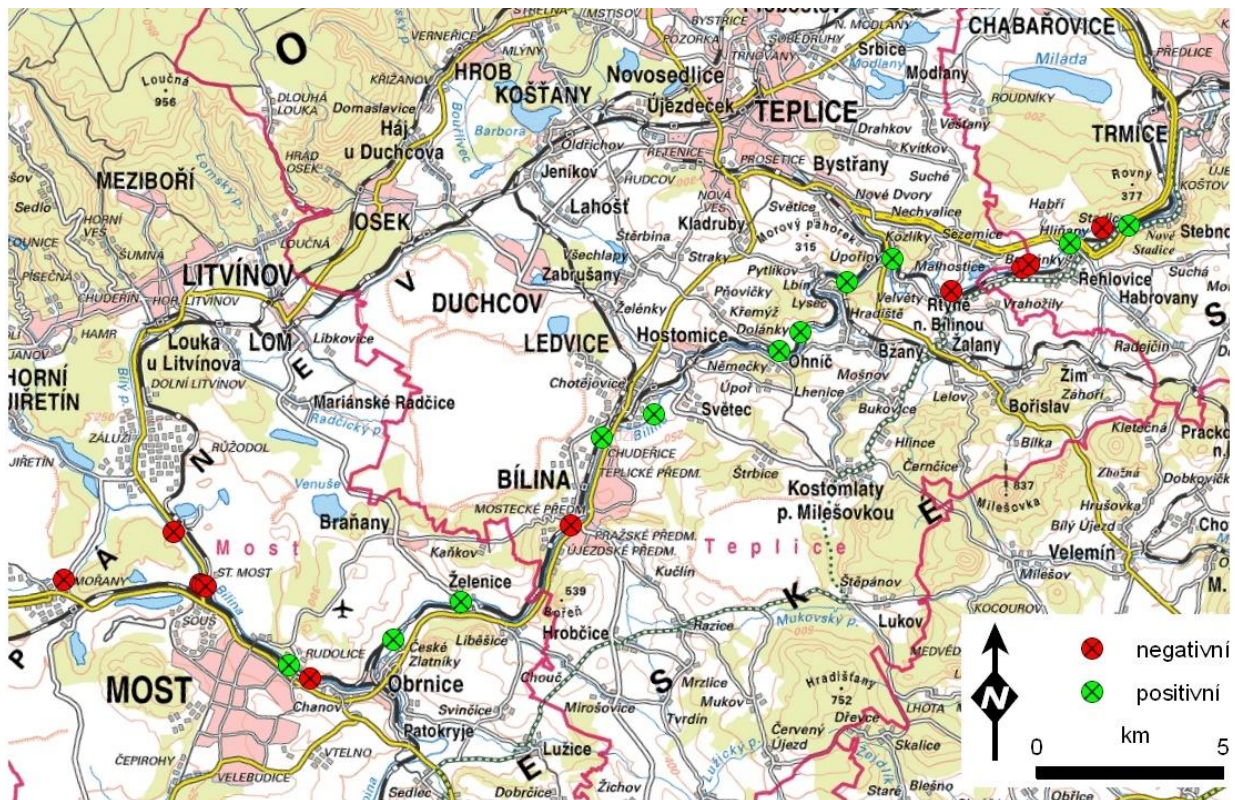
„kontrolní bod“. Kontrolní body byly lokalizovány GPS přístrojem a zaneseny do GPS vrstvy. Pokud to bylo možné, u každého kontrolního bodu byly pořízeny tři digitální fotografie: úsek proti proudu, v bodě a po proudu. Pochůzkou ve vegetačním období (srpen) byly zaznamenány níže uvedené údaje, a to jak pro celé 200m úseky, tak pro kontrolní body. Údaje se zaznamenávaly pro oba břehy. U kontrolních bodů byly zaznamenány tyto údaje: přítomnost stromů, přítomnost husté vegetace a její složení, další přirozené struktury na břehu, přirozené struktury v korytě, antropogenní struktury na břehu, možnost odpočinkových míst; u 200m úseků byly zaznamenány tyto údaje: antropogenní objekty, místa bez vyšší vegetace, kolmé stěny.

Při terénním průzkumu byly také zaznamenány všechny významné příčné překážky (jezy, stupně, prahy, hráze vodních ploch, malé vodní elektrárny atd.) a křížení vody s komunikací (lávky, silniční mosty, železniční mosty). Tato potenciaální riziková místa byla popsána, vyfocena a byla určena jejich GPS pozice. U všech míst byla vyhodnocena rizikovost místa pro vydru říční. Významné příčné překážky jsou ty, které jsou pro vydru říční neprůchodné (zaznamenány nebyly nízké příčné stupně/prahy, které vydry přelezou a nejsou pro ně překážkou). Mosty je možné rozdělit z hlediska průchodnosti na tři základní kategorie: průchozí (se suchými břehy), ne vždy průchozí (nejsou zde suché břehy, voda teče rychle, most je nízký – zejména při vyšším stavu vody jdou vydry spíše okolo) a neprůchozí (s příčnou překážkou nebo s proporcemi jako tunel – nízkým strop, dlouhý průplav) (Hlaváč *et al.* 2011). Rizikovost daného místa pak významně ovlivňuje umístění překážky vzhledem k okolí. Je-li vydra nucena přecházet komunikaci s vysokým provozem nebo se dostane mezi zástavbu, dochází k jejímu přímému ohrožení. Na základě kombinace faktorů je místo hodnoceno jako místo bez rizika (např. bezproblémově průchozí most, jez mimo zastavěné území a daleko od komunikací), mírné riziko (např. ne vždy průchozí most na silnici 3. třídy), vysoké riziko (např. neprůchozí most na silnici 1. třídy).

Výsledky

Výskyt vydry říční na řece Bílině a v jejím okolí

Na sledovaném úseku řeky Bíliny se nachází 74 mostů. Z nich je 22 vhodných pro monitoring vydry říční – nachází se zde suchý podklad, vhodný pro značkování (kameny, hliněný břeh, šikmá kamenná stěna atd.). Při průzkumu byla polovina z nich (11 mostů) pozitivních, nacházel se zde trus vydry říční. Pomocí fotopastí byla vydra zaznamenána také, a to třikrát (Obr. 4). Za pomoci fotopastí bylo kromě vydry říční zaznamenáno několik běžných druhů savců. Z šelem byla zaznamenána liška obecná, jezevec lesní, kuna lesní, z kopytníků prase divoké a srnec obecný.



Obr 3: Výsledky kontroly výskytu pobytových znaků vydry říční pod mosty na řece Bílině (červený bod – negativní výsledek, zelený bod – nalezen pobytový znak (trus) vydry říční).

Fig 3: Results of otter survey under suitable bridges (red point – negative; green point – positive result).



Obr. 4 Vydra říční zaznamenaná během studie pomocí fotopastí na břehu řeky Bílina.

Fig 4: Eurasian otter recorded by phototrap on the bank of the River Bílina.

Kvalita prostředí

Charakter toku

Celý tok řeky Bíliny je silně regulován (Obr. 5). Oba břehy řeky jsou kompletně upravené, a to buď navážkou materiálu, kamením, nebo tvrdou regulací ve formě pevných stěn. Regulace toku a zpevnění břehů bylo zjištěno v 99 % kontrolních bodů. Přestože v dolním úseku již řeka mírně meandruje a linie toku není úplně narovnána, bylo pouze na jednom místě (v místě levostranného přítoku u obce Lysec) zaznamenáno rozvolnění břehů.

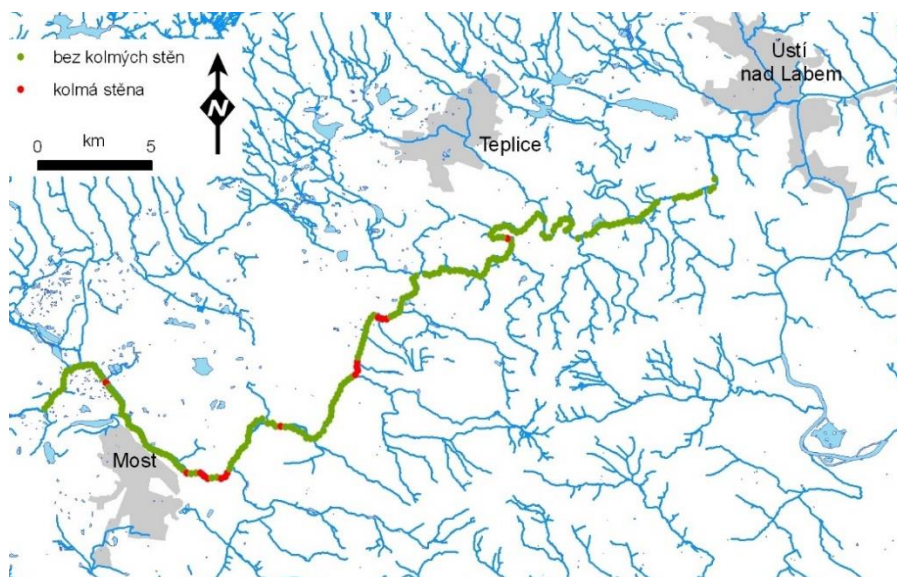


Obr 5: Typický pohled na řeku Bílina – koryto je narovnáno do přímé linky.

Fig 5: Typical view on the River Bílina - stream is straightened to linear canal.

Narovnání toku a regulace břehů, absence přirozených struktur a to jak na dně koryta, tak i v břehových partiích způsobuje rychlejší průtok, menší množství úkrytů pro všechny skupiny vodních živočichů, minimalizaci rozmanitosti struktury koryta. Z pohledu vydry říční to znamená zejména nižší úživnost prostředí, nižší biomasu všech složek její potravy a i zhoršené podmínky pro lov.

U 14 kontrolních bodů (6 %) byla zjištěna přítomnost pevných kolmých stěn na obou březích (Obr. 6). Na dalších čtyřech bodech se nacházely stěny na jedné straně. Kolmé stěny na obou březích se nachází v sousedství čistírky odpadních vod v obci Most a v intravilánech obcí Obrtnice, Bílina a Chudeřice (Obr. 7).



Obr 6: Přítomnost kolmých stěn u kontrolních bodů na řece Bílině (červené body).

Fig 6: Occurrence of artificial vertical walls at the bank of the River Bílina (red points).



Obr 7: Kolmé stěny na řece Bílině ve městě Bílina.

Fig 7: Artificial vertical walls at the bank of the River Bílina in the town Bílina.

