

Srovnání vegetace říčních náplavů Labe s dalšími řekami napříč Českou republikou

Comparison of the Vegetation of the River Bars on the Labe River with Other Rivers Across the Czech Republic

VERONIKA KALNÍKOVÁ, PAVEL DŘEVOJAN, MARTIN VEČEŘA & PAVEL NOVÁK

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, CZ-611 37 Brno,
v.kalnikova@seznam.cz, pavel.drevojan@seznam.cz, martinvec@seznam.cz, pavenow@seznam.cz

Abstract: The river bars of the Labe River belonging to the habitat 3270 Muddy river banks with *Chenopodium rubri* p. p. and *Bidentation* p. p. vegetation (Natura 2000) are unique within the Czech Republic due to their large extent and high quality. The planned construction of the weir in the Labské údolí site of Community importance (SCI) would cause serious and irreversible disruption to such habitats. The Labské údolí SCI represents a part of the continuum of river bar habitat including the Porta Bohemica SCI situated upstream, as well as a long section of the well-preserved Labe River in Germany. These river bars are the only localities for the critically endangered species *Corrigiola littoralis* in the Czech Republic.

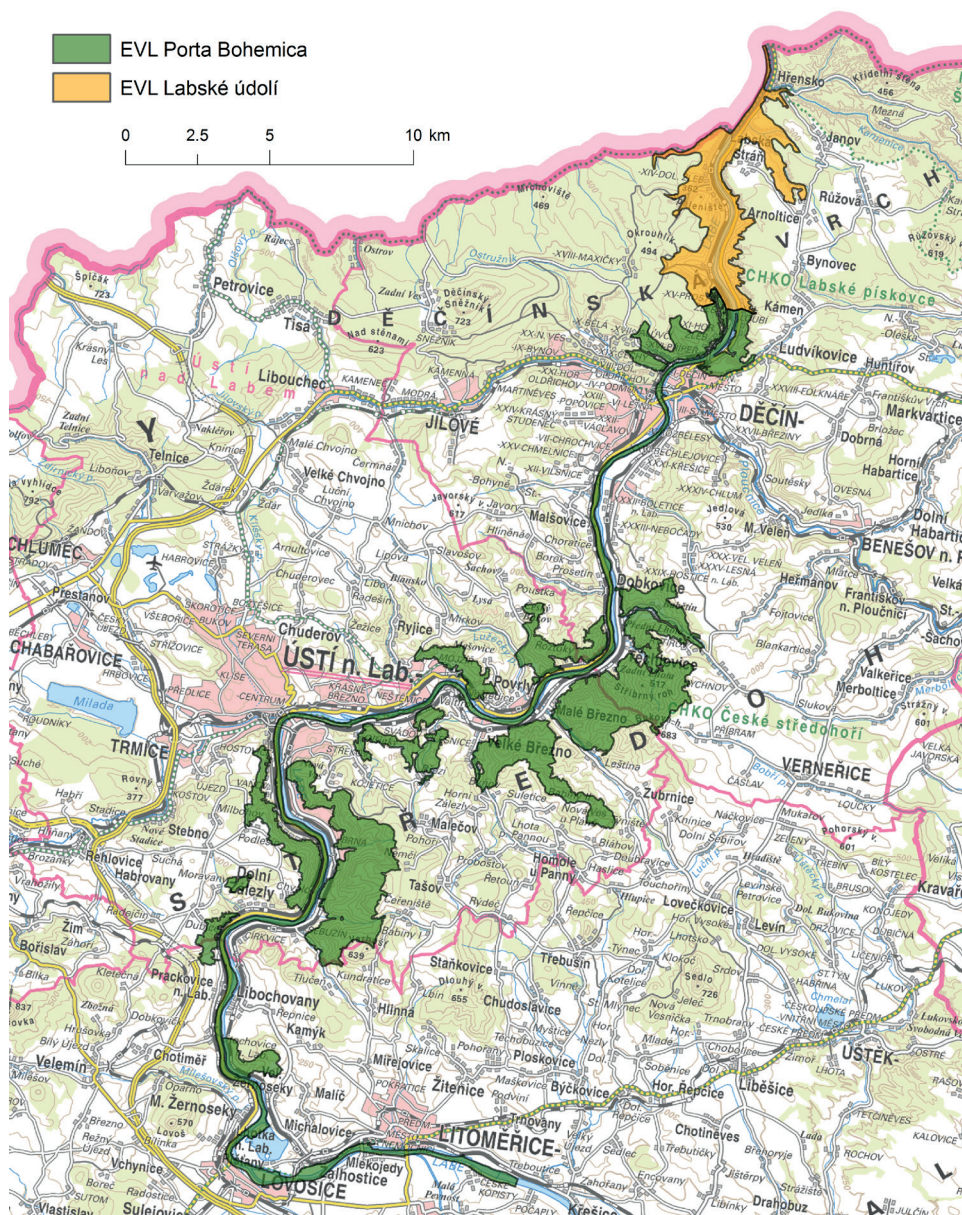
Several numerical analyses of phytosociological relevés and data on habitat mapping, comparing the Labe River with other rivers in the Czech Republic were performed. The majority of the analysed river bar communities were classified by an expert system into the association *Echinochloo cruris-galli-Chenopodietum polyspermi*. Sparse initial vegetation with relatively high species richness and the lack of dominant species describes the most characteristic community of river bars of the Labe River. Due to their extent and specific environmental conditions, the river bars on the Labe River predominantly harbour light-demanding, thermophilous species of open habitats and species which are rather rare in the habitats of the Czech Republic in general. The results showed that it is impossible to compensate for the river bar habitat of the Labské údolí SCI in the same extent, quality and under the same ecological conditions, by its protection on any other river in the Czech Republic.

Keywords: alluvial deposits, endangered plant species, floods, regulations, vegetation succession

Abstrakt: Náplavy řeky Labe, náležící biotopu M6 Bahnitě říční náplavy (Natura 2000), jsou v rámci České republiky zcela unikátní jak svou velkou rozlohou, tak dobrou kvalitou. V Děčíně se připravuje realizace plavebního stupně, kterým by byly zásadním způsobem negativně ovlivněny říční náplavy v EVL Labské údolí. Říční náplavy jsou zde součástí významného kontinua tohoto biotopu zahrnujícího i výše položenou EVL Porta Bohemica a dlouhý úsek přírodě blízkého toku řeky Labe v Německu. Náplavy na Labi jsou posledním přirozeným stanovištěm zvláště chráněného a kriticky ohroženého druhu *Corrigiola littoralis* v České republice.

Tato studie, srovnávající náplavy na Labi s náplavy z ostatních řek v České republice, je založena na analýze fytocenologických snímků a analýze dat z mapování tohoto biotopu. Z pohledu syntaxonomie rostlinných společenstev byla většina snímků na Labi,

ale i ostatních řekách, přiřazena expertním systémem k vegetaci asociace *Echinochloa cruris-galli-Chenopodietum polyspermi*. Struktura vegetace náplavů většinou odpovídá řídkým porostům druhově pestrých a relativně bohatých iniciálních stádií bez výrazných



Obr. 1. Labe v úseku od Ústí nad Labem-Sřekova po Hřensko – území výskytu biotopu bahnných říčních náplavů v EVL Porta Bohemica a Labské údolí. Zdroje dat: ČÚZK (Český úřad zeměměřický a katastrální), EEA (Natura 2000).

Fig. 1. The Labe River between Ústí nad Labem-Sřekov and Hřensko – an area with the occurrence of muddy river bars in the Porta Bohemica and Labské údolí SCIs. Data source: ČÚZK (State Administration of Land Surveying and Cadastre), EEA (Natura 2000).

dominant. Labské náplavy díky velikosti a šířce koryta, ve kterém se tvoří, poskytují vhodné stanoviště pro druhy světlomilné, teplomilné, vázané především na bezlesá společenstva, a celkově pro druhy v biotopech České republiky do jisté míry vzácné. Na základě analýzy fytoocenologických snímků a dat z mapování biotopů vyplývá, že biotop v EVL Labské údolí nelze v obdobném rozsahu, kvalitě, na stejném typu vodního toku a při zachování daných specifických ekologických podmínek v České republice kompenzovat ochranou daného stanoviště na jiném vodním toku.

Klíčová slova: ohrožené druhy rostlin, povodně, regulace, říční sedimenty, sukcese vegetace

Nomenklatura/Nomenclature: DANIHELKA et al. 2012; GRULICH 2012; CHYTRÝ 2009, 2011; CHYTRÝ et al. 2010; KUČERA et al. 2012

Úvod

Dynamika říčních náplavů

Struktura říčních biotopů a jejich druhová skladba jsou závislé na fyzikálních vlastnostech a hydrologickém režimu toku, které se dle teorie říčního kontinua od pramene až po ústí mění a vzájemně ovlivňují (VANNOTE et al. 1980). Říční biotopy a speciálně vegetace obnažovaných částí řečiště patří v naší krajině k nejdynamičtějším vegetačním typům vůbec. Vyznačují se vysokou biodiverzitou, která úzce souvisí s dynamikou a disturbančními procesy, jež říční krajinu modelují a v neregulovaném říčním korytě tak zapříčiňují velkou heterogenitu stanovišť (POFF et al. 1997, TABACCHI et al. 1998). Vývoj a obnova říčních náplavů jsou ovlivněny především frekvencí, intenzitou a délkou trvání záplav (ŠTĚRBA et al. 2008). Mechanické narušování povrchu je hlavním faktorem, který udržuje specifická nelesní travinobylinná společenstva náplavů a brání nástupu sukcesně pokročilejší křovinné a lesní vegetace. Neustálým narušováním stanoviště se navíc obnovují otevřené plochy vhodné ke kolonizaci, a to jak pro druhy ze semenné banky, tak i druhy z blízkého okolí nebo ty, jejichž diaspory jsou transportovány vodou z větších vzdáleností, např. při povodni (EDWARDS et al. 1999, KOVÁŘ et al. 2007).

Zmíněné podmínky panující na náplavech vedou ke vzniku specifických typů společenstev. Ty se na středních a hlavně dolních úsecích toků vyvíjí po poklesu vody v korytech opakovaně, a to v nepravidelných intervalech, na různě dlouhou dobu, nejčastěji v druhé polovině léta a v časném podzimu. V některých letech, kdy hladina vody neklesne hlouběji pod normální stav, se ale nevytvoří vůbec. Tomuto režimu je zvláště přizpůsobena skupina specializovaných druhů, která se zřejmě vyvinula právě na takovýchto stanovištích, kde má své optimum (BLAŽKOVÁ 2004, CHYTRÝ 2009). Při povodních představuje pro rostliny největší stres nedostatek kyslíku, ke kterému dochází během zaplavení a po převrstvení naplavenými sedimenty. Rostliny jsou navíc mechanicky poškozovány. Mění se také vlhkostní a světelné podmínky i obsah a dostupnost živin (BLOM & VOESENEK 1996, KOPPOVÁ 2001).

Kromě zaplavování působí na vegetaci náplavů další ekologické faktory, kterými jsou především struktura substrátu, výška hladiny podzemní vody, přehřívání povrchu náplavu a jeho vysychání nebo míra zástinu (TOCKNER et al. 2004). Raná sukcesní stadia říčních náplavů se mohou vyznačovat velkou druhovou bohatostí. Pokud následně přestane docházet k disturbancím nebo se jejich režim změní, počet druhů se v dalších fázích sukcese postupně snižuje (DENSLOW 1980, WARD & TOCKNER 2001, NAIMAN et al. 2005, CHYTRÝ et al. 2015). Říční nivy a tudíž i samotné náplavy jsou považovány za významná holocénní

refugia druhů otevřených stanovišť (LOŽEK 2007, JANKOVSKÁ 2008). Náplavy tak lze vnímat i jako reliktní stanoviště důležitá pro přežívání světlomilných druhů v lesnatých fázích vývoje krajiny.

Říční náplavy na Labi

Řeka Labe mezi Ústím nad Labem a Hřenskem (obr. 1) je v současné době jedním z posledních relativně přirozených a rozsáhlých úseků dolního toku velké řeky na území České republiky. Specifickým, na něj vázaným biotopem jsou právě balvanité, šterkové až šterkopískové říční náplavy. Ty zde odpovídají biotopu M6 Bahnitě říční náplavy, čili stanovišti 3270 Muddy river banks with *Chenopodium rubri* p. p. and *Bidentation* p. p. vegetation soustavy Natura 2000 (CHYTRÝ et al. 2010) a pod názvem C3.5a Periodically exposed shore with stable, eutrophic sediments with pioneer or ephemeral vegetation jsou zařazeny do aktuálního evropského červeného seznamu ohrožených biotopů (JANSEN et al. 2016).

Tento biotop, který je vázán na dolní a vzácněji i střední toky řek, je zde zachován a periodicky obnovován. Rozloha náplavů je proměnlivá a každý z nich je samostatným a jedinečným objektem se svébytným charakterem a rozložením sedimentů, strukturou vegetace a jejím druhovým složením (WELL CONSULTING 2009). Báze náplavů bývá budována šterky nebo písky a jejich povrch může být překryt vrstvou bahna. Přirozené kolísání průtoku vody během roku umožňuje periodické zaplavování a obnažování náplavů, což se zásadním způsobem projevuje v dynamice jejich vegetace. Pro rozvoj vegetace jednoletek na náplavech je nejvhodnější období průtokového minima, přibližně od konce srpna. Minimální doba obnažení náplavů během vegetační sezóny zaručující rozvoj vegetace je 8–10 týdnů. Vegetace zde bývá často řídká, druhově bohatá a bez výrazné dominanty. Jedná se o směs drobných vlhkomilných jednoletek a suchomilnějších ruderalních druhů. Dominantní druhy se projevují v závislosti na typu a úživnosti substrátu a sukcesním stadiu vegetace náplavu (CHVOJKOVÁ & MARKOVÁ 2009, CHYTRÝ et al. 2010).

Z pohledu ohrožených druhů rostlin jsou náplavy na Labi posledním přirozeným stanovištěm zvláště chráněného a kriticky ohroženého druhu *Corrigiola littoralis* (ve stejné kategorii chráněn i dle vyhlášky č. 395/1992 Sb.). Tento druh v minulosti rostl v České republice výhradně na náplavech dolní Vltavy a Labe (KUBÁT 1977). Dnes se vyskytuje velmi vzácně pouze v úseku Labe mezi zdymadlem Ústí nad Labem–Střekov a státní hranicí (KUBÁT 1999, CHVOJKOVÁ & MARKOVÁ 2009). Vazba druhu na biotop šterkových a šterkopískových náplavů je u nás, kde roste na okraji svého západoevropského areálu, velmi těsná. Existuje zřejmý vztah mezi výstavbou plavebních stupňů na dolní Vltavě a Labi a ústupem tohoto druhu (KUBÁT 1999). Z dalších vzácných druhů vyšších rostlin se na labských náplavech vyskytují např. *Eleocharis ovata*, *Limosella aquatica*, *Nasturtium officinale*, *Peplis portula* nebo *Pulicaria vulgaris*. Útočiště poskytují také vzácným mechorostům (např. *Fissidens arnoldii*, *F. rufulus*, *Physcomitrella patens*, *Physcomitrium eurystomum*, *P. sphaericum* a *Riccia cavernosa*), bezobratlým živočichům (hlavně střevlíkovitým broukům) a ptákům (ŠUTERA et al. 2001, HRADÍLEK & NĚMCOVÁ 2009, CHVOJKOVÁ & MARKOVÁ 2009, WELL CONSULTING 2009, JUŘÍČEK & XAVEROVÁ 2015, EKOPONTIS 2017).

Biotop bahnitě říční náplavy bývá ohrožen napřimováním a prohlubováním toků, těžbou a odstraňováním sedimentu, zpevňováním břehů, stavbou jezů a přehrad, šířením invazních druhů rostlin, znečištěním a rekreační činností (CHYTRÝ et al. 2010, JANSEN et al. 2016). V evropském červeném seznamu ohrožených biotopů je řazen kvůli velkému snížení kvality v posledních 50 letech a redukci jeho plochy zhruba o 14 % k biotopům

Tab. 1. Charakteristika analyzovaných fytoocenologických snímků ($n = 314$) podle jednotlivých řek – jejich počet, velikost (rozmezí a průměr), rok zápisu (rozmezí), pokryvnost bylinného patra a počet zaznamenaných druhů (rozmezí a průměr u obou parametrů). U kategorie Ostatní jsou souhrnně uvedeny charakteristiky pro řeky v datovém souboru nejhojněji zastoupené (mimo Labe).

Table 1. Basic information on analysed phytosociological relevés ($n = 314$) for individual rivers – number of relevés, plot size (range and mean), year of sampling (range), cover of herb layer and number of species (for both range and mean). The category 'Ostatní' (Others) summarises information for the rivers which are most frequently represented in the dataset (other than the Labe).

Řeka	Počet	Velikost (m ²)	Rok zápisu	Pokryvnost (%)	Počet druhů
Labe (celkem)	102	4–16 (12,6)	1976–2017	3–95 (32,1)	9–58 (24,2)
EVL Labské údolí	44	4–16 (12,4)	2003–2017	3–95 (32,9)	10–58 (26,2)
Labe (mimo EVL Labské údolí)	58	4–16 (12,8)	1976–2017	5–75 (31,6)	9–43 (22,5)
Ostatní (Berounka, Dřevnice, Dyje, Jihlava, Jizera, Litavka, Lužnice, Morava, Odra, Ohře, Opava, Orlice, Smědá, Svitava, Svratka, Vltava)	169	4–60 (17)	1959–2017	2–100 (54)	7–80 (30,6)
Berounka	41	6–60 (26,8)	1959–2003	15–100 (51,3)	10–68 (40,9)
Dyje	12	4–25 (11,6)	1996–2012	10–95 (56,2)	12–35 (26,6)
Jihlava	7	4–6 (4,2)	2000–2012	20–40 (31,4)	13–35 (23,1)
Lužnice	10	5–30 (16,3)	2002–2003	20–80 (45)	13–51 (33,4)
Morava	65	4–50 (14,5)	1983–2012	2–100 (56,9)	11–53 (23,7)
Karpáty (Kopytná, Lomná, Morávka, Ostravice, Ropičanka, Týra)	43	15–30 (25,3)	2008–2012	10–100 (46,7)	16–60 (30,9)

blízkým ohrožení. Pro Českou republiku je celková plocha biotopu udávána 80 ha a jeho kvalita a kvantita za posledních 50 let je hodnocena jako klesající (JANSSEN et al. 2016).

V Děčíně se připravuje realizace plavebního stupně, kterým by byly zásadním způsobem negativně ovlivněny říční náplavy v evropsky významné lokalitě (dále EVL) Labské údolí, v EVL Porta Bohemica, nacházející se výše proti proudu, a částečně též v lokalitách Natura 2000, které zahrnují navazující úsek řeky na německé straně. Tato studie se snaží nalézt odpověď na otázku, zda a nakolik jsou říční náplavy na Labi v úseku EVL Labské údolí, kde jsou předmětem ochrany, unikátní v porovnání s náplavy ostatních řek v České republice a zda je možné je v případě plánované realizace nahradit kompenzačními opatřeními. Studie je založena na analýze fytoocenologických snímků vegetace bahnitých říčních náplavů a analýze dat z mapování tohoto biotopu.

Metodika

Analýza fytoocenologických snímků vegetace bahnitých říčních náplavů

Příprava datového souboru

Hlavní část datového souboru tvořily fytoocenologické snímky excerpované z České národní fytoocenologické databáze (dále ČNFD; CHYTRÝ & RAFAJOVÁ 2003). Do prvotního výběru byly zahrnuty všechny snímky s výskytem zájmového druhu *Corrigiola littoralis* a dále snímky řazené do svazů *Chenopodion rubri* a *Bidenton tripartitae*. Příslušnost k typům vegetace byla urče-

na na základě klasifikace snímku jeho autorem anebo podle přiřazení expertním systémem pro klasifikaci vegetace České republiky. Tímto postupem jsme získali celkem 2 241 snímků. Z nich byly v dalším kroku vybrány pouze ty, které byly zapsány na říčním náplavu, a to na základě jejich lokalizace (pomocí leteckých map v programu Google Earth Pro 7.3), autorského popisu lokality či charakteru biotopu. Vymazány byly dále snímky zapsané na příliš malé ploše ($< 4 \text{ m}^2$). Celkem tak bylo vybráno 183 snímků odpovídajících uvedeným kritériím.

Pro navýšení počtu snímků a zvýšení reprezentativnosti analyzovaného souboru byli osloveni další odborníci s žádostí o poskytnutí jejich nepublikovaných dat (viz poděkování). Rovněž byly digitalizovány snímky z prací v ČNFD dosud chybějících. Datový soubor tak byl rozšířen o dalších 118 snímků.

Součástí studie byl i vlastní terénní průzkum. Při výběru lokalit jsme se soustředili na zachycení vegetace náplavů, z nichž nebyly doloženy žádné snímky, a to především v dotčeném území EVL Labské údolí a v EVL Porta Bohemica. Během terénního výzkumu na konci srpna 2017 jsme navštívili jedenáct náplavů na dolním Labi a dva na dolní Ohři a na každém jsme zapsali jeden fytocenologický snímek. Zápisy byly zhotoveny dle tradiční metodiky curyšsko-montpeliérské školy (cf. MORAVEC et al. 1994). Pro hodnocení pokryvnosti jednotlivých druhů byla použita rozšířená devítičlenná Braun-Blanquetova stupnice (WESTHOFF & VAN DER MAAREL 1978). Plocha každého snímku byla 16 m^2 , což jsou standardní rozměry pro snímkování nelesní vegetace (CHYTRÝ & OTÝPKOVÁ 2003). Fytocenologické snímky byly digitalizovány v databázovém programu Turboveg for Windows 2.1 (HENNEKENS & SCHAMINÉE 2001) a uloženy do ČNFD.

Při analýze vegetace bahnitých říčních náplavů jsme pracovali se souborem 314 snímků zapsaných na náplavech 23 řek z celé České republiky. Informace o struktuře dat jsou uvedeny v tab. 1.

Pro většinu srovnávacích analýz byly použity tři hlavní skupiny snímků – Labe, Ostatní a Karpaty. Skupina Labe obsahuje snímky ze zájmového území EVL Labské údolí a z přilehlých úseků, hlavně EVL Porta Bohemica. V souboru jsou zahrnuty jak snímky z přirozených náplavů, tak i snímky z uměle vytvořených a udržovaných experimentálních výhonů vybudovaných na Labi pod Děčínem v roce 2009 (JUŘÍČEK & XAVEROVÁ 2015). V rámci studie byly prováděny také srovnávací analýzy s podrobnějším rozdělením snímků z řeky Labe – na EVL Labské údolí a experimentální výhony. Ukázalo se však, že od ostatních snímků z Labe se tyto výrazně neodlišují a pro zachování robustnosti dat je lepší je zahrnout. Se zájmovým územím EVL Labské údolí jsou velmi úzce propojeny náplavy výše proti proudu Labe (EVL Porta Bohemica), a to především přes transport diaspor, přísun sedimentu, tok živin a splavovaného materiálu. Experimentální výhony s přirozenými náplavy často souседí, a sdílí tak stejné dominantní druhy.

Před samotnými analýzami byly fytocenologické snímky ještě dále upravovány. V analyzovaném souboru byly sloučeny úžeji pojaté druhy, u nichž autoři použili různé taxonomické koncepce. Druhy určené jen do rodu byly vymazány, stejně tak i dřeviny (zpravidla semenáče). Odstraněny byly i mechorosty a řasy, které nezapisovali všichni autoři. Stupně pokryvnosti 2m, 2a, 2b byly u všech snímků převedeny na stupeň 2, neboť v některých excerpovaných snímcích byly pokryvnosti druhů odhadovány v sedmičlenné Braun-Blanquetově stupnici.

Mnohorozměrná analýza fytocenologických dat

Pro analýzu druhového složení vegetace říčních náplavů a získání lepšího vhledu do ekologických souvislostí byla použita nepřímá mnohorozměrná gradientová analýza

počítaná v programu Canoco for Windows 4.5 (TER BRAAK & ŠMILAUER 2002). Před vstupem do analýz byla všechna data pokryvností odmocninově transformována. Délka hlavního ekologického gradientu v datovém souboru (= 4 SD), zjištěná pomocí pilotní detrendované korespondenční analýzy (DCA), indikovala vhodnost dalšího použití právě této unimodální ordinační metody (LEPŠ & ŠMILAUER 2003). Zvlášť byly vytvořeny ordinační diagramy pro snímky a pro druhy, přičemž zobrazeny byly jen ty s největší vahou v rámci analýzy. Do diagramů se snímky byly pasivně promítnuty Ellenbergovy indikační hodnoty (ELLENBERG et al. 1992) pro zaznamenané druhy, odrážející jejich ekologické nároky pro jednotlivé faktory prostředí (světlo, teplota, vlhkost, půdní reakce a živiny), a další proměnné (počet druhů a Shannon-Wienerův index diverzity). V ordinačním diagramu jsou barevně rozlišeny skupiny snímků podle jednotlivých řek (viz tab. 1).

Srovnání ekologických a druhových charakteristik

Pro srovnání rozlišovaných skupin náplavů pomocí jejich ekologických a druhových charakteristik byly pro jednotlivé snímky v programu Juice (TICHÝ 2002) zjišťovány průměrné hodnoty následujících údajů:

- Ellenbergovy indikační hodnoty (pro faktory světlo, teplota, vlhkost, půdní reakce a živiny)
- počet druhů a Shannon-Wienerův index diverzity
- zastoupení generalistů/specialistů s ohledem na jejich rozšíření napříč biotopy v České republice, tzn. v kolika různých typech biotopů se druhy ze snímku průměrně vyskytují (SÁDLO et al. 2007)
- pokryvnosti druhů typických pro určitý biotop – les, travinná společenstva, křoviny, mokřadní společenstva, ruderalní a plevelová společenstva (CHYTRÝ 2007, 2009, 2011, 2013)

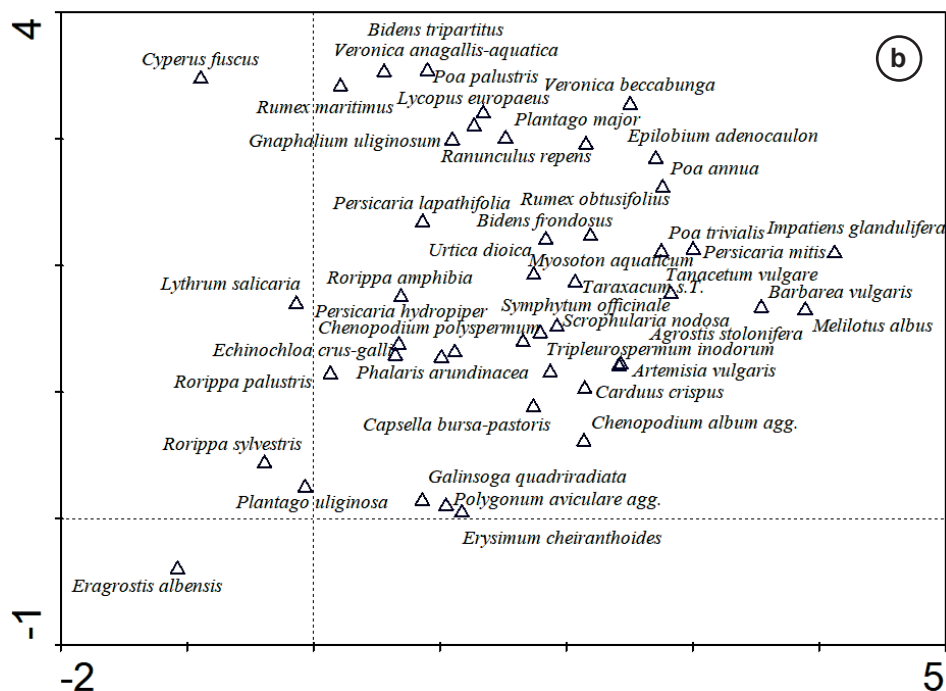
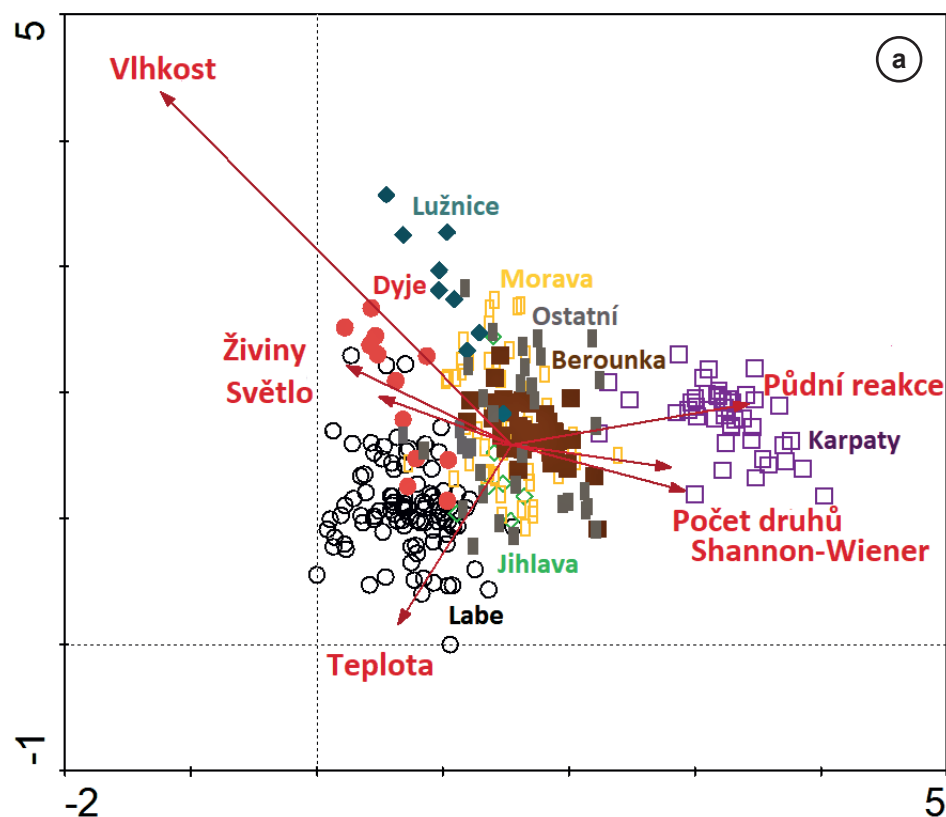
Porovnání snímků vegetace náplavů mezi hlavními skupinami řek ve vztahu k těmto proměnným bylo provedeno v programu Statistica 13 (STATSOFT INC. 2001). Vzhledem k faktu, že většina dat neměla normální rozložení, byl pro zjištění průkaznosti rozdílů mezi skupinami použit neparametrický Mann–Whitneyův U test.

