



# VRANKA OBECNÁ

a péče o vodní toky v Krkonoších



# Obsah

LIFE CORCONTICA .....	2
Úvod .....	3
Evropsky významná lokalita Krkonoše .....	4
Krkonošský národní park .....	6
Hydrologie oblasti .....	7
Problematika vodního hospodářství v Krkonoších v minulosti .....	10
Využívání vodních toků na území EVL Krkonoše v současnosti .....	16
Vranka obecná jako modelový druh v tocích na území EVL Krkonoše .....	32
Principy hodnocení míry ovlivnění říčního ekosystému plánovanými záměry .....	51
Podpůrná opatření realizovaná v rámci projektu LIFE CORCONTICA .....	60
Zdroje informací .....	66



Malá Úpa

## LIFE CORCONTICA

Projekt je významným počinem v péči o evropsky významnou lokalitu (dále EVL) Krkonoše v rámci soustavy Natura 2000 a značnou měrou přispěje k zachování druhové rozmanitosti naší krajiny. Smysl projektu LIFE CORCONTICA tkví v podpoře lučních a říčních biotopů. Projekt si klade za cíl zlepšit péči o nejcennější horské louky, které dlouhodobě ztrácejí svou bohatost, zarůstají a zanikají. V případě říčních biotopů projekt řeší únosné využívání toků z pohledu nakládání s vodami, podporu původních populací ryb, zprůchodnění migračních bariér a podpůrnou revitalizační aktivitu. Mimo specifická stanoviště projekt podporuje i jednotlivé druhy. Mezi ně patří hořeček mnohotvarý český (*Gentianella praecox subsp. bohemica*), který se v současnosti vyskytuje pouze v Albečicích, a ryba, jež je předmětem ochrany na území EVL Krkonoše, vranka obecná

(*Cottus gobio*), jejíž biotop v krkonošských tocích byl s narůstajícím zájmem o využití říčního potenciálu významně ovlivněn.

Projekt LIFE CORCONTICA realizují a spolufinancují tři partneři – Správa Krkonošského národního parku, Institut aplikované ekologie DAPHNE a Ministerstvo životního prostředí ČR. Dárcem 75 % prostředků je Evropská komise v rámci programu LIFE+.

Projekt byl zahájen v červnu roku 2012 s plánovaným ukončením v dubnu 2018.

Více informací najdete na webových stránkách [life.krnep.cz](http://life.krnep.cz) nebo na facebookovém profilu [www.facebook.com/life.corcontica](https://www.facebook.com/life.corcontica)

# Úvod

Sít vodních toků v České republice je výrazně ovlivňována lidskou činností, která má mnohdy významně negativní dopad na stav vodních ekosystémů. Přímé aktivity člověka negativně ovlivňující říční ekosystémy mají zpravidla dva základní důvody. V prvním případě jde o zajištění protierozní a protipovodňové ochrany, v druhém případě o využití vody jako přírodního zdroje. Ten může být využíván buď prostřednictvím jejího energetického potenciálu (např. vodní elektrárny), nebo jako médium v procesu, jehož výsledkem jsou služby či produkty pro společnost (např. umělé zasněžování sjezdovek).

Jelikož v případě negativního ovlivnění říčního ekosystému dochází k přímému či nepřímému vlivu nejenom na biotu, ale také na ekologické vazby v krajině, krajinnou strukturu a samotný krajinný ráz, je často vyhodnocení míry negativního vlivu velice komplikované a mělo by mít interdisciplinární

charakter. V případě ovlivnění ekosystémů ve zvláště chráněných územích<sup>1</sup>, při vlivu na populace zvláště chráněných druhů<sup>2</sup> nebo na biotop organismů, které jsou předmětem ochrany evropsky významných lokalit<sup>3</sup>, jsou kritéria pro hodnocení vlivů přísnější a podrobnější.

Během projektu LIFE CORCONTICA byly shromážděny zásadní informace o aktuálním stavu říčních ekosystémů a na ně vázaných rybích společenstev. Blížší pozornost byla věnována populacím vranky obecné – deštníkovému druhu krkonošských toků a modelovému organismu, jež je předmětem ochrany na území evropsky významné lokality Krkonoše. Na základě shromážděných dat a jejich analýzy byla realizována podpurná opatření na vybraných lokalitách, která poslouží jako modelové situace pro navazující aktivity k podpoře ekologických funkcí říčních ekosystémů.

<sup>1</sup> **Zvláště chráněná území** se podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, vyhlášují na přírodovědecky či esteticky významných nebo jedinečných územích. Za taková území se považují nejčastěji lokality s unikátní nebo reprezentativní biologickou rozmanitostí, a to na úrovni druhů, populací i společenstev, dále území s jedinečnou geologickou stavbou, území reprezentující charakteristické prvky krajinného rázu kulturní krajiny a území významná z hlediska vědeckého výzkumu. Cílem ochrany nejčastěji bývá udržení nebo zlepšení dochovaného stavu území nebo ponechání území či jeho části samovolnému vývoji. Zákon o ochraně přírody a krajiny vymezuje šest kategorií zvláště chráněných území – národní parky (NP), chráněné krajinné oblasti (CHKO), národní přírodní rezervace (NPR), přírodní rezervace (PR), národní přírodní památky (NPP) a přírodní památky (PP).

<sup>2</sup> Vybraným, vzácným nebo vědecky a kulturně významným druhům rostlin a živočichů (tzv. **zvláště chráněným druhům**) poskytuje zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny (ZOPK), přísnější ochranu. Podle míry ohrožení jednotlivých druhů jsou stanoveny tři kategorie ochrany, a to druhy kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené. Seznam zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, včetně jejich rozdělení do kategorií ochrany, je uveden v příloze II (rostliny) a III (živočichové) vyhlášky č. 395/1992 Sb.

<sup>3</sup> **Evropsky významné lokality** jsou vyhlášeny na základě směrnice Evropského společenství – Směrnice Rady č. 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (zkráceně Směrnice o stanovištích). Povinností každého členského státu EU je vytvořit na svém území soustavu Natura 2000. Součástí soustavy Natura 2000 jsou evropsky významné lokality, vyhlášené pro typy přírodních stanovišť přílohy I a druhy přílohy II směrnice o stanovištích. Evropsky významné lokality jsou členskými státy navrhovány v podobě národních seznamů a následně jsou jednotlivé národní seznamy překlápěny do tzv. evropského seznamu.

Zdrojem informací je portál Ministerstva životního prostředí: [www.mzp.cz](http://www.mzp.cz)

# Evropsky významná lokalita Krkonoše

Krkonoše jsou jediným českým pohořím, jehož biota kontinuálně pokrývá čtyři výškové vegetační stupně od submontánního až po alpský. To se významně projevilo v průběhu vývoje a rozšíření krkonošských biot a podmínilo jejich výjimečně vysokou diverzitu.

Na základě výsledků multidisciplinárního vědeckého výzkumu byla hřebenová oblast Krkonoš popsána jako arko-alpská tundra a představuje unikátní biogeografický fenomén v kontextu celé střední Evropy. Jedná se zejména o ekosystémy nad hranici lesa a ekosystémy ledovcových karů s lavinovými svahy, kde se rozkládají populace celkem 29 endemických taxonů na úrovni druhů, poddruhů a variet a 20 taxonů, zařazených do Červeného seznamu ohrožených druhů rostlin České republiky. Krkonoše jako jediné pohoří České republiky zasahují až do alpského vegetačního stupně a společně s Hrubým Jeseníkem

představují jediná dvě česká pohoří, která mají bohatě zastoupené ekosystémy subalpínského vegetačního stupně. Přítomné biotopy soustavy Natura 2000 se vyznačují bohatým zastoupením glaciálních reliktních a krkonošských endemitů, což z přírodního komplexu Krkonoše činí lokalitu Natura 2000 celoevropského významu.

Na základě výsledků mapování rostlinných společenstev a vybraných druhů rostlin a živočichů bylo celé území Krkonošského národního parku a jeho ochranného pásma nařízením vlády č. 132/2005 Sb. z 22. 12. 2004 prohlášeno evropsky významnou lokalitou. Předmětem ochrany je zde 21 typů přírodních stanovišť, čtyři druhy rostlin a jeden druh živočicha – vranky obecné (*Cottus gobio*). Na území je současně vyhlášena také ptačí oblast (PO), jež je dalším typem soustavy území Natura 2000.

## EVL Krkonoše – CZ0524044

Rozloha EVL: 54 979,6 ha

Nadmožská výška: 387–1 603 m n. m.

Evropsky významná lokalita Krkonoše je pozoruhodná z hlediska:

1. celonárodního: jediný přírodní komplex této rozlohy a biodiverzity v rámci České republiky
2. celoevropského: jediný přírodní komplex s výskytem endemických taxonů, zařazených do přílohy II směrnice č. 92/43/EHS.

## Druhy přílohy II směrnice 92/43/EHS

**Zvonek český** (*Campanula bohemica*) – celá populace druhu je vázaná na Krkonoše, kde roste roztroušeně na horských a podhorských loukách udržovaných člověkem a v přirozených alpských trávnících.

**Svízel sudetský** (*Galium sudeticum*) – v ČR druh roste pouze na třech mikrolokalitách v Krkonoších v Obřím dole a na několika mikrolokalitách ve Slavkovském lese. Několik lokalit je na polské straně Krkonoš. Nepočítá celková populace roste na několika desítkách čtverečních metrů.

**Všivec krkonošský** (*Pedicularis sudetica*) – nominální poddruh je endemitem Krkonoš, jedná se o glaciální reliktní, vzdálený 2 500 km od nejbližších oblastí výskytu v arktické severovýchodní Evropě. Roste vzácně na prameništích a podmáčených ekotopech v subalpínském a alpínském stupni.

**Hořeček český** (*Gentianella praecox subsp. bohemica*) – v Krkonoších roste na pouze na jediné lokalitě v Horních Albeřicích. Druhá lokalita se do roku 2009 nacházela v Černém Dole (ochranné pásmo KRMAP), od té doby je vedena jako historická bez výskytu druhu.

**Vranka obecná** (*Cottus gobio*) – vranka obecná má na území EVL těžiště výskytu v osových tocích tří hlavních povodí, a to řek Jizery, Labe a Úpy.

Zdrojem informací je portál Natura 2000: [www.nature.cz](http://www.nature.cz)





# Krkonošský národní park

Krkonoše jsou unikátní mozaikou horských ekosystémů. Pro své přírodní hodnoty hodnota byly v roce 1963 prohlášeny národním parkem. Péčí o území je pověřena Správa KRNAP se sídlem ve Vrchlabí. Její činnost se nyní opírá především o Plán péče na léta 2010–2020, projednaný se všemi dotčenými samosprávnými celky, na jejichž území národní park leží, a schválený Ministerstvem životního prostředí ČR. Plán péče obsahuje popis všech dlouhodobých i krátkodobých cílů a opatření, jejichž realizace je zárukou rozumného využívání Krkonoš při respektování všech přírodních a kulturně-historických hodnot, které naše nejvyšší pohoří má.

Krkonošský národní park je rozčleněn do tří zón odstupňované ochrany přírody:

- I. zóna (přísná přírodní) má rozlohu 6 984 ha a nachází se v nejvyšších částech pohoří;
- II. zóna (řízená přírodní) má rozlohu 9 836 ha a navazuje v širokém pásu kolem alpské hranice lesa na I. zónu;
- III. zóna (okrajová) má rozlohu 19 507 ha a rozkládá se ve středních a nižších polohách Krkonoš.

Vlastní park obklopuje ochranné pásmo o rozloze 18 642 ha.

Zdrojem informací je: Správa KRNAP, [www.krnep.cz](http://www.krnep.cz)

Z důvodu ochrany přírody a udržení přírodních a krajinných hodnot území Krkonoš i pro následující generace byla v 60. letech 20. století oblast vyhlášena Krkonošským národním parkem (KRNAP) a význam tohoto opatření byl umocněn po roce 1989.

V roce 2010 byl zpracován dokument, projednaný se všemi dotčenými obcemi a městy i s úřady Libereckého a Královéhradeckého kraje, na jejichž území národní park leží, projednaný v Radě KRNAP a schválený Ministerstvem životního prostředí ČR. Má název Plán péče o Krkonošský národní park a jeho ochranné pásmo (2010–2020). Připravila ho Správa KRNAP pro uvedené desetiletí a obsahuje popis všech dlouhodobých i krátkodobých cílů a opatření, jejichž realizace je zárukou rozumného využívání Krkonoš při respektování všech přírodních a kulturně-historických hodnot, které naše nejvyšší pohoří má.

Zdrojem informací je:

*Plán péče o Krkonošský národní park a jeho ochranné pásmo, 2010–2020, Správa KRNAP, 2010*

# Hydrologie oblasti

Krkonoše, stejně jako další horské oblasti mírných pásem, jsou srážkově mimořádně bohaté, a proto představují důležitou pramennou oblast. Pramení zde mimo jiné významný evropský tok Labe. Zdrojem vody jsou nadprůměrné atmosférické srážky, a to v podobě deště, sněhu, rosy a námrazy v ročním úhrnu 1 500 až 1 600 mm.

Hraniční Slezský hřbet tvoří rozvodí mezi Baltickým a Severním mořem. Do Baltického moře vtékají vodní toky směřující do řeky Odry zejména ze severní, polské strany hřebene a jeden český tok – Bobr z východní části Rýchor. Z jižní strany hřebene se toky vlévají do řeky Labe a s ní do Severního moře.

V oblasti je evidováno asi 140 toků, z toho osm významných – Jizera, Jizerka, Mumlava, Bílé Labe, Labe, Malé Labe, Malá Úpa a Úpa. Osové toky tří významných povodí Jizery, Labe a Úpy mají obecně na území EVL Krkonoše směr kolmo na osu Krkonošského hřbetu. Všechny toky na území EVL mají charakter horských bystřinných toků, charakterizovaných velkými podélnými sklony, zaříznutými údolím, kde převažuje erozní a transportní činnost toků nad akumulací nesených splavenin. Podle geologického

složení podkladu toků vznikly v některých místech vodopády, např. Labský vodopád (výška asi 45 m), Pančavský vodopád (výška 148 m), Pudlava (výška 122 m), případně nižší Mumlavský vodopád (10 m). Podobu koryt ovlivňoval a člověk budováním zařízení pro snazší plavení dřeva, protierozní a protipovodňovou ochranu.

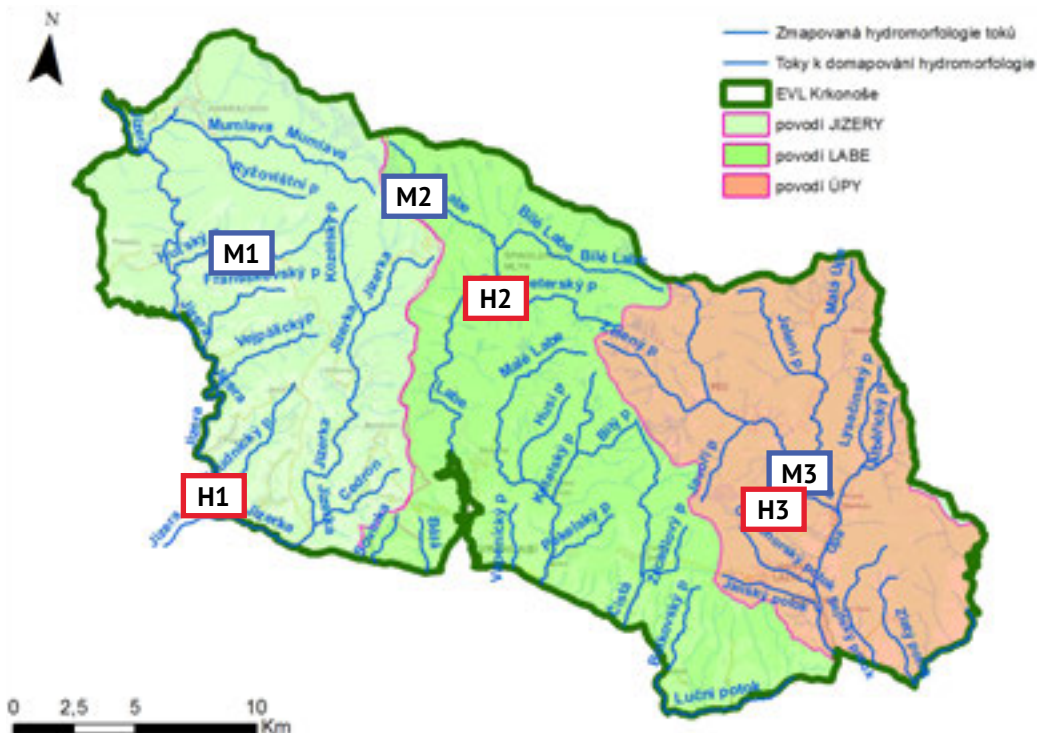
Vodní režim řek je typický pro vysokohorské prostředí (úhrn srážek, podélný sklon, délka toků, retence prostředí), a proto povrchový odtok některých toků představuje až 80 % úhrnu všech srážek. Postupně tání sněhové pokrývky pozitivně ovlivňuje průtok v dolních tocích někdy až do léta. V terénních sníženinách, v místech, kde se zadržuje povrchová voda, nebo je napájena z podzemí, se za vhodných podmínek tvoří prameniště. Ta jsou v Krkonoších lokalizována nad horní hranicí lesa, v chladných podmínkách v prostředí s nízkou půdní reakcí (pH). Prameniště spolu s alpínskými loukami, kosodřevinou a lesnými porosty tvoří křehký systém zásobárny vod, zajišťující retenci vody a snižující rozkolísanost průtoků v nižších polohách. Z tohoto důvodu může mít jejich narušení pro ráz a ekosystém vysokohorské krajiny fatální následky.

Tok	Řád toku	Plocha povodí celkem v (km <sup>2</sup> )	Délka toku celkem (km)	Délka toku v KRNAP (km)	Průměrný průtok v ústí (m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> )
Labe	I.	51 392	370,0	25,0	308
Bílé Labe	II.	20,5	8,2	8,2	0,8
Malé Labe	II.	73,1	24,2	14,0	1,5
Čistá	II.	77,8	19,6	8,0	1,2
Úpa	II.	512	78,7	25,0	6,7
Malá Úpa	III.	33,2	11,3	11,3	1,1
Jizera	II.	2193,2	164,0	25,0	24,6
Mumlava	III.	51,1	12,2	12,2	1,8
Jizerka	III.	85,5	21,5	21,5	2,1

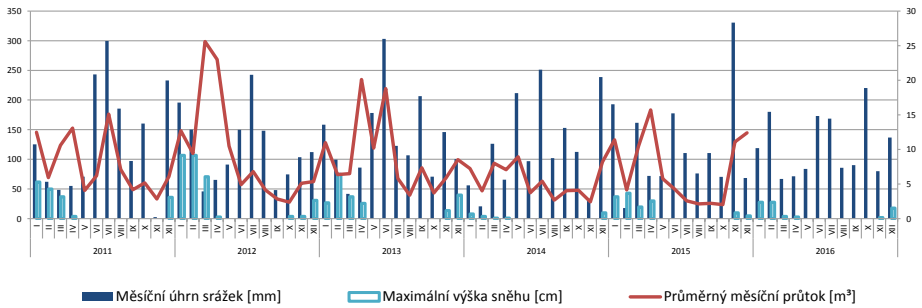


Pro odtokové vztahy v oblasti je významný zimní režim srážek, neboť srážky ve formě sněhu posouvají odtok až do jarních měsíců. V posledních letech byly zásoby přirozeného sněhu malé (viz následující grafy), a proto se následně snížily zásoby podzemní vody. Při absenci jarních zvýšených průtoků může docházet k nedostatečným korytotvorným procesům a proplachování a pohybu korytotvorného substrátu. Tento jev může mít významný negativní vliv na říční prostředí horských a podhorských typů řek.

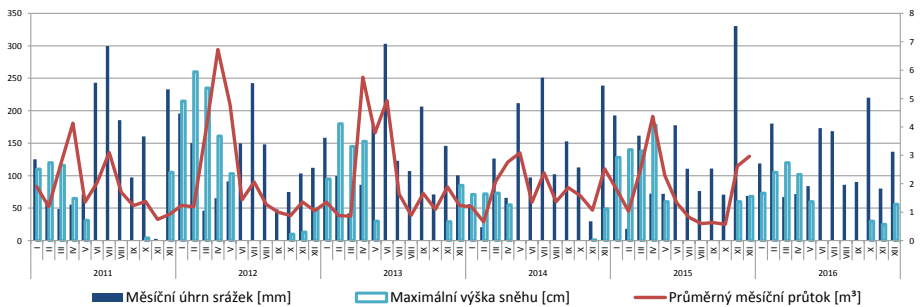
Následující data zachycují průběh srážek, mocnost sněhové pokrývky v letech 2011–16 a průběh průtoků ve sledovaném období 2011–15. Pro srovnání byly použity hodnoty měsíčních a ročních průměrů. Zdrojem dat je ČHMÚ. Zdrojová data pro příslušná povodí pocházejí ze tří meteorologických a tří hydrologických monitorovacích stanic, jejichž poloha je znázorněna v následující přehledné mapě.



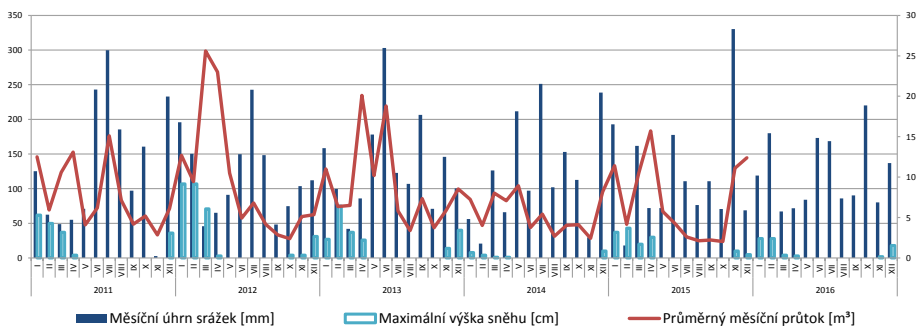
- M1** – meteorologická stanice Rokytnice nad Jizerou - P2ROKY01
- M2** – meteorologická stanice Labská bouda - H1LBOU01
- M3** – meteorologická stanice Horní Maršov - H1HMAR01
- H1** – hydrologická stanice Dolní Sytová - 086000 (Jizera)
- H2** – hydrologická stanice Špindlerův Mlýn - 001000 (Labe)
- H3** – hydrologická stanice Horní Maršov - 013000 (Úpa)



Povodí Jizery



Povodí Labe



Povodí Úpy

# Problematika vodního hospodářství v Krkonoších v minulosti

Vodní hospodářství v oblasti Krkonoš bylo v minulosti ovlivněno vedle morfologie území rovněž výskytem a těžbou surovin, rozvojem různých typů průmyslu, vynálezy v oblasti energií a způsobu jejich výroby, politickým vývojem a nakonec novými pohledy na

ochranu životního prostředí. V současné době je důležitý i hospodářský potenciál území, související zejména s využitím lokality pro krátkodobou i dlouhodobou rekreaci.

## ZÁSAHY DO KORYT TOKŮ

První zásahy do přirozeného stavu toků jsou spojeny s osídlováním oblasti. Vliv na říční ekosystémy se stupňoval s rozvojem osad a sídel a s rozvojem průmyslových podniků. Požadavky na vodní zdroje se mnohonásobně zvýšily. Zpočátku se jednalo o těžbu dřeva, zejména pro důlní a hutní činnost, později pro papírenský průmysl. Podmínkou stabilních dodávek byl jednak dostatek dřevní hmoty v lesích, jednak její transport do níže položených míst, odkud bylo možno dřevo odvážet povozy, později železnicí a dnes automobily. Vzhledem k strmým svahům bylo možno přibližovat kmeny koňskou silou, sáňkováním nebo plavením. Pro poslední, velmi efektivní možnost však bylo podmínkou uzpůsobení toků.

Pro potřeby plavení dřeva z místa těžby do místa zpracování či dalšího transportu se začal rozvíjet

obor úpravy (regulace) přirozených toků, případně hrazení bystřin. Počátky aplikace poznatků z těchto oborů spadají do 16. století, kdy přicházeli do oblasti Krkonoš kolonizátoři se znalostmi této problematiky v Alpách. K plavení dřeva byly využívány významné toky s vyšším průměrným průtokem – Labe, Úpa, Jizerka, Jizera. Snížení významu plavení dřeva a praktické ukončení této činnosti bylo způsobeno několika faktory – nedostatkem dřevní hmoty v území, útlumem důlní činnosti v Kutné Hoře, nutnost a nákladnost stálé údržby koryt a souvisejících objektů, významné poškozování objektů při průchodu povodní, nekontrolovatelné krádeže dřeva při plavení a postupné nahrazení této dopravy budováním komunikací.

Cílem úpravy toků pro plavení dřeva bylo zajištění dostatečné šířky toků, zajištění vhodných poloměrů oblouků (délka klád byla minimálně 2 m), zajištění dostatečné hloubky (0,5–1 m), odstranění balvanů ze dna koryta, opevnění konkávních (narázových) břehů kamennou rovnatinou nebo dlažbou. Součástí úprav bylo kácení břehových porostů, aby bylo možno plavení dřeva kontrolovat. Nezbytnou součástí systému byly klauzy, malé nádrže v horních partiích toků, z nichž bylo možno v době plavení dříví narázově zvyšovat průtok na potřebné hodnoty. K zachycení plavených kmenů v místě potřeby se stavěly hrable, tvořené svislými pilíři u břehů, na něž se připevňovaly dva vodorovné trámký (u dna a u hladiny). Na tyto trámký se upevňovaly svislé nebo šikmé česlice.

Dalším typem zásahu do přirozeného charakteru vodních toků bylo hrazení bystřin. Rozvoj tohoto oboru iniciovaly povodně v letech 1882, 1883 a 1897, kdy docházelo k významnému poškození vodních toků a jejich bezprostředního okolí, včetně sídel a průmyslových podniků na březích. Pro řešení následků povodňových situací byl v roce 1884 vydán zákon *O opatřeních k neškodnému svádění horských vod*. V roce 1898 vznikl „Zemský podnik“, odpovědný za přípravu, projektování a realizaci objektů hrazení bystřin.

Při projektování těchto objektů byli využíváni odbor-

níci, mající zkušenosti z řešení této problematiky v alpských oblastech. Do roku 1905 bylo vybudováno 172 příčných objektů a na 5 200 metrů podélných opevnění. Součástí programu byla i výstavba přehrady Labská.

Tato činnost dala základ významnému vodohospodářskému oboru – lesotechnických meliorací, který i dnes využívá poznatků z této doby. Hlavním cílem oboru je opevnění koryt bystřinných toků s akcentem na zapojení úprav do přírody s využitím místních přírodních materiálů (kámen, dřevo).



Hrazení bystřin – Tetřeví potok, 1979

## Labská přehrada

Hlavním důvodem vybudování Labské přehrady (dříve zvané Krausovy Boudy) byly ničivé povodně, které v údolích Krkonoš trápily obyvatele zejména při přivalových deštích. Firma Retlich a Bergr budovala přehradu v letech 1910–16. Účelem vodního díla je ochrana před povodněmi, zajištění stabilních průtoků minimálně na hranici 0,44 m<sup>3</sup>/s a rekreace. V přehradě se uplatňuje chov ryb pro účely sportovního rybolovu orientovaného na lov kapitálních pstruhů. Přehradní hráz je gravitační, obloukového typu, vystavěná z lomového kamene (rula). Pod hrází je od roku 1994 umístěná malá vodní elektrárna, ve které je nainstalována Kaplanova turbína o hltnosti 2,4 m<sup>3</sup>/s a Bánkiho turbína o hltnosti 0,6 m<sup>3</sup>/s.

### *Technické parametry:*

Plocha povodí nádrže – 60,5 km<sup>2</sup>

Průměrná roční srážka – 1 519 mm

Průměrní roční průtok – 2,1 m<sup>3</sup>/s

Maximální zátopová plocha – 26,7 ha

Výška hráze nad základovou spárou – 41,5 m

Délka hráze v koruně – 153,5 m

Kóta koruny hráze – 694,16 m n. m.

Objem stálého zadržení – 0,730 mil. m<sup>3</sup>

Celkový objem nádrže – 2,916 mil. m<sup>3</sup>

Objem ovládaného ochranného prostoru – 1 452 mil. m<sup>3</sup>

Celkový ochranný objem nádrže – 1,744 mil. m<sup>3</sup>

Zdrojem informací je [www.pla.cz/planet/public/vodnidila/prehrada\\_labska.pdf](http://www.pla.cz/planet/public/vodnidila/prehrada_labska.pdf)



Labská přehrada

## ROZVOJ PRŮMYSLU

Zvýšené nároky na vodní zdroje znamenal rozvoj průmyslových odvětví, zejména textilního a papírenského průmyslu, později i sklářství.

Textilní průmysl v oblasti Krkonoš má počátky ve středověku, ovšem formou domácí malovýroby. Přejít na průmyslovou velkovýrobu nastal na přelomu 18. a 19. století. Důsledkem velkovýroby a nových technologií byly i značné nároky na vodu, takže továrny vznikaly na březích vodních toků. Voda byla využívána v přádelnách, barvárnách a při bělení textilu. Kromě využívání technologické vody na vlastní výrobu textilu byla využívána vodní síla pro pohon strojů. To si vyžádalo rozvoj dalšího oboru vodního hospodářství, stavbu jezů, náhonů a dalších vodních staveb. S rozšířením parního stroje se měnil pohon strojů na parní.

Podmínkou pro rozvoj papírenského průmyslu byl jednak dostatek dřeva, jednak čistá voda, což oboje území Krkonoš splňovalo. Zpočátku se využívaly jako surovina pro výrobu papíru hadry z textilní výroby, postupně byla tato surovina nahrazena celulózu.

Hospodářský rozvoj všech uvedených odvětví průmyslu v Krkonoších byl urychlen německou kolonizací, kdy přistěhovalci jednak hledali zdroje obživy, jednak přinášeli zkušenosti a poznatky v těchto oborech z vyspělejších zemí Evropy. Jedním z importovaných odvětví bylo sklářství, nejprve domácí malovýroba, později přechod na továrnu velkovýrobu. Specialitou oblasti i přilehlých Jizerských hor byla výroba korálků a vánočních ozdob. Tyto obory měly vzestupnou tendenci zejména do začátku 2. světové války, k mír-

nému poklesu odbytu výrobků došlo v průběhu války.

Zásadní zásah do rozvoje všech odvětví znamenal odsun sudetských Němců po skončení 2. světové války v letech 1945–47. Výrazná část obyvatelstva Krkonoš byla vysídlena a konfiskáty obytných budov se dostaly do rukou „nových přistěhovalců“, jejichž cílem bylo rychlé zbohatnutí, zpravidla krátkodobé využití přidělených budov a po jejich vydrancování rychlý přesun do dalších míst.

Vrcholem této devastační etapy byl rok 1948 s rozsáhlým vyvlastněním průmyslových podniků, do té doby dobře fungujících. Všechny konfiskáty přešly pod státní správu, která nebyla na tuto změnu připravena, chyběly finance na provoz a údržbu, byl nedostatek odborníků a provozních pracovníků. Hlavním kritériem pro zaměstnávání pracovníků v této době nebyla odbornost, ale příslušnost k té „správné politické straně“. Stejná situace byla i v oblasti vodního hospodářství, zemědělství, lesního hospodářství. Cílem bylo co největší využití stávajících podniků k obohacení nových vlastníků, ignorování základních zásad údržby a obnovy zařízení. Výsledkem byla postupná devastace budov i technologického zařízení továren.

Stejné problémy postihly obor vodního hospodářství v oblasti Krkonoš. Vodohospodářské stavby sloužící všem dříve provozovaným oborům (úpravy toků, hrazení bystřin, jezy, náhony) nebyly udržovány a docházelo k jejich postupné degradaci až úplnému zničení.





Vrchlabí, saponátová pěna na jezu u Vodogu (1980)

## VLIV PRŮMYSLU NA KVALITU VODY V TOCÍCH

Počátkem 90. let 20. století bylo znečištění vod, zejména povrchových, vnímáno jako jeden z hlavních problémů životního prostředí České republiky. Většina významných vodních toků patřila do kategorií silně či velmi silně znečištěná voda a objevovaly se i vážné kontaminace vod podzemních. Zastavení nebo omezení některých velkých průmyslových výroby znamenalo významné snížení znečištění vypouštěného z bodových zdrojů. Např. mimořádně rychlé snížení znečištění ropnými látkami jde na vrub omezení či modernizace průmyslových výroby, které v 80. letech měly výjimky z dodržování parametrů tehdejšího zákona o vodách.

(Zdroj: [www.cenia.cz/web/www/cenia-akt-tema.nsf/\\$pid/MZPMSFT33PSN](http://www.cenia.cz/web/www/cenia-akt-tema.nsf/$pid/MZPMSFT33PSN))

Ovlivnění kvality povrchových vod vlivem rozvíjejícího se průmyslu počátkem 90. let poznamenalo také krkonošské toky. Zejména textilní a papírenský průmysl produkující odpadní vody obsahující halogenované organické sloučeniny (AOX) se podepsal na snížené kvalitě vodního prostředí. Následně díky útlumu průmyslu, změně legislativy, zavádění prostředků či výrobních procesů šetrných k životnímu prostředí, zdokonalení technologie čištění odpadních vod a zavedení přísnějších norem lze konstatovat, že se kvalita vody zlepšila. Bohužel i v současnosti jsou krkonošské osově toky zatíženy chemickými látkami, jejichž koncentrace vlivem nízkých průtoků a narůstajícího množství odpadních vod z rekreačních areálů může významně negativně ovlivnit vodní biotop a zejména organismy citlivé na chemické znečištění.

## AOX

Halogenované organické sloučeniny (AOX) je poměrně široká skupina organických látek obsahující některý z prvků patřících do skupiny halogenů. AOX je mezinárodně uznávaný parametr pro sledování těchto látek ve vodě; může se jednat o jednoduché sloučeniny, jako je chloroform, nebo komplexní látky, jako jsou dioxiny. V přírodě se většina AOX přirozeně nevyskytuje, jejich hlavním zdrojem v prostředí je především průmyslová výroba papíru a celulózy. Konkrétní chemické i toxikologické vlastnosti jsou vždy závislé na druhu sloučeniny; souhrnně popsat negativní účinek AOX je prakticky nemožné. Obecně se ale dají tyto látky považovat za toxické pro vodní organismy, schopné bioakumulace, s různou mírou toxicity pro člověka.

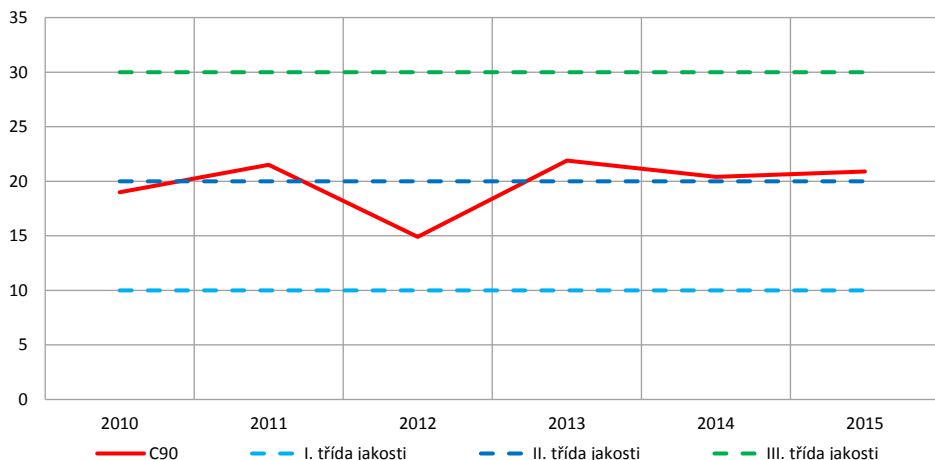
Zdrojem informací je: [arnika.org/halogenovane-organicke-slouceniny-aox](http://arnika.org/halogenovane-organicke-slouceniny-aox)

Následující výsledky ukazatelů AOX dokládají přítomnost a zvýšený obsah těchto látek obsažených v řece Jizeře v profilu Horní Sytová. Zdrojem dat je ČHMÚ a klasifikace jakosti povrchových vod dle normy ČSN 75 7221.

Ukazatel AOX ( $\mu\text{g.l}^{-1}$ )	Třída	Počet měření	Průměr (aritmetický)	C90*
2010	2	12	15,3	19,0
2011	3	12	14,1	21,5
2012	2	12	11,1	14,9
2013	3	12	16,3	21,9
2014	3	12	13,5	20,4
2015	3	12	13,8	20,9

\* Hodnota s pravděpodobností nepřekročení 90%.

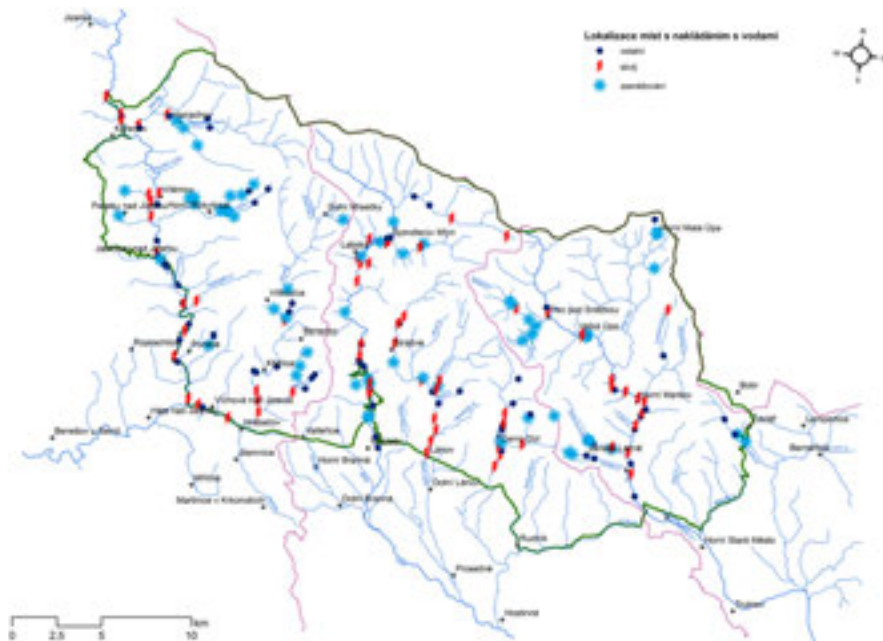
CHMI\_1033 Jizera - Horní Sytová - ukazatel AOX ( $\mu\text{g.l}^{-1}$ )



# Využívání vodních toků na území EVL Krkonoše v současnosti

Kvůli aktivnímu využívání toků podhorských i horských oblastí v minulosti i současnosti dochází na území EVL Krkonoše ke střetům zájmů ochrany přírody zejména se zájmy rekreačního využití krajiny a využití přírodních zdrojů. S tlakem na využití území roste také tlak na ochranu sídel a majetků v podobě zabezpečení dostatečné protipovodňové ochrany. U vodních toků mezi antropogenní rizika ohrožující jejich biotu patří především podélné regulace toků,

výstavby nebo obnovy příčných bariér v podobě vzdouvacích objektů či stabilizačních prvků koryta, odstraňování říčních sedimentů, vypouštění odpadních vod a různé způsoby nakládání s vodami. V rámci projektu LIFE CORCONTICA byla vytvořena databáze s údaji vodohospodářských rozhodnutí, vztahující se k nakládání s vodami na území EVL Krkonoše.

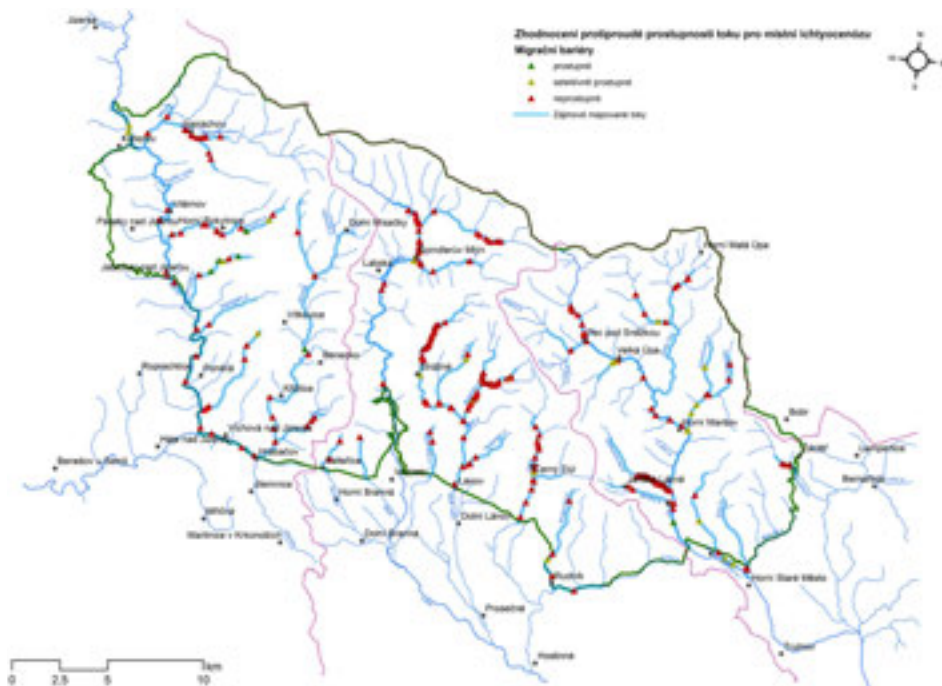


Na území EVL Krkonoše bylo k roku 2013 evidováno 202 objektů zajišťujících provozovatelům nakládání s vodami, zejména za účelem energetickým, vodárenským a zasněžování lyžařských areálů. Dle § 8 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, je rozlišován způsob nakládání s vodami povrchovými dle druhu povolení:

1. k jejich odběru,
2. k jejich vzdouvání, popřípadě akumulaci,
3. k využívání jejich energetického potenciálu,
4. k užívání těchto vod pro chov ryb nebo vodní drůbeže, popřípadě jiných vodních živočichů, za účelem podnikání,
5. k jinému nakládání s nimi.

Obecně je hlavním důvodem k nakládání s vodami zejména využití vody pro vodárenské a energetické účely, průmyslovou výrobu, zavlažování v zemědělství, ale také pro technické zasněžování lyžařských areálů. V případě energetického využití v malých vodních elektrárnách (MVE) 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, nezdíka do jiných dílčích povodí.

Voda využitá pro zasněžování lyžařských areálů se potom 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. Na území EVL Krkonoše se v současnosti nenacházejí významné odběry pro zemědělské zavlažování. V rámci projektu LIFE CORCONTICA byla zmapována hydromorfologie vybraných toků na území EVL Krkonoše, včetně mapování potenciálních migračních bariér.



Velká část objektů pro nakládání s vodami tvoří protiproudou migrační překážku pro vodní živočichy a na tok má tzv. fragmentační efekt. Omezená prostupnost toku zejména v protiproudém směru zapříčiní fragmentaci toku a izolaci populací zde se vyskytujících vodních živočichů. Migrační překážky tak mohou znemožnit protiproudé tahy migrujících

druhů do míst vhodných pro jejich rozmnožování. Tento negativní vliv se umocňuje u organismů se sníženou schopností pohybu a migrace (jako je vranka), které nejsou schopny překážky překonávat, šířit se do vyšších partií toku a komunikovat s výše přezívajícími populacