

# Současný stav ichtyocenóz na vodních tocích v CHKO Kokořínsko-Máchův kraj

## A current status of fish communities in the Kokořínsko-Máchův kraj Protected Landscape Area

Pavel Vlach<sup>1</sup> a David Fischer<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pavel Vlach – Ekosolution, 5. května 617, 336 01 Blovice, e-mail: vlach.pavel@mybox.cz

<sup>2</sup> Hornické muzeum Příbram, nám. Hynka Kličky 293, 261 01 Příbram VI - Březové Hory

---

**Abstract.** A comprehensive and wide survey of fish communities in the Kokořínsko-Máchův kraj Protected Landscape Area (PLA) has not been conducted yet. The article presents results of an ichthyological research carried out on 43 profiles in all streams in the PLA. The aim of the study was to know a current distribution, status and abundance of both the individual fish (lamprey) species, and their communities inhabiting local streams. Moreover, the paper evaluates negative factors influencing ichthyocenoses and proposes measures to be taken to improve the status of local fish communities there.

**Key words:** Kokořínsko-Máchův kraj Protected Landscape Area, fish communities, *Cobitis elongatoides*

### Úvod

Chráněná krajinná oblast Kokořínsko-Máchův kraj byla vyhlášena nařízením vlády ze dne 9. dubna 2014 s účinností od 1. září 2014. Původní část CHKO část Kokořínsko o rozloze 274 km<sup>2</sup>, vyhlášená už v roce 1976, byla v tomto roce rozšířena o část Máchův kraj o rozloze 136 km<sup>2</sup>), zcela nově vymezené a dosud nechráněné území v okolí města Doksy. Většina CHKO patří na území

Libereckého a Středočeského kraje. Celá oblast má řadu specifíků, mezi které patří typická geomorfologie, podmíněná převahou kyselých kvádrových pískovců; vysoká biologická rozmanitost projevující se zejména značnou variabilitou ekosystémů na poměrně malé ploše; unikátním kulturním krajinným rázem podmíněným historicky absencí průmyslu a rozumným zemědělským využíváním v závislosti na reliéfu krajiny; existencí rozsáhlých mokřadů mezinárodního významu v nivách Liběchovky a Pšovky s unikátní faunou a flórou; přítomností rozsáhlých kyselých reliktních borů pralesního charakteru; rozsáhlými zásobami kvalitní podzemní vody (Anonymus 2014).

Tento příspěvek hodnotí stav ichtyocenóz v tocích na území celého CHKO. Plošné a komplexní hodnocení stavu rybích obsádek na území nebylo dosud provedeno, v oblasti nicméně byla provedena řada dílčích studií.

Beran (2016) nalezl v **Ploučnici** cejnka malého, plotici obecnou, perlína ostrobřichého, hrouzka obecného, slunka obecnou a okouna říčního. Soupis druhů obývajících Ploučnici doplňuje analýzy rybářských úlovků; v posledních letech zde bylo uloveno rybáři 17 druhů ryb: úhoř říční, štika obecná, pstruh obecný, pstruh duhový, jelec tloušť, jelec jesen, kapr obecný, lín obecný, cejn velký, podoustev říční, amur bílý, karas stříbřitý, bolen dravý, parma obecná, sumec velký, okoun říční a candát obecný (Ing. Pavel Vrána, Ph.D. – Český rybářský svaz [ČRS], os. sdělení). V Ploučnici na území CHKO je evidován též výskyt mníka jednovousého (Pořízek et al., 2012, Hromek 2004) a mihule potochní (Hanel 2001, Hromek 2004, Pořízek et al., 2012, Waldhauser 2013, Studený 2013, Beran 2015).

Ve Svitavce je z rybářských úlovků zaznamenán výskyt pstruha obecného, pstruha duhového a lipana podhorního (Ing. Pavel Vrána, Ph.D. – ČRS, os. sdělení), ichtyologický průzkum zde dosud realizován nebyl.

Ichtyofauna Liběchovky byla komplexně studována jen ojedinele. Beran (2008) v Liběchove popsal výskyt štiky obecné, pstruha obecného a mřenka mramorované.

Ichtyocenóza Pšovky je zajímavá především díky výskytu izolované populace sekavce dunajského *Cobitis elongatoides*, mylně dřív uváděného jako sekavec písečný, *Cobitis taenia* (Pecina & Ráb 1988, Slavík & Ráb 1996, Ráb 2003). Tok je díky výskytu tohoto druhu pravidelně monitorován pracovníky CHKO Kokořínsko-Máchův kraj. Shrneme-li všechny údaje o ichtyocenóze Pšovky, lze konstatovat, že celkově byla zjištěna v toku přítomnost 14 druhů ryb: štika obecná, jelec proudník, kapr obecný, karas stříbřitý, plotice obecná, perlín ostrobřichý, cejn velký, hrouzek obecný, lín obecný, mřenka mramorovaná, sekavec podunajský, sumec velký, okoun říční a ježdík obecný (Beran 1997, 2003, 2008, 2015, 2016, 2017, Pecina 1985, Pecina 1986, Pecina & Ráb 1988, Slavík et al. 2000).

V Obrtce byl opakovaně realizován ichtyologický průzkum; Beran (1997) zde našel mřenku mramorovanou, Beran (2013) mřenku, štikou obecnou, plotici obecnou a hrouzka obecného a konečně (Kava 2015) mřenku a hrouzka.

V povodí Robečského potoka nebyly ichtyologické průzkumy jednotlivých toků prováděny; přesto i zde lze najít údaje o dílčích ichtyofaunách, zjištěné v souvislosti s různými inventarizačními průzkumy jednotlivých maloplošných chráněných území. Víta & Heuer (2013) zjistili v Robečském potoce nad Novozámeckým rybníkem 6 druhů ryb: štika obecná, jelec tloušť, plotice obecná, cejnek malý, hrouzek obecný a okoun říční, přičemž na různých profilech dominoval hrouzek, okoun nebo cejnek. Heuer & Víta (2014) dále prováděli průzkum na Břehyňském rybníce; přestože ichtyofauna rybníka nemá přímou spojitost s faunou Břehyňského potoka, je zřejmé, že rybník potok řadou druhů přímo dotuje. V rybníce našli následujících 9 druhů ryb: úhoř obecný, štika obecná, plotice obecná, perlín ostrobřichý, lín obecný, sumec velký, kapr obecný, ježdík obecný, okoun říční. Dušek (2009) pak našel v Robečském potoce štika obecnou, plotice obecnou, perlína ostrobřichého, cejna velkého, cejnka malého, hrouzka obecného a okouna říčního.

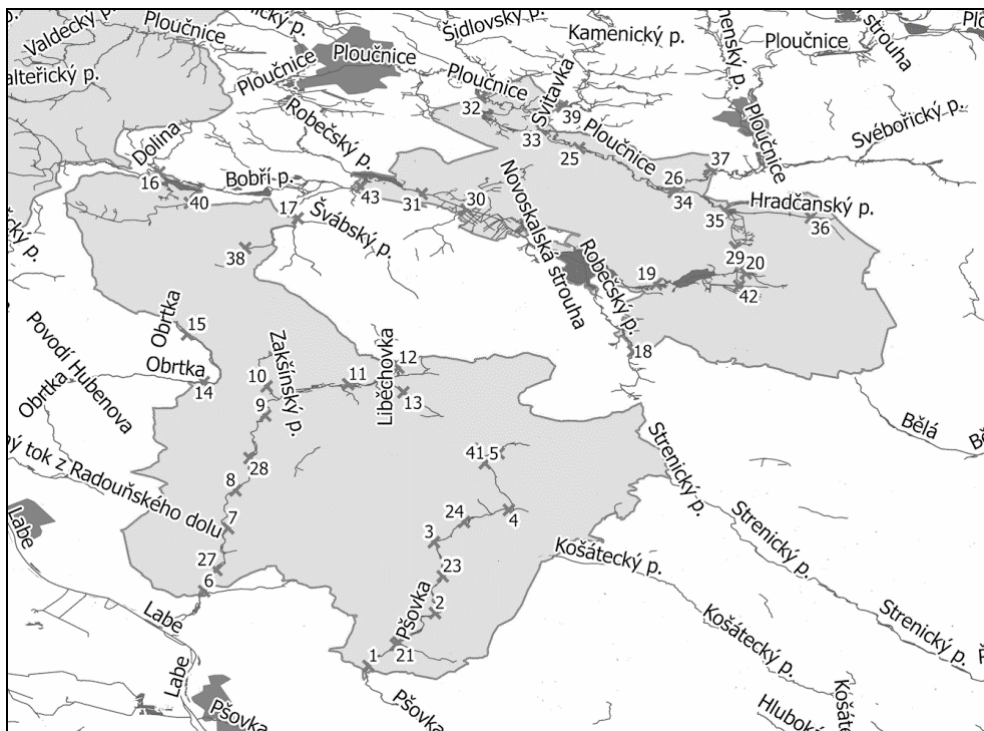
## **Materiál a metody**

Ichtyologický průzkum byl proveden dvěma rybolovnými četami ve dnech 28.9.2017 – 30.9.2017. Průzkumy proběhly standardními metodami pro provádění inventarizačních průzkumů ryb AOPK ČR (Muška et al. 2015a, 2015b).

První použitou metodou byl kontinuální dvouprůchodový odlov, který byl použit na většině lovených profilů v případě dobře ohraničených úseků s dobrou slovitelností, tzn. menších toků do šířky 6 m. Loven byl úsek o minimální délce 100 m, a v celé své šířce. Kontinuální lov byl prováděn elektrickým agregátem (LENA, výrobce R. Bednář).

Bodový odlov byl použit u širokých velkých toků nebo u dalších stanovišť se špatnou slovitelností, tzn. např. stanovišť s velkou hloubkou (> 1 m). Lov byl proveden pomocí benzinového agregátu BMA Plus, výrobce R. Bednář). Bylo využito 100 aktivačních bodů (účinek lovné elektrody byl na dané lokalitě stanoven pokusem na kružnici poloměru 1 m, tedy 3,14 m<sup>2</sup>, celkově tedy 314 m<sup>2</sup>).

Lovné profily nebyly hrazeny sítěmi ani jinou dočasnou migrační bariérou. V průběhu odlovu byl vždy zvážen nutný počet osob z lovné čety pohybující se v korytě toku (2–3 osoby), který byl vždy nejnižší možný pro maximální snížení možnosti poškození přítomných živočichů a rostlin. Ulovené ryby byly určeny, změřeny s přesností na 5 mm a vypuštěny zpět do loveného úseku. Ze získaných dat byla zjištěna celková početnost jako součet ryb z obou lovů. Abundance byla vypočtena v počtu jedinců na ha plochy.



**Obř. 1:** Mapa CHKO Kokořínsko-Máchův kraj s vyznačením sledovaných profilů (1:50 000).

**Fig. 1:** The map of the Kokořínsko-Máchův kraj Protected Landscape Area. Numbered marks indicate the studied sites.

## Zpracování dat

Ze získaných dat byla zjištěna celková početnost jako součet ryb z obou lovů a obou břehů. Abundance byla vypočtena v počtu jedinců na ha.

Dále byl vypočten index diverzity podle Shannona a Weavera:

$$H' = \sum_{i=1}^n \left( \frac{N_i}{N} \times \ln \left( \frac{N_i}{N} \right) \right);$$

kde  $H'$  je index diverzity,  $n$  je počet druhů,  $N_i$  je početnost druhu  $i$  a  $N$  je celkový počet jedinců v ichtyocenóze. V poslední řadě byl kalkulován index ekvitability:

$$E = \frac{H'}{H_{max}};$$

kde  $H'$  je vypočtený index diverzity a  $H_{max}$  je maximální index diverzity (tj. takový, kde každý druh zaujímá stejný podíl na celkové početnosti).

## Použité zkratky

Výsledky zahrnují u jednotlivých druhů i uvedení kategorie ochrany (dle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb., v platném znění) a ohrožení dle červených seznamů (Lusk et al. 2006, Vlach & Fischer 2017). Použity jsou následující zkratky: kategorie ochrany dle vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb.: KO – kriticky ohrožený, SO – silně ohrožený; kategorie dle Červených seznamů: ohrožený (EN), zranitelný (VU), téměř ohrožený (NT).

Dále jsou použity zkratky jednotlivých druhů ryb:

AbrBj – cejnek malý ( <i>Abramis bjoerkna</i> )	PerFl – okoun říční ( <i>Perca fluviatilis</i> )
AbrBr – cejn velký ( <i>Abramis brama</i> )	PsePa – střevlička východní ( <i>Pseudorasbora parva</i> )
AngAn – úhoř říční ( <i>Anguilla anguilla</i> )	RutRu – plotice obecná ( <i>Rutilus rutilus</i> )
BarBa – mřenka mramorovaná ( <i>Barbatula barbatula</i> )	SalFo – siven americký ( <i>Salvelinus fontinalis</i> )
BarBu – parma obecná ( <i>Barbus barbus</i> )	SalTr – pstruh obecný ( <i>Salmo trutta</i> )
CobEl – sekavec podunajský ( <i>Cobitis elongatoides</i> )	SanLu – candát obecný ( <i>Sander lucioperca</i> )
EsoLu – štika obecná ( <i>Esox lucius</i> )	SqaCe – jelec tloušť ( <i>Squalius cephalus</i> )
GobGo – hrouzek obecný ( <i>Gobio gobio</i> )	TinTi – lín obecný ( <i>Tinca tinca</i> )
LeuLe – jelec proudník ( <i>Leuciscus leuciscus</i> )	

## Popis lokalit

V rámci této studie byl proveden ichtyologický průzkum na 43 profilech na území CHKO Kokořínsko-Máchův kraj (viz obr. 1).

Řeka **Ploučnice** tvoří severní okraj CHKO Kokořínsko-Máchův kraj. Součástí CHKO je úsek Ploučnice mezi obcemi Boreček a Vítkov. Na celém území CHKO je Ploučnice tvořena silně meandrujícím korytem v ploché zamokřené odlesněné nivě, často pokryté mokřadní vegetací. Na území CHKO do Ploučnice zleva přitéká Hradčanský potok. Dále řeka teče k severozápadu, zprava od Zákup pak přitéká Svitavka. Průměrný průtok v ústí je  $8,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**Liběchovka** je pravostranným přítokem Labe. Její povodí leží na rozhraní Středočeského, Libereckého a Ústeckého kraje, v západní části Polabské nížiny mezi obcemi Mělník, Doksy a Úštěk. Představuje území nížinného charakteru s rozmanitým reliéfem (Šípek & Matoušková 2008). Ekomorfologický stav v povodí Liběchovky je podle Šípka a Matouškové (2008) možno označit jako přírodní nebo jen mírně antropogenně ovlivněný i v důsledku faktu, že 78 % Liběchovky je součástí CHKO. Liběchovka a její přítoky má většinou mírně zahloubené, zákrutové koryto s dostatečně vyvinutými doprovodnými vegetačními pásy a převahou přirozených porostů v nivě. Průměrný průtok v ústí Liběchovky je  $0,77 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**Pšovka** má v současnosti charakter nížinného potoka. Tok byl již od 40. let 20. století ponechán samovolnému vývoji poté, co byl ukončen provoz řady mlýnů, které na Pšovce byly vybudovány (Pecina & Ráb 1988). Dno tohoto toku je tvořeno především četnými písčitymi splaveninami, které se do Pšovky ukládají

zejména z okolních roklí. Tok se na řadě míst (především v místech, kde se v minulosti vyskytovaly rybníky, kterými Pšovka protékala) rozlévá v údolí a tvoří mokřady a bažiny. V místech zpevněných svahy, kořeny stromů nebo komunikací je tok zahlouben s jílovitým a šterkovitým dnem. Pšovka je kromě dešťových vod napájena i bohatými podzemními prameny, takže se tok vyznačuje nekolísavou hladinou a poměrně nízkou teplotou (Pecina & Ráb 1988). Průměrný průtok v ústí Pšovky je  $0,77 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**Obrtka** je malý tok, pramenící u obce Obrok. Odtud teče směrem na jih a tvoří západní hranici CHKO Kokořínsko-Máchův kraj. U obce Mošnice se stáčí na západ, protéká přes obec Hoštka a vlévá se do Úštěckého potoka u obce Polepy. V dolní části toku je rybářský revír Obrtka 1, od obce Střížovice je pak tok chovným potokem.

Povodí **Robečského** potoka spojuje obě části CHKO Kokořínsko-Máchův kraj; zatímco horním tokem odvodňuje (i prostřednictvím Břeheňského potoka) jihozápadní stranu „Máchova kraje“, jeho přítoky (Litický potok, Dolský potok a Bobří potok) zase odvodňují sever Kokořínska. Průměrný průtok v ústí Robečského potoka do Ploučnice je  $1,20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , do Ploučnice se vlévá pod Českou Lípou, mimo území CHKO. Zajímavá je Bělokamenná strouha, nebo Svodnice, která propojuje dvě povodí (Hradčanský potok a Břeheňský potok), resp. Břeheňský rybník s rybníkem Držník na Hradčanském potoce. Zmiňovaný Bobří potok je rybářsky obhospodařován; rybářský revír Bobří potok 1 končí na hranici s CHKO. Specifikem oblasti je přítomnost velkých a mělkých rybníků (nádrží) patřících do Dokeské soustavy rybníků, např. Poselský rybník, Novozámecký rybník nebo Břeheňský rybník, či Máchovo jezero.

## Rybářský management

**Ploučnice** je na území CHKO součástí rybářských revírů Ploučnice 3 a Ploučnice 4. Ploučnice 3 v horní části bývá nasazována pouze „bílou rybou“, neboť vlastní tok je špatně rybářsky přístupný a navíc predovaný kormorány. Lipan a kapr jsou nasazovány až v úseku kolem České Lípy. Stejně tak revír Ploučnice 4 není díky nepřístupnosti pro rybáře a silné predaci kormoránem a vydrou obhospodařován intenzivně; ročně nasazuje SÚS ČRS pouze 200 ks kapra (o kusové velikosti kolem 1 kg), a po 100 ks lína obecného (kusová velikost cca 0,25 kg), štiky (cca 3 cm), candáta (cca 10 cm) a „bílou rybu“ (Ing. Václav Jelínek – SÚS ČRS, os. sdělení).

Přítok Ploučnice **Svitavka** je součástí revíru Svitava 1. Na tento tok je ročně nasazováno 600 ks pstruha obecného (dvouletá násada) a 400 ks lipana podhorního (roček, velikost cca 12 cm). Svitavka je přírodě blízký tok a jednou z posledních lokalit na severu Čech, kde se alespoň okrajově lipan přirozeně úspěšně reprodukuje (Ing. Václav Jelínek – SÚS ČRS, os. sdělení).

Na Bobřím potoce je nad územím CHKO rybářský revír Bobří potok 1. Z rybářského pohledu se jedná o tok nevalných kvalit, do kterého je vysazováno

cca 100 ks pstruha obecného za rok (Ing. Václav Jelínek, SÚS ČRS, os. sdělení, 9.11.2017).

**Tab. 1.** Seznam rybářských revírů na tekoucích vodách v CHKO Kokořínsko-Máchův kraj.

**Table 1.** List of fish fishing areas on running waters in the Kokořínsko-Máchův kraj PLA.

lokality	Tok	obec	Revír	MO ČRS
Bobří potok 16	Bobří potok	Stvolínky	443 060 Bobří potok 1	MO Žandov
Ploučnice 25	Ploučnice	Hradčany	441 063 Ploučnice 4	MO Mimoň
Robečský potok 30	Robečský potok	Staré splachy	441 049 Ploučnice 3	MO Česká Lípa
Ploučnice 32	Ploučnice	Heřmaničky	441 049 Ploučnice 3	MO Česká Lípa
Ploučnice 33	Ploučnice	Veselí	441 063 Ploučnice 4	MO Mimoň
Ploučnice 34	Ploučnice		441 063 Ploučnice 4	MO Mimoň
Ploučnice 34	Ploučnice	Boreček	441 063 Ploučnice 4	MO Mimoň
Svitavka 39	Svitavka	Božíkov	443 053 Svitava 1	MO Zákupy

## Výsledky a diskuse

Celkově bylo na území CHKO Kokořínsko-Máchův kraj v rámci tohoto průzkumu nalezeno 17 druhů ryb (ochrana podle zák. 114/1992 Sb. nepodtrženě, ohrožení dle Červeného seznamu podtrženě: úhoř říční (*Anguilla anguilla* – NT), pstruh obecný (*Salmo trutta*), siven americký (*Salvelinus fontinalis*), štika obecná (*Esox lucius*), jelec proudník (*Leuciscus leuciscus*), jelec tloušť (*Squalius cephalus*), cejn velký (*Abramis brama*), cejnek malý (*Abramis bjoerkna*), lín obecný (*Tinca tinca*), plotice obecná (*Rutilus rutilus*), střevlička východní (*Pseudorasbora parva*), hrouzek obecný (*Gobio gobio*), parma obecná (*Barbus barbus* – NT), mřenka mramorovaná (*Barbatula barbatula*), sekavec podunajský (*Cobitis elongatoides* – SO<sup>1</sup>, EN), okoun říční (*Perca fluviatilis*), candát obecný (*Sander lucioperca*). Další výsledky budou prezentovány prezentovány podle čtyř výše uvedených dílčích povodí.

