

je možné získat finanční podporu ve stávajícím programovém období 2014–2020 Operačního programu Životní prostředí (dále jen „OP ŽP“). Konkrétně je možné získat dotaci v rámci prioritní osy 4, cíle 4. 2 a aktivity 4. 2. 4. Využitelnost titulu, zejména pro drobné vlastníky, však snižuje časově náročná a komplikovaná administrace. Další překážkou může být 15 % výše konfinancování projektů. Poněvadž se jedná o finančně velmi nákladné opravy, může tak 15 % podíl představovat pro drobné majitele příliš vysokou částku. Možnou úpravou by bylo navýšení maximální výše podpory pro předcházení, minimalizaci a nápravu škod způsobených bobrem evropským na majetku až na 100 % způsobilých výdajů.

2. Novelizace zákona č. 115/2000 Sb., o poskytování náhrad škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy, v platném znění
V současné době nejsou v režimu předmětného zákona škody působené bobrem evropským na vodních dílech kompenzovány. Úpravou zákona by se tak rozšířilo spektrum hrazených škod o škody působené bobrem na vodních dílech. Je však otázkou, vzhledem finančnímu rozsahu škod a s tím spjatými nároky na státní rozpočet, jak je taková úprava zákona reálná.

3. Aktualizace Programu péče o bobra evropského v ČR

Tento koncepční materiál byl MŽP schválen v říjnu 2013. Jeho stěžejní částí je tzv. zóna



Dalším problémem, který bobr na rybnících způsobuje, je jím ucpaný bezpečnostní přeliv. Foto Jitka Uhlíková

diferencované ochrany, tj. rozdělení území ČR na zóny A, B, C. Přístup k ochraně bobra v jednotlivých zónách se liší dle míry rizika vzniku závažných škod. V zóně A (cca 1 % území ČR), jež je z větší části tvořena lokalitami soustavy Natura 2000, ve kterých je bobr předmětem ochrany, je hlavním záměrem ochrana a rozvoj přítomného bobřího osídlení. Naopak v zóně C (cca 13 % území ČR) je výskyt druhu vzhledem k riziku vzniku závažných škod na jihočeských rybníčních soustavách nežádoucí. Na zbývajícím území, v tzv. zóně B (cca 86 % území ČR), není cílem umožnit vznik plošného osídlení, ale vytvářet vyvážené podmínky pro řešení závažných dopadů na hospodářskou činnost, správu a využívání krajiny a zároveň umožnit výskyt druhu na lokalitách, kde k závažným škodám nedochází. Praktický management druhu má spočívat v kombinaci technických opatření a v krajním případě i eliminace jedinců. Pro zajištění dostupnosti informací o možných technických opatřeních k prevenci či snížení rozsahu škod působených bobrem byla v roce 2016 dokončena publikace „Průvodce v soužití s bobrem“, v níž opatření k předcházení škodám tvoří stěžejní část.

Na lokalitách, kde hrozí závažnější škody či tam, kde technická opatření nelze aplikovat, je krajním opatřením povolení eliminace přítomného bobřího osídlení. Takovými lokalitami jsou vodní nádrže, na kterých z důvodu bobří činnosti hrozí ohrožení jejich bezpečnosti a negativní



Náklady na odstraňování hrází byly také předmětem provedené analýzy. Foto Jitka Uhlíková

ovlivnění jejich provozní spolehlivosti. V některých případech může narušení vodních nádrží ohrožovat i veřejnou bezpečnost či infrastrukturu. Náprava uvedených škod vyžaduje velké finanční prostředky, což ukázala i provedená analýza. Zároveň není reálná plošná rekonstrukce vodních děl spjatá s aplikací preventivních opatření, která by vzniku škod působených bobrem zabránila. Z těchto důvodů je v rámci Programu péče o bobra evropského v ČR plánováno navržení koncepce, která by řešila management bobrů na hospodářsky využívaných rybnících a nádržích. V rámci navrhované koncepce budou stanoveny kritéria definující nádrže, u kterých existují predispozice pro vznik závažných škod vlivem bobří činnosti. Na těchto nádržích bude navrženým opatřením ke snížení konfliktnosti výskytu předmětného druhu povolení eliminace přítomných jedinců odchycem s následným usmrcením nebo odlovem. Současně na těchto lokalitách nebude možné získat finanční příspěvek z dotačních titulů na opravu vodních nádrží a aplikaci technických opatření zabrahujících rizikové činnosti bobrů.

Závěr

Provedená analýza dle předpokladů potvrdila značný finanční rozsah a s tím spjatou závažnost škod působených bobrem evropským na vodních dílech. Snížení rozsahu těchto škod proto náleží v následujících letech mezi hlavní cíle managementu bobra v České republice.

Prostupnost migračních bariér ve vodních tocích pro naše potamodromní mihule

Stanislav Lusk, Petr Hartvich, Bohumír Lojkásek, Lubomír Hanel

V posledních dvaceti letech se migrační prostupnost příčných staveb ve vodních tocích pro ryby stala jedním z preferovaných témat spadajících do komplexu revitalizačních a státem financovaných opatření v ČR. Specifické konstrukce a stavby, souhrnně označované jako „rybí přechody“, umožňují rybám přesuny v podélné

trati vodních toků i v profilech, kde jim tomu brání umělé překážky v podobě příčných staveb různého typu. Postupně byly vytvořeny normy, metodické materiály a publikovány knihy, které poskytují širokému spektru zájemců potřebné informace a podklady k rozhodování, jak prostupnost vodních toků pomocí rybích přechodů zajistit.

Detail mihule ukrajinské (*Eudontomyzon mariae*) z potoka Račinka na jediné známé lokalitě v ČR ve Velkých Losinách. Foto Lubomír Hanel



Mihule a rybí přechody

Problematicke prostupnosti migračních bariér ve vodních tocích pro naše potamodromní (tzn. absolvující migrace pouze ve sladké vodě) druhy mihulí, tzn. mihuli potoční (*Lam-petra planeri*) a mihuli ukrajinskou (*Eudon-tomyzon mariae*), nebyla dosud věnována dostatečná pozornost. Obecně je přijímána představa, že mihule jsou v případě potře-by schopny využít klasické rybí přechody. S ohledem na ekologické nároky, biologic-ké schopnosti, migrační výkonnost i málo známou míru ohrožení mihulí ze strany ryb a jiných obratlovců se však lze domnívat, že parametry klasických rybích přechodů jsou pro úspěšné migrace uvedených druhů mihulí s vysokou pravděpodobností nevyho-vující.

Jelikož znalosti se jeví v tomto směru nedostatečné, na základě publikovaných studií a vlastních poznatků jsme se pokusili o stručný souhrnný pohled na zajištění mi-grační prostupnosti překážek právě v sou-vislosti s našimi mihulemi.

V rámci systému Natura 2000 je vymezeno 28 evropsky významných lokalit (EVL) pro mihuli potoční a jedna EVL pro mihuli ukrajinskou. Ve všech případech se jedná



Dospělci mihule potoční na trdlišti v Kunově na Opavě. Foto Ivona Horká

o liniové biokoridory s funkcí biocenter, v nichž by měla být základní prioritou možnost bezpečných migračních přesunů dospělců v souvislosti s reprodukcí. Pro každou EVL je postupně zpracováván „Souhrn doporučených opatření“ (SDO), kde vedle identifikačních a popisných částí jsou uvedeny i návrhy opatření, která by měla zajistit minimálně udržení, případně zlepšení stavu populace druhu, který je v EVL předmětem ochrany. Jelikož nedílnou součástí vývojového cyklu mihulí jsou různé dlouhé migrace metamorfovaných jedinců na trdliště, obsahová náplň SDO by měla přesně specifikovat opatření pro zachování nebo podporu volných migrací.

Vývoj mihule

Mihule potoční i mihule ukrajinská mají nepřímý vývoj a během ontogenetického vývoje procházejí několika etapami. Jedná se o stadia jikry, prelarvy, larvy (minoha), metamorfózy a dospělé. Zatímco první dvě etapy proběhnou řádově ve dnech, sta-dium larvy trvá obvykle 4-5 let, metamorfóza v řádu měsíců a její nástup není časově zce-la jednotný. Minohy s hadovitým tvarem těla žijí skrytě v jemnozrnných dnových nápla-vech bohatých na obsah detritu a podle dosavadních představ nemají potřebu

výraznějších migračních přesunů. Ty jsou spojovány teprve s dospělci, kteří krátce po vytření hynou. Podívejme se na proble-matiku migračních potřeb mihulí blíže.

Jikry po vytření jsou obvykle sneseny proudem níže pod vlastní třecí jamku do míst proudových stínů s nízkou unášecí schopností, kde klesnou ke dnu. K líhnutí prelarv dochází po 10–15 dnech v závislosti na teplotě vody. V této etapě života dochází pravděpodobně k pasivnímu driftu a přemě-ně na larvu, u níž je vyvinuta světloplachost a pozitivní geotaxe, které ji nutí ukrývat se v náplavech. O aktivních migračních přesu-nech minoh obou našich mihulí konkrétní poznatky nejsou, i když se lze domnívat, že i tyto existují. U mihule potoční byla ve vodním náhonu v Ostravici opakovaně pozorována změna početnosti larev v tom-též hlinitopísčitém náplavu během července a srpna v roce 2015, kdy se počet jedinců na jednotku plochy snížil řádově z desí-tek na jednotky v průběhu jednoho týdne a následně po 20 dnech byl řádově opět na přibližně stejné úrovni (Lojkásek, nepub-likovaný údaj). Rozsah aktivních přesunů bude souviset s tělesným vývojem minoh, kdy během několika let roste jejich svalstvo a zvětšuje se ploutevní lem. Zvyšuje se síla a četnost vlnivého pohybu celého těla. Před-pokládá se, že k přesunům dochází přede-vším směrem po proudu vynuceně v důsled-ku nestability sedimentů (jejich přesunem či rozplavením např. při extrémně vysokých průtocích), nebo cíleně, např. v souvislosti s růstem minoh, které pak vyhledávají se-dimenty o vyšší mocnosti či náplavy s bo-hatším zastoupením jemného organického detritu, jehož filtrací se živí. Je to především kvalita a stabilita náplavu, která podmiňuje i stálý výskyt minoh bez ohledu na jejich ve-likost (stáří). Např. v horní části Tiché Orlice, v povodí Teplé Vltavy na Šumavě, v horním toku Stropnice v Novohradských horách i jinde se v kvalitních rozsáhlejších stabilních náplavech vyskytují minohy všech věkových kategorií (naše nepublikované poznatky). Případné poznatky o rozsáhlejších migrač-ních přesunech minoh směrem proti proudu nejsou dostatečně průkazné.

V zásadě je obecně přijímáno, že přesuny ve vodním toku směrem proti proudu jsou

realizovány pouze dospělci, a to v souvislosti s reprodukcí, kdy účelem je vyhledat vhod-né stanoviště pro tření. Svědčí o tom výskyt mihulí pod nepřekonatelnou překážkou při protiproudové migraci dospělců v souvislosti s vyhledáváním vhodných podmínek pro tření. Pod migrační bariérou, která znemožní další přesun proti proudu, jsou dospělci v podstatě donuceni ke tření (např. Merta 2000, Lojkásek – osobní sdělení). Dosavadní údaje ze zahraničí (Hardisty 1944, Malmqvist 1980) uvádějí migra-ce dospělců mihule potoční v souvislosti se třením v rozsahu do 2 km, u mihule ukrajinské až do 1 km (Ratschan 2015).

V souvislosti s problematikou průchodnosti migračních bariér pro mihule je potřebné vyhodnotit, jaký význam a účel měly a mají migrační přesuny.

V minulosti formou migrací druh rozšiřoval svůj areál, jak tomu nasvědčují historické údaje o výskytu mihulí v povodí Moravy (Lusk a kol. 2014). Tento aspekt v součas-nosti není zohledňován, i když jej nelze zcela pominout, neboť za určitých okolností může zprůchodnění migrační bariéry umo-znit obnovu a případně rozšiřování výskytu mihulí do výše položené části toku anebo do přítoku mateřského toku.

Cílem protiproudových přesunů dospělců našich sladkovodních mihulí je především nalézt vhodné místo pro reprodukci. Při řešení situace u konkrétní migrační bariéry, kdy nad příčnou stavbou (jez) je rozsáhlejší jezová zdrž (200 m a více), by pravděpodob-ně bylo vhodnější místo přechodu vybudo-vat umělé trdliště pro tření mihulí.

Z genetického hlediska má v rámci re-produkčního procesu nesporný význam možnost kontaktu jedinců dílčích populací v rámci metapopulace daného vodního toku.

Migrační přechody pro mihule

Na základě poznatků o pohybových vlastnostech a migrační výkonnosti našich sladkovodních druhů mihulí lze odvodit pa-rametry, které by měla mít funkční migrační zařízení pro tyto živočichy. K migračním přesunům dospělců v souvislosti s repro-dukci dochází v jarním období před vlastním třením za účelem vyhledání vlastního trdliště



Nesprávné zprůchodnění stupně pro mihuli ukrajinskou na Račím potoce. V podjezí s hloubkou 1 m se vyskytují větší pstruzi obecní a mihule nejsou s to překonat převýšení vodního skoku. Foto Lubomír Hanel



Podjezí v Bohdíkově na řece Moravě je trdlištěm mihule potoční. Jez je nepřekonatelnou příčnou překážkou pro další protiproudový tah této mihule. Foto Lukáš Merta

s vyhovujícími podmínkami. V případě, že ta-kováto stanoviště jsou k dispozici v blízkosti či v místě výskytu dospělců, délka migrač-ních přesunů je minimální.

Je nezbytné si uvědomit, že migrující a roz-množující se mihule jsou ohroženy zejména

většími jedinci ryb. V závislosti na druhové skladbě příslušné ichtyocenózy jde obvyk-le o pstruha obecného, ale i jelce tlouště, okouna říčního či mníka jednovouseho. Proto pohyb v hlubší vodě pro ně představu-je riziko fyzické likvidace ještě před vytřením jiker. Mihule se proto hlubokým místům



Rybí přechod (v levé části snímku) na Teplé Vltavě, který je migračně využíván i mihulí potoční. Foto Petr Hartvich



Obtok jezu u malé vodní elektrárny Račí na Teplé Vltavě, kudy běžně mihule potoční migrují. Foto Petr Hartvich

ve vodních tocích přirozeně vyhýbají. Klasické rybí přechody svou lokalizací (vstup do rybiho přechodu z podjezové hluboké vody), tak i svými parametry (vysoký spád, hloubka vody 0,6 m a více, výskyt migrujících ryb, často nízká variabilita mezohabitatových podmínek, vysoká rychlost proudění vody aj.) úspěšnou migraci dospělých mihulí proto prakticky vylučují.

Ojedinelá je studie Bessona a kol. (2009), která se zabývá migračními přechody pro mihuli potoční. Autoři na základě pokusů vymezili některé konkrétní parametry, které by takováto zařízení měla splňovat, aby byla umožněna migrační průchodnost dospělců. Na základě konkrétních konstrukcí a sledování migrace dospělců uvádí, že celkový sklon konstrukce migrační úpravy