Klasifikace vegetace náplavů

Snímky byly v programu Juice rozděleny do klastrů na základě vzájemných nepodobností v druhovém složení pomocí divizivní klasifikační metody TWINSPLAN. Použita byla její modifikovaná verze (ROLEČEK et al. 2009), kde je možné nastavit výsledný počet klastrů. V nastavení byly použity tři hraniční hodnoty procentuální pokryvnosti pro definici tzv. pseudospecies (0, 5, 25 %). Jako míra heterogenity jednotlivých skupin byla zvolena Whittakerova beta diverzita. Pro názornější vizualizaci výsledků klasifikace byly v programu Canoco vytvořeny DCA ordinační diagramy s barevným rozlišením snímků podle příslušnosti k jednotlivým klastrům.

Obr. 2. (následující strana) DCA ordinační diagramy: (a) s promítnutými snímky, barevně rozlišenými podle jednotlivých řek, případně jejich skupin – Karpaty a Ostatní, (b) s vybranými druhy s největší vahou v analýze. Pasivně jsou zde promítnuty Ellenbergovy indikační hodnoty (světlo, teplota, vlhkost, půdní reakce a živiny), dále počet druhů ve snímcích a Shannon-Wienerův index diverzity.

Fig. 2. (next page) DCA ordination diagrams: (a) depicting relevés coloured according to individual rivers or their groups – Carpathian region and Others, (b) depicting selected species having the highest weight in the analysis. There are passively projected vectors of Ellenberg indicator values (for light, temperature, moisture, soil reaction and nutrients), number of species within relevés and Shannon-Wiener diversity index.



Pro klasifikaci vegetace byl dále použit expertní systém založený na formálních definicích vegetačních asociací vymezených v monografii Vegetace České republiky (CHYTRÝ 2007, 2009, 2011, 2013; www.sci.muni.cz/botany/vegsci/expertni_system.php). Použita byla plná verze expertního systému, která umožňuje přiřadit fytoocenologické snímky do asociací jak pomocí formálních definic, tak i na základě několika indexů podobnosti. Expertním systémem pak byla data, která té či oné formální definici vyhovovala na základě druhového složení a pokryvností druhů, přiřazena k jednotlivým asociacím v programu Juice. Snímky, které poměrně striktním formálním definicím (určeny k identifikaci „jádra“ dané asociace) neodpovídaly, byly k asociacím přiřazeny na základě druhové podobnosti pomocí indexu FPMI (TICHÝ 2005) nastaveného na hodnotu 30. Takto byla nakonec přiřazena více než třetina všech fytoocenologických snímků.

Analýza dat z mapování biotopů

Data o rozšíření biotopu bahnitých říčních náplavů v České republice nám byla poskytnuta Agenturou ochrany přírody a krajiny České republiky. Jednalo se o tyto GISové podklady:

- vektorová vrstva mapování biotopu bahnité říční náplavy, včetně mozaik s výskytem tohoto biotopu (verze květen 2006),
- vrstva aktualizací mapování biotopu (verze květen 2017), souhrnně obsahující data z let 2000–2016 podrobné mapování náplavů na Labi (data z let 2014 a 2015).

Analýza dat a tvorba map probíhala v programu ArcGIS (ESRI 2011). Zpracováno bylo celkové rozšíření biotopu bahnitých říčních náplavů v České republice, jejich plocha na jednotlivých řekách, vizualizace jejich kvalitativního zhodnocení a srovnání plochy a kvality biotopu mezi jednotlivými řekami.

Při vizualizaci rozšíření biotopu bahnitých říčních náplavů byla brána v potaz všechna dostupná data, včetně segmentů, kde byl biotop mapován v mozaice s jinými biotopy. Pro vizualizaci plochy biotopu a jeho kvality na jednotlivých řekách byla použita pouze data z mapování biotopů (verze 2006 a aktualizace verze 2017), včetně mozaik, protože při podrobném mapování náplavů na Labi (2014 a 2015) nebyla kvalita biotopu hodnocena. V případě mozaik segmentů různých biotopů byla plocha bahnitých říčních náplavů vypočtena podle jejich procentuálního zastoupení na základě údajů z atributových tabulek. Kvalita biotopu byla mapovateli v rámci mozaik hodnocena pro jednotlivé segmenty zvlášť. Vzhledem k dílčím překryvům vrstev mapování biotopů a aktualizací mapování zde byla jako základ použita novější data, tj. segmenty biotopu z aktualizací, a k nim byly připojeny ty segmenty z původního mapování, které neměly s polygony segmentů z aktualizací žádný překryv. Zobrazeny a z hlediska plochy a kvality byly dále analyzovány pouze segmenty, u nichž byla hodnocena kvalita biotopu (GUTH & LUSTYK 2007).

Výsledky a diskuse

Vegetace labských náplavů v celorepublikovém kontextu

V DCA ordinační analýze se fytoocenologické snímky náplavů rozdělily podél první hlavní osy do tří skupin na Karpaty, Labe a Ostatní, přičemž poslední jmenovaná představuje nejheterogennější skupinu (obr. 2). Snímky z náplavů šterkonosných a divočících řek Karpat jsou těm zapsaným na Labi podle očekávání nejméně podobné. Specifický charakter těchto řek je určován oblastí lehce erodovatelného karpatského flyše, jíž protékají, a dále jejich velmi rozkolísanými průtoky. Tyto faktory umožňují transport značného množství materiálu, který potom ukládají v podhůří, a v neregulovaných korytech tak

Tab. 2. Výsledky Mann-Whitneyova U testu pro rozdíly mezi vybranými proměnnými (počet druhů, Shannon-Wienerův index diverzity a Ellenbergovy indikační hodnoty pro světlo, teplotu, vlhkost, půdní reakci a živiny) u snímků z Labe a řek ze skupiny Ostatní. Všechny rozdíly jsou, s výjimkou vlhkosti, statisticky průkazné na ($p < 0,05$).

Table 2. Results of Mann-Whitney U test comparing differences in selected variables (number of species, Shannon-Wiener diversity index and Ellenberg indicator values for light, temperature, moisture, soil reaction and nutrients) between relevés sampled on the Labe River and on other rivers aggregated in Others. All the differences (except moisture) were statistically significant ($p < 0.05$).

	Mann-Whitneyův U test		Průměrné hodnoty testované kategorie	
	U	p	Labe	Ostatní
Počet druhů	6547,5	< 0,001	24,17	30,69
Shannon-Wienerův index diverzity	7102	0,011	2,59	2,83
Světlo	7241,5	0,021	7	6,95
Teplota	6632,5	0,001	5,85	5,79
Vlhkost	8493	0,76	6,74	6,75
Půdní reakce	6330	< 0,001	6,5	6,65
Živiny	5318	< 0,001	6,78	7,02

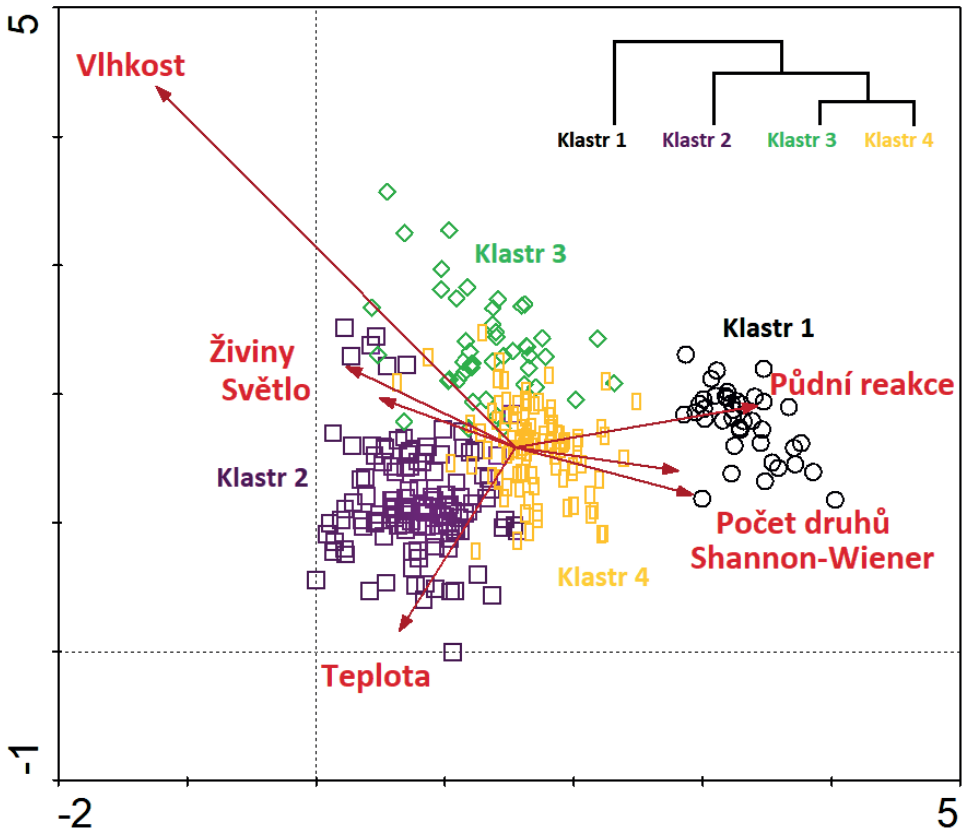
Tab. 3. Výsledky Mann-Whitneyova U testu srovnávajícího průměrné pokryvnosti generalistů/specialistů v rozšíření napříč biotopy České republiky a průměrné pokryvnosti druhů typických pro určitý typ biotopu (les, travinná společenstva, křoviny, mokřadní společenstva, ruderalní a plevelová společenstva), snímky z náplavů řeky Labe vs. Ostatní řeky. Všechny rozdíly jsou statisticky průkazné na ($p < 0,05$).

Table 3. Results of Mann-Whitney U test comparing relevés sampled on the Labe River with those sampled on other rivers (Others) with respect to the mean cover of generalists/specialists in habitats of the Czech Republic and the mean cover of species typical for particular habitat types (forest, grassland communities, shrubs, wetland communities, ruderal and weed communities). All the differences were statistically significant ($p < 0.05$).

	Mann-Whitneyův U test		Průměrné hodnoty testované kategorie	
	U	p	Labe	Ostatní
Zastoupení druhů v biotopech ČR	3397,5	< 0,001	24,7	28,75
Lesní druhy	3634,5	< 0,001	1,96	6,67
Luční druhy	7362,5	0,035	15,88	21,06
Druhy křovin	4270,5	< 0,001	10,26	24,98
Mokřadní druhy	6901,5	0,004	40,26	47,71
Ruderalní druhy a plevel	4619	< 0,001	22,33	40,61

vytváří velice nestabilní náplavy morfologicky a vegetačně odlišné od náplavů na ostatních řekách v České republice (LANGHAMMER et al. 2009, CHYTRÝ et al. 2010). Naopak nejpodobnějšími Labi jsou v rámci analyzovaného datového souboru náplavy na dolních tocích Dyje a částečně i Moravy.

Na základě pasivně promítnutých proměnných prostředí se jako vlhkomilnější a částečně i na živiny bohatší jeví vegetace některých náplavů na řece Dyji, Lužnici a Moravě.



Obr. 3. Vizualizace výsledků TWINSpan klasifikace pomocí DCA ordinačního diagramu se snímky barevně rozlišenými podle klasifikovaných klastřů. Pasivně jsou promítnuty Ellenbergovy indikační hodnoty (světlo, teplota, vlhkost, půdní reakce a živiny), a proměnné počet druhů a Shannon-Wienerův index diverzity.

Fig. 3. TWINSpan classification of relevés depicted by DCA ordination diagram, coloured according to single clusters. There are passively projected vectors of Ellenberg indicator values (for light, temperature, moisture, soil reaction and nutrients), number of species within relevés and Shannon-Wiener diversity index.

S tím souvisí i poloha na vlhkost náročných druhů v horní části ordinačního diagramu (např. *Cyperus fuscus*, *Gnaphalium uliginosum*, *Rorippa amphibia* nebo *Veronica anagallis-aquatica*). Náplavy řeky Labe se naopak odlišují výskytem více druhů teplomilných a částečně i druhů otevřených stanovišť s vyššími nároky na světlo (např. *Echinochloa crus-galli*, *Eragrostis albensis* nebo *Polygonum aviculare* agg.). Vztah k bazičtější půdní reakci vykazují snímky z Karpat. Ty se zároveň spolu s Berouňkou jeví i jako jedny z druhově nejbohatších.

Druhy labských náplavů

Náplavy jsou otevřeným a pro rostlinné diaspory často dobře dosažitelným stanovištěm, které dokáže hostit druhy z poměrně širokého spektra různých biotopů. Náplavy mohou plnit funkci tzv. zásobárny druhů. V nížinných oblastech České republiky se jedná zejména o druhy světlomilné a teplomilné, tedy druhy otevřených přirozených a polopřirozených

Tab. 4. Přehled asociací rozlišených pomocí expertního systému (počet a procento snímků klasifikovaných v dané skupině).

Table 4. Vegetation associations distinguished within the dataset using an expert system (number and proportion of relevés classified into a particular group).

Asociace	Labe		Ostatní		Karpaty	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%
<i>Echinochloo cruris-galli-Chenopodietum polyspermi</i>	30	29,41	47	27,81	0	0
<i>Mercurialietum annuae</i>	6	5,88	4	2,36	0	0
<i>Bidentetum tripartitae</i>	5	4,9	2	1,18	0	0
<i>Digitario sanguinalis-Eragrostietum minoris</i>	2	1,96	0	0	0	0
<i>Polygonetum hydropiperis</i>	1	0,98	5	2,95	0	0
<i>Setario pumilae-Echinochloetum cruris-galli</i>	1	0,98	6	3,55	0	0
<i>Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri</i>	0	0	4	2,36	0	0
<i>Cyperetum micheliani</i>	0	0	4	2,36	0	0
<i>Rorippo-Phalaridetum arundinaceae</i>	0	0	4	2,36	0	0
<i>Polygono-Eleocharitetum ovatae</i>	0	0	2	1,18	0	0
<i>Rumici maritimi-Ranunculetum scelerati</i>	0	0	1	0,59	0	0
<i>Junco inflexi-Menthetum longifoliae</i>	0	0	1	0,59	0	0
<i>Calystegio sepium-Impatientetum glanduliferae</i>	0	0	0	0	6	13,95
Neklasifikováno nebo nejasné	57	55,8	89	52,6	37	86
Celkem snímků	102		169		43	

stanovišť, kterých v současné zemědělsky intenzivně využívané, nebo naopak zalesněné krajině mnoho není.

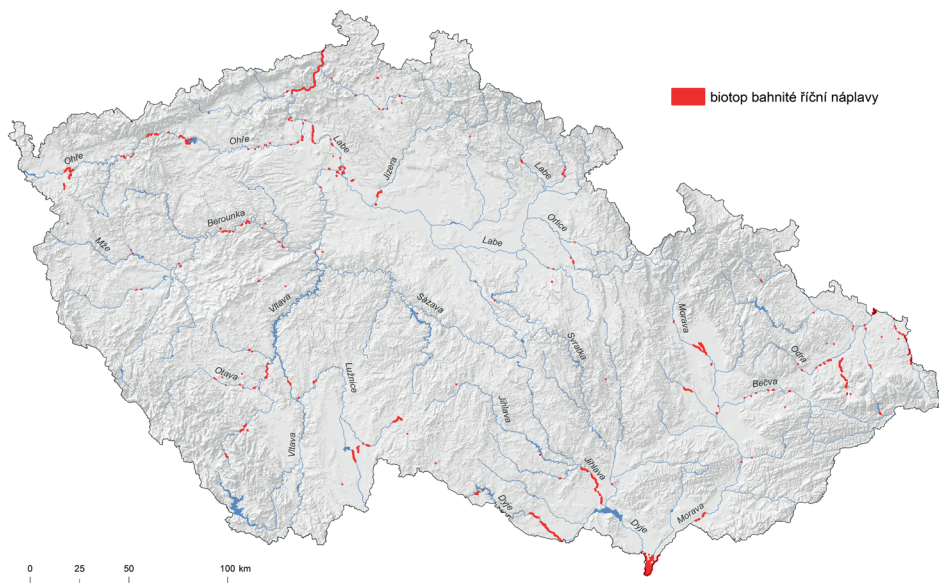
Na náplavech řeky Labe bylo napříč celým souborem fytoocenologických snímků zaznamenáno 227 taxonů cévnatých rostlin (na řekách ze skupiny Ostatní 378 a Karpaty 173). Nalezneme zde větší množství druhů z červeného seznamu (GRULICH 2012), v první řadě kriticky ohrožený druh vázaný v České republice jen na tyto konkrétní náplavy – *Corrigiola littoralis* (C1t). Dále jsou to např. *Carex bohemica* (C4a), *Cyperus fuscus* (C3), *Epilobium obscurum* (C3), *Leersia oryzoides* (C3), *Limosella aquatica* (C4a) a *Pulicaria vulgaris* (C1t). Náplavy Labe jsou specifické i výskytem druhů, které nejsou ohrožené, ale na náplavech jiných řek se vyskytují jen vzácně, a to *Eragrostis albensis* nebo *Inula britannica*. Mimo tyto druhy zaznamenané v analyzovaných snímcích je třeba zmínit i další významné a u nás ohrožené druhy, kterým labské náplavy poskytují vhodné stanoviště, např. *Isolepis setacea* (C3), *Nasturtium officinale* (C2b) nebo *Rumex stenophyllus* (C2b; EKOPONTIS 2017, vlastní terénní průzkum 2017).

Testování rozdílů ve vybraných proměnných prostředí a v druhové bohatosti mezi náplavy na Labi a náplavy všech řek ze skupiny Ostatní (karpatské snímky zde již vzhledem

k jejich výrazné odlišnosti od labských zařazeny nebyly) potvrdilo, že ačkoli labské náplavy nevynikají velkou druhovou diverzitou (cf. WELL CONSULTING 2013), tak hostí druhy v naší krajině vzácnější – především druhy světlomilné, teplomilné a méně náročné na živiny (tab. 2). Výsledky naznačují, že náplavy na Labi jsou oproti ostatním řekám méně úživné, což může omezovat dominantní druhy. Tyto podmínky tak svědčí konkurenčně slabým druhům, jakým je právě *Corrigiola littoralis*.

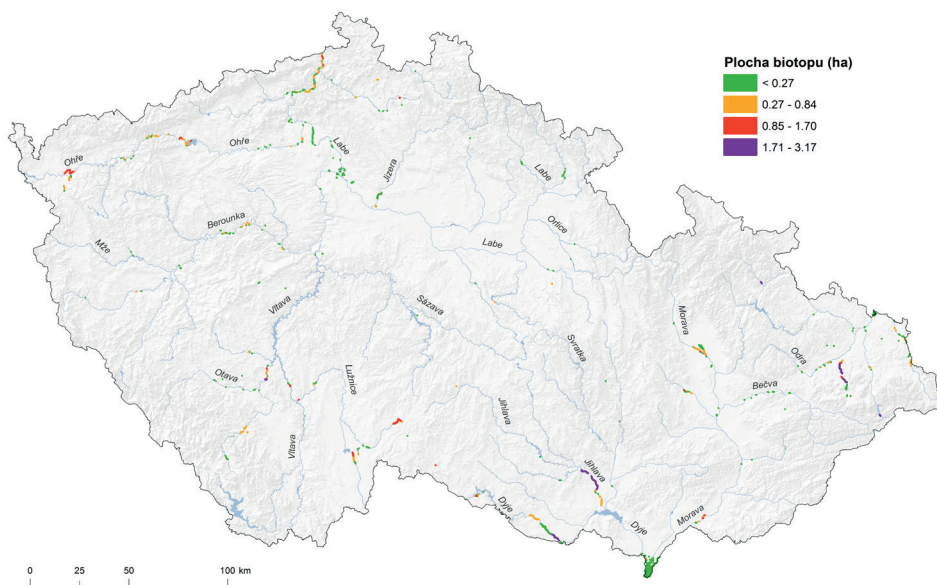
Příslušnost druhů zaznamenaných na náplavech k biotopům, v nichž se typicky vyskytují, dokresluje charakter jednotlivých skupin snímků náplavů (Labe vs. Ostatní řeky) ve smyslu specifických podmínek, které zde umožňují růst mnoha různým druhům okolní krajiny. Které druhy, typické pro určitý biotop, převažovaly na jednotlivých skupinách náplavů, je zobrazeno v tab. 3 (karpatské snímky zde opět vzhledem k jejich výrazné odlišnosti zařazeny nebyly). Ukazuje se, že náplavy na Labi hostí oproti ostatním řekám průkazně méně druhů lesní a křovinné vegetace, méně ruderálních, plevelných a mokřadních druhů, a také druhů travinných společenstev. Zároveň bylo ve snímcích z Labe zaznamenáno průměrně více tzv. biotopových specialistů než generalistů. Ukazuje se tak, že Labe hostí druhy v naší krajině obecně vzácnější.

Vegetace náplavů



Obr. 4. Rozšíření biotopu bahňité říční náplavy v České republice. Mapa zobrazuje všechna data z mapování biotopů (verze 2006) a jeho aktualizací (verze 2017) a z podrobného mapování náplavů na Labi (2014 a 2015). Zobrazeny jsou také mozaiky se segmenty zájmového biotopu. Zdroje dat: AOPK ČR, DIBAVOD (vodstvo), ČÚZK (relief).

Fig. 4. Distribution of the muddy river bar habitat in the Czech Republic. The map contains all the data from habitat mapping (version 2006) and its updates (version 2017), and also data from the detailed mapping of bars on the Labe River (2014 and 2015). Segments of the target habitat mapped within habitat mosaics are also shown. Data source: AOPK ČR (Nature Conservation Agency of the Czech Republic), DIBAVOD (waters), ČÚZK (relief).



Obr. 5. Plocha jednotlivých segmentů biotopu bahnitě říční náplavy. Mapa zobrazuje polygony z aktualizací mapování biotopů (verze 2017) + polygony z mapování biotopů (verze 2006), které neměly žádný překryv s polygony verze 2017, včetně mozaik s výskytem zájmového biotopu. Zdroje dat: AOPK ČR, DIBAVOD, ČÚZK.

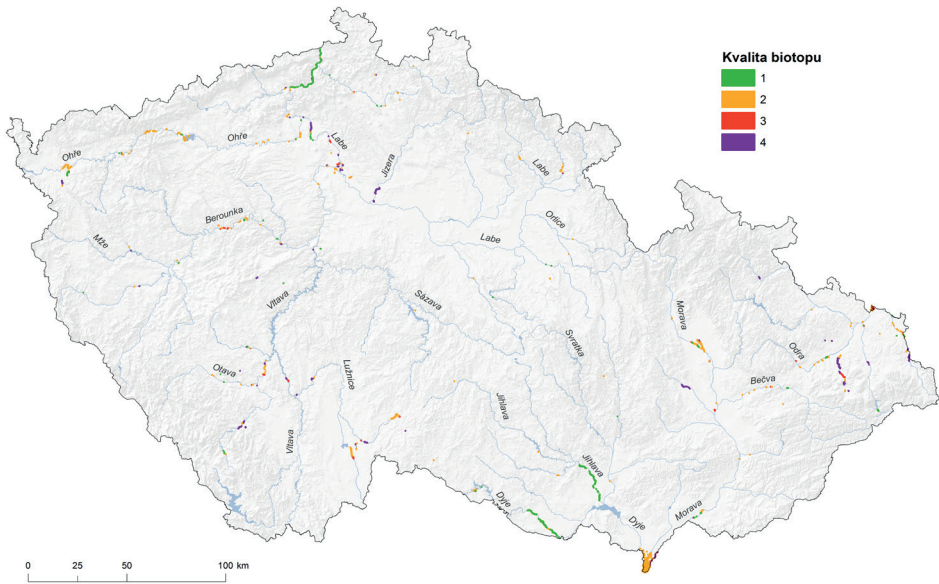
Fig. 5. Area of habitat segments of muddy river bars. The map contains polygons of habitat segments recorded during the update of habitat mapping (version 2017) + polygons from the original mapping (version 2006) which do not intersect the polygons of version 2017, mosaics containing the target habitat are also included. Data source: AOPK ČR, DIBAVOD, ČÚZK.

Na rozdílnost jednotlivých skupin náplavů poukázaly také výsledky klasifikační analýzy (obr. 3). Podle vzájemných podobností byly v prvním kroku dělení vylišeny snímky pořízené na šterkových náplavech Karpat. Při dalším dělení na tři klastry byla od sebe odlišena většina snímků z Labe a snímků ze zbylých řek. Při dělení na čtyři klastry se jako heterogennější rozdělila skupina snímků Ostatní, zatímco snímky z Labe zůstaly jako homogennější skupina zachovány. Během klasifikační analýzy nezůstaly všechny snímky věrny geografickému rozdělení na tři skupiny (Labe, Ostatní a Karpaty), většina však ano. Pro rozlišení jednotlivých řek je diagram možné porovnat s tím na obr. 3.

Vegetace biotopu bahnitě říční náplavy je řazena do svazů *Bidention tripartitae* a *Chenopodion rubri*. Na základě klasifikace vegetace provedené pomocí expertního systému (tab. 4) bylo do třídy *Bidentetia tripartitae* zařazeno jen několik snímků. Druhové složení vegetace náplavů bývá velmi různorodé, proto některé snímky nebyly klasifikovány vůbec. Odpovídá to výsledkům z podobné studie klasifikace snímků vegetace náplavů v rámci celé České republiky (WELL CONSULTING 2009).

Většina z klasifikovaných snímků byla přiřazena k plevelové vegetaci asociace *Echinochloa crus-galli-Chenopodietum polyspermi*. Toto společenstvo se typicky vyskytuje v obilninách a okopaninách, ale také na ruderalních stanovištích (CHYTRÝ 2009). Vedle toho bylo zaznamenáno i na vlhčích půdách říčních náplavů (KROPÁČ 2006). Společenstvo může vznikat na obnažených dnech, kde se připojují i druhy třídy *Isoëto-Nano-Juncetia* nebo *Bidentetia tripartitae* (BLAŽKOVÁ 2004, CHYTRÝ 2009).

Lze předpokládat, že původním stanovištěm tohoto společenstva jsou říční náplavy, od-



Obr. 6. Kvalita segmentů biotopu bahnitě říční náplavy (na škále 1–4, kde jedničkou je hodnocena nejvyšší kvalita), tak jak byla zaznamenána při mapování v terénu. Použity byly stejné GIS vrstvy, jako u předchozího obrázku. Zdroje dat: AOPK ČR, DIBAVOD, ČÚZK.

Fig. 6. Quality of habitat segments of muddy river bars (on the scale 1–4 where one indicates the highest quality) as recorded during the field mapping. The map was based on the same GIS layers as the previous figure. Data source: AOPK ČR, DIBAVOD, ČÚZK.

Tab. 5. Plocha a kvalita segmentů biotopu bahnitě říční náplavy na Labi a dalších velkých vybraných řekách v České republice. V tabulce je pro Labe a EVL Labské údolí uvedena i plocha segmentů biotopu zjištěná pouze v rámci mapování biotopů a jejich aktualizací, protože k ní se vztahuje uvedené procentuální zastoupení segmentů s kvalitou 1 nebo 2 (segmenty biotopu s touto kvalitou považujeme za vhodné pro kompenzaci, zatímco ty s horším hodnocením 3 a 4 již doporučit nelze).
Table 5. Area and quality of habitat segments of muddy river bars on the Labe River and on other selected rivers in the Czech Republic. For the Labe River and Labské údolí SCI, there is an area of habitat segments calculated from all the available data and from the habitat mapping and its updates only (in parentheses). The latter number is related to the proportion of segments with quality 1 or 2 (segments evaluated with 1 or 2 are considered as suitable for habitat compensation, whereas segments with a lower quality of 3 or 4 as unsuitable).

Řeka	Plocha celkem (ha)	Plocha (ha) - kvalita 1 a 2	Plocha (%) - kvalita 1 a 2
Labe celé	39,1 (17,6)	15,4	88
EVL Labské údolí	10 (2,7)	2,7	100
Berounka	5	4	79
Dyje	3,6	3,6	100
Jihlava	6,5	6,5	100
Lužnice	3,4	2,5	74
Morava	10,5	9,9	95
Odra	2,1	1,9	90
Ohře	8,5	7,4	87

kud se posléze rozšířilo do okolní krajiny. Na náplavy Labe je tak možné pohlížet jako na významná reliktní stanoviště, která byla důležitá pro přežívání světlomilných druhů. Příkladem může být stepní ostřice *Carex stenophylla* (C2b), která byla na břehu Labe mezi Ústím nad Labem a Vaňovem nalezena na konci 19. století. Zdejší výskyt však dávno patří minulosti (ŘEPKA & GRULICH 2014).

Některé ze snímků byly přiřazeny i k dalším plevelovým (*Mercurialietum annuae* a *Setario pumilae-Echinochloetum cruris-galli*), případně ruderním (*Digitario sanguinalis-Eragrostietum minoris*) společenstvům.

Rozšíření a stav bahnitých říčních náplavů v České republice

Biotop bahnité říční náplavy se v České republice vyskytuje na neregulovaných, případně jen mírně regulovaných úsecích těchto řek: Labe (od soutoku s Jizerou po státní hranici s Německem), střední a dolní tok Dyje, Lubiny, Moravy, Ohře a Olše, střední tok Berounky a Lužnice, střední tok Odry, dolní tok Jihlavy a Otavy a v menší míře i na dalších řekách (obr. 4). Při výraznějších poklesech vodní hladiny se biotop může vyvíjet i na silněji regulovaných tocích (CHYTRÝ et al. 2010).

Bahnité říční náplavy jsou maloplošným stanovištěm. Největší segmenty biotopu (> 1,71 ha) byly v České republice recentně zaznamenány na dolním toku Jihlavy, na střední Dyji a na řídce Lubina v beskydském podhůří. Na Labi v úseku od Ústí nad Labem po státní hranici se vyskytují segmenty různé velikosti od desetin hektaru po přibližně 1,7 ha. Největší segmenty jsou zde zaznamenávány v EVL Labské údolí (obr. 5). Plošně nejrozsáhlejší a nejsouvislejší segmenty biotopu hodnocené nejvyšším stupněm kvality (1) se v České republice vyskytují na dolním toku Jihlavy, na střední Dyji a v úseku Labe od Ústí nad Labem po státní hranici (obr. 5, 6).

Pro EVL Labské údolí (tj. přibližně 7 říčních kilometrů) byla z údajů o mapování biotopů, jeho aktualizací a z podrobného mapování náplavů na Labi (2014 a 2015) zjištěna celková plocha náplavů 10 ha. Pokud byly uvažovány pouze polygony z aktualizací mapování biotopů (verze 2017) + polygony z mapování biotopů (verze 2006), které neměly žádný překryv s polygony verze 2017, činí plocha biotopu v tomto úseku Labe 2,7 ha; všechny segmenty s kvalitou hodnocenou stupněm 1 (tab. 5).

Z údajů o celkovém rozšíření říčních náplavů v České republice, o ploše biotopu na jednotlivých řekách a o jejich kvalitě vyplývá, že údolí dolního Labe je v současnosti jeho nejvýznamnější oblastí. Labské náplavy vynikají jak svým rozsahem, tak kvalitou, a to i přesto, že zde v minulosti proběhly rozsáhlé regulační úpravy, jako např. opevnění břehů kamennou dlažbou, záhozy nebo výstavba koncentračních hrází. V průběhu let se místy obnovil relativně přirozený charakter břehových zón. Díky částečně zachovalé dynamice toku se v různém rozsahu bahnité náplavy stále udržují. Jejich strukturu a funkci lze v současnosti označit jako dobrou, se zastoupením specifických druhů a výskytem řady vzácných a zvláště chráněných druhů mechorostů, cévnatých rostlin a bezobratlých živočichů (GUTH & LUSTYK 2007, CHVOJKOVÁ & MARKOVÁ 2009).

Podle pokynů Evropské komise ke Směrnici o stanovištích 92/43/EEC (EEC 2007) by případná kompenzační opatření měla být realizována na biogeograficky a typologicky obdobné lokalitě, ve stejném rozsahu a kvalitě, jako byl původní biotop, a měla by být ekologicky plně funkční. Tato opatření je možné realizovat buď ochranou existujícího stanoviště na jiném vodním toku, nebo vytvořením zcela nového stanoviště na příhodné lokalitě. Způsob technického zajištění funkčnosti a trvalé udržitelnosti nestabilního a dynamického biotopu, jako jsou říční náplavy, není doposud důkladně prozkoumán.

Částečně srovnatelné, co se týče parametrů velikosti a kvality segmentů biotopu jsou pouze zbývající úsek Labe (hlavně EVL Porta Bohemica), a dále krátké úseky Moravy, Ohře a Jihlavy. Kompenzace na zbývajícím úseku řeky Labe by pravděpodobně nebyla možná, neboť tento úsek by byl případnou výstavbou plavebního stupně také významně negativně ovlivněn. Až k Dobkovicím by mělo dojít ke vzduší vodní hladiny, trvalému zaplavení a tím zničení podstatné části nejkvalitnějších náplavů, které se v EVL vyskytují. Zaplavena by tak byla i lokalita s nejbohatším výskytem kriticky ohroženého druhu *Corrigiola littoralis* v Děčíně u soutoku Labe s Ploučnicí. Úsek EVL Porta Bohemica je navíc nevhodný ke kompenzaci z toho důvodu, že ze strany Evropské komise je zde požadováno doplnění náplavů jako tohoto předmětu ochrany. Na řece Moravě se vyskytují jen relativně krátké úseky náplavů a spolu s těmi na řece Jihlavě se na základě vegetačních analýz jeví jako ekologicky odlišné. Obě řeky navíc patří dle typologie vodních toků České republiky (LANGHAMMER et al. 2009) do odlišné kategorie řek. Tato typologie odráží variabilitu přírodních poměrů České republiky a její specifika (je založena na kombinaci parametrů úmoří, nadmořské výšky, geologického podloží a řádu toku). Typologicky se Labi velmi podobá dolní tok Ohře, nicméně kvalita, celková plocha biotopu a jeho kontinuita na tomto úseku řeky se labským náplavům zdaleka nevyrovná.

Shrnutí

Náplavy řeky Labe, náležící biotopu 3270 dle Směrnice o stanovištích 92/43/EEC (EEC 2007), jsou v rámci České republiky zcela unikátní jak svou velkou rozlohou, tak dobrou kvalitou. Jejich rozsah v úseku EVL Labské údolí je mimořádný. Jsou součástí ve středoevropských podmínkách unikátního kontinua tohoto biotopu zahrnujícího i výše položenou EVL Porta Bohemica (s obdobně hodnotnými výskyty stanoviště 3270) a dlouhý úsek přírodě blízkého toku řeky Labe v Německu. Labe je v dotčeném území řekou s širokým korytem a specifickou dynamikou umožňující tvorbu a opakovanou obnovu převážně šterkových až šterkopiskových říčních náplavů, které jsou biotopem celé řady zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů. Výstavbou a provozem vodního díla by byl přírodě blízký charakter toku nevratně narušen.

Z pohledu syntaxonomie rostlinných společenstev byla většina snímků na Labi, ale i ostatních řekách, přiřazena expertním systémem k vegetaci asociace *Echinochloo cruris-galli-Chenopodietum polyspermi*. Tedy ke společenstvu, které se typicky vyskytuje v obilninách i okopaninách, ale také na ruderalních stanovištích, a rovněž na vlhčích půdách říčních náplavů a obnažených dnech. Pro náplavy je však typické, že jsou osídlovány druhy z mnoha různých biotopů, a jejich klasifikace je tak obtížná.

Další analýzy srovnání vegetace náplavů na Labi s náplavy na ostatních tuzemských řekách ukázaly jejich ekologickou odlišnost a vyhraněnost. Struktura vegetace většinou odpovídá řídkým porostům druhově pestrých a bohatých iniciálních sukcesních stadií, ač ve srovnání se zbytkem republiky nevynikají zvláště velkou druhovou diverzitou. Typická je zde také absence výrazných dominant. Dále se vyznačují výskytem charakteristických druhů, které se na náplavech jiných řek vyskytují jen velmi vzácně; z kriticky ohrožených druhů je to *Corrigiola littoralis* a *Pulicaria vulgaris*, ze silně ohrožených *Nasturtium officinale* a *Rumex stenophyllus*. Labské náplavy díky velikosti a šířce koryta, ve kterém se tvoří, poskytují vhodné stanoviště pro druhy světlomilné, teplomilné, vázané především na bezlesá stanoviště, a celkově pro druhy v biotopech České republiky do jisté míry vzácné.

Na základě analýzy fytoecologických snímků a dat z mapování biotopů vyplývá, že biotop 3270 v EVL Labské údolí nelze v obdobném rozsahu, kvalitě, na stejném typu vodního toku a při zachování daných specifických ekologických podmínek v rámci České republiky

kompenzovat ochranou daného stanoviště na jiném vodním toku. Na základě současných znalostí se domníváme, že neexistuje ani technické řešení pro vytvoření tohoto biotopu, které by garantovalo jeho plnohodnotnou náhradu odpovídající původnímu rozsahu, kvalitě a schopnosti trvalého zabezpečení jeho ekologických funkcí.

Summary

The river bars of the Labe River belonging to habitat 3270, according to the Council Directive 92/43/EEC (EEC 2007), are unique within the Czech Republic due to their large extent and high quality. Their area in the Labské údolí SCI is exceptional. They represent a part of the unique continuum of this habitat including Porta Bohemica SCI situated upstream, as well as a long section of the well-preserved Labe River in Germany. In the study area (Labské údolí and Porta Bohemica SCIs), the Labe River is a broad river with specific dynamics enabling the establishment and repeated renewal of gravel and sand-gravel river bars with significant mud deposits, which harbour many protected plant and animal species. The construction and operation of any weir would cause serious and irreversible disruption to this unique ecosystem.

Concerning the syntaxonomy of plant communities, the majority of the analysed river bar communities were classified by an expert system into the association *Echinochloo cruris-galli-Chenopodietum polyspermi*. This association includes weed communities of cereal or root crop cultures, as well as vegetation developed on wet soils of river bars and exposed fishpond bottoms. Nevertheless, many relevés remained unclassified due to the co-occurrence of species of various habitats, which is characteristic for river bars.

Numerical comparison of the vegetation of river bars in the Labe River and other rivers in the Czech Republic revealed their ecological differences and originality. The vegetation structure usually includes sparse growths with a relatively large number of species and rich initial succession stages, but do not display particularly high species diversity in comparison with river bars in the rest of the Czech Republic. They usually lack any dominant species. Concerning endangered species of these river bars, we can mention several examples: *Corrigiola littoralis*, *Nasturtium officinale*, *Pulicaria vulgaris* and *Rumex stenophyllus*. Due to their extent and specific environmental conditions, the river bars of the Labe River harbour predominantly light-demanding, thermophilous species of open habitats and species rather rare in habitats of the Czech Republic in general.

Numerical analyses of phytosociological relevés and habitat mapping data showed that it is impossible to compensate for habitat 3270 of the Labské údolí SCI in the same extent, quality and ecological conditions, by its protection on any other river in the Czech Republic. Based on current knowledge we suppose there is no technical solution for creating this habitat on another river which could guarantee the complete compensation for the replaced habitat, not only in terms of its extent and quality but also with respect to sustainable preservation of its ecological functions.

Poděkování

Za poskytnutí fytoecologických snímků děkujeme P. Bauerovi, H. Härtelovi, M. Juříčkovi a K. Kubátovi. Za věcné připomínky a konzultace vděčíme P. Bauerovi, M. Chytrému, V. Grulichovi, H. Härtelovi a K. Šumberové. Zároveň bychom chtěli poděkovat AOPK ČR, která poskytla data o rozšíření biotopu bahnitých říčních náplavů v České republice. Projekt byl realizován z prostředků Správy NP České Švýcarsko.

Literatura

- BLAŽKOVÁ D. (2004): Vegetace obnaženého dna řeky Berounky rok po povodni roku 2002. – Muz. Souč., Řada Přír., 19: 31–42.
- BLOM C. W. P. M. & VOESENEK L. A. C. J. (1996): Flooding: the survival strategies of plants. – Trends Ecol. Evol. 11(7): 290–295.
- DANIHELKA J., CHRTEK J. jun. & KAPLAN Z. (2012): Checklist of vascular plants of the Czech Republic. – Preslia 84: 647–811.
- DENSLOW J. S. (1980): Patterns of species diversity during succession under different disturbance regimes. – Oecologia 46: 18–21.
- EDWARDS P. J., KOLLMAN J., GRUNELL A. M., PETTS G. E., TOCKNER K. & WARD J. V. (1999): A conceptual model of vegetation dynamics on gravel bars a large Alpine river. – Wetlands Ecol. Manage. 7: 141–153.
- EEC (2007): Guidance document on Article 6(4) of the 'Habitats Directive' 92/43/EEC. – URL: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/guidance_art6_4_en.pdf.
- EKOPONTIS (2017): Monitoring přírodních fenoménů v území souvisejících s přípravou a realizací záměru Plavební stupeň Děčín v roce 2017. Monitoring říčních náplavů a průzkum ústí drobných přítoků. – Ms. [Depon. in: Ředitelství vodních cest ČR, Praha.]
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH W., WERNER W. & PAULISSEN D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Ed. 2. – Scr. Geobot. 18: 1–258.
- ESRI (2011): ArcGIS Desktop CA. – Environmental Systems Research Institute, Redlands.
- GRULICH V. (2012): Red List of vascular plants of the Czech Republic. – Preslia 84: 631–645.
- GUTH J. & LUSTYK P. (2007): Metodika aktualizace vrstvy mapování biotopů. – Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha.
- HENNEKENS S. M. & SCHAMINÉE J. H. J. (2001): TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. – J. Veg. Sci. 12: 589–591.
- HRADÍLEK Z. & NĚMCOVÁ L. (2009): Rozšíření mechů *Fissidens arnoldii* a *F. rufulus* v České republice a na Slovensku. – Zpr. Čes. Bot. Společ. 44: 103–112.
- CHVOJKOVÁ E. & MARKOVÁ Š. (2009): Výzkum štěrkových náplavů – závěrečná zpráva – 2. draft. – Ms. [Depon. in: Správa CHKO Labské pískovce, Děčín.]
- CHYTRÝ M. [ed.] (2007): Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace. – Academia, Praha.
- CHYTRÝ M. [ed.] (2009): Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace. – Academia, Praha.
- CHYTRÝ M. [ed.] (2011): Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace. – Academia, Praha.
- CHYTRÝ M. [ed.] (2013): Vegetace České republiky 4. Lesní a křovinná vegetace. – Academia, Praha.
- CHYTRÝ M. & OTÝPKOVÁ Z. (2003): Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation. – J. Veg. Sci. 14: 563–570.
- CHYTRÝ M. & RAFAJOVÁ M. (2003): Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. – Preslia 75: 1–15.
- CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M., GRULICH V. & LUSTYK P. [eds] (2010): Katalog biotopů České republiky. Ed. 2. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- CHYTRÝ M., DRAŽIL T., HÁJEK M., KALNÍKOVÁ V., PREISLEROVÁ Z., ŠIBÍK J., UJHÁZY K., AXMANOVÁ I., BERNÁTOVÁ D., BLANÁR D., DANČÁK M., DŘEVOJAN P., FAJMON K., GALVÁNEK D., HÁJKOVÁ P., HERBEN T., HRIVNÁK R., JANEČEK Š., JANIŠOVÁ M., JIRÁSKÁ Š., KLIMENT J., KOCHJAROVÁ J., LEPŠ

- J., LESKOVJANSKÁ A., MERUNKOVÁ K., MLÁDEK J., SLEZÁK M., ŠEPPER J., ŠEPPEROVÁ V., ŠKODOVÁ I., UHLÍŘOVÁ J., UJHÁZOVÁ M. & VYMAZALOVÁ M. (2015): The most species-rich plant communities in the Czech Republic and Slovakia (with new world records). – *Preslia* 87: 217–278.
- JANKOVSKÁ V. (2008): Niva v čase a prostoru: poznatky ze středoevropské paleoekologie a analogie ze současného ruského severu. – In: Pithart D. et al. [eds], Ekosystémové služby říční nivy: sborník příspěvků z konference, pp. 96–100, Ústav systémové biologie a ekologie AV ČR, Třeboň.
- JANSSEN J. A. M., RODWELL J. S., GARCÍA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ATTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BIŤA-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNÍ A., CHYTRÝ M., DENGLE J., DIMOPOULOS P., ESSL F., GARDFJELL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GALDO G., HÁJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J. A., MOLNÁR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINÉE J. H. J., ŠUMBEROVÁ K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R. & VALACHOVIČ M. (2016): European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. – Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- JUŘIČEK M. & XAVEROVÁ P. (2015): Monitoring říčních náplavů. – Ms. [Depon. in: Ekopontis, Brno.]
- KOPPOVÁ J. (2001): Znovuosidlování náplavů vegetací na aluviálních loukách. – Ms. [Dipl. pr.; depon. in: Knih. Kat. Bot. Přírod. Fak. UK, Praha.]
- KOVÁŘ P., JANOUŠKOVÁ P., KOPPOVÁ J., KÖPPL P. & KŘIVÁNEK M. (2007): River landscapes and extreme floods in Central Europe (1997, 2002): need for a long term research. – *Novit. Bot. Univ. Carol.* 18: 71–90.
- KROPÁČ Z. (2006): Segetal vegetation in the Czech Republic: synthesis and syntaxonomical revision. – *Preslia* 78: 123–209.
- KUBÁT K. (1977): Rozšíření drobnokvětu pobřežního (*Corrigiola litoralis* L.) v Československu. – *Vlastiv. Sborn. Litoměřicko* 13: 45–51.
- KUBÁT K. (1999): Současný stav populací drobnokvětu pobřežního (*Corrigiola litoralis* L.) v České republice. – *Příroda* 15: 25–30.
- KUČERA J., VÁŇA J. & HRADÍLEK Z. (2012): Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and a brief analysis. – *Preslia* 84: 813–850.
- LANGHAMMER J., HARTVICH F., MATTAS D. & ZBOŘIL A. (2009): Vymezení typů vodních toků. – Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha.
- LEPŠ J. & ŠMILAUER P. (2003): Multivariate analysis of ecological data using Canoco. – Cambridge University Press, Cambridge.
- LOŽEK V. (2007): Zrcadlo minulosti: česká a slovenská krajina v kvartéru. – Dokořán, Praha.
- MORAVEC J. [ed] (1994): Fytocenologie: nauka o vegetaci. – Academia, Praha.
- NAIMAN R. J., DÉCAMPS H. & McCLAIN M. E. (2005): Riparia: ecology, conservation and management of streamside communities. – Elsevier Academic Press, London.
- POFF N. L., ALLAN J. D., BAIN M. B., KARR J. R., PRESTEGAARD K. L., RICHTER B. D., SPARKS R. E. & STROMBERG J. C. (1997): The natural flow regime. A paradigm for river conservation and restoration. – *BioScience* 47: 769–784.
- ROLEČEK J., TICHÝ L., ZELENÝ D. & CHYTRÝ M. (2009): Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity. – *J. Veg. Sci.* 20: 596–602.
- ŘEPKA R. & GRULICH V. (2014): Ostřice České republiky. Terénní obrazový průvodce. – Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy.

- SÁDLO J., CHYTRÝ M. & PYŠEK P. (2007): Regional species pools of vascular plants in habitats of the Czech Republic. – *Preslia* 79: 303–321.
- STATSOFT INC. (2001): STATISTICA (data analysis software system), version 13. www.statsoft.com.
- ŠTÉRBA O., MĚKOTOVÁ J., BEDNÁŘ V., ŠARAPATKA B., RYCHNOVSKÁ M., KUBÍČEK F. & ŘEHOŘEK V. (2008): Říční krajina a její ekosystémy. – Univerzita Palackého, Olomouc.
- ŠUTERA V., KUNCOVÁ J. & VYSOKÝ V. [eds] (2001): Labe. Příroda dolního českého úseku řeky na konci 20. století. – AOS Publishing, Ústí nad Labem.
- TABACCHI E., CORRELL D. L., HAUER R., PINAY G., PLANTY-TABACCHI A.-M. & WISSMAR R. C. (1998): Development, maintenance and role of riparian vegetation in the river landscape. – *Freshwater Biol.* 40: 497–516.
- TER BRAAK C. J. F. & ŠMILAUER P. (2012): CANOCO reference manual and user's guide: software for ordination (version 5.0). – Biometris, Ithaca.
- TICHÝ L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – *J. Veg. Sci.* 13: 451–453.
- TICHÝ L. (2005): New similarity indices for the assignment of relevés to the vegetation units of an existing phytosociological classification. – *Plant Ecol.* 179: 67–72.
- TOCKNER K., PAETZOLD A., KARAUS U., CLARET C. & ZETTEL J. (2004): Ecology of braided rivers. – Blackwell Publishing, Oxford.
- VANNOTE R. L., MINSHALL G. W., CUMMINS K. W. & SEDELL J. R. (1980): The river continuum concept. – *Can. J. Fish Aquat. Sci.* 37: 130–137.
- WARD J. V. & TOCKNER K. (2001): Biodiversity: towards a unifying theme for river ecology. – *Freshwater Biol.* 46: 807–819.
- WELL CONSULTING (2009): Analýza říčních náplavů na území ČR – závěrečná zpráva. – Ms. [Depon. in: Ředitelství vodních cest ČR, Praha.]
- WELL CONSULTING (2013): Průzkum říčních náplavů. – Ms. [Depon. in: Ředitelství vodních cest ČR, Praha.]
- WESTHOFF V. & VAN DER MAAREL E. (1978): The Braun-Blanquet approach. – In: Whittaker R. H. [ed.], *Classification of plant communities*, pp. 287–399, W. Junk, The Hague.