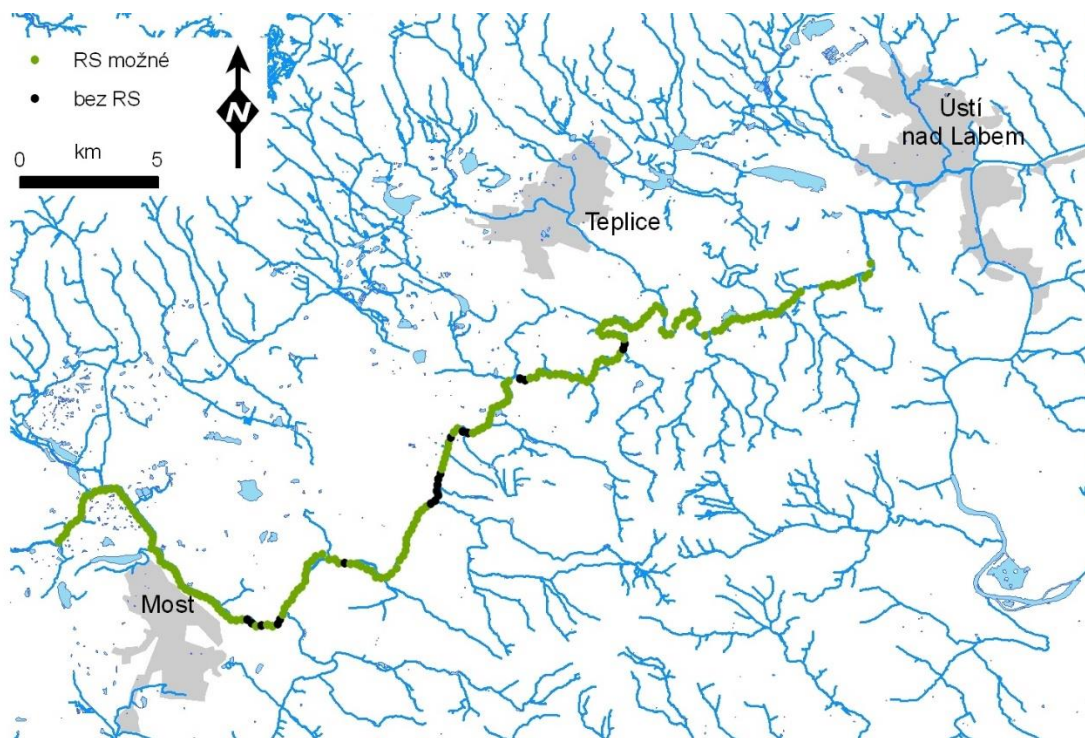
Příbřežní vegetace

Jedinci vydry říční obývají poměrně velké domovské okrsky, v rámci kterých využívají několik desítek odpočinkových míst rozmístěných v celém svém okrsku (Hobza 2005). Jako odpočinkové místo mohou vydry využívat jak podzemní nory spojené většinou s kořenovými systémy stromů na březích, ale také husté porosty bylinné vegetace (rákosiny, porosty chřastice atd.), nebo husté keře, případně využívají i antropogenní struktury jako hromady dřeva, kletí. Celkem 200 kontrolních bodů (z 220, tedy celých 90 %) bylo zhodnoceno jako místa s vyšší hustou vegetací, tedy místa, kde se vydry mohou ukrýt (Obr. 8, 9). Kontrolní body, které byly vyhodnoceny jako bez možnosti úkrytu, byly ve většině případů spojené s kolmými břehovými stěnami. Nejdélší úsek bez možnosti úkrytu se nachází v obci Bílina (cca 1,5 km).



Obr 8: Ve skoro celé délce toku se podél břehů řeky nachází širší pás husté vegetace.

Fig 8: Most of the river bank is covered by dense vegetation.



Obr 9: Zhodnocení kontrolních bodů z hlediska možností pro vytvoření odpočinkového místa pro vydru říční (zelený bod – přítomna vyšší vegetace, odpočinkové místo možné; černý bod – bez možnosti úkrytu)
 Fig 9: Evaluation of control points from the view of presence of cover and possible resting sites for otter (green – high dense vegetation, black – no cover)

Riziková místa

Celkově bylo zkontrolováno 74 silničních/železničních mostů a 5 dalších pro vydru neprůchozích překážek na toku (jez Jířetín na soutoku s Loupnicí a čtyři stupně spojené s malými vodními elektrárnami). Nebylo identifikováno ani jedno místo s vysokým rizikem pro vydry. Celkem 76 těchto bodů bylo zhodnoceno jako místa bez rizika. Dva mosty a jeden jez (Obr. 10,11,12) byly zhodnoceny jako mírně rizikové, spolu s nimi ale také tři úseky s podélnými betonovými stěnami (Obr. 13, 14, 15).



Obr 10: Mírně rizikové místo: železniční most u Komořan
 Fig 10: Railroad bridge downstream of Komořany village assessed as potentially dangerous.



Obr 11: Mírně rizikové místo: železniční most u Dolního Jiřetína.

Fig 11: Railroad bridge close to Dolní Jiřetín village assessed as potentially dangerous.



Obr 12: Mírně rizikové místo: Jez malé vodní elektrárny u Chanova

Fig 12: Weir at small water power plant close to Chanov village assessed as potentially dangerous.