by neměl převyšovat 8 % (1 : 12,5). Vlastní migrační prostor – v podstatě dno a prostor nade dnem do výšky 10–15 cm – by měl být tvořen kamenitým substrátem. S ohledem na migrační výkonnost dospělců mihule potoční (skoková či startovací rychlost 0,7–0,8 m.s⁻¹ po dobu do 5 s, maximální rychlost 0,4 m.s⁻¹ po dobu do 15 s) je nezbytné zajistit vhodné odpočinkové zóny v podobě proudových stínů, a to zejména v případě, kdy těleso migračního objektu je delší než 4–5 m. Podle dosavadních poznatků o migrační výkonnosti dospělců obou našich mihulí lze za vhodný přechod pro migraci dospělců považovat objekt (obtokové koryto, migrační rampa, dnová peřej) s podélným sklonem maximálně do 5 %, jehož dno by mělo mít přírodě blízkou strukturu dnových sedimentů. Významným prvkem migračního prostoru by měl být štěrk o zrnitosti do 2 cm a v něm větší kamenné prvky o velikosti 10 až 15 cm. Tyto kameny by měly jemnou štěrkovou vrstvu pokrývat, aby nedocházelo k jejímu vyplachování vodou. Součástí prostoru by měly být i ojedinělé valouny o velikosti 25–50 cm, které vytvářejí žádoucí proudové stíny a nabízejí možnost úkrytu. Výška vodního sloupce by měla být proměnlivá v optimálním rozmezí 5–25 cm a neměla by překračovat 30 cm. Rychlost proudění vody by neměla přesahovat 0,8 m.s⁻¹. Její optimální hodnoty i vzhledem k udržení jemného štěrku by v migračním prostoru měly kolísat v rozmezí 0,3 až 0,5 m.s⁻¹.

V případě rozhodování o stavbě migračního přechodu pro mihuli je nutné zvážit, zda jde o překážku, jejíž zprůchodnění bude účelné a pro lokální populaci daného druhu skutečně prospěšné. Konečnému rozhodnutí by proto mělo předcházet odborné vyhodnocení aktuálního stavu, případně vývoje početnosti populace, hydrologické situace a morfologických charakteristik toku. Je nutné, aby nástup do prostoru určeného k migraci byl pro mihuli snadno identifikovatelný a nezačínal v hluboké vodě vývaru spádového objektu. Nezbytné je dbát na to, aby nad výstupem do horní vody nebyla rozsáhlejší jezová zdrž s hloubkou vody nad 0,5 m. Při výběru profilů pro stavbu přechodů pro mihuli by měly být preferovány lokality,

kde během extrémně vysokých průtoků vody dochází ke splavování minoh z výše položených úseků, a kde je perspektiva rozšíření druhu do výše položených úseků, případně do přítoků.

Umělá trdliště pro mihule

Upravené části koryt vodních toků s nízkým sklonem nivelety dna i jezové zdrže v menších tocích mají často vhodné mezo-habitatové podmínky (stabilní náplavy) pro vývoj minoh. V těchto úsecích současně bývá nedostatek vhodných biotopů pro tření. Migrační přesuny na trdliště proto obvykle končí pod prahy vývarů spádových objektů (migračních bariér), kde musí tření probíhat v suboptimálních podmínkách. Rovněž přesuny dospělců z jezových zdrží na větší vzdálenost představují vysoké riziko s ohledem na predaci rybami. Ukazuje se, že v řadě případů by bylo efektivnější v místech s vhodnými spádovými poměry vytvořit umělé trdliště v podobě vedlejších ramen, jejichž abiotické podmínky by ekologickým nárokům mihule na tření vyhovovaly lépe než hlavní koryto. Příkladem může být např. EVL Olše (CZ0813516) mezi Trincem a státní hranicí s Polskem v obci Bukovec.

Rovněž přechody pro mihule mohou být za určitých podmínek využity i jako jejich trdliště. Hanel a kol. (2015) uvádějí jako vhodné lokality pro trdliště mihule ukrajinské a mihule potoční úseky s hodnotami sklonu nivelety dna 5–10 %, štěrkopísčitém substrátem obvykle v brodu nad tůňí s malou hloubkou a pomalým prouděním vody. Rychlost proudu se uvádí v hodnotách 0,1 až 0,5 m.s⁻¹ a výška vodního sloupce v rozmezí 10–30 cm. Úkryty by mělo zabezpečit zdrsňené dno s kameny o velikosti 10–20 cm, umístěnými pod vlastním trdlištěm a roztroušeně i na ploše trdliště tak, aby volné prostory byly i pod nimi.

Rozhodnutí, kde umělá trdliště pro mihule budovat, záleží vždy na znalosti místních poměrů, a nelze ji proto přesně specifikovat. Obecně však platí, že parametry trdliště musí být proměnlivé v rámci výše uvedených limitních hodnot. Délka koryta umělého trdliště by měla být minimálně v rozsahu 50–100 m a šířce 2–5 m.



Pohled na dřevěné žlaby s protékající vodou používané ke zkoušení různých typů zdrsňení dna pro usnadnění protiproudových migrací mihule potoční. Foto Sylvain Besson

dy pro mihuli potoční u každé migrační bariéry v rámci každé EVL je nereálné. O jejich nezbytnosti by mělo být rozhodováno na základě komplexního odborného posouzení vycházejícího ze stavu populace v dotyčné EVL. Výsledky této analýzy a doporučení by měly být promítnuty do Souhrnu doporučených opatření pro konkrétní EVL. Bylo by žádoucí, aby v terénních podmínkách byly vybudovány vzorové objekty, v nichž by jejich funkčnost (tření, migrace dospělců) byla opakovaně potvrzována monitoringem.

Podélný sklon nivelety dna by měl být proměnlivý především s ohledem na rychlost proudu. V horní části by měla být migrační bariéra ve formě stupně, která by přinutila migrující dospělé ke tření. Pod dopadlištěm stupně bez vývaru by měly být simulovány optimální podmínky pro trdliště o délce 5–10 m (drobný štěrk a písek, s hloubkou vody cca 10–30 cm, rychlost proudu 0,2–0,3 m.s⁻¹), níže po proudu pak asi třímetrový úsek s většími kameny a s hloubkou vody cca 0,5 m. Přibližně v polovině úseku by mohla být obdobná struktura – hlubší místo a nad ním trdliště. Vlastní trdliště by mělo být upraveno tak, aby ho bylo možné chránit před rybožravými ptačími predátory. V břehové linii by bylo možné např. osadit sloupky k dočasnému uchycení sítí proti nim. Umělé koryto s trdlišti by mělo mít v nátokovém profilu zařízení pro regulaci průtokového objemu vody, resp. pro jeho vyladění v souvislosti s optimalizací rychlostí proudu a hloubky vody v jednotlivých částech umělého trdliště.

Závěrem

Specifické úpravy a konstrukce (migrační přechody a trdliště) pro naše sladkovodní mihule by měly být vytvářeny především v částech toků, které jsou pro ně vymezeny jako EVL v rámci soustavy Natura 2000. Rozsah vymezených EVL pro mihule v ČR dosahuje několik stovek kilometrů vodních toků jistě s velkým množstvím příčných migračních bariér. Budovat specifické přecho-

Použitá literatura:

- ↗ Besson S., Baran P., Pesme E., Durlat P. 2009: *Study of the crossing capacity of the brook lamprey (Lampetra planeri, Bloch, 1784) with a view to defining the criteria for dimensioning crossing device*. Technical report Parc naturel régional du morvan, ONEMA, CEMAGREF, 41 s.
- ↗ Hanel L., Andreska J., Drozd B., Hartvich P., Lusk S. 2015: *Biologie a ochrana mihulí*. FROV JU Vodňany, 551 s.
- ↗ Hardisty M.W. 1944: *The life history and growth of the brook lamprey* (Lampetra planeri). J. Anim. Ecology 13: 110–122.
- ↗ Lusk S., Hanel L., Lusková V., Tomeček J., Valachovič D. 2014: *Mihule v povodí Moravy – minulost a současnost*. Sborník z konference Říční krajina 10, Brno: 62–67.
- ↗ Malmqvist B. 1980: *The spawning migration of the brook lamprey, Lampetra planeri Bloch, in a south Swedish stream*. J. Fish Biology 16: 105-114.
- ↗ Merta L. 2000: *Historie a současnost výskytu mihule potoční (Lampetra planeri) v horním povodí řeky Moravy*. Bull. Lampetra, ZO ČSOP Vlašim 4: 132–141.
- ↗ Ratschan C. 2015: *Laichmigration und Populationsdynamik des Ukrainisches Bachneunauges (Eudontomyzon mariae Berg, 1931) in der Pfuga (Innviertel, Oberösterreich)*. Österreichs Fischerei 68: 19–34.