

## Revitalizační efekt řeky Bílovky z pohledu vegetace

### Effect of the Bílovka river revitalization on the vegetation

Šárka CIMALOVÁ & Alžběta GRÜNDELOVÁ

Katedra biologie a ekologie, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita, Chittussiho 10, CZ-710 00  
Ostrava, e-mail: sarka.cimalova@osu.cz

**Keywords:** river restoration, diversity, native species, archeophyte, neophyte, Odra basin

**Abstract.** Vegetation sampling of 45 vegetation relevés was done on transects situated orthogonal to the Bílovka river in its renaturalized section during vegetation season in 2014. Vegetation of reeds and tall sedges dominated in close proximity to the river (*Rorippo-Phalaridetum arundinaceae* and *Phalaridetum arundinaceae*). Alluvial meadow communities (*Poo trivialis-Alopecuretum pratensis* and *Holcetum lanati*) were recorded further from the river.

Among total 121 taxa, there were 97 native species, 17 archaeophytes and 7 neophytes. The new locality of *Thalictrum lucidum*, an endangered taxon (C3) growing in the community *Phalaridetum arundinaceae*, was recorded. The highest species richness was found in close proximity to the river and it was decreasing with increasing distance. Negative correlation has been confirmed between the number of both native species and neophytes and the distance from the river. The factor of mowing reduces number of archaeophytes. Succession after revitalization of the Bílovka river occurs through the natural vegetation types. Nevertheless, there is apparent strong riverbed clogging and abundant population of *Typha latifolia* grows directly in the riverbed. Highly invasive species such as *Impatiens glandulifera*, *Rudbeckia laciniata* and *Robinia pseudoacacia* can become a threat in the future.

## ÚVOD

Revitalizace toků je určitá forma nápravy jejich uměle vytvořeného stavu směrem ke stavu přírodnímu. Spočívá v úpravě režimu samotných toků, popřípadě části jejich povodí. Zahrnuje opatření spojená s prováděním zemních prací a úpravou koryt toků, ale vyžaduje také odstranění příčin degradace (BRANIŠ 1999).

Důvodem k současným revitalizačním aktivitám jsou technické úpravy vodních toků prováděné již od 18. století, jež spočívaly zejména v napřimování, prohlubování a opevňování koryt. První významné období rozsáhlých úprav toků nicméně představuje až konec 19. století, kdy pod vlivem ničivých povodní probíhalo budování protipovodňových opatření a docházelo i k prvním melioracím drobných toků. Kulminace těchto aktivit spadá do 70. až 80. let 20. století (LANGHAMMER 2007).

Provedená opatření a zejména úpravy toků však následně způsobily změny vodního režimu promítající se v širší krajině. Vlivem regulací jednak dochází ke zrychlení odtoku vody u povodňových průtoků a následně vznikají větší škody v níže položených územích, jednak se v důsledku snížení členitosti říční sítě zmenšil prostorový rozsah vodních toků. V neposlední řadě se vlivem zásahů do vodního režimu zmenšují i zásoby podzemní vody. Zahloubením toků a odvodňováním niv došlo k jejich biologické degradaci. Takto upravené toky ve výsledku postrádají svou ekologickou a krajinotvornou funkci (JUST et al. 2003, 2005).

V padesátých letech 20. století byly provedeny umělé úpravy i na řece Bílovce, která je levostranným přítokem středního úseku řeky Odry nad Ostravou v Moravskoslezském kraji. Úpravy spočívající v napřimění a zkrácení toku byly realizovány od ústí Bílovky až nad přemostění železniční trati Přerov – Bohumín (2,5 km od ústí) ve snaze využít do té doby neobdělávané zemědělské pozemky (ANONYMUS 2012).

Po roce 1989 zájem o intenzifikaci hospodaření v krajině ustoupil a celý úpravou narovnaný úsek se stal předmětem revitalizace a navrácení toku do původního přírodního stavu. Revitalizační úpravy řeky Bílovky probíhaly od dubna 2011 do září 2013 (BIRKLEN & JAROŠEK 2014). Samotná revitalizace se týkala dolního toku Bílovky a plochy na jejím levém břehu. Cílem bylo primárně vytvořit podmínky pro přirozenou funkci říčního systému řeky. Pro dosažení funkčního meandrického procesu revitalizace byly použity staré katastrální mapy. V rámci revitalizací byly rozebrány oderské a bílovické hráze, proběhla výstavba tůní, ale zejména došlo k úpravě napřímeného koryta Bílovky a k vytvoření nového, meandrujícího koryta v loukách (SKÁCEL et al. 2001).

Přestože se revitalizační aktivity staly novým trendem v ochraně přírody a krajiny, prací zabývajících se hodnocením vlivu revitalizačních opatření na vegetaci dosud není mnoho (např. BIGGS 1999; PALMER et al. 2014a; GÖTHE et al. 2015). Vyzdvihován je opakovaně význam širší prostorové škály pro úspěch revitalizačních aktivit (KONDOLF et al. 2006; OPPERMAN et al. 2010; KAIL et al. 2015). KONDOLF et al. (2006) a PALMER et al. (2014b) však upozorňují i na nebezpečí spojené s hromadně uplatňovaným trendem revitalizací v souvislosti se společenskou poptávkou i na lokalitách, kde není revitalizace opodstatněná a kde může naopak dojít k degradaci fungujících ekosystémů.

Cílem této práce bylo přispět k hodnocení revitalizačního efektu na vegetaci, a to formou analýz kontaktní vegetace podél revitalizovaného toku řeky Bílovky v roce bezprostředně následujícím po provedených úpravách. Analýzy se zaměřují na skladbu vegetace z pohledu přirozenosti společenstev s důrazem na hodnocení výskytu původních či nepůvodních, popř. invazních druhů. Do analýz byl zahrnut i faktor vlivu managementu.

#### Hypotézy:

- i. Sukcese po revitalizaci toku v přírodní krajině probíhá přes přírodě blízké typy vegetace s nízkým zastoupením nepůvodních druhů.
- ii. Druhová bohatost nepůvodních druhů klesá se vzdáleností od toku.
- iii. Kosení luk pozitivně ovlivňuje druhovou skladbu ve prospěch původních druhů rostlin.

## METODIKA

### Charakteristika území

Studované území leží na hranici dvou katastrálních území – Jistebník a Studénka v okrese Nový Jičín. Podle geomorfologického členění České republiky spadá území do provincie Západní Karpaty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, oblasti Západní Vněkarpatské sníženiny, celku Moravská brána, podcelku Oderská brána a okrsku Oderská niva (DEMEK & MACKOVČIN 2006). Podle regionálně-fytogeografického členění patří území do obvodu Karpatské mezofytikum a okrsku Ostravská pánev (SKALICKÝ 1988).

Z pohledu geologie tvoří podloží terciérní a starší horninové komplexy. Studované území bylo součástí krajiny, jež byla v dosahu kontinentálního pevninského ledovce, po jehož ústupu se zde usazovaly glacilakustrinní a glacifluviální sedimenty. Následné eroze a akumulační fáze způsobily překrytí sedimentů fluvialních štěrků povodňovými hlínami (JAROŠEK 1999). Řeka Bílovka je levostranným přítokem na středním úseku Odry nad Ostravou. Pramení v nadmořské výšce 585 m poblíž obce Leskovec (nejvýhodnější část podhůří Nizkého Jeseníku) a ústí do Odry v centru Chráněné krajinné oblasti (dále jen CHKO) Poodří ve výšce 223 m n. m. (ANONYMUS 2012).

Klimaticky území náleží k mírně teplé oblasti MT 10. Charakterizováno je dlouhým, teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a podzimem a krátkou, mírně teplou a velmi suchou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky (QUITT 1971).

Dle mapy potenciální přirozené vegetace jsou zde předpokládány střemchové jasaniny (*Pruno padī -Fraxinetum excelsioris*), místy v komplexu s mokřadními olšinami (*Alnion glutinosae*) (NEUHÄUSLOVÁ 1998). Charakter aktuální vegetace lučních porostů vyskytujících se na lokalitě před provedenou revitalizací lze částečně odvodit z výzkumu Prymusové (SKÁCEL et al. 2001), která uvádí, že na soutoku Odry s Bílovkou se vyskytují vlhkomilné louky s dominancí *Holcus lanatus* náležející svazu *Deschampsion cespitosae*. Na mokřých

stanovištích lze nalézt jedno až dvousečné louky svazu *Calthion palustris*, zatímco v meandrech a terénních depresích se nacházejí ostrčícové porosty třídy *Phragmito-Magno-Caricetea*.

#### Sběr a analýza dat

Botanický výzkum proběhl na části revitalizovaného toku řeky Bílovky v CHKO Poodří (obr. 1) v roce 2014. Sběr dat byl proveden na levém břehu části úseku „Koryto v loukách“ metodou vegetačního snímkování s použitím přístupů curyško-montpelliérské školy (WESTHOFF & VAN DER MAAREL 1978). Snímky byly zapisovány na transektech podél toku s počátkem od ústí řeky Bílovky s Odrou. Transekty byly od sebe vzdáleny 200 m a snímky byly zapisovány kolmo na tok ve vzdálenostech 0, 10 a 25 m. Velikost snímků byla 25 m<sup>2</sup>. Byl zaznamenáván také management (kosená/nekosená plocha). K hodnocení pokryvnosti a početnosti taxonů byla zvolena sedmičlenná Braun-Blanquetova stupnice (BRAUN-BLANQUET 1932). Pomocí GPS byly zaznamenány souřadnice fytoecologických snímků a jejich nadmořská výška. Celková délka mapovaného úseku je cca 3 km.

Názvosloví cévnatých rostlin bylo sjednoceno podle Seznamu cévnatých rostlin České republiky (DANIHELKA et al. 2012), původ taxonů je přiřazen podle práce PYŠKA et al. (2012). Kategorizace vzácných druhů je převzata z publikace GRULICHA (2012). Nomenklatura syntaxonů byla převzata z prací CHYTRÉHO (2007, 2009, 2011).

Analýza snímků za účelem zjištění zastoupených rostlinných společenstev byla provedena expertním systémem (EXPERTNÍ SYSTÉM VEGETACE ČR) v programu JUICE 7.0.67 (TICHÝ 2002). Data byla dále analyzována v programu R (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2014). Pro testování závislosti mezi proměnnými charakterizujícími počet druhů rostlin (počet původních druhů, archeofytů a neofytů) a vysvětlujícími proměnnými (vzdálenost od řeky, kosení) byly vytvořeny zobecněné lineární modely s poissonovým rozdělením chybové složky modelu a link funkcí „log“. Střední chyby modelu byly korigovány pomocí disperzního parametru. Signifikance jednotlivých vysvětlujících proměnných byla řešena pomocí F–testu v analýze deviance. Pro lepší názornost byly vytvořeny krabicové a sloupčové grafy.

## VÝSLEDKY

Na transektu podél toku Bílovky bylo zapsáno 45 fytoecologických snímků s celkovým počtem 121 taxonů (97 původních, 17 archeofytů a 7 neofytů). Mezi druhy s nejčastější frekvencí se řadí *Symphytum officinale*, *Cirsium arvense*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Urtica dioica*, *Poa pratensis*, *Holcus lanatus*, *Glechoma hederacea*, *Ranunculus repens*, *Phleum pratense*, *Alchemilla vulgaris*. Ze semenáčků dřevin se zde vyskytovaly *Alnus glutinosa*, *Populus* sp., *Prunus* sp., *Quercus* sp., *Robinia pseudacacia* a *Salix* sp. Zaznamenáno bylo celkem 9 invazních druhů, a to jak ze skupiny archeofytů (*Arrhenatherum elatius*, *Cirsium arvense*, *Echinochloa crus-galli*), tak i neofytů (*Erigeron annuus*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, *Robinia pseudoacacia*, *Rudbeckia laciniata* (obr. 7), *Bidens frondosa*). Vzácným a v České republice ohroženým druhem (GRULICH 2012) nalezeným ve společenstvu *Phalaridetum arundinaceae* je *Thalictrum lucidum* (C3) (obr. 6). Celkový přehled nalezených taxonů je uveden v tabulce (tab. 1).

Analýzou expertním systémem bylo přiřazeno 39 snímků k 6 asociacím: 23 snímků náleží mokřadní vegetaci, 14 snímků travinné a keříčkové vegetaci a dva snímky patří ruderalní a plevelové vegetaci (tab. 2). Nejčastěji (13x) se vyskytovala asociace *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae*.

Přehled zjištěných společenstev zahrnuje:

- *Rorippo-Phalaridetum arundinaceae* – porůční rákosiny s chřasticí rákosovitou
- *Phalaridetum arundinaceae* – rákosiny stojatých vod a niv nížinných řek s chřasticí rákosovitou
- *Poa trivialis-Alopecuretum pratensis* – aluviální psárkové louky
- *Holcetum lanati* – vlhké medýňkové louky
- *Poa annuae* – jednoleté trávníky sešlapávaných míst s lipnicí roční

- *Elytrigio repentis-Aegopodietum podagrariae* – nitrofilní ruderalní vegetace s bršlicí kozí nohou

Analýzy druhové bohatosti ukázaly, že celková druhová bohatost průkazně klesá se vzdáleností od toku (obr. 2). Průměrný celkový počet druhů ve snímcích na transektech přímo u toku byl 25 (sd=6,30). Ve vzdálenosti 10 m od toku byl průměrný počet 16 druhů (sd=6,11) a ve vzdálenosti 25 m 14 druhů (sd=6,55).

Druhová bohatost původních druhů rovněž klesá se vzdáleností od toku (obr. 3) (průměrné počty druhů: u toku 23, v 10 m 14 a ve 25 m 12) ( $p < 0.001$ ).

Druhová bohatost neofytů klesá se vzdáleností od toku (obr. 4) (průměrné počty druhů: u toku 1.7, v 10 m 0.5 a ve 25 m 0.4) ( $p < 0.01^{**}$ ).

Pokles druhové bohatosti archeofytů sice nevyšel průkazně, ale snižování druhové bohatosti u této skupiny taxonů pozitivně ovlivňuje management kosení (obr. 5).

## DISKUSE

Srovnáním charakteru porostů před prováděnou revitalizací dle výzkumu Z. Prymusové (SKÁCEL et al. 2001) s výzkumem provedeným v roce 2014 lze konstatovat, že se okolní porosty luk z pohledu skladby vegetace (typů společenstev) touto revitalizací výrazně nezměnily. Podél nového koryta řeky Bílovky, oproti předchozímu stavu, přibýly nové biotopy s mokřadními společenstvy rákosin a vysokých ostřic, které Prymusová také nacházela v meandrech a terénních depresích před revitalizací. Z výsledků analýz je patrné, že celková druhová bohatost této vegetace rostoucí nejbližší toku v kontaktní zóně s vodou je větší v porovnání s druhově chudší odlehlejší vegetací (obr. 2, 3, 4), kterou tvoří jednak stejné typy společenstev, ale zejména medvědkové a psárkové louky. Souvisí to do jisté míry se skutečností, že se jedná o hraniční zónu mezi vodou a břehem, kterou osidlují specializované a disturbancím přizpůsobené druhy organismů. Toto rozhraní bývá druhově pestré a rozmanité co do skladby druhů i společenstev, jelikož dynamické prostředí podporuje různé životní strategie i biogeochemické cykly (NAIMAN & DÉCAMPS 1997). MERRITT et al. (2010) také zdůrazňují, že důležitým faktorem vyšší druhové diverzity podél řeky je vysoká půdní vlhkost.

V kontaktní zóně řeky a břehu probíhají počáteční fáze sukcese, jejichž stadia bývají rovněž druhově bohatá. Vývoj vegetace v nivách nížinných toků směřuje od bylinných porostů raných sukcesních stádií na mladých říčních náplavech přes stadia keřů až ke společenstvům lužního lesa (CHUMAN et al. 2008). V příbřežních zónách kolem řeky Bílovky se kromě výsadeb stromových sazenic vrb spontánně objevovali juvenilní jedinci dřevin měkkého luhu (*Salix* sp., *Populus* sp.) a střemchových jaseňin (*Alnus glutinosa*, *Prunus* sp., *Quercus robur*), které odpovídají taxonům potenciální přirozené vegetace na tomto území (NEUHÄUSLOVÁ 1998). Pokud jde o sukcesí přímo v korytě toku, SEDLÁK (2005) uvádí, že bylo vytvořeno s velkou šířkou dna a tudíž se dá očekávat, že dojde ke zmenšení průtočného profilu, k ukládání nánosů a zarůstání vegetací. Tam kde řeka postrádá rychlý proud, rostla již v roce 2014 bohatá populace orobince (*Typha latifolia*) (obr. 8) a kontrolní návštěva v roce 2016 (obr. 9) ukázala, že se v korytě tento druh poměrně rychle šíří.

Z výsledků je také patrné, že skladbu vegetace ovlivňuje výrazně i management travinných porostů. Na disturbovaných plochách nejbližší toku, kde zároveň neprobíhalo kosení, byl vyšší podíl archeofytů (obr. 5). V lučních porostech se po revitalizaci objevují s vysokou stálostí nitrofilní druhy, jako je pcháček oset (*Cirsium arvense*) nebo šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), které však zde byly zaznamenány už v roce 2001 a byly

spojovány s kejdováním luk. Dle druhového složení cévnatých rostlin byl již z dat získaných v uvedeném roce nastíněn dřívější způsob obhospodařování původních luk, který zřejmě zahrnoval rozorání travního drnu, pěstování kulturní plodiny a později rychloobnovu travního drnu pomocí výsevu jetelotravní směsi (SKÁCEL et al. 2001).