Jako místa s mírným rizikem byly dále zhodnoceny tři poměrně dlouhé regulované úseky toku s kolmými stěnami na obou březích. Všechny tři úseky jsou bez příčné překážky a jsou průchozí. Vzhledem k regulaci zde ale voda proudí poměrně rychle a zejména při vyšším stavu vody při průchodu proti proudu se jedná o poměrně fyzicky náročný proces. Řešení této situace vydrami může být individuální a pravděpodobně závisí i na statutu jedince. Někteří jedinci budou úsek procházet, pro jiné bude bariérou. Zejména migrující zvířata, která úsek neznají, se mohou při pokusu o překonání podél břehů dostat daleko do intravilánu obce. Jedinci trvale zde žijící mohou využívat trasy, kterými celou oblast obchází (viz níže úsek v Bílině).



Obr 13: Regulovaný úsek v obci Obrtnice: úsek je dlouhý cca 600 m a nachází se v intravilánu obce. Úsek vzhledem k zástavbě není možné projít podél břehů. Vydry musí plavat vodou nebo budou vytlačeny postavenými objekty daleko do intravilánu obce.

Fig 13: Stretch in the Obrtnice village: 600 m long stretch with continual vertical walls on both banks.



Obr 14: Regulovaný úsek v obci Bílina: úsek dlouhý 900 m v intravilánu obce. Překonání tohoto úseku řekou znamená průchod celým centrem města s rušným provozem. Jedinci vyder ale mohou obcházet obec s využitím pravostranných přítoků Bíliny. Na těchto přítocích se navíc nachází několik rybníků, tedy potravních zdrojů.

Fig 14: Stretch in the Bílina town: 900 m long stretch with continual vertical walls on both banks. Either otters have to pass all the stretch through busy town or they can overcome the stretch by right side tributaries along the whole built-up area.



Obr 15: Regulovaný úsek u Chudeřic: úsek mohou vydry projít vodou nebo po břehu po pravé straně, kde ale musí překonat dvě silnice. Vedlejší paralelní silnici musí vydry při putování po břehu překonat vrchem. Riziko úseku je zejména v nepřehlednosti.

Fig.15: Stretch close to Chudeřice village: continual vertical walls on both banks connected with roads crossing the river.

Diskuse

Výsledky studie potvrdily plošný výskyt vydry říční na řece Bílině. Vzhledem k malému množství záznamů, je ale spíše pravděpodobné, že vydry řeku využívají jen jako migrační trasu v oblasti. Okrsky vyder bývají poměrně velké a zahrnují několik km² až desítek km² včetně vodních nádrží a rybníků daného povodí (Poledník 2005). Rybníků a především vodních nádrží vzniklých po těžbě uhlí je v povodí řeky Bíliny řada. Vydry mají tedy v oblasti pravděpodobně dostatek dostupné potravy a mezi těmito zdroji přebíhají po řece. Na základě této studie nelze říci, kolik jedinců se v oblasti pohybuje.

I přes v podstatě plně regulovaný tok řeky Bíliny ve sledovaném úseku, poskytuje řeka Bílina dobrý potenciál pro odpočinková místa vydry říční. Úseky s kolmými stěnami tvoří jen malý podíl z celkové délky toku (přestože v obci Bílina se jedná o kontinuální úsek o délce 1 km). Z hlediska dostupnosti odpočinkových míst v domovských okrscích jednotlivých vyder nepředstavují úseky řeky bez nebo s nízkou příbřežní vegetací významný negativní faktor.

Tři místa spolu se třemi úseky byly zhodnoceny jako místa/úseky s mírným rizikem střetu vyder s motorovými vozidly. V porovnání s jinými řekami se na řece Bílině nachází málo příčných překážek na toku, které by bránily v migraci vodních živočichů nebo by představovaly riziková místa pro vydru říční. Z tohoto pohledu lze řeku Bílinu považovat za pro vydry poměrně bezpečnou a volně průchozí. Samozřejmě velmi významnou bariérou je Ervěnický koridor, kde je Bílina svedena do čtyř rour v délce více než 10 km, který představuje naprostou bariéru v říční síti - koridor však nebyl součástí sledovaného úseku řeky.