## Povodí Ploučnice

V Ploučnici bylo zjištěno 11 druhů ryb: úhoř říční, jelec tloušť, jelec proudník, plotice obecná, cejn velký, cejnek malý, střevlička východní, hrouzek obecný, parma obecná, mřenka mramorovaná a okoun říční.

Soupis druhů zjištěných na jednotlivých profilech:

Ploučnice 32 – AngAn, SqAc, RutRu, AbrBj, AbrBr, GobGo, BarBu, PerFl,

<sup>1</sup> Ve vyhlášce MŽP ČR č. 395/1992 Sb. je tento druh uveden v kategorii silně ohrožených jako sekavec pisečný (*Cobitis taenia*).

Ploučnice 33 – SqcCe, LeuLe, RutRu, GobGo, BarBu, PerFl,  
 Ploučnice 25 – AngAn, SqcCe, LeuLe, RutRu, GobGo, PsePa, PerFl,  
 Ploučnice 26 – SqcCe, LeuLe, RutRu, GobGo, BarBu, PsePa,  
 Ploučnice 37 – SqcCe, LeuLe, RutRu, GobGo, PsePa, BarBa.

Celková abundance ichtyocenózy v Ploučnici se pohybovala mezi 637–4459 ks.ha<sup>-1</sup>, v průměru pak dosáhla hodnoty 2038 ks.ha<sup>-1</sup>. Dominovala plotice, která byla ulovena na všech profilech, stejně jako hrouzek obecný a jelec tloušť. Často se vyskytl také okoun říční, jelec proudník a střevlička východní. Naproti tomu pouze ojediněle byla zaznamenána přítomnost mřenky, úhoře, cejna a cejnka. Index diverzity jednolitých lovných profilů se pohyboval mezi 0,59–1,46, index ekvitability 0,63–0,89. Výsledky jsou shrnuty v tab. 2.

**Tab. 2.** Průměrné abundance (ks.ha<sup>-1</sup>) jednotlivých druhů a ichtyocenóz ve sledovaných tocích v roce 2017.

**Table 2.** Mean abundances (spec.ha<sup>-1</sup>) of the individual fish species and fish communities in the studied streams.

Plo – Ploučnice	Kře – Křenovský potok	Bob – Bobří potok
Li – Liběchovka	Pšo – Pšovka	Dol – Dolský potok
Zak – Zakšínský potok	Obr – Obrtka	Rob – Robečský potok

Profil	Plo	Lib	Zak	Kře	Pšo	Obr	Bob	Dol	Rob
úhoř říční	13								
štika obecná					15				70
pstruh obecný		500	625	267		340		467	
siven americký						40			
jelec tloušť	389								106
jelec proudník	146	67							
plotice obecná	675	145			113		4800		212
cejnek malý	96				8				53
cejn velký	13								32
lín obecný					7				
hrouzek obecný	490	73			52		360		11
parma obecná	19								
střevlička východní	140								
mřenka mramorovaná	13	26			20	300	120		
sekavec podunajský					170				
okoun říční	45	106			479		6960	467	713
candát obecný									11
<b>Celkem</b>	<b>2038</b>	<b>917</b>	<b>625</b>	<b>267</b>	<b>864</b>	<b>680</b>	<b>12240</b>	<b>933</b>	<b>1208</b>

**Svitavka** byla lovena na jednom profilu a byla zde zjištěna přítomnost 7 druhů ryb: Svitavka 39 – AngAn, EsoL, SqcCe, RutRu, GobGo, BarBat, PerFl. Podobně



jako v Ploučnici dominovala plotice a hrouzek. Celková abundance dosáhla hodnoty 2091 ks.ha<sup>-1</sup>. Index diverzity dosáhl hodnoty 1,32, index ekvitability pak 0,68.

**Hradčanský potok** byl loven na 3 profilech; celková abundance se pohybovala mezi 167–1850 (průměrně 872 ks.ha<sup>-1</sup>). Dominovali hrouzek a okoun (byť se vyskytli jen na 2 ze 3 úseků), početný byl i úhoř. Mřenka a stěvlička se vyskytovaly jen nepoččetně a na jednom profilu. Soupis zjištěných druhů na jednotlivých lovných profilech:

Hradčanský potok 34 – AngAn, GobGo, PsePa, BarBat,

Hradčanský potok 35 – AngAn, GobGo, PerFl,

Hradčanský potok 36 – PerFl.

Index diverzity se pohyboval mezi 0,94–0,96, index ekvitability mezi 0,7–0,87. Průměrné abundance v Hradčanském potoce jsou patrné z tab. 2. V Hradčanském potoce byla také zjištěna přítomnost početné populace raka říčního (*Astacus astacus* – KO, VU).

### **Identifikace hlavních negativních vlivů a návrhy managementových opatření**

Na Ploučnici v CHKO byla zaznamenána predace vydrou a kormoránem. Tuto skutečnost potvrzují i rybáři (Ing. Václav Jelínek – SÚS ČRS, os. sdělení). Tok Ploučnice je též místy fragmentován jezy nebo rozdělovacími tělesy; ty jsou nicméně většinou nízké a rybami překonatelné. Velké množství rybníčních druhů („bílé ryby“) v Ploučnici souvisí především s jejich vysazováním v revírech (jako potravu pro rybožravé druhy, ve snaze snížit predaci na hospodářsky významných druzích), ale i s přítomností rybníků na přítocích Ploučnice v tomto úseku. Ve Svitávce lze předpokládat predační tlak vysazovaných pstruhů na ostatní druhy tvořící ichtyocenózu. Vzhledem k charakteru toků a nepříliš ovlivnitelných negativních vlivů ale není nutné navrhnout nějaká managementová opatření.

### **Zhodnocení historického vývoje místních populací ryb**

Komplexní průzkumy Ploučnice a jejích přítoků chybí, zhodnocení vývoje ichtyocenóz v Ploučnici a jejích přítocích je tak obtížné. Shrneme-li dostupné údaje uváděné rybáři a Beranem (2015, 2016) je v tom úseku dokumentován výskyt 18 druhů ryb. Společně zjištěných druhů (tj. dosud uváděných a zjištěných v této studii) je však pouze 9: úhoř říční, jelec tloušť, cejn velký, cejn malý, plotice obecný, hrouzek obecný, parma obecná a okoun říční. Nejistili jsme štika, pstruha obecného a duhového, jelce jesena, kapra obecného, lína obecného, podoustev říční, amura bílého, karasa stříbřitého, bolena dravého ani candáta obecného. Není to s podivem, všechny tyto druhy jsou jen málo početné a jejich ulovení je mnohdy dílem náhody; řada druhů je také rybáři vysazována mimo území CHKO a tyto většinou nemigratorní druhy se drží místa vysazení. Naopak byl v této studii zjištěn výskyt jelec proudníka, stěvličky východní a mřenky mramorované. Výskyt

zvláště chráněných druhů mihule potoční, mníka jednovousého, uváděných řadou autorů (Hanel 2001, Hromek 2004, Pořízek et al. 2012, Waldhauser 2013, Studený 2013, Beran 2015), zde zjištěn nebyl, stejně jako výskyt slunky obecné, zjištěné v tomto úseku Beranem (2016).

## Povodí Liběchovky

V Liběchovce byla zjištěna přítomnost 6 druhů ryb: pstruh obecný, plotice obecná, cejnek malý, hrouzek obecný, mřenka mramorovaná a okoun říční. Soupis zjištěných druhů na jednotlivých lokalitách:

- Liběchovka 6 – GobGo, PerFl,
- Liběchovka 27 – SalTr, RutRu, GobGo,
- Liběchovka 7 – SalTr,
- Liběchovka 8 – SalTr,
- Liběchovka 28 – SalTr, BarBa,
- Liběchovka 9 – SalTr, RutRu, BarBa,
- Liběchovka 11 – SalTr, BarBa,
- Liběchovka 12 – RutRu, AbrBj, GobGo, BarBa, PerFl.

Celková abundance ichtyocenózy v Liběchovce byla velmi nízká, pohybovala se mezi 100–2700 ks.ha<sup>-1</sup>, v průměru pak jen 917 ks.ha<sup>-1</sup>. Nejpočetnější byl pstruh, který se vyskytl na téměř všech profilech, mnohdy byly uloveny i velcí jedinci. V horní části toku byla početná i mřenka, lokálně se objevily i další druhy, související často s výskytem rybníků. Index diverzity se v jednotlivých profilech pohyboval mezi 0,18–1,1 a index ekvitability mezi 0,25–1,35. Další informaci o ichtyocenóze Liběchovky poskytuje tab. 2. V dolní části Liběchovky byla zjištěna početná populace raka říčního (*Astacus astacus* – KO, VU), který je sem pravidelně transferován z Pšovky (RNDr. Luboš Beran, Ph.D., os. sdělení).

V obou přítocích Liběchovky, v Zakšínském potoce a Křenovském potoce byla zjištěna pouze přítomnost pstruha obecného v nevelkých početnostech (viz tab. 2). Také kusová velikost pstruha byla menší než v hlavním toku, Liběchovce.

## Identifikace hlavních negativních vlivů a návrhy managementových opatření

Mezi hlavní negativní vlivy působící na Liběchovku lze zařadit regulace a kanalizace částí toku v obcích. Úpravy toků nebyly sice udržovány, takže v současné době panuje na Liběchovce přírodní či přírodě blízký stav, ale koryto je nicméně degradované, a to i ve zcela přírodních úsecích, kde dochází k pokračující erozi jílovitých břehů a dalšímu zahluňování toku. Křenovský a Zakšínský potok jsou ve většině svého podélného profilu zregulovány. Z tohoto důvodu by bylo vhodné provést revitalizace Zakšínského a Křenovského potoka, spojenou s odbahněním toků. V toku Liběchovky by bylo vhodné provést diverzifikaci dnového substrátu, např. provedením revitalizace regulovaných úseků.

Dalším problémem je znečištění vod Liběchovky; ze samotného charakteru řídkého osídlení, které neumožňuje napojení obyvatel na kanalizaci. Likvidace odpadních vod je řešena hlavně individuálním způsobem; jako vždy v těchto případech hrozí průsaky a hlavně nelegální vypouštění přepadem ze septiků a žump (Hryzáková & Matoušková 2008). Významným liniovým zdrojem znečištění je i velmi frekventovaná cesta I/9 ve směru Mělník – Česká Lípa, která v úseku Želízy – Deštná kopíruje hlavní tok. Nezanedbatelným zdrojem znečištění jsou i četné zahrádky domů a zahrad přiléhající až k toku. Vybudováním ČOV v některých obcích by mohlo dojít ke zlepšení kvality vody v Liběchovce i jejích přítocích.

Tok Liběchovky je také fragmentován velkým množstvím hrázek, řada z nich slouží k vytvoření retenčních tůní vhodných pro odběr povrchové vody; lze důvodně předpokládat, že Liběchovka trpí nadměrnými odběry (Anonymus 2009). Na místě je provedení kontroly na místě příslušným úřadem a zkontrolovat četné odběry povrchových vod; případně zabránit nadměrné fragmentaci toku v této souvislosti.

V neposlední řadě je jako negativní jev nutné uvést přítomnost rybníků, ať již soukromých nebo ve vlastnictví ČRS. Tyto rybníky jsou zdrojem zabahnění, a také zdrojem šíření druhů ryb, jejichž přítomnost je v toku této velikosti nežádoucí. Bylo by vhodné zamezit (nebo minimalizovat) únikům rybníčních druhů ryb do potoka.

### **Zhodnocení historického vývoje místních populací ryb**

Historický vývoj populací ryb v Liběchovce lze zhodnotit je obtížně, neboť chybějí srovnávací údaje ze stejných profilů lovených stejnou metodikou. Při srovnání s výsledky zjištěné Beranem (2008) konstatujeme, že jsme sice nezjistili přítomnost štiky, ale naopak jsme zjistili výskyt dalších 4 druhů: hrouzka obecného, plotice obecné, cejnka malého a okouna říčního. Tyto druhy však byly nalezeny pod rybníkem v Nedamově, kde Beran (2008) průzkum neprováděl. Dále lze konstatovat, že celková diverzita ichtyofauny Liběchovky není příliš velká, stejně jako zjištěné hodnoty abundance. V Liběchovce dominuje pstruh obecný; historicky se populace mohla etablovat z násady uniklé z rybářství v Liběchově. Pstruzi se v Liběchovce bezesporu spontánně rozmnožují, neboť Liběchovka není revírem a není obhospodařována (pstruh zde není vysazován); nulový rybářský tlak umožňuje přežívání i relativně velkých jedinců tohoto druhu.

### **Povodí Obrtky**

Na dvou profilech Obrtky byl zjištěn výskyt 4 druhů ryb: pstruh obecný, siven americký, mřenka mramorovaná a okoun říční. Zatímco v profilu Obrtka 14 bylo zjištěno jen několik malých okounů, profil Obrtka 15 byl osídlen středně početnou populací pstruha a mřenky, s výskytem sivena amerického. Index diverzity dosáhl

v tomto profilu 0,87, index ekvitability 0,8. V tomto profilu byla také zjištěna přítomnost raka říčního. Detaily o týkající se abundance ichtyocenózy jsou patrné z tab. 2.

### **Identifikace hlavních negativních vlivů a návrh managementových opatření**

Oba profily Obrtky byly poměrně zabahněné. Důvodem se nezdá být v tomto případě malý rybník mezi obcemi Tuhanec a Obrok, ale spíše způsob hospodaření na přilehlých polích; absentuje zde travnatý pás, pole jsou tak obdělávána až k hraně zahloubeného koryta. S velkou pravděpodobností jsou pak zdrojem bahna v toku splachy z těchto polí na pravé straně toku. Bylo by tedy vhodné nechat travnatý pás při břehu potoka, snižující množství splavenin. Tok je místy také regulován. V toku se také vyskytují nepůvodní druhy ryb (siven americký), což souvisí s charakterem úseku; jedná se o chovný potok ČRS; doporučujeme nevysazovat nepůvodních druhů ryb.

### **Zhodnocení historického vývoje místních populací ryb**

Stejně jako v případě ostatních autorů (Beran 1997, 2013, Kava 2015), i v této práci byla nalezena v Obrtce mřenka mramorovaná. Údaje o ostatních rybách se ale liší; ostatní našli spíše rybníční druhy (hrouzka, okouna, plotice a štika), v této práci se naopak vyskytli pstruh a siven americký.

### **Povodí Pšovky**

V rámci tohoto průzkumu jsme na 10 profilech Pšovky našli 8 druhů ryb: štika obecná, plotice obecná, cejnek malý, lín obecný, hrouzek obecný, mřenka mramorovaná, sekavec podunajský, okoun říční. Na jednotlivých profilech byly nalezeny:

Pšovka 1 – EsoLu, RurRu, AbrBj, TinTi, GobGo, CobEl, PerFl,

Pšovka 21 – PerFl, Pšovka 22 – RurRu, GobGo, CobEl, PerFl,

Pšovka 2 – GobGo, PerFl,

Pšovka 23 – EsoLu, RurRu, AbrBj, CobEl, PerFl,

Pšovka 3 – EsoLu, RurRu, PerFl,

Pšovka 24 – BarBa.

Celková abundance ichtyocenózy nebyla vysoká, pohybovala se mezi 0–1900 ks.ha<sup>-1</sup>, přičemž postupně klesala od spodní části toku směrem k prameništi (přičemž tři horní profily byly bez výskytu ryb). Průměrně dosáhla hodnoty 747 ks.ha<sup>-1</sup>. Nepočtenější druhem byl okoun, který se vyskytl na všech profilech na dolním toku, absentoval pouze v horní části Pšovky. Druhým nepočtenějším druhem byl sekavec podunajský. Relativně hojná byla také plotice, ostatní druhy se vyskytly pouze ojediněle. Index diverzity se pohyboval v Pšovce mezi 0,46–1,22 a index ekvitability 0,42–0,89. Údaje o abundanci jsou uvedeny v tab. 2.

Na lokalitě byla též zjištěna přítomnost dvou druhů raků: ve spodní části žije nepůvodní invazní druh rak pruhovaný (*Faxonius limosus*) a v horní části rak říční.

### **Identifikace hlavních negativních vlivů a návrh managementových opatření**

Za většinou negativních vlivů působících na Pšovku stojí rybníky; jsou zdrojem jemných sedimentů, které se lokálně usazují v masivní, místy až extrémně mocné bahnitě náplavy neumožňující existenci sekavců. Rybníky také způsobují eutrofizaci Pšovky; na některých místech bahnitě náplavy nebo dno porůstají sinicemi. Jsou též zdrojem řady druhů ryb, především okounů a štik. Základem je upravit hospodaření na rybnících tak, aby došlo k minimalizaci výše uvedených negativních jevů spojených s rybníky. Některé úseky Pšovky by také mohly být revitalizovány (včetně odbahnění, např. úsek 21 a 23) s potenciálem na spojení subpopulací sekavce v Pšovce.

Za nežádoucí je nutné považovat též regulované úseky, a také řadu hrázek, které fragmentují tok a mění rychlost proudu, a tedy splaveninový režim. Tyto hráčky často souvisí s nadměrným využíváním povrchových vod identifikovaných v Pšovce (Anonymus 2009). Negativní význam těchto odběrů však nelze vzhledem k bohaté dotaci Pšovky z podzemních pramenů přeceňovat (Pecina & Ráb, 1988). Vzhledem ke geologii oblasti je také pravděpodobná vzájemná komunikace podzemní vody všech hlavních toků. Stejně jako v případě Liběchovky lze tedy doporučit provedení kontroly na místě příslušným úřadem a zkontrolovat odběry vody z Pšovky; především v souvislosti s přítomností fragmentujících hrázek.

Negativem je i výskyt invazního raka pruhovaného.

### **Zhodnocení historického vývoje místních populací ryb**

Při srovnání dostupných četných publikovaných nebo nepublikovaných údajů (přehled viz úvodní kapitola) s výsledky této studie je možné konstatovat, že stav ichtyocenóz zůstává poměrně neměnný: sekavec podunajský stále dominuje, a v místech s vhodným substrátem (písčité náplavy) vytváří početné subpopulace (nutno si uvědomit, že způsob lovu výrazně podhodnocuje skutečné početnosti tohoto v písku žijícího druhu). Za další etablované druhy lze považovat plotici, mřenku, druhy zjištěné ve většině studií hodnotících ichtyofaunu Pšovky. K těmto druhům lze také přiřadit hrouzka. Ostatní nepočetné druhy pochází z mnoha rybníků nacházejících se na toku. Znepokojující jsou ale dva fakty. Prvním faktem je postupná dominance okouna říčního, který zde aktuálně vytváří klasický „zakrslý“ morfortyp okounů (o délce těla 60–120 mm) žijících na neúživných lokalitách. Druhou skutečností je posun hranice výskytu sekavce podunajského dolů po toku; zatímco v 80. a 90. letech minulého století se tento druh vyskytoval až k obci Ráj, resp. až k obci Tubož (Pecina 1985, Pecina 1986, Slavík et al. 2000), v současnosti se na toku nevyskytuje výš než k rybníku nad obcí Kokořínský důl (Beran 2003, 2008, 2015, 2016, 2017).

## Povodí Robečského potoka

Na třech profilech Robečského potoka byla zjištěna přítomnost 8 druhů ryb: štika obecná, jelec tloušť, plotice obecná, cejn velký, cejnek malý, hrouzek obecný, okoun říční a candát obecný. Soupis druhů na jednotlivých lokalitách:

Robečský 31 – EsoLu, SqaCe, RutRu, PerFl, SanLu,

Robečský 30 – AbrBj, AbrBr, RutRu, GobGo, PerFl,

Robečský 18 – EsoLu, PerFl.

Celková abundance ichtyofauny Robečského potoka se pohybovala mezi 669–2000 ks.ha<sup>-1</sup>, v průměru pak 1208 ks.ha<sup>-1</sup>. Dominoval okoun, který vytvářel na všech profilech početné populace malých jedinců. Početná byla též plotice, ostatní druhy se vyskytly nepočetně nebo jen na jednom z lovených profilů. Index diverzity se na Robečském potoce na různých lokalitách pohyboval mezi 0,17–1,41, index ekvitability potom 0,25–0,88. Detaily o abundanci ichtyocenózy jsou patrné z tab. 2.

Bobří potok byl loven na dvou profilech; zatímco profil těsně nad vtokem do Novozámeckého rybníka byl bez ryb (pravděpodobně i v důsledku nízké slovitelnosti profilu), na horním profilu byly zjištěny 4 druhy ryb: plotice obecná, hrouzek obecný, mřenka mramorovaná a okoun říční. Tento úsek měl zároveň největší abundanci v rámci všech hodnocených; ta dosáhla hodnoty 12 240 ks.ha<sup>-1</sup>, když dominovali okoun říční a plotice obecná. Index diverzity zde dosáhl hodnoty 0,84, index ekvitability 0,6.

V Dolském potoce byla na jednom lovném profilu zjištěna jednodruhá obsádka tvořená pstruhem obecným. Detaily o výše uvedených ichtyocenózách jsou patrné z tab. 2.

## Identifikace hlavních negativních vlivů a návrh managementových opatření

Jako hlavní problém v povodí Robečského potoka lze uvést zabahnění až zameňování vodotečí, spojené se zarůstáním makrofytickou vegetací. Viníky tentokrát nejsou většinou rybníky (na kterých se hospodáří většinou extenzivně), ale splachy z okolí, především z pozemků na levém břehu Robečského potoka od Tábořského vrchu po Doksy. Tyto pozemky se vyznačují vysokou mírou zornění, nepříznivými vlastnostmi půdy (nízká hydraulická vodivost, nesoudržnost, snadná rozplavitelnost a špatná struktura) a dále také morfologií území, když se zde vyskytují dlouhé, strmé svahy (Vrána et al. 2009). Vrána et al. (2009) doporučil soubor protierozních opatření zahrnujících založení nebo rozšíření travnatých pásů, vybudování sedimentačních nádrží a jímek na propustcích, kontrolu hospodaření na polích. Také navrhuje odbahnění některých rybníků, stabilizaci odvodových stok rybníků a zamezení unikání rybníčních sedimentů do povodí.

Dalším problémem je regulace a další úpravy toků související s charakterem zemědělské krajiny v oblasti. Doporučujeme revitalizace některých úseků

Robečského potoka spojených s odbahnění (především nad Poselským rybníkem). V oblasti je též řada bodových znečištění zahrnující vlastní město Doksy, kemp Borný, obec Tachov a další (Vrána et al. 2009).

Problémy tvoří též úniky ryb z četných rybníků vyskytujících v oblasti; to se týká především okounů, kteří se stávají dominantou Robečského potoka a jeho přítoků. Je tedy nutné omezit únik rybniční ichtyofauny při vypouštění rybníků, především zmíněného okouna.

V neposlední řadě je třeba jmenovat periodické vysychání toku, týkající se především Lidického a Heřmaneckého potoka, ale i horní částí ostatních toků.

### **Zhodnocení historického vývoje místních populací ryb**

Porovnáme-li výsledky tohoto průzkumu s dřívějšími studii, musíme konstatovat, že jsme v Robečském potoce zjistili stejné druhy jako Víta & Heuer (2013) a Dušek (2009), navíc s podobnými abundancemi. Lze konstatovat tedy stabilní situaci v Robečském potoce.

Ichtyofauna Bobřího potoka se liší od ichtyofauny popsané v průzkumu Víty a Heuera (2013); výsledky jsou ale stěží porovnatelné, když byly prováděny ve zcela jiných částech toku. Zajímavá je také přítomnost pstruha obecného v úlovcích z Bobřího potoka; ani tady není srovnání na místě, pstruh je nasazován do revíru o několik kilometrů proti proudu.

### **Shrnutí**

Na území CHKO Kokořínsko-Máchův kraj byl proveden ichtyologický průzkum na 43 profilech. Tyto lokality byly rozděleny do 4 oblastí podle subpovodí: Ploučnice (9 lokalit), Liběchovky (10 lokalit), Pšovky (10 lokalit), Obrtky (2 lokality) a Robečského potoka (12 lokalit).

Kromě pěti profilů na Ploučnici se jednalo o vesměs malé toky až drobné vodoteče. Svým charakterem se jednalo většinou o nížinné toky, místy upravené, ale povětšinou renaturované do podoby přírodě blízkého toku. Toky většinou meandrují nebo tvoří zákruty v plochých nivách, často se rozlévajících do okolní krajiny a tvořící mokřady, bažiny nebo slaniska.

Dominantním substrátem lovených toků byl písek, což vyplývá z geologické povahy oblasti. Propustné písky také umožňují podzemní komunikaci všech hlavních toků; to se projevuje na sníženém kolísání hladiny hlavních toků, ale netýká se drobných vodotečí a toků nacházejících se v převážně zemědělské krajině.

Toky trpí sedimentací bahna, které pochází jednak z četných rybníků v oblasti a dále ze splavovaných jemnozrnných sedimentů, ať již erozí hornin nebo splachy s kulturní krajiny. Místně se vyskytují i hrubozrnější frakce nebo naopak jílovité mísovité dno.

V celé oblasti byla zjištěna přítomnost 17 druhů ryb: úhoř říční, štika obecná, pstruh obecný, siven americký, jelec ploušť, jelec proudník, plotice obecná, cejn velký, cejnek malý, lín obecný, hrouzek obecný, střevlička východní, parma obecná, mřenka mramorovaná, sekavec podunajský, okoun říční, candát obecný. Ichtyofauna byla většinou nepočtená, což souvisí s výše charakterem toků, poměrně nízkou substrátovou variabilitou; tomu se vymyká Bobří potok, kde je naopak zjištěná celková početnost ryb poměrně vysoká.

Kvalitativně je nejcennější přítomnost sekavce podunajského. Další zvláště chráněné druhy, které zaznamenaly předchozí studie v Ploučnici, tedy mihule potoční, slunka obecná nebo mník jednovousý, nebyly potvrzeny.

Toky a potažmo ichtyofauna jsou ohroženi řadou faktorů; mezi nejvýznamnější patří zanášení koryt toků sedimenty z rybníků a splachů, eutrofizace a znečištění vod z bodových zdrojů, přítomnost nepůvodních druhů, úniky ryb z rybníků, resp. obecně hospodaření na některých rybnících a v neposlední řadě fragmentace některých toků hrázkami v souvislosti s odběry povrchové vody. V území jsou také dva nepůvodní druhy ryb; poměrně početná je v Ploučnici střevlička východní, v Obrtce byla zjištěna přítomnost sivena amerického, který sem byl vysazen a který může konkurovat pstruhovi potočnímu.

Porovnáním s existujícími údaji o ichtyofauně CHKO můžeme konstatovat stabilizovaný stav v prioritních oblastech (populace sekavce podunajského, pomineme-li posun hranice výskytu na začátku 21. století); alarmující je ale skutečnost, že v tocích často dominuje pomalu rostoucí forma okouna říčního.

## Literatura

- Adamec L. & Husák Š. (2001): Omezení stolítku klasnatého v Břežyňském rybníce. – *Živa*, 2, 2001: 57–58.
- Anonymus (2009): Plán oblasti povodí Ohře a dolního Labe – část C – Stav a ochrana vodních útvarů. – Povodí Ohře, nepublikovaná zpráva, 158 stran.
- Anonymus (2014): Charakteristika oblast. Regionální pracoviště Správa CHKO Kokořínsko-Máchův kraj. [online web; <http://kokorinsko.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/>] [cit. 2017-11-21]
- Beran L. (1997): Nálezy flory a fauny. D8\_2VU1c Obratlovci CHKO Kokořínsko. Nepojmenováno (ex: AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; <portal.nature.cz>]. [cit. 2017-11-17])
- Beran L. (2003): Nálezy flory a fauny. D8\_2VU1c Obratlovci CHKO Kokořínsko. Nepojmenováno (ex: AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; <portal.nature.cz>]. [cit. 2017-11-17])
- Beran L. (2008): Vlastní terénní průzkum. – Nepublikováno (ex: AOPK ČR 2008. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; <portal.nature.cz>]. [cit. 2017-11-17])
- Beran L. (2013): Vlastní terénní průzkum. – Nepublikováno (ex: AOPK ČR 2015. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; <portal.nature.cz>]. [cit. 2017-11-17])
- Beran L. (2015): Vlastní terénní průzkum. – Nepublikováno (ex: AOPK ČR 2015. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; <portal.nature.cz>]. [cit. 2017-11-17])
- Beran L. (2016): Vlastní terénní průzkum. – Nepublikováno (ex: AOPK ČR 2016. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; <portal.nature.cz>]. [cit. 2017-11-17])
- Beran L. (2017): Vlastní terénní průzkum. – Nepublikováno (ex: AOPK ČR 2017. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; <portal.nature.cz>]. [cit. 2017-11-17])
- Dušek J. (2009): Terénní nálezy 2000-2009, nepublikováno (ex: AOPK ČR 2009. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; <portal.nature.cz>]. [cit. 2017-11-17])
- Hanel L. (2001). Aktualizovaný soupis lokalit s výskytem mihule potoční a mihule ukrajinské na území v ČR. – Nepublikováno (ex: AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; <portal.nature.cz>]. [cit. 2017-11-17])



- Heuer P. & Víta R. (2014): Inventarizační průzkum NPR Břehyně-Pecopala – ichtyologie. – Nepublikovaná zpráva, 20 str.
- Hromek J. (2004): Koncepce ochrany přírody a krajiny Libereckého kraje. – Nepublikováno, 18 stran.
- Hryzáková K. & Matoušková M. (2008): Srovnávací studie jakosti povrchových vod v povodí Rolavy, horní Blаницe a Liběchovky. In: Matoušková V. [ed.]: Ekohydrologický monitoring vodních toků v kontextu evropské Rámcové směrnice o vodní politice 2000/60/ES. – Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Praha, str. 171–186.
- Kava T. (2015): Mapování EVD ryb ve vybraných EVL – Roverské skály. – Nepublikováno, depo. In AOPK ČR (ex: AOPK ČR 2008. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; portal.nature.cz]. [cit. 2017-11-17]
- Lusk S., Hanel L., Lusková V., Lojkásek B. & Hartvich P. (2006): Červený seznam mihulí a ryb České republiky – verze 2005. – Biodiverzita VI, 7–6.
- Muška M. [ed.] (2015): Metodika mapování ryb a mihulí – malé toky. – Nepublikovaná metodika, AOPK ČR, 5 stran.
- Muška, M. [ed.] (2015): Metodika mapování ryb a mihulí – velké toky. – Nepublikovaná metodika, AOPK ČR, 5 stran.
- Pecina M. (1985): Nálezy flory a fauny. D8\_2VUlc Obratlovci CHKO Kokořínsko. Nepojmenováno (ex: AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; portal.nature.cz]. [cit. 2017-11-17])
- Pecina M. (1986): Nálezy flory a fauny. D8\_2VUlc Obratlovci CHKO Kokořínsko. Nepojmenováno (ex: AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; portal.nature.cz]. [cit. 2017-11-17])
- Pecina M. & Ráb P. (1988): Zpráva o orientačním průzkumu ichtyocenózy potoka Pšovky na území SPR Kokořínský důl. – Bohemia centralis, Praha, 17: 217–224.
- Pořízek L., Smrž M., Drhovská L., Šenk R., Beran L. & Procházka J. (2012): Máchův kraj – nová část CHKO Kokořínsko. – Ochrana přírody, 5, 2012: 2–6.
- Ráb P. (2013): Diverzita evropských sladkovodních ryb aneb opožděná recenze. – Živa, 6, 2013: 281–284.
- Slavík O. & Ráb P. (1996): Life history of spined loach, *Cobitis taenia*, in an isolated site (Pšovka creek, Bohemia). – Folia Zoologica, 45 (3): 247–252.
- Slavík O., Mattas D., Jiřinec P., Bartoš L. & Rebec J. (2000): Substratum selection of different sizes of spined loach *Cobitis* sp. – Folia Zoologica, 49 (Suppl. 1): 167–172.
- Studený R. (2013): Informace od veřejnosti 2013-2015 (ex: AOPK ČR 2013. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; portal.nature.cz]. [cit. 2017-11-17])
- Šípek V. & Matoušková M. (2008): Ekomorfologický monitoring říční sítě v povodí Liběchovky. – In: Matoušková V. [ed.]: Ekohydrologický monitoring vodních toků v kontextu evropské Rámcové směrnice o vodní politice 2000/60/ES. – Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Praha, 2008: 123–136.
- Višňák R. et al. (2014): Plán péče o národní přírodní rezervaci Břehyně-Pecopala na období: 2016–2024 (návrh na nové vyhlášení). – Nepublikováno, 106 str.
- Víta R. & Heuer P. (2013): Inventarizační průzkum NPR Novozámecký rybník – ichtyologie. – Nepublikovaná zpráva, 40 str.
- Vlach P. & Fischer D. (2017): Decapoda (desetinožci). In: Hejda R. et al. [eds]: Červený seznam ohrožených druhů České Republiky. Bezobratlí. – Příroda, Praha, 36: 98–102.
- Vrána P. et al. (2009): Optimalizace stavu vodních ekosystémů v povodí Robečského potoka II., studie ČVÚT. – Nepublikováno, 150 str.
- Waldhauser M. (2013): Sběr faunistických dat (ex: AOPK ČR 2013. Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; portal.nature.cz]. [cit. 2017-11-17])

## Recenzovali:

Prof. RNDr. Lubomír Hanel, CSc.

Mgr. Pavel Moravec