

# Vytvoření strategie pro snížení dopadů fragmentace říční sítě ČR

Podpořeno z EHP fondů, číslo projektu EHP-CZ02-OV-1-016-2014

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a partneři projektu

Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. v.v.i.,

Norwegian Institute for Nature reaserch a

Beleco z.s.

Autoři: kolektiv autorů, Pavel Marek, Jiří Musil, Jan Dušek, Tereza Barteková, Lucie Obstová a další



AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY  
A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY



## Obsah

Předmluva .....	3
Evropská legislativa .....	3
Vliv fragmentace na biotu .....	4
Migrace ryb.....	5
Hydrologické změny spojené s fragmentací toků .....	6
Nakládání s vodami .....	6
Enviromentálně přípustné nakládání s vodami.....	10
Monitoring.....	10
Příkladové studie monitoringu migrací ryb .....	11
Migrační úspěšnost úhoře říčního na území České republiky .....	11
Losos obecný .....	11
Doporučená opatření a příklady dobré praxe .....	12
Revitalizace vodních toků.....	13
Strategie využívání a zprůchodňování vodních toků v národních parcích .....	14
Národní park České Švýcarsko.....	15
Krkonošský národní park.....	16
Národní park Šumava .....	17
Národní park Podyjí.....	17

# Předmluva

Možnost volného šíření organismů je základní podmínkou jejich existence. Modelovým organismem studia vlivů fragmentace v tocích jsou ryby, které vykazují cyklické i občasné migrace za účelem reprodukce. Na vodních tocích ČR bylo dosud vybudováno cca 6 600 příčných objektů vyšších než 1 m, přičemž počet nižších migračních překážek není přesně znám a pravděpodobně bude řádově vyšší. Na migrační průchodnosti vodních toků jsou existenčně závislé některé vodní organizmy a příčné překážky pro ně představují podstatné omezení jejich přirozeného areálu výskytu, možnosti využívání potravních zdrojů, dostupnosti vhodných reprodukčních ploch. Tedy v důsledku dochází k omezení genetické variability a s ní související omezení populační odolnosti vůči znečištění, tlaku parazitů či predátorů aj.

V případě fragmentace vodních toků jde o soubor faktorů, a nikoliv jen bariérový efekt jednotlivých příčných staveb. Příkladem jmenujme vzdutí a akumulaci vod, úpravy vodních toků, odběry vod, znečištění atd. Tyto činnosti mění, často zásadně, podmínky v korytech vodních toků – proudění, teplotní režim, kyslíkový režim, strukturu a dynamiku sedimentů. Na tento stav druhotně reaguje biota vodních toků. Často i velmi daleko za hranicemi míst, kde k nim dochází. Migrační zprůchodnění příčných překážek sice může přinést pozitivní efekt z pohledu migrace ryb, nemůže ale kompenzovat všechny dopady, např. zaniklé biotopy, které migrující ryby vyhledávají.

## Evropská legislativa

Klíčovým závazným předpisem v rámci EU je Směrnice 2000/60/ES ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky (dále jen „Rámcová směrnice o vodách“) ze dne 23. října 2000. Cílem Rámcové směrnice o vodách je postupná náprava ovlivnění a zatížení vodního prostředí všech členských států EU. Konkrétně ukládá Rámcová směrnice o vodách členským zemím dosažení dobrého stavu vod, kterým se rozumí zlepšení a dosažení ekologického a chemického stavu vymezených vodních útvarů. Základem nového přístupu je řízený proces plánování v oblasti vod. Primárním nástrojem pro zjištění současného stavu a vyhodnocení postupné nápravy je monitoring vod, který hodnotí vodní prostředí ve všech jeho kvalitativních i kvantitativních složkách. Součástí ekologického hodnocení je sledování biologických složek a hydromorfologických charakteristik vodního prostředí. Jedním z hodnocených parametrů monitoringu hydromorfologie je i podélná kontinuita vodních toků, tedy počet překážek, které omezují migraci vodních organismů.

Další závazky pro ČR plynou z nařízení Rady ES č. 1100/2007, kterým se stanoví opatření pro obnovu populace úhoře říční. Koncepce zprůchodnění říční sítě ČR je v souladu s návrhy opatření uvedenými v plánech řízení stavu úhoře říční pro mezinárodní povodí Labe a pro mezinárodní povodí Odry, které byly schváleny Evropskou komisí.

Při řešení migrační prostupnosti toků je nezbytné zohlednit i závazky vyplývající ze Směrnice Rady č. 92/43/EHS ze dne 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin, na jejímž základě se vyhlášují evropsky významné lokality soustavy NATURA 2000. Nároky na ochranu evropsky významných druhů a stanovišť mohou vyžadovat zajištění migrační prostupnosti vodních toků jako jeden z hlavních předpokladů udržení jejich populací v příznivém stavu.

## Vliv fragmentace na biotu

Výsledkem mnoha antropogenních aktivit je v současnosti v Evropě významně fragmentová, v ČR pak prakticky zcela neprůchodná říční síť. V souvislosti se zvyšující se fragmentací byl již v průběhu minulého století pozorován výrazný pokles migrujících rybích populací. Nejen v České republice vedla zvyšující se fragmentace toků (stavba příčných jezových překážek a vodních děl) a s ní spojené omezení či zastavení volné migrace, často společně s dalšími antropogenními tlaky (lov, rybářský management, znečištění, klimatické změny, modifikace či ztráta původních habitatů jako důsledek regulace a úprav koryta toků), k výraznému početnímu poklesu populací většiny reofilních druhů (Lucas a Baras, 2001) a částečnému až úplnému vymizení specializovaných diadromních druhů (Béguer a kol., 2007), jejichž současný areál výskytu je typicky limitován přítomností první nádrže na toku. Diadromní (anadromní a katadromní) druhy svým životním cyklem vyžadují periodické migrace v obou směrech a na dlouhé vzdálenosti a proto jsou fragmentací nejvíce ohroženou skupinou organismů v současnosti s mnoha druhy v Evropě (např. síh ostrorypý, *Coregonus oxyrinchus*; mihule rodu *Eudontomyzon* sp. anadromní formy) a na našem území (např. placka pomořanská, *Alosa alosa*, platýs bradavičnatý, *Pleuronectes flesus*, jeseter velký, vyza velká) již vymizelými (tab. 2., obr. 3) nebo je jejich existence již zcela závislá na umělém vysazování (jeseteři, úhoř říční, losos obecný). Negativní dopad neprůchodné říční sítě se však nevyhýbá ani ostatním, hojněji se vyskytujícím potamodromním rybám a v obecném měřítku prakticky všem vodním organismům.

Významným, s fragmentací doprovodným negativním faktorem, jsou ekologické důsledky spojené s výstavbou a provozem hydroenergetických zařízení, jejichž provoz je spojen s mechanickým zraňováním a přímou mortalitou migrantů při průchodu turbínou, tzv. turbínovou mortalitou. Přes řadu technicky možných nápravných opatření, která jsou v mnoha zemích podmínkou provozu VE nikoliv však běžná realita v ČR, doposud bohužel neexistuje takové, které by mortalitu zcela eliminovalo. Ukázkovým příkladem v současnosti politicky podporované hydroenergetiky pod nálepkou „zelená energie“, která skutečné ekologické důsledky zcela ignoruje, je turbínová mortalita úhoře říčního, která běžně u MVE přesahuje 60%. Pakliže uvažujeme kumulativní účinek v důsledku přítomnosti mnoha vodních elektráren na toku, kterým musí dospělí jedinec migrovat za účelem reprodukce v Sargasovém moři, je procento přežití (= migrační úspěšnost) minimální. Není tedy překvapením, že se tento dříve běžný druh dostal na Červený seznam do kategorie kriticky ohrožených druhů. Problematika turbínové mortality se však zdaleka netýká pouze úhoře říčního a je relevantní hrozbou pro všechny migrující organismy. Kromě výše zmíněných přímých dopadů, je hydroenergetika logicky spojena s odběry vody z toku, které jsou v souvislosti s finančním ziskem několika korporací plánovány jako maximálně možné a jsou často překračovány. Změny přirozeného hydrologického režimu tak významně ovlivňují jak

abiotické a biotické parametry říčního prostředí tak funkčnost samotných nápravných opatření jako např. rybích přechodů.

Negativní dopady fragmentace toků spojené s existencí příčných překážek zdaleka přesahují pouze otázku volné migrace vodních organismů včetně prostorové izolace populací, protože nevratně mění původní stanoviště (transport a ukládání sedimentů, jakost a průtokové poměry toků) a limitují dostupnost druhově specifického prostředí (rozmnožovací plochy, úkryty pro zimování, preferovaná stanoviště pro získávání potravy). Tyto změny mimo jiné vytvářejí často vhodné podmínky pro rozvoj biologických invazí (Leprieur a kol., 2006) a jsou spojené s následnými ekologickými dopady ve formě významných změn na úrovni jednotlivých populací, druhů a společenstev. Negativní dopady fragmentace toků příčnými překážkami je tedy zapotřebí chápat velmi komplexně, protože mají zásadní vliv na ekologickou funkčnost a biodiverzitu vodních ekosystémů.

## Migrace ryb

Existence živočichů je realizována v definovatelném prostoru, který zahrnuje určité specifické typy prostředí (habitátů). Každý jedinec v tomto prostoru typicky vykazuje denní a sezónní pohyby spojené s optimálním využitím zdrojů (Northcote, 1984). Jestliže jsou základní a pravidelné aktivity organismu realizovány v ohraničeném prostoru, obvykle se toto území nazývá domácím okrskem (Lucas a Baras, 2001). Pohyby na větší vzdálenosti než je domácí okrsek však mohou jedinci pomoci nalézt nové vhodné habitáty např. s následným lepším využitím nových zdrojů či umožnit reakci na změnu aktuálních podmínek prostředí, sledují tedy určitou funkční podstatu.

Pojem migrace je obvykle chápán jako pohybová aktivita přesahující domácí okrsek, která vykazuje určitou pravidelnost (nemusí být vždy), je často synchronní pro většinu jedinců populace s typickou funkcí, podle které rozeznáváme migrace reprodukční, potravní či prostorové změny reflektující nepříznivé podmínky jedince (např. zimování, vyhledávání úkrytů v důsledku predačního tlaku, atp.) (Northcote, 1984). Migrace jsou typicky druhově specifické, ale mění se také v závislosti s ontogenetickým vývojem jedince (Northcote, 1984).

Při studiu pohybové aktivity živočichů obecně a zvláště pak při studiu migrační aktivity rybovitých obratlovců sehrála významnou úlohu skutečnost, že řada druhů během svého životního cyklu typicky mění či je přímo vázána na často zcela odlišné životní prostředí. Klasickým příkladem je vazba na sladkovodní a mořské biomy, která má i další významné souvislosti z pohledu evolučního i fyziologického (McDowall, 1988). V souvislosti s vazbou na odlišné biomy rozeznáváme 3 základní skupiny chování rybích migrantů:

- Oceánodromní – migrační aktivita v mořském prostředí
- Potamodromní - migrační aktivita ve sladkovodním prostředí
- Diadromní – migrační aktivita v mořském a sladkovodním prostředí

Ačkoli je toto členění do jisté míry umělé (podrobně např. Lucas a Baras, 2001), poskytuje základní informace ve vztahu k pochopení proč je druhům migrujícím na velké vzdálenosti často se složitým vývojovým cyklem (diadromní, oceánodromní) věnována prioritní pozornost. Tato klasifikace tedy poskytuje základní informace ve vztahu k rybářskému a ochrannému managementu rybích druhů (McDowell, 1988).

## Hydrologické změny spojené s fragmentací toků

Podle Rámcové směrnice o vodě EU (WFD, 2000/60/EEC) mají členské státy udržovat nebo obnovit stav vod na dobrý „ekologický stav“(GES) do roku 2015 a udržovat integritu lokalit s označením „vysoce ekologické“(HES). Důležité lokality mají být označeny jako chráněné oblasti (přírodní rezervace nebo na příklad zdroje vody) s případnými dodatečnými cíli. Jiné cíle budou kladeny u vod označených jako „výrazně modifikované“, kde bude snaha dosáhnout stavu „dobrý ekologický potenciál“ (GEP) (CEC, 2000). Odchytky od obecného směřování jsou přípustné tam, kde obecný cíl je neuskutečnitelný anebo je neúměrně nákladný v předpokládaném časovém horizontu.

Jak GES tak GEP jsou definovány pomocí biologických elementů kvality ve WFD (ryby, bezobratlí, rostliny, řasy). Sdružené hydromorfologické elementy kvality (režim vodního toku a jeho koryto) doplňují biologické elementy kvality spíše, než definují stav per se, s výjimkou HES, kde, spolu s chemickými a fyzikálně chemickými elementy, hrají hlavní roli. Nicméně je známo, že řádný režim vodního toku je základní požadavek na dosažení zdravé řeky (Richter et al., 1997, Poff et al., 1997). Věda v oblasti životního prostředí vodních toků je rozvíjena proto, aby ukázala potřeby vodních ekosystémů v tocích (Ackerman and Dunbar, 2004). K podpoře implementace WFD potřebují členské státy bilancovat vodní objemy, které můžou být odebírány domácnostmi a pro zemědělské a průmyslové účely proti požadavkům na udržení integrity říčních ekosystémů. V praxi to znamená omezení odběrů a/nebo požadavky na průtoky vzdouvacími objekty. Maximální velikost odběrů a minimum a maximum průtoků objekty se nazývají environmentální normy pro vodní zdroje.

## Nakládání s vodami

Využívání vod spojené se zásahy do přirozeného stavu toků je neodlučně spojeno s osídlováním krajiny člověkem. Vliv na říční ekosystémy se stupňoval s rozvojem osad a sídel a zejména v moderní době s rozvojem průmyslových podniků. Požadavky na vodní zdroje se v této době mnohonásobně zvýšily. Zpočátku se jednalo o těžbu dřeva, zejména pro důlní a hutní činnost, později pro papírenský průmysl. Pro efektivní plavení do níže položených míst bylo podmínkou uzpůsobení toků. Začaly se rozvíjet regulace přirozených toků včetně výstavby migračních bariér.

Velká část objektů pro nakládání s vodami tvoří dodnes protiproudou migrační překážku pro vodní živočichy. Omezená prostupnost toku znamená jeho fragmentaci a izolaci populací vodních živočichů. Migrační překážky mohou znemožnit tahy do míst vhodných pro rozmnožování. Tento negativní vliv se umocňuje u organismů, které nejsou vůbec schopny překážky překonávat, šířit se do vyšších partií toku a komunikovat s výše přežívajícími populacemi. Může u nich tak docházet k izolaci populací, nežádoucímu genetickému driftu a

postupnému snižování početnosti až k úplnému vymizení druhu z těchto partií toku bez možnosti přirozené obnovy či rekolonizace. Důležitou roli při obnově populací zastupují přítoky, které umožňují přežívání citlivým populacím organismů v době snížené kvality prostředí v hlavním toku, a z kterých může být tok znovu kolonizován.

Dle intenzity a míry nakládání s vodami dochází ke změně průtokových poměrů a změně početnosti populací i druhového spektra díky změnám biotopu. Dočasná akumulace vody, změny průtoků a jejich rychlostí mají výrazný vliv na složení substrátu a sedimentaci. Cílené úpravy koryta a nové nepřímé vlivy přetvářejí původní charakter prostředí toku. Proudící úseky toků s hrubou frakcí dna se v mnoha případech mění na pomalu proudící úseky, ve kterých se mění unášecí schopnost toku a dochází zde ke zvýšené sedimentaci a k tvorbě mocných akumulací s omezenou nabídkou úkrytů. V takto ovlivněných úsecích tak dochází často nejenom ke změnám fluvialních procesů, ale také ke změně kyslíkového a teplotního režimu. Významné zpomalení proudění a oteplení vody může ovlivnit eutrofizaci toku a podpořit tak rozvoj řas a sinic, jež mohou následně působit zhoršení kvality vody. Zvýšením rychlosti toku, ke kterému často dochází pod přehradami či jezovými přepady, dochází ke zvýšení erozní činnosti vody a zvětšuje se také unášecí schopnost toku. V těchto místech je koryto toku často postihováno boční a hloubkovou erozí, jež může vést až k zahloubení místní erozní báze a následně v povodí vyvolat nežádoucí zahlubování toků směrem proti jejich proudu.

Mezi největšími problémy pro kvalitu vody patří hnojení v povodí a vypouštění komunálních odpadů. Zvláštní případ představují čistírny odpadních vod bez důkladně zpracovaného havarijního plánu, které jsou při povodních vyplachovány a znečištěné sedimenty zanášejí přirozená stanoviště. Nezanedbatelné je také splachování ornice ze zemědělské půdy, kdy dochází k fatálním změnám ve struktuře substrátu dna toků a tudíž také ke změně heterogenity koryta.

V případě energetického využití v malých vodních elektrárnách se voda vrací zpět do toku nejdále několik kilometrů od místa odběru, většinou se jedná jen o stovky metrů. Podobná situace je u průmyslových podniků a odběrů vody pro výrobní proces. Vodárenské odběry se navrací zpět až přes kanalizační síť, nezdědka do jiných dílčích povodí. Voda využitá pro zasněžování lyžařských areálů se vrací do toku až v době tání, významná část se však odpaří přímo ze sněhu a zasněžovacích nádrží, nebo je odváta v podobě ledových krystalků při výrobě technického sněhu.

V případě energetického využití je cílem výstavby a údržby vzdouvacích objektů zajištění dostatečného objemu a spádu vody, které v minulosti byly využívány pro pohon vodních kol na provozu pily, hamrů, mlýnů apod. K zásadnímu zlomu ve využívání vodní energie došlo vynálezem vodní turbíny, kdy řada objektů přešla na výrobu elektrické energie. Ve 20. letech 20. století pokrývala výroba elektrické energie z vodních zdrojů asi 7 % celkové spotřeby. Ve 30. letech 20. století bylo v provozu asi 15 tisíc malých vodních elektráren. K dalšímu rozvoji vodních elektráren došlo v 70. letech 20. století a počátkem 20. století. V současné době je v ČR evidováno více než 1.500 malých vodních elektráren s výkonem od 1 kW do 10 MW. Malé vodní elektrárny se na výrobě energie ze všech obnovitelných zdrojů, tedy z větrných, solárních a vodních elektráren a bioplynových stanic, podílejí zhruba jedním procentem.

Využití vody pro energetické účely ovlivňuje ekosystém. Míru tohoto vlivu určují zejména množství odebírané vody, délka ovlivněné říční sítě a použité technologie. I z důvodu více

působících faktorů je třeba ke každé stavbě přistupovat individuálně. Vodní energetika mění stanoviště v některých případech velmi málo, ale zejména v souvislosti s většími přehradami je může transformovat zcela zásadně. Velikost ale není jediným měřítkem, i malé elektrárny mohou působit závažné vlivy, zvláště pokud jsou nevhodně umístěny nebo působí kumulativně společně s dalšími bariérami a nakládáním s vodami v jednom povodí. Stupeň vlivu závisí silně na dochovaném stavu vodního prostředí.

V neposlední řadě je důležité zmínit také přímý vliv na mortalitu a zraňování živočichů v soustrojích turbín vodních elektráren. Předpokládá se, že všechny turbíny mají do určité míry negativní dopad na ryby. Nicméně úprava tvaru turbíny a provozní režim s ohledem na klíčové druhy představují možná řešení. Z pohledu ochrany přírody je proto klíčové rozlišování na šetrné turbíny, které ryby nezraňují, nebo zraňují výjimečně a při průchodu jim nepůsobí přílišný stres. Snižuje se riziko poranění lopatkami turbíny, silným proudem, přitisknutím k částem soustrojí nebo přílišného rozdílu tlaku vody během průchodu elektrárnou. Šetrné turbíny mají dostatečnou vzdálenost mezi lopatkami rotoru, lopatky jsou od pláště vzdálené maximálně 3 mm, točí se pomaleji a tlakové rozdíly jsou v nich minimální. Umožňují poproudovou migraci a v některých případech i pohyb ryb proti proudu. Patří mezi ně zejména vírové turbíny a Archimedovy šrouby. U nešetrných turbín musí provozovatel vždy zaručit zamezení vstupu ryb pomocí česlí, elektronických i mechanických odpuzovačů, aby se předešlo zraňování a usmrcování ryb.

Mezi další častá negativní ovlivnění říčního ekosystému spojovaná s provozem (zejména derivačních) malých vodních elektráren patří snížení omočené plochy dna a břehů pod objektem, úbytek rybích úkrytů, úhyn nerostových společenstev, což působí negativně na samočisticí schopnost toků, snížení a rozkolísanost průtoků, a tím změny sedimentačních pochodů v toku, teplotních režimů, s následnými procesy eutrofizace, či změnou ledových jevů. Změnou velikosti průtoku totiž dochází ke změně zatopené části koryta, čímž se zásadně mění velikost biotopu vhodného pro život a vývoj vodních organismů. Mění se nejenom výška vodního sloupce, ale také rozsah zatopené plochy koryta, na které jsou závislé především bentické druhy.

Významným faktorem pro vodní hospodářství je letní a zimní (zejména dlouhodobá) rekreace v horských polohách, zejména ve spojitosti se zasněžováním svahů v horských střediscích technickým sněhem. Vodu pro zasněžování získávají správci horských středisek buď z místních toků, což může negativně ovlivnit průtokové poměry v napájecím toku, nebo ji dopravují i převodem z jiných povodí. Výsledkem pak může být změna hydrologického režimu povodí, ovlivněná jednak odparem vody ze zasněžovaných ploch, jednak odtokem vody při jarním tání do povodí jiných toků, než ze kterých byla odebrána. Potřeba vody pro zasněžování je často také řešena výstavbou rezervoárů, tzv. zasněžovacích nádrží. V tomto případě je zmenšen negativní vliv na průtokový režim vodotečí, které jsou zdrojem vody. Ani v těchto případech ovšem neodpadá negativní vliv transportu „úživnější“ vody z údolí na oligotrofní hřebeny a další negativní dopady spojené s vlivem umělé sněhové pokrývky na přírodní prostředí a krajinný ráz.

Legislativní limity pro nakládání s vodami jsou definovány především ustanoveními následujících platných zákonů (uvedeny hlavní limity):

- vodní zákon č. 254/2001 Sb. – nakládání s povrchovými vodami, minimální zůstatkový průtok, protipovodňová ochrana, zajištění migrační průchodnosti,



- zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. - zvláště chráněná území a jejich zonace, zvláště chráněné druhy, Natura 2000, územní systém ekologické stability, významné krajinné prvky, krajinný ráz, biologické hodnocení,
- stavební zákon č. 183/2006 Sb. – územní a stavební řízení
- energetický zákon č. 458/2000 Sb. – licence k výrobě energie

Dle zákona o posuzování vlivů na životní prostředí č. 100/2001 Sb. podléhají automaticky zjišťovacímu řízení EIA pouze vodní elektrárny s celkovým instalovaným výkonem výroby nad 10 MW. Pro MVE je třeba zpracovat oznámení podlimitního záměru a předložit jej příslušnému úřadu (většinou příslušný krajský úřad). MVE tedy podléhají zjišťovacímu řízení pokud to sdělí krajský úřad.

Komplikovanost legislativní problematiky potvrzují mimo jiné rozsudky Nejvyššího správního soudu (např. č.j. 3 As 55/2005 – 48, 6 As 40/2005 – 80, 5 As 20/2008 – 165 nebo 1 As 31/2011-72).

V případě plánovaného záměru je tedy třeba provést veškerá hodnocení v souladu s platnou legislativou. Předmětem hodnocení jsou pak všechny relevantní fáze:

- Realizace – je nutné znát časový a prostorový rozsah zamýšlených prací a využití jednotlivých technologií a stavebních procesů.
- Provoz – klíčová fáze, je třeba vždy hodnotit individuálně
- Ukončení - V závislosti na omezené době provozu záměru je doporučeno vyhodnotit také proces odstranění záměru a možných nevratných změn, které zůstanou v prostředí i po ukončení provozu záměru. Tato fáze by měla být součástí projektu s popisem navrácení ekologických funkcí toku do původního stavu.

Hodnotitel postupuje dle jednotlivých kroků a na základě požadavků získává a shromažďuje co nejpřesnější a nejaktuálnější údaje o uvažovaném záměru a stavu říčního ekosystému. Je důležité, aby byla známá všechna požadovaná vstupní data. Pokud tomu tak není, vyžádá si hodnotitel požadovaná data od investora, který má za povinnost je poskytnout nebo zajistit jejich získání. Vstupní data jsou hodnotitelem dle možností ověřována, především s ohledem na jejich aktuálnost a celistvost. Pokud jsou hodnoceny záměry, jejichž vlivy jsou neobvyklé a ojedinělé a tudíž chybí dostatek zkušeností, je nutné postupovat obzvláště obezřetně, využívat dostupná vědecká data a v případě nejistoty o vlivech záměru použít princip předběžné opatrnosti. Společně s expertními konzultacemi je shromáždění kvalitních dat nezbytnou součástí přípravy relevantního hodnocení. Posuzovaný projekt je potom možno brát jako soubor parametrů, k nimž se hodnocená data vztahují. Data musejí pocházet z ověřitelných zdrojů. Musí být zřejmá metoda jejich sběru a případně vyhodnocení, v případě výsledků z nepublikovaných zdrojů je proto nutné detailně popsat metodiku a výsledky (nebo tyto zdroje připojit jako přílohu hodnocení). Interpretace dat je možná pouze v případě, kdy je zaručena odborná erudice zpracovatele a jeho konzultantů. Věrohodnosti dat je možné dosáhnout pouze kvalitním uvedením citací včetně odkazů v samotném textu hodnocení.

Při terénním průzkumu je důležité dodržet vhodný termín i další podmínky průzkumu ovlivňující zjistitelnost zájmových druhů (počasí, vodní stav, zákal) a je nutné také přihlídnout k fenologii vyskytujících se druhů. Zpracování hodnocení mimo vhodnou sezonu bez realizace terénního průzkumu je možné pouze na základě velmi spolehlivých aktuálních dat ověřených z více zdrojů. Při průzkumech i samotném hodnocení je nutné zohledňovat

všechna vývojová stadia živočichů a jejich specifické nároky na prostředí a rovněž i přirozené fluktuace populací v čase a důsledně využívat data o výskytu v předchozích letech.

I v případě nepotvrzení výskytu druhu na lokalitě je nutné zohlednit výskyt vhodného biotopu a potenciál pro budoucí rozšíření do hodnocených partií toku. Vždy je důležité vyhodnotit dopady a výsledek dlouhodobého managementu lokality, případně jeho absence. Pokud management zhoršuje stav předmětu ochrany, je nutné hodnotit příslušné vlivy záměru přísněji.

## Enviromentálně přípustné nakládání s vodami

Říční proud se mění spojitě, některé řeky příležitostně vysychají. Není možné určit fixní objem povolených odběrů. Experti GES mají za to, že odběry by měly být limitovány procentem přirozeného průtoku pro ten den. To je založeno na poznatku, že odběr redukuje průtok, ale nemění přirozené změny v průtoku ze dne na den. Stanoví se limity pro 10 typů vodních toků, menší procento (někdy nula) pod Q95 a různá procenta pro zimní a letní období. Obecně se má za to, že horní toky řek a pramenné oblasti jsou citlivější na odběr a proto by měly být lépe chráněny (menší limity pro odběr), 10 – 20 %. Nížinné toky jsou méně citlivé a umožňují větší odběr, 20 – 30 %. Experti mají také za to, že u některých toků jako jsou pstruhové vody je třeba odběr zakázat při průtoku menším než Q95.

Panel zdůraznil, že uvedená čísla mají dočasný charakter a měly by se používat jen do doby, než bude k dispozici dostatečný objem dat pro rozhodování na základě určité lokality. Dopad uvedených limitů by měl být testován monitoringem. Ve výjimečných případech by měly být uvažovány jiné přístupy, například u výrazně a dlouhodobě modifikovaných toků kde došlo k adaptaci ekosystému a návrat k přírodním podmínkám by způsobil ekologickou degradaci. Příklady takových toků jsou Don (jižní Yorkshire) nebo Trent, kde je nízký průtok kombinován s vypouštěním odpadních vod. V takových případech by se za základ měly brát současné poměry. Experti mají za to, že GES by neměl být výsledkem snažení pod vzdouvacími objekty, kde se režim uvolnění průtoku obecně sestává z kompenzačního průtoku a občasných vysokých stavů jako přechod povodní přes přepad. V takových případech by se mělo usilovat o GEP.

## Monitoring

Možnost migrace je základním předpokladem úspěšné reprodukce a vývoje společenstev stejně jako nezbytným předpokladem k zachování přirozeného areálu rozšíření mnoha vodních organismů. Z tohoto důvodu je Evropskou legislativou požadována obnova volné migrace (nejen v podélném profilu) prostřednictvím řady legislativních opatření zakotvených v rámcové směrnici o vodách. Do současné doby je stále nejméně studována migrační průchodnost v podélném profilu toků, která je v důsledku řady antropogenních aktivit nejvíce viditelným problémem říční sítě Evropy. Vzhledem k počtu překážek na tocích pak zvláště významným problémem České republiky. Současný koncept (No Net Loss) zahrnující problematiku obnovy volné migrace předpokládá jako ideální opatření taková, která neovlivňují populační dynamiku rybních společenstev. Například v případě protiproudové migrace by rybí přechody měly umožňovat migraci nejen cílovým druhům, ale také

neovlivněnou migraci všem věkovým kategoriím celého druhového spektra. Překonání migrační překážky by nemělo migranta negativně ovlivňovat ve smyslu zpoždění migrace, energetických výdajů, stresu, nemocí, parazitů, mechanických zranění aj. (minimalizace ztát fitness jedince). V této souvislosti se logicky rychle vyvíjejí i vhodné metody monitoringu s předpokladem umožnění volného pohybu a přirozeného chování (bezkontaktní metody). Současné metody monitoringu migrací ryb zahrnují především metody biotelemetrie, bioskenerů, kamerových systémů a jejich kombinace tedy metod, které jsou bezkontaktní a mají vysokou vypovídající hodnotu.

## **Příkladové studie monitoringu migrací ryb**

### **Migrační úspěšnost úhoře říčního na území České republiky**

Od r. 2007 je Nařízením Rady EC 1100/2007 po členských státech požadována realizace opatření k obnově populace úhoře říčního, který je v současnosti díky antropogenním aktivitám kriticky ohroženým druhem a to prostřednictvím tzv. Plánu managementu úhoře. Indikátorem, a současně cílem Nařízení, je umožnění úspěšné katadromní migrace z našeho území pro minimálně 40% stávající dospělé populace.

Cíle studie byly:

- Celková migrační úspěšnost v říční síti ČR
- Migrační úspěšnost v rámci jednotlivých povodí (řek)

Migrační úspěšnost byla sledována v rámci biotelemetrické stacionární monitorovací sítě na uzávěrových profilech toků (Obr. 1.). Pohybová aktivita celkem 130 značených úhořů byla sledována s využitím kombinace stacionární a mobilní radiové biotelemetrie.

Na základě telemetrické studie lze konstatovat že:

- V mezinárodním povodí Odry byla migrační úspěšnost stanovena na 57%, v mezinárodním povodí Labe prozatím nemigroval dostatečný počet značených jedinců (nezahájili katadromní migraci), aby bylo objektivně vyhodnotit migrační úspěšnost s dostatečnou vypovídající hodnotou (pokračování monitoringu).
- Na základě odlovení značeného úhoře polskými rybáři, se podařilo získat velmi zajímavé informace o katadromní migraci tohoto jedince, uloveného cca 30 km od ústí Baltského moře. Migrace jedince byla zaznamenána v nočních hodinách, koncem měsíce července a trvala celkem 105 dní, kdy ryba urazila vzdálenost 366 km průměrnou rychlostí 6 km.den<sup>-1</sup>.

### **Losos obecný**

Chování smoltů lososa obecného (*Salmo salar* L.) během katadromní migrace přes objekty MVE – pilotní studie.

Zahraniční poznatky shodně uvádějí mezi nejvýznamnějšími negativními faktory

záchranných programů lososa (malý počet dospělých ryb, které se vrací na výtěr) mj. vysokou turbínovou mortalitu strdlic spojenou s migrací turbínou MVE. V ČR jakékoli poznatky doposud chyběly. Cíle pilotní studie byly:

- Identifikace období zahájení katadromní migrace smoltů
- Studium behaviorálních aspektů migrantů při střetu s MVE
- Stanovení aktuální migrační úspěšnosti strdlic na příkladové studii

Pro studium byla použita metoda radiové biotelemetrie (kombinace stacionární a mobilní verze). Stacionární biotelemetrie byla instalována v bezprostřední blízkosti MVE a jezové hrany, za použití čtyř antén spojených za pomoci kabelů se stanicí a nastavených na různou intenzitu nepřetržitého snímání. Anténami tak byla monitorována oblast nadjezí, podjezí, nátoky a výtoku MVE, které představují možné migrační cesty.

Na základě telemetrické studie lze konstatovat že:

- V roce 2016 byla na řece Ohři katadromní migrace lososa pozorována v posledním březnovém týdnu
- Velikost migrujících strdlic se pohybovala od 148 do 180 mm při váze 30 až 58 g a velikost tak vykazuje značnou variabilitu. Charakteristické zbarvení strdlic je naopak relativně robustní predikční faktor zahájení katadromní migrace.
- Všichni jedinci, kteří migrovali přes příčnou překážku s MVE migrovali turbínou (v rámci studie se bohužel nepodařilo stanovit tzv. turbínovou mortalitu)
- Mimo vlastní katadromní migraci, která probíhala v denních i nočních hodinách, byla u značených strdlic pozorována pro lososa charakteristická výrazná denní aktivita a obousměrné lokální migrace v rámci domácího okrsku.

## Doporučená opatření a příklady dobré praxe

Opatření jsou odvozena ze základních migračních, biologických a etologických charakteristik jednotlivých cílových druhů. Znalost synchronizace migrace s parametry prostředí a jejího načasování, je využíváno v řadě Evropských zemí. V náhonech MVE jsou instalovány mechanické zábrany se světlostí menší než 1,5 cm, které migrantům úhoře znemožňují vstup do turbosoustrojí. Z posledních výzkumů však vyplývá, že takto malá světlost česlí způsobuje významné povrchové zranění, limituje únikové reakce a nezřídka končí úhynem (Therrien a Bourgeois, 2000). Mezi další typy opatření, jejichž cílem je zabránění vstupu do nebezpečných zón, patří použití stroboskopických světel, elektrických bariér a hydrofonů. Tato zařízení jsou často kombinována (především v USA), ale jejich účinnost je značně variabilní a významně závisí na lokalitě a hydrologických poměrech. Jako nejefektivnější opatření lze označit úpravu provozního režimu turbosoustrojí snížením otáček či úplným zastavením provozu v období nejintenzivnější migrace. Toto opatření je uplatňováno na některých energetických dílech v Anglii, USA, Novém Zélandu i v mnoha Evropských

zemích. Jistou komplikací v širším uplatnění tohoto opatření je složitá předpověď zahájení migrace, která se na různých lokalitách i v různých geografických oblastech může lišit. K predikci zahájení katadromní migrace úhoře říčního byl vyvinut predikční systém Migromat (Bruijs a kol., 2003), který je založen na pravidelném vyhodnocování pohybové aktivity úhoře s následnou předpovědí zahájení migrace a je v současnosti v provozu na tocích v Holandsku, Německu a Švédsku. Vývoj predikčních migračních modelů je klíčem efektivních opatření a je logicky centrální problematikou. V případě úhoře byly vyvinuty specifické bypassy na principech typických únikových a vyhledávacích reakcí migrujících úhořů při styku s překážkou. Benticky migrující jedinci v takové situaci narazí na překážku, časté jsou jejich laterální inspekční pohyby s cílem nalezení možnosti překonání překážky s následnou rychlou únikovou reakcí - protiproudým pohybem v řádu max. několik desítek metrů. „Úhoří“ bypass je situován na dně toku, několik metrů před překážkou s přídatnou klidovou zónou (využitím PVC materiálů – kartáčů) před vlastním tělesem bypassu, kterou využívají migrující

jedinci jako úkryt a následně vstupují do perforovaného těla bypassu, který je zakončen v bezpečné a klidové zóně pod překážkou.

## **Revitalizace vodních toků**

Revitalizace a renaturace vodních toků jsou ovlivňovány ekologickými, technickými a socio-ekonomickými faktory, které jsou typické vzájemnými interakcemi. Tato opatření jsou proto svým charakterem velmi komplexní. Navíc je často problematické zvolit jednoznačně nejlepší řešení. Revitalizace jsou ovlivňovány řadou faktorů, které jsou značně závislé právě na komplexnosti cílů opatření. Na úrovni samotných ekosystémů působí přirozené komplexní vazby v rámci druhů, mezi druhy a mezi druhy a jejich stanovišti, které jsou závislé na různé druhové citlivosti, ontogenetické (vývojové) periodě organismu ve vazbě na ekosystémové procesy atd. Ekosystémové procesy přirozeně vyžadují čas k vytvoření odpovídajících ekosystémových funkcí, které jsou základní podmínkou odolného a udržitelného biologického systému. Se vzrůstajícím měřítkem plánovaných revitalizačních opatření a jejich komplexnosti přibývá faktorů, které je potřeba do revitalizačního projektu zahrnout (například časová závislost). Podobně přibývá omezení, které znesnadňují vlastní realizaci projektů. Tato omezení zahrnují například požadavky na odbornost nebo aktivity spojené s monitoringem. Všechny tyto faktory zvyšují finanční rozpočet projektu. Rozsáhlá opatření plánovaná na velkých geografických celcích mají rovněž obvykle malou míru proveditelnosti, která může vést v konečném důsledku až k politickému nezájmu. Naopak revitalizace za účelem ochrany/obnovy ontogenetického stádia nebo vitálních stanovišť konkrétního druhu je vždy projektem méně komplexním, s rychleji viditelnými výsledky projektu.

Vysoká komplexnost revitalizačního projektu zahrnující odlišné cíle a opatření jako například zlepšení podmínek pro rekreaci společně s protipovodňovou ochranou nebo ekologickým stavem, působí určité komplikace při výběru vhodného univerzálního řešení. Stejně tak je složité vlastní vyhodnocení úspěšnosti revitalizace, které se dle účelu projektu často liší. Například projekty na zvýšení rekreace nebo zlepšení protipovodňové ochrany nemusí být automaticky doprovázeny zlepšením ekologických funkcí systému pro vodní organismy. Zatímco mohou být projekty cílené na rekreaci měřitelné například počtem návštěvníků, projekty protipovodňové ochrany omezením povodňových škod, zlepšení ekologického stavu je vždy záležitostí mnohem komplexnější a vyžaduje odborné znalosti a respektování základních ekosystémových procesů, funkcí, druhově specifických požadavků

včetně všech vzájemných interakcí.

## **Strategie využívání a zprůchodňování vodních toků v národních parcích**

V národních parcích by měly být podniknuty veškeré kroky ke zlepšení stavu vodních ekosystémů směrem k přírodě blízkému charakteru. V místech, kde nestačí ponechání samovolnému vývoji je zapotřebí využít technických možností a za pomoci finančních nástrojů ochrany přírody provést podpůrná opatření (vč. stavební činnosti), a to případně i na území 1. zóny národního parku. Smyslem rybářského hospodaření v národních parcích není ani produkce ryb ani zážitků návštěvníků z jejich lovu. Záleží proto na správách příslušných národních parků (ve spolupráci s Ministerstvem životního prostředí), zda takové aktivity zcela vyloučí.

Provoz malých vodních elektráren musí být omezen pouze na období s dostatečným průtokem, tak aby odběr vody na turbínu nezhoršoval podmínky pro migraci, život a vývoj ve vlastním korytě toku. Při provozu je nutné počítat s možností vnikání ryb do turbín či střetu s technickými prvky. Proto je nutné dostatečně zajistit vnikání ryb do zaústění a vyústění kanálů (náhonů) a dalších přivaděčů vody na turbíny. K tomuto je možné použít různé druhy česlí v kombinaci s elektronickými odpuzovači. Je důležité preferovat vhodné moderní technologie, které jsou šetrné k rybám a celkově k životnímu prostředí. Provoz malých vodních elektráren by měl být kontinuální. Cyklický provoz, tzv. špičkování, je nutné vyloučit při povolování provozu.

Vzdouvání vody a její akumulace je spojena s výstavbou vzdouvacího zařízení a akumulčních rezervoárů. Tato činnost je spojena se zhoršením migrační prostupnosti toku. Migrační překážkou pro rheofilní druhy ryb je nejenom vlastní těleso příčné stavby, ale také vzduť toku, kterým je pozměněn celý charakter biotopu. Často se zde mění také rybí společenství a zvyšuje se predační tlak. Díky zpomalení proudění zde může docházet v letním období k rozvoji řas a sinic, což může mít také vliv na kyslíkový režim a kvalitu vody.

Při odběru vody toku dochází k ovlivnění průtokového režimu ve vlastním korytě toku. Zpravidla dochází ke zmenšení velikosti průtoku vody v samotném korytě. Tento jev může být problematický v případě, kdy je v toku ponecháno nedostatečné množství vody, které by zaručilo vývoj a přežití vyskytujícím se vodním organismům. Odběry vody lze provozovat pouze za vhodných podmínek dostatečného průtoku, ať už se jedná o odběry vody pitné či užitkové. Kritickým obdobím pro odebírání vody z horských toků je zima v období zasněžování sjezdovek. V tomto období často dochází ke kumulativnímu efektu, kdy je z toku (povodí) ve stejnou dobu odebírána voda na několika místech. Tomuto jevu lze zabránit časovým omezením a rozdělením (např. liché, sudé dny) odebírání vody pro odběry na stejném toku (povodí). Řešením je také vybudování rezervoárů, které budou naplňovány mimo „odběrnou špičku“. Odběrná zařízení umístěná v toku je nutné zabezpečit proti vnikání ryb.

Stanovení minimálního zůstatkového průtoku vychází z § 36 zákona o vodách a je prováděno dle metodického pokynu MŽP. Samotné stanovení se může stát problematickým, jelikož M-denní průtoky jsou stanoveny a odvozeny na základě historických dat a nemusejí odpovídat současným hodnotám průtoku. Obecně lze konstatovat, že minimální zůstatkový průtok stanovený jako Q330d by měl zachovat ekologické funkce toku. V případě cenných úseků toku lze stanovit přísnější minimální zůstatkový průtok odpovídající Q270d.

Regulací toku často dochází k nežádoucímu snížení heterogenity prostředí. Často je také ovlivněn průtočný profil, který má vliv na odtokový režim. Regulace toku mohou být upřednostněny před zájmy ochrany přírody pouze v případě protipovodňových aktivit či při stabilizaci problematických úseků za účelem ochrany majetků. Neodůvodněné regulace toku či regulace s nedostatečně doloženou potřebou realizace by neměly být povoleny.

## Národní park České Švýcarsko

České Švýcarsko se díky ukončení obecně využívaného rybářského hospodaření stalo významným modelovým územím, na kterém je možné sledovat vývoj rybích populací v přírodě blízkých podmínkách. Přestože jsou z hlediska produkce zdánlivě důležité jen toky Kamenice a Křinice, celý říční systém ukazuje na přirozené fungování v migračně spojitém území. V evropsky významné lokalitě České Švýcarsko, která je vymezena v hranicích národního parku, jsou předmětem ochrany mimo jiné druhy také losos obecný a mihule potoční.

Druhy podporovanými v tocích NP České Švýcarsko jsou mihule potoční, pstruh obecný, losos obecný, lipan podhorní, mřenka mramorovaná, stěvle potoční a vranka obecná. Naopak mezi druhy nežádoucí patří zejména pstruh duhový, siven americký, štika obecná a okoun říční.

Jedním ze základních ochranných opatření na podporu druhů je repatriační program lososa obecného. Aktivní podpora je zaměřena na vysazování váčkového plůdku a případně větších juvenilů do Kamenice a do Jetřichovické Bělé. Ubývajícím druhem na území národního parku je lipan podhorní. Správa Národního parku České Švýcarsko se snaží o také návrat dalších druhů, a to stěvle potoční a mihule potoční do povodí Křinice nad přehradou Obere Schleuse.

Toky v Českém Švýcarsku jsou minimálně ovlivňovány nakládáním s vodami. Prakticky jediným významným ovlivněním hydrologie v národním parku je existence bariér v soutěskách řeky Kamenice za účelem provozu turistických lodí. V souvislosti s turistickým ruchem a provozem občerstvení je zde povolen také odběr pro provoz veřejného WC. V národním parku je dále povoleno čerpání pitné vody z podzemních zdrojů a provoz čistíren odpadních vod. Další ovlivnění říční sítě jsou až za hranicemi národního parku na území CHKO Labské pískovce, jedná se zejména o provoz dalších čistíren odpadních vod, související vypouštění odpadních vod a zavlažování.

Jakékoliv další nakládání s vodami z povrchových vod v Českém Švýcarsku není rozhodně podporováno a pokud by představovalo budování migračních (byť selektivních) bariér nebo změny přirozeného ekosystému tekoucích vod. Z hlediska ochrany populací ryb (zejména lososovitých) by bylo vhodné ve spolupráci s vodoprávními úřady provést revizi povolení

k nakládání s vodami na přilehlých částech hlavních toků, a zahájit jednání o nastavení podmínek výhodnějších pro ochranu vodních ekosystémů (zejména navýšení zůstatkových průtoků v případech odběru vody).

V rámci repatriačního programu lososa obecného a celkového zlepšení stavu rybích populací byla zpracována studie proveditelnosti na zprůchodnění stupňů v soutěskách na Kamenici, nyní je třeba nevhodnější variantu realizovat. Pro renaturaci řeky by bylo optimální zrušení jezů, které ale není reálné. Provoz lodí je totiž plně akceptovatelný v historickém kontextu. Jedná se o atrakci, kterou ročně navštíví ca. 200-300 tisíc lidí, a proto není možné ji zrušit. Stupeň na Kamenici v Hřensku nad silničním mostem nad soutokem s Labem byl již správcem toku z prostředků Operačního programu Životní prostředí zprůchodněn.

Studii možností revitalizace by mělo být dále podrobena povodí Suché a Dlouhé Bělé. Revitalizační práce by se měly soustředit na migrační zprůchodnění a zrušení regulací (zejména zatrubnění) na tocích. Na Doubickém potoce by bylo vhodné (technicky nenáročné) migrační zprůchodnění stupně u infocentra, které může být funkční jen sezónně (zejména v obdobích třecích migrací pstruha a vranky, tedy září-říjen a únor-duben).

## Krkonošský národní park

Krkonoše jsou srážkově mimořádně bohatým územím, a proto představují důležitou pramennou oblast. V oblasti je evidováno asi 140 toků, osově toky tří významných povodí (Jizery, Labe a Úpy) mají směr kolmo na osu Krkonošského hřbetu. Všechny toky mají charakter horských bystřinných toků, v nichž převažuje erozní a transportní činnost nad akumulací nesených splavenin.

V evropsky významné lokalitě Krkonoše, která je na území národního parku a jeho ochranného pásma, je předmětem ochrany jediný druh živočicha, kterým je vranka obecná. Dále se zde vyskytují pstruh obecný, lipan podhorní, střevle potoční, mřenka mramorovaná a mihule potoční. Vysazování byly také nepůvodní pstruh duhový a siven americký.

S tlakem na využití území Krkonoš roste potřeba ochrany sídel a majetků v podobě zabezpečení dostatečné protipovodňové ochrany, v čemž se situace liší od ostatních národních parků. Kupříkladu Labská přehrada byla v letech 1910–1916 postavena pro tlumení povodní i zajištění stabilních průtoků, současně je využívána jako zdroj energie pro malou vodní elektrárnu. Na území národního parku a jeho ochranného pásma je evidováno více než 200 objektů zajišťujících provozovatelům nakládání s vodami.

Obecně je hlavním důvodem k nakládání s vodami v Krkonoších zejména využití vody pro vodárenské a energetické účely, průmyslovou výrobu, zavlažování v zemědělství, ale také pro technické zasněžování lyžařských areálů. Na území Krkonoš se v současnosti nenacházejí významné odběry pro zemědělské zavlažování.

Současný stav využívání vodních toků pro energetické účely je již limitní. Při případném plánování výstavby nových malých vodních elektráren je třeba posouzení všech negativních jevů, které mohou být spojeny s realizací – změna hydrologického režimu pod objektem, fragmentace toku, zajištění minimálního zůstatkového průtoku, nutnost současné výstavby rybích přechodů.



## Národní park Šumava

Hydrologicky náleží většina území Šumavy k povodí Labe s hlavními řekami Vltavou a Otavou, pouze malá část území při státní hranici spadá do povodí Dunaje. Obě největší šumavské řeky pramení v oblasti plání v centrální části pohoří, vyznačující se množstvím vrchovišť. Kromě přirozených toků se v území vyskytují umělé kanály a náhony. Vchynicko-tetovský plavební kanál slouží pro potřeby elektrárny na Čeňkově Pile a v současnosti prakticky nefunkční Schwarzenberský kanál propojoval povodí Labe a Dunaje.

Evropsky významná lokality Šumava zahrnuje území národního parku a chráněné krajinné oblasti a část biosférické rezervace Šumava. Předměty ochrany jsou zde mimo jiné také vranka obecná, mihule potoční a perlorodka říční. Výskyt perlorodky je spojen s rozšířením pstruha potočního, který je dočasným hostitelem jejích larev. Šumavskou populaci ale omezuje také právě nedostatek funkčních hostitelů larev perlorodek, tedy juvenilních pstruhů.

V Teplé Vltavě, která je šumavským tokem hostícím nejbohatší rybí společenstvo, je aktuálně znám výskyt pstruha obecného, jelce proudníka, jelce tlouště, lipana podhorního, mníka jednovousého, mřenky mramorované, hrouzka obecného, střevle potoční, wranky obecné a mihule potoční. Z údolní nádrže Lipno dále vytahují okoun říční, plotice obecná, cejn velký, cejn malý, štika obecná a bolen dravý, který se v údolní nádrži rozmnožuje. Na Šumavě je známý i výskyt ouklejky pruhované.

Hlavním problémem spojeným s nakládáním s vodami na Šumavě je provoz malých vodních elektráren. Některé jsou památkově chráněny a představují unikátní historické dědictví nedílně spjaté se vztahem člověka k šumavské přírodě. Provoz ostatních by ale měl být přísně přehodnocován v rámci veškerých navazujících vodoprávních řízení, a to v maximálním souladu s postupem v sousedním Německu a Rakousku, zejména potom v NP Bavorský les.

## Národní park Podyjí

Všechny toky na území Národního parku Podyjí spadají do povodí Dyje, pouze Daníž se do ní vlévá daleko za hranicemi národního parku. Samotný tok Dyje je významně ovlivněn přítomností dvou přehrad, mezi nimiž se národní park rozprostírá. Malé vodní toky mají většinou velký spád a malou vodnatost, takže většina z nich nemá pro existenci rybích společenstev žádný potenciál. V evropsky významné lokalitě Podyjí, která se překrývá s národním parkem, je předmětem ochrany také vranka obecná.

Říční síť je velice málo ovlivněna technickými úpravami, což souvisí s minimálním osídlením v území. Koryto toku samotné Dyje je v úseku mezi vodními nádržemi Vranov a Znojmo téměř celé nezměněné v původním přírodě blízkém stavu. V celém úseku se nachází několik jezových stupňů. Úsek v Podyjí je charakteru horské až podhorské řeky, která původně představovala parrmové pásmo s 35 druhy ryb (převážně kaprovitých druhů), v poslední době je pásmem pstruhovým s 11 potvrzenými druhy ryb. Výskyt některých druhů (např. pstruha

duhového a sivena amerického) je zásadně ovlivněn (již nepovoleným) vysazováním. Zaznamatelný je útlum výskytu druhů lipanového pásma (lipan podhorní, mřenka obecná) a výraznější dominance druhů typických pro pásmo pstruhové (pstruh obecný, vranka obecná).

Úsek řeky pod vodním dílem Vranov až po Znojmo je podstatně ovlivňován vodním dílem a elektrárnou Vranov. Nakládání s vodami v NP a jeho ochranném pásmu bylo povolováno především v souvislosti s existencí jezových zdrží a jen ojediněle pro čistírny odpadních vod nebo vodárenské odběry.

Dyje je v národních plánech povodí vykazována jako silně ovlivněný vodní útvar. Základním biologickým cílem v Podyjí je existence samostatně se udržujícího rybího společenstva s dostatečnou početností jednotlivých druhů s přirozenou populační strukturou. Výskyt druhů by měl odpovídat lipanovému pásmu. Podstatná část hlavních rybích druhů (lipan podhorní, pstruh obecný a vranka obecná) a přinejmenším malá část typických doprovodných druhů pro lipanové pásmo by měla vytvořit samostatně se udržující populace v přirozené věkové struktuře. Všechny aktivity, které se týkají toku Dyje, musejí být řešeny přeshraničně s nastavením totožných pravidel na rakouské i české straně respektujících legislativní podmínky obou států.

Ochrana vodních ekosystémů v Národním parku Podyjí je odvislá zejména od změny hydrologického režimu v řece Dyji směrem k přírodě blízkým podmínkám. Klíč k naplnění tohoto cíle je ve změně vodního režimu úpravou činnosti VE Vranov. Po jednáních v uplynulých letech se díky výstavbě dvou malých vodních elektráren (přímo pod Vranovskou přehradou a na jezu Formóza) podařilo docílit přijatelné úrovně minimálního zůstatkového průtoku v Dyji. Došlo také k omezení provozu tří turbín VE Vranov, ale tento režim by měl být dále fixně ustanoven pouze na výjimečné průtokové stavy v době dlouhodobě vysokých průtoků přítékajících do Vranovské přehrady. Využití tří turbín by tak nebylo využitelné pro výrobu energie v energetických špičkách, bude se jednat o využití energie při potřebě bezpečnostního odpouštění většího množství vody z Vranovské přehrady

Bohužel není znám vhodný způsob řešení v otázce vypouštění spodní vody z Vranovské přehrady. Samotná existence vodních nádrží Vranov a Znojmo je aktuálně nezpochybnitelná. Zprůchodnění hrází není smysluplné, přerušení migračního kontinua s níže položenými částmi povodí je prozatím nutné přijmout jako fakt.

Podporováno je zprůchodnění jezů výstavbou rybích přechodů v případě prokázané potřeby. Jez Formóza je energeticky využíván a zároveň plní retenční roli během provozu vodní elektrárny Vranov. Jeho nadjezí sahá prakticky pod přehradu, a proto není zprůchodnění nutné. Zbývajících osm jezů musí být prozkoumáno z hlediska umožnění migrací podporovaných druhů ryb. Byla proto zadána také studie proveditelnosti pro posouzení potřeby zprůchodnění Dyje v úseku Vranov nad Dyjí – Znojmo. V případě, že se ukáže neprůchodnost, mělo by dojít k zprůchodnění výstavbou rybního přechodu nebo provalením jezu, čímž by došlo k pozitivnímu ovlivnění lokálních populací. Úplná likvidace není vhodná s ohledem na fakt, že jezy (s výjimkou staveb v Hardeggu) jsou díky své unikátní konstrukci chráněny coby kulturní památky. Technicky je preferované jezy zprůchodnit výstavbou rybích přechodů i s využitím historických náhonů coby koryta obtokových kanálů (bypassů). Třeba je důkladně zvážit nejen technické parametry rybích přechodů, ale také zájmy správců toku a vlastníků, dopravní dostupnost, rizika stavebních aktivit i zasahování do památkové

chráněných objektů. Z hlediska stavu příčných stupňů a obousměrného migračního zprůchodnění co nejdelšího úseku řeky se jeví jako prioritní výstavba rybích přechodů v Hardeggu.

Dále je možné uvažovat o opatřeních v spádovém povodí, která by zejména úpravou zemědělské činnosti omezila přínos jemných splavenin degradujících třecí substrát rheofilních druhů. Zejména potřebná je podpora dostatečně širokých „zelených“ (bylinných) pásů i ochrana a další vysazování dřevin podél toků v zemědělské krajině. Jednáním s dalšími subjekty by mělo předcházet studium vlivů zejména pod rakouským přítokem Fugnitz. Měla by být podporována také přítomnost mrtvého dřeva ve vodě, neboť představuje základní předpoklad vytvoření různorodých stanovišť pro jednotlivá věková stádia původních druhů a napomáhá k navýšení početnosti jejich populací.