Řeka Bílina je řazena dlouhodobě mezi nejznečištěnější řeky v České republice. Kvalita vody v řece se v průběhu posledních deseti let značně zlepšila (např. Vlasák et al. 2004, ECM 2013). Přesto rozbor kvality vody v řece Bílině stále vykazují v různých sledovaných parametrech

vysoké až extrémní hodnoty a překračují limitní hodnoty, mimo jiné bohužel také v bioakumulačních látkách, např. PCB, DDT, rtuti, arsenu (viz např. Hydrologické ročenky České republiky Českého hydrologického ústavu). Znečištění toku může na vydru říční působit několika způsoby a od toho se odvíjí, které látky jsou z pohledu ochrany vydry říční významné. Nepřímý vliv na vydru má snížení potravní nabídky vlivem látek, které mají dopad na biomasu hlavních složek potravy, zejména ryb. Přímo znečištění působí na vydru dvěma způsoby. Jednak při konzumaci potravy obsahující jedovaté látky, a to a zejména těch, které se postupně v potravním řetězci kumulují. Jsou to zejména těžké kovy, PCB a chlorované pesticidy. Vydry jsou ale také náchylné na znečištění látkami, které mohou působit na jejich kůži a srst. Srst v dobrém stavu je pro zdravotní stav vyder velmi důležitá, protože se jedná o hlavní termoizolační orgán vyder (Kruuk a Balharry 1990). Úniky ropných, olejnatých látek, či naopak odmašťujících látek proto také mohou mít přímý vliv na vydru říční.

V roce 2010 byla zahájena spolupráce mezi Unipetrol RPA, s.r.o. a ČRS, v rámci které probíhá vysazování ryb a následně také monitoring rybí populace. Alarmující je především absence ryb při průzkumu na lokalitách Želenice a Č. Zlatníky (0, respektive 1 ks) (ČRS SÚS Ústí nad Labem 2012). Tento výsledek ukazuje, že řeka je stále ve velmi špatném stavu. Kromě znečištění má určitě negativní vliv na populace ryb také kompletní zpevnění a narovnění toku. Nízká populace ryb také podporuje výše uvedenou domněnku, že vydry Bílinu využívají pravděpodobně jen jako migrační trasu, spojnicí mezi jinými vhodnějšími zdroji potravy, protože řeka Bílina jako potravní zdroj pro vydru prozatím nemůže sloužit.

Na základě výše uvedených zjištění uvádíme několik možností jak zlepšit stav na řece Bílině ve prospěch vydry říční. Vzhledem k tomu, že vydra jako vrcholový predátor reaguje na stav celého potravního řetězce, mohou opatření prospět celé řadě dalších vodních živočichů.

1. Rozvolnění toku ve vybraných územích

Regulace je jedním ze zásadních negativních faktorů ovlivňujících ekosystém této řeky. V některých úsecích v nezastavěném území by však bylo možné vhodnými úpravami rozvolnit břehy a umožnit rozlité řeky mimo koryto a vytvořit tak různě strukturované mokřady. Mokřady budou mít hned dvě funkce: vytvoří vhodné prostředí pro řadu vodních živočichů (např. obojživelníci, mokřadní ptáci) a zároveň mokřady fungují jako kořenové čističky a pomohou snížit znečištění řeky.

2. Zprůchodnění příčných překážek

Na toku Bílina bylo ve sledovaném úseku zaznamenáno pět příčných překážek (jez Jiretín, dvě MVE v Chanově, jedna MVE u Hradiště a poslední MVE u obce Stadice). V dnešní době existuje řada technických řešení jak tyto překážky zprůchodnit pro ryby a přírodě blízké typy rybích přechodů jsou průchozí i pro živočichy jako je vydra říční. Zprůchodněním těchto překážek se sníží rizikovost těchto míst pro vydru a zároveň umožní propojení populací ryb v oddělených úsecích řeky a může tak pomoci k znovuoobnovení těchto populací. Úpravou pouze pěti překážek bude pro ryby zprůchodněný celý úsek řeky od Ervěnického koridoru až po město Ústí nad Labem.