Stav vegetace na revitalizovaném úseku Bílovky se v průběhu let bude dále měnit, ať už v důsledku provedených úprav, sukcese, přirozené disturbance nebo managementu. BRANIŠ (1999) uvádí již v definici pojmu revitalizace, že je často nutné odstraňování nevhodné vegetace či dosadba vegetace původní a důležitý je také návrat původního typu obhospodařování. Hrozbou do budoucna mohou být silně invazní druhy, konkrétně *Impatiens glandulifera*, *Rudbeckia laciniata* a *Robinia pseudoacacia*, které se na lokalitě již vyskytují. Provedená revitalizace toku je sice určitou formou nápravy směrem k původnímu stavu, ovšem pokud již dojde k narušení přírodního režimu řek, je funkčnost krajiny oslabena a tím se krajina stává náchylnou k invazi nepůvodních druhů. Zároveň se jedná o typ habitatu, který je ohrožen invazemi již ze své podstaty, jelikož zde probíhají disturbance a kolísá množství dostupných zdrojů (REJMÁNEK et al. 2005; PYŠEK et al. 2012). Z tohoto pohledu je významné zjištění, že druhová početnost i pokryvnost invazních neofytů ve snímcích byla nízká a druhovou bohatost vegetace tvořily zejména původní druhy. Zaznamenána byla dokonce nová lokalita ohroženého druhu naší květeny, a to žluťuchy lesklé (*Thalictrum lucidum*), která je sice diagnostickým druhem vegetace vysokobylinných kontinentálních luk (CHYTRÝ 2007), ale zde rostla ve vegetaci porůčních rákosin s chřasticí rákosovitou. Několik jedinců žluťuchy bylo krátce před revitalizací zaznamenáno poblíž této lokality u melioračního příkopu paralelního s revitalizovanou Bílovkou – mezi řekou a rybníkem Průtočný (L. Sovíková, ústní sdělení). Tento taxon roste v CHKO Poodří i na jiných místech, například v Přírodní rezervaci (dále jen PR) Bartošovický luh nebo v PR Koryta. Zde vytváří porosty na nekosených nebo jen občas kosených březích melioračních kanálů, nejčastěji ve společenstvech vlhkých tužebníkových lad (ANONYMUS 2008).

## ZÁVĚR

Zhodnocení revitalizačního efektu na okolní vegetaci Bílovky krátce po úpravách toku je nutno vztáhnout pouze na informace o aktuálním stavu vegetace. Provedené analýzy nicméně ukazují několik trendů. Je patrné, že nedošlo ke změně přírodních poměrů v území (v pozitivním ani negativním smyslu) takovou měrou, aby byla nahrazena rostlinná společenstva okolních luk společenstvy jinými. Objevily se nově typy mokřadní vegetace v zóně lemující tok. Jedná se o společenstva rákosin a vysokých ostřic (*Rorippo-Phalaridetum arundinaceae* a *Phalaridetum arundinaceae*), která dále od toku přecházejí v luční společenstva nížinných aluviálních luk (*Poo trivialis-Alopecuretum pratensis* a *Holcetum lanati*). Společenstva ruderalní vegetace byla zastoupena pouze dvěma snímky z celkového počtu 45 snímků. Ze 121 zaznamenaných druhů bylo 97 druhů původních, 17 archeofytů a 7 neofytů. Celkem 9 taxonů patřilo k invazním. Nalezen byl také ohrožený druh *Thalictrum lucidum* (C3) rostoucí ve společenstvu *Phalaridetum arundinaceae* na nové lokalitě v CHKO Poodří.

Celková druhová bohatost byla nejvyšší nejbližší toku a s rostoucí vzdáleností klesala. Byla potvrzena negativní závislost mezi vzdáleností od řeky a počtem původních druhů i nepůvodních neofytů. Je to dáno do jisté míry také faktory předchozího hospodaření na loukách, které jsou na sledované lokalitě druhově málo pestré. Zajímavým zjištěním je, že počet nepůvodních druhů ve snímcích je poměrně nízký a nezvyšuje výrazně druhovou bohatost nejbohatších typů společenstev. Lze tedy říci, že sukcese společenstev

po revitalizaci toku Bílovky probíhá přes přírodní typy vegetace, které obsahují relativně nízké zastoupení nepůvodních druhů. V souvislosti se sukcesními změnami je patrné silné zazemnění relativně mělkého koryta toku s pomalu proudící vodou, v němž se šíří bohatá populace orobince (*Typha latifolia*) rostoucího ve společenstvech rákosin stojatých vod.

Skladbu vegetace také významně ovlivňuje prováděný management. Například faktor kosení snižuje průkazně zastoupení archeofytů ve vegetaci. Management by měl být dále cílen i na silně invazní druhy, *Impatiens glandulifera*, *Rudbeckia laciniata* a *Robinia pseudoacacia*, které se v území již vyskytují a jež mohou být hrozbou do budoucna. Závěrem lze říci, že pro hodnocení vlivu revitalizace na biologickou funkci toku je potřeba provést víceletý monitoring zaměřený nejen na vegetaci, ale i na ostatní složky přírody.

**Poděkování.** Za analýzy druhové bohatosti vegetace děkujeme Honzovi Šipošovi (Ostravská univerzita).

## LITERATURA

- ANONYMUS 2008: Rozbory Chráněné krajinné oblasti Poodří. [ms.]. Depon. in: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Správa Chráněné krajinné oblasti Poodří, 221 pp.
- ANONYMUS 2012: Povodí Odry. Atlas hlavních vodních toků povodí Odry. Bílovka. [online]. Dostupné z WWW: <[http://www.pod.cz/atlas\\_toku/bilovka.html](http://www.pod.cz/atlas_toku/bilovka.html)> [cit. 20.XI.2016].
- BIGGS J. 1999: The effects of river restoration on the R. Cole and R. Skerne demonstration sites. Final report. River Restoration Centre, Silsoe, 43 pp.
- BIRKLEN P. & JAROŠEK J. 2014: Revitalizace Bílovky v CHKO Poodří. Ochrana Přírody, 5: 20–23.
- BRANIŠ M. (ed.) 1999: Výkladový slovník vybraných termínů z oblasti ochrany životního prostředí a ekologie. Univerzita Karlova, Karolinum, Praha, 48 pp.
- BRAUN-BLANQUET J. 1932: Plant Sociology. The study of plant communities. Mc Graw-Hill Book Company, New York, London, 439 pp.
- DANIHELKA J., CHRTEK J. jun. & KAPLAN Z. 2012: Checklist of vascular plants of the Czech Republic. Preslia, 84: 647–811.
- DEMEK J. & MACKOVČIN P. 2006: Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno, 582 pp.
- GÖTHE E., TIMMERMAN A., JANUSCHKE K. & BAATTRUP-PEDERSEN A. 2015: Structural and functional responses of floodplain vegetation to stream ecosystem restoration. Hydrobiologia, 769: 79–92.
- GRULICH V. 2012: Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. Preslia, 84: 631–645.
- CHYTRÝ M. (ed.) 2007: Vegetace ČR 1. Travná a keříčková vegetace. Academia, Praha, 526 pp.
- CHYTRÝ M. (ed.) 2009: Vegetace ČR 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace. Academia, Praha, 520 pp.
- CHYTRÝ M. (ed.) 2011: Vegetace ČR 3. Vodní a mokřadní vegetace. Academia, Praha, 827 pp.
- CHUMAN T., LIPSKÝ Z. & MATĚJČEK T. 2008: Stav poznání o vlivu extrémních záplav na vegetaci údolních niv. In: LANGHAMMER J. (ed.): Změny v krajině a povodňové riziko. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyzické geografie a geoekologie, Praha, pp. 226–232.
- JAROŠEK R. 1999: Stručná geologická a geomorfologická charakteristika. In: NEUSCHLOVÁ Š. (ed.): Poodří. Současné výsledky výzkumu v CHKO Poodří. Společnost přátel Poodří, Ostrava, pp. 11–13.
- JUST T., ŠÁMAL V., DUŠEK M., FISCHER D., KARLÍK P. & PYKAL J. 2003: Revitalizace vodního prostředí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 144 pp.
- JUST T., MATOUŠEK V., DUŠEK M., FISCHER D. & KARLÍK P. 2005: Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky a Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha, 359 pp.
- KAIL J., LORENZ A. & HERING D. (eds) 2015: Effects of large and small scale river restoration on hydromorphology and ecology. REFORM (Restoring rivers for effective Catchment Management). D4.3 Results of the hydromorphological and ecological survey. [online]. Dostupné z WWW: <<http://reformrivers.eu/system/files/4.3%20Effects%20of%20large-%20and%20small-scale%20restoration.pdf>> [cit. 30.XI.2016].
- KONDOLF G. M., BOULTON A. J., O'DANIEL S., POOLE G. C., RAHEL F. J., STANLEY E. H., WOHL E., BANG A., CARLSTROM J., CRISTONI C., HUBER H., KOLJONEN S., LOUHI P. & NAKAMURA K. 2006: Process-based ecological river restoration: visualizing three-dimensional connectivity and dynamic vectors to recover lost linkages. Ecology and Society, 11(2): 5. [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art5/>> [cit. 20.XI.2016].

- LANGHAMMER J. 2007: Úpravy toků a údolní nivy jako faktor ovlivňující průběh povodní. In: LANGHAMMER J. (ed.): Povodně a změny v krajině. Univerzita Karlova v Praze, Praha, pp. 271–294.
- MERRITT D., NILSSON CH. & JANSSON R. 2010: Consequences of propagule dispersal and river fragmentation for riparian plant community diversity and turnover. *Ecological Monographs*, 80: 609–626.
- NAIMAN R. J. & DÉCAMPS H. 1997: The ecology of interfaces: riparian zones. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28: 621–658.
- NEUHÄUSLOVÁ Z. (ed.) 1998: Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Academia, Praha, 341 pp.
- OPPERMAN J. J., LUSTER R., MCKENNEY B. A., ROBERTS M. & MEADOWS A. W. 2010: Ecologically functional floodplains: connectivity, flow regime, and scale. *Journal of the American Water Resources Association*, 46(2): 211–226.
- PALMER M. A., FILOSO S. & FANELLI R. M. 2014a: From ecosystems to ecosystem services: stream restoration as ecological engineering. *Ecological Engineering*, 65: 62–70.
- PALMER M. A., HONDULA K. L. & KOCH B. J. 2014b: Ecological Restoration of Streams and Rivers: Shifting Strategies and Shifting Goals. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45: 247–69.
- PYŠEK P., CHYTRÝ M., PERGL J., SÁDLO J. & WILD J. 2012: Plant invasions in the Czech Republic: current state, introduction dynamics, invasive species and invaded habitats. *Preslia*, 84: 575–629.
- QUITT E. 1971: Klimatische Gebiete der Tschechoslowakei. *Studia Geographica*, Brno, 16: 1–74.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM 2014: R: A language and environment for statistical computing. Version 3.1.3 [software]. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.R-project.org/>>. [cit. 30.XI.2016].
- REJMÁNEK M., RICHARDSON D. M. & PYŠEK P. 2005: Plant invasions and invasibility of plant communities. In: VAN DER MAAREL E. (ed.): *Vegetation ecology*. Blackwell Science, Oxford, pp 332–355.
- SEDLÁK Z. 2005: Revitalizace Bílovky v CHKO Poodří. Projektová dokumentace. Atelier Fontes. [ms.]. Depon. in: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Správa Chráněné krajinné oblasti Poodří, 10 pp.
- SKÁCEL A., PRYMUSOVÁ Z. & DOLNÝ A. 2001: Biologické hodnocení lokality Bílovky připravované pro revitalizaci toku. [ms.]. Depon. in: Ostravské muzeum, Ostrava, 58 pp.
- SKALICKÝ V. 1988: Regionálně-fytogeografické členění. In: HEJNÝ S. & SLAVÍK B. (eds): *Květena České socialistické republiky 1*. Academia, Praha, pp. 103–121.
- TICHÝ L. 2002: JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, 13: 451–543.
- WESTHOFF V. & VAN DER MAAREL E. 1978: The Braun-Blanquet approach. In: WHITTAKER R. H. (ed.): *Classification of Plant Communities*, 2nd edition. Junk, The Hague, pp. 287–297.

Tab. 1. Seznam zaznamenaných taxonů (arc – archeofyt, nat – původní taxon, neo – neofyt)

Tab. 1. List of recorded taxa (arc – archaeophyte, nat – native species, neo – neophyte)

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| <i>Aegopodium podagraria</i>    | nat |
| <i>Agrostis stolonifera</i>     | nat |
| <i>Achillea millefolium</i>     | nat |
| <i>Ajuga reptans</i>            | nat |
| <i>Alchemilla vulgaris</i>      | nat |
| <i>Alnus glutinosa</i>          | nat |
| <i>Alisma plantago-aquatica</i> | nat |
| <i>Alopecurus pratensis</i>     | nat |
| <i>Anagallis arvensis</i>       | arc |
| <i>Anthriscus sylvestris</i>    | nat |
| <i>Arabidopsis thaliana</i>     | nat |
| <i>Arctium tomentosum</i>       | arc |
| <i>Arrhenatherum elatius</i>    | arc |
| <i>Artemisia vulgaris</i>       | nat |
| <i>Atriplex patula</i>          | arc |
| <i>Betonica officinalis</i>     | nat |
| <i>Bidens frondosus</i>         | neo |
| <i>Calystegia sepium</i>        | nat |
| <i>Campanula patula</i>         | nat |
| <i>Carduus acanthoides</i>      | arc |
| <i>Carex hirta</i>              | nat |
| <i>Carex nigra</i>              | nat |
| <i>Centaurea jacea</i> agg.     | nat |
| <i>Cerastium arvense</i>        | nat |
| <i>Cerastium holosteoides</i>   | nat |
| <i>Cirsium arvense</i>          | arc |
| <i>Cirsium oleraceum</i>        | nat |
| <i>Cirsium rivulare</i>         | nat |
| <i>Cirsium vulgare</i>          | arc |
| <i>Crepis biennis</i>           | arc |
| <i>Dactylis glomerata</i>       | nat |
| <i>Deschampsia cespitosa</i>    | nat |
| <i>Echinochloa crus-galli</i>   | arc |
| <i>Elymus repens</i>            | nat |
| <i>Epilobium</i> sp.            | nat |
| <i>Erigeron annuus</i>          | neo |
| <i>Festuca rubra</i>            | nat |
| <i>Filipendula ulmaria</i>      | nat |
| <i>Galeopsis pubescens</i>      | nat |
| <i>Galeopsis speciosa</i>       | nat |
| <i>Galium aparine</i>           | nat |
| <i>Galium mollugo</i>           | nat |
| <i>Glechoma hederacea</i>       | nat |
| <i>Glyceria maxima</i>          | nat |
| <i>Heracleum sphondylium</i>    | nat |
| <i>Holcus lanatus</i>           | nat |
| <i>Humulus lupulus</i>          | nat |
| <i>Hypericum maculatum</i>      | nat |
| <i>Hypericum perforatum</i>     | nat |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <i>Impatiens glandulifera</i>  | neo |
| <i>Impatiens parviflora</i>    | neo |
| <i>Iris pseudacorus</i>        | nat |
| <i>Juncus effusus</i>          | nat |
| <i>Lactuca serriola</i>        | arc |
| <i>Lathyrus pratensis</i>      | nat |
| <i>Leucanthemum vulgare</i>    | nat |
| <i>Lolium perenne</i>          | nat |
| <i>Lotus corniculatus</i>      | nat |
| <i>Lycopus europaeus</i>       | nat |
| <i>Lysimachia nummularia</i>   | nat |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>     | nat |
| <i>Lythrum salicaria</i>       | nat |
| <i>Malva neglecta</i>          | arc |
| <i>Mentha aquatica</i>         | nat |
| <i>Mentha arvensis</i>         | arc |
| <i>Mentha longifolia</i>       | nat |
| <i>Myosotis palustris</i>      | nat |
| <i>Myosoton aquaticum</i>      | nat |
| <i>Persicaria hydropiper</i>   | nat |
| <i>Persicaria lapathifolia</i> | nat |
| <i>Phalaris arundinacea</i>    | nat |
| <i>Phleum pratense</i>         | nat |
| <i>Phragmites australis</i>    | nat |
| <i>Pimpinella major</i>        | nat |
| <i>Plantago lanceolata</i>     | nat |
| <i>Plantago major</i>          | nat |
| <i>Poa annua</i>               | nat |
| <i>Poa trivialis</i>           | nat |
| <i>Poa pratensis</i>           | nat |
| <i>Polygonum aviculare</i>     | nat |
| <i>Populus</i> sp. juv.        | nat |
| <i>Potentilla anserina</i>     | nat |
| <i>Potentilla reptans</i>      | nat |
| <i>Prunella vulgaris</i>       | nat |
| <i>Prunus</i> sp. juv.         | nat |
| <i>Quercus robur</i>           | nat |
| <i>Ranunculus flammula</i>     | nat |
| <i>Ranunculus repens</i>       | nat |
| <i>Robinia pseudacacia</i>     | neo |
| <i>Rorippa palustris</i>       | nat |
| <i>Rubus</i> sp.               | nat |
| <i>Rudbeckia laciniata</i>     | neo |
| <i>Rumex acetosa</i>           | nat |
| <i>Rumex obtusifolius</i>      | nat |
| <i>Salix</i> sp. juv.          | nat |
| <i>Sanguisorba officinalis</i> | nat |
| <i>Scrophularia nodosa</i>     | nat |
| <i>Selinum carvifolia</i>      | nat |

Tab. 1. Pokračování

Tab. 1. Continuation

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| <i>Silene latifolia</i>                 | arc |
| <i>Solanum dulcamara</i>                | nat |
| <i>Stachys palustris</i>                | nat |
| <i>Stachys sylvatica</i>                | nat |
| <i>Stellaria media</i>                  | nat |
| <i>Symphytum officinale</i>             | nat |
| <i>Tanacetum vulgare</i>                | arc |
| <i>Taraxacum</i> sect. <i>Taraxacum</i> | nat |
| <i>Thalictrum lucidum</i>               | nat |
| <i>Thlaspi arvense</i>                  | arc |
| <i>Trifolium hybridum</i>               | neo |
| <i>Trifolium pratense</i>               | nat |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| <i>Trifolium repens</i>            | nat |
| <i>Tripleurospermum inodorum</i>   | arc |
| <i>Trisetum flavescens</i>         | nat |
| <i>Tussilago farfara</i>           | nat |
| <i>Typha latifolia</i>             | nat |
| <i>Urtica dioica</i>               | nat |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> | nat |
| <i>Veronica beccabunga</i>         | nat |
| <i>Veronica chamaedrys</i>         | nat |
| <i>Vicia cracca</i>                | nat |
| <i>Vicia sativa</i>                | arc |

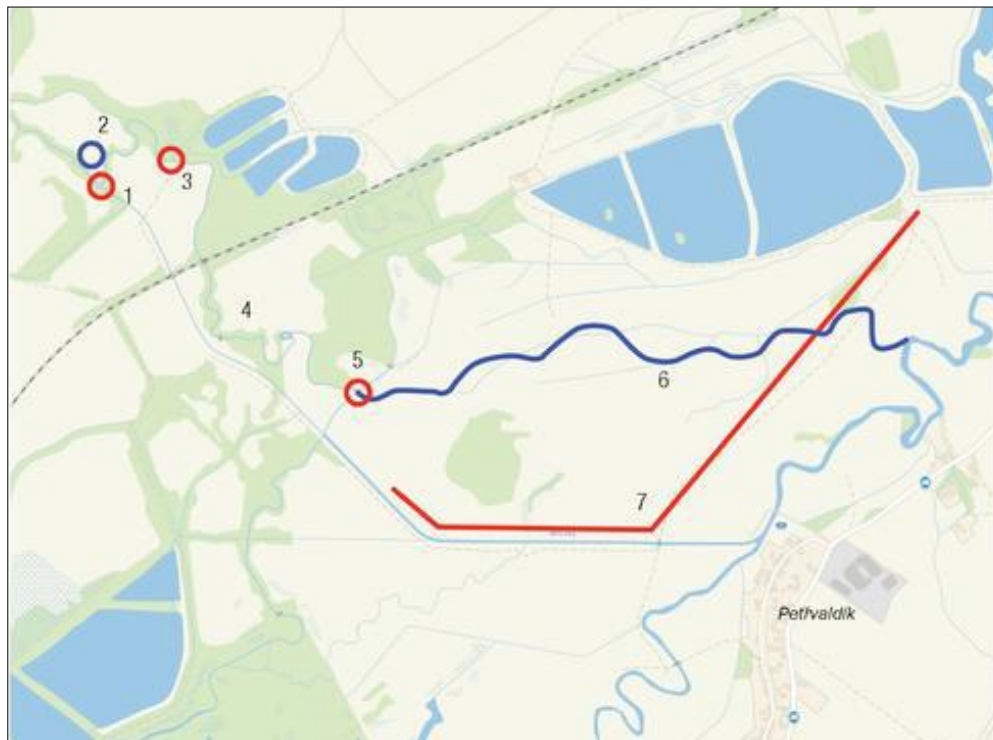
Tab. 2. Frekvence výskytu společenstev v závislosti na vzdálenostech od toku Bílovky

Tab. 2. Frequency of occurrence of communities depending on proximity to the Bílovka river

|                                                   | Vzdálenost od toku |      |      |
|---------------------------------------------------|--------------------|------|------|
|                                                   | 0 m                | 10 m | 25 m |
| <i>Rorippo-Phalaridetum arundinaceae</i>          | 5x                 | 3x   | 4x   |
| <i>Phalaridetum arundinaceae</i>                  | 6x                 | 3x   | 1x   |
| <i>Poo trivialis-Alopecuretum pratensis</i>       | 1x                 | 3x   | 3x   |
| <i>Holcetum lanatis</i>                           | 1x                 | 4x   | 2x   |
| <i>Poëtum annuae</i>                              | -                  | 1x   | -    |
| <i>Elytrigio repentis-Aegopodietum poagrariae</i> | -                  | -    | 1x   |

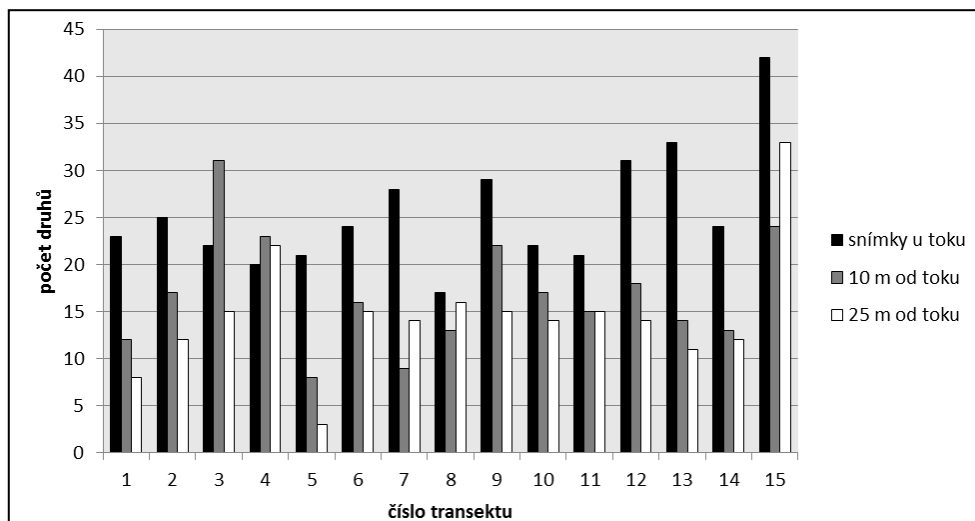
Obr. 1. Plánek revitalizačních opatření na řece Bílovce: 1. rozdělovací objekt, 2. tůňe, 3. jez s rybím přechodem, 4. původní koryto, 5. shýbka s Mlýnkou, 6. nově vyhloubené koryto – úsek mapovaného toku, 7. odstranění hrází (podle práce BIRKLEN & JAROŠEK 2014)

Fig. 1. Scheme of revitalization precautions on the Bílovka river: 1. disjunctive object, 2. pools, 3. weir with fish passage, 4. primal riverbed 5. inverted siphon, 6. recently hollowed riverbed – section of mapped stream, 7. removal of levees (according to BIRKLEN & JAROŠEK 2014)



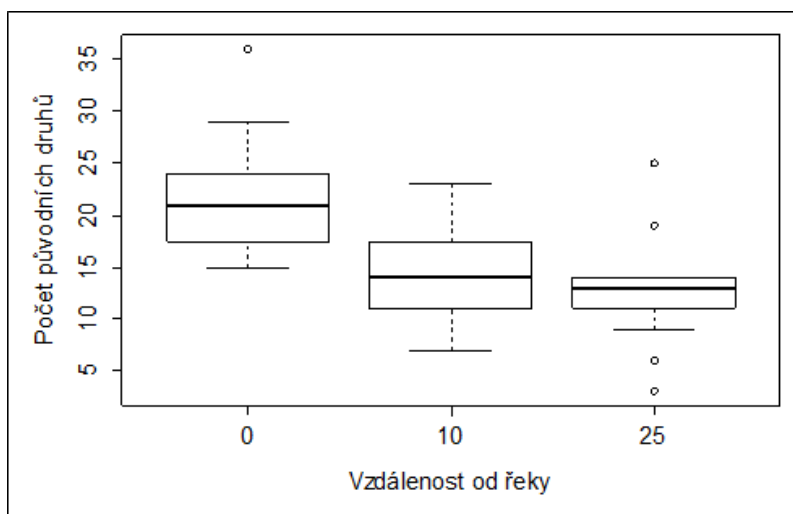
Obr. 2. Počty druhů rostlin ve snímcích na transektech podél toku Bílovky (od ústí)

Fig. 2. Total numbers of species on plots on transects along the Bílovka river (from the flow mouth)



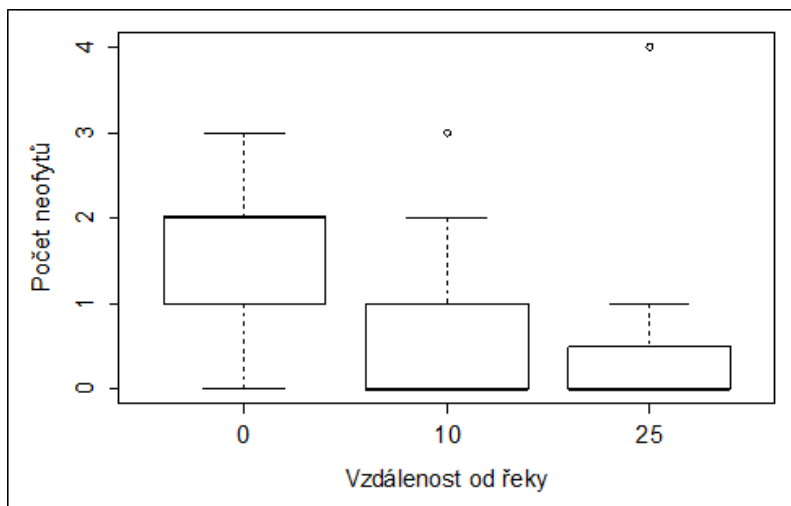
Obr. 3. Závislost počtu původních druhů na vzdálenosti od toku Bílovky

Fig. 3. Dependence of native species number on the proximity to the Bílovka river



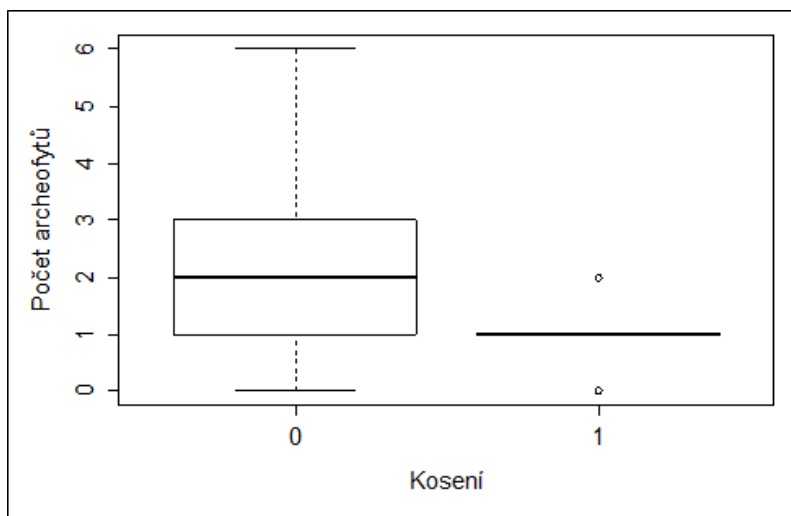
Obr. 4. Závislost počtu neofytů na vzdálenosti od toku Bílovky

Fig. 4. Dependence of number of neophytes on the proximity to the Bílovka river



Obr. 5. Závislost počtu archeofytů na režimu kosení ploch

Fig. 5. Dependence of number of archaeophytes on mowing regime on plots



Obr. 6. Žlutůcha lesklá (*Thalictrum lucidum*) (foto A. Gřundělová)

Fig. 6. Shining meadow-rue (*Thalictrum lucidum*) (photo by A. Gřundělová)



Obr. 7. Třapatka dřípatá (*Rudbeckia laciniata*) (foto A. Gřundělová)

Fig. 7. Cutleaf coneflower (*Rudbeckia laciniata*) (photo by A. Gřundělová)



Obr. 8. Orobinec širolistý (*Typha latifolia*) v korytě Bílovky (2014) (foto A. Gřundělová)  
Fig. 8. Broadleaf cattail (*Typha latifolia*) in the Bílovka riverbed (2014) (photo by A. Gřundělová)



Obr. 9. Orobinec širolistý (*Typha latifolia*) v korytě Bílovky (2016) (foto A. Gřundělová)  
Fig. 9. Broadleaf cattail (*Typha latifolia*) in the Bílovka riverbed (2016) (photo by A. Gřundělová)