3. Lávky pod vybrané mosty

Ve sledovaném úseku bylo identifikováno celkem 52 mostů, kde je prostor v podmostí bez suchých břehů a voda sahá od opěry k opěře. Tyto mosty jsou pro vydru říční fyzicky průchozí,

ale zejména u mostů s menší výškou či s rychle proudící vodou nebo při vyšším stavu vody pak někteří či všichni jedinci překonávají most vrchem přes komunikaci. Pokud v podmostí není prostor pro vytvoření přirozených břehů, existují v praxi vyzkoušená technická řešení: vytvoření vodorovných berm z kamenného pohozu, či kamenné dlažby, případně i betonové dlažby nebo instalace dřevěné lávky. Vytvoří se tak podklad, po kterém mohou zvířata pod mosty chodit. Vzhledem k existenci tří delších úseků s bočními kolnými stěnami je určitě vhodné tyto bermy/lávky instalovat i pod vybrané mosty v těchto úsecích. Suchý podklad pod mosty bude sloužit i řadě dalších terestrických živočichů, kteří zde žijí či migrují. Kontinuální pásmo vegetace podél Bíliny tvoří v krajině Mostecká přirozený koridor pro migraci celé skupiny živočišných druhů.

Literatura

- BARUŠ V a ZEJDA J (1981): The European otter (*Lutra lutra*) in the Czech socialist republic. Acta Sc. Nat. Brno, 15 (12): 1 - 47.
- ČRS SÚS Ústí nad Labem (2012): Zpráva o stavu rybí obsádky v řece Bílině po ukončení tříletého projektu obnovy populace ryb. Zpráva o projektu pro Unipetrol RPA.
- Ekologické centrum Most pro Krušnohoří (2013): Jakost vody 2000 - 2012.
- HLAVÁČ V, POLEDNÍK L, POLEDNÍKOVÁ K, ŠÍMA J a VĚTROVCOVÁ J (2011): Vydra a doprava. Příručka k omezení negativního vlivu dopravy na vydru říční. Metodika AOPK ČR. AOPK ČR, Praha.
- HOBZA M (2005): Denní odpočinková místa vydry říční (*Lutra lutra* L.). Diplomová práce, Universita Palackého.
- Hydrologická ročenka ČR 2012, Český hydrometeorologický ústav. <http://voda.chmi.cz>
- KRUUK H a BALHARRY D (1990): Effects of seawater on thermal insulation of the otter, *Lutra lutra* L. Journal of Zoology, London 220: 405-415.
- KUČEROVÁ M, ROCHE K a TOMAN A (2001): Rozšíření vydry říční (*Lutra lutra*) v České republice. Bulletin Vydra, 11: 37 - 39.
- POLEDNÍK L (2005): Otters and fishponds in the Czech Republic: interactions and consequences. Disertační práce. Universita Palackého, Olomouc.
- POLEDNÍK L, POLEDNÍKOVÁ K a HLAVÁČ V (2007): Rozšíření vydry říční (*Lutra lutra*) v České republice v roce 2006. Bulletin Vydra 14: 4 - 6.
- POLEDNÍK L, POLEDNÍKOVÁ K, BERAN V, ČAMLÍK G, ZÁPOTOČNÝ Š a KRANZ A (2012): Rozšíření vydry říční (*Lutra lutra*) v České republice v roce 2011. Bulletin Vydra, 15: 22 - 28.
- TOMAN A (1992): První výsledky „Akce Vydra“. Bulletin Vydra, 3: 3 - 8.
- VLASÁK P, HAVEL L, KAŠPÁREK L, VRÁNEK T, KUČERA J, NOVÁK D a ONDRÁKOVÁ D (2004): Ekologická studie Bíliny. Zpráva pro Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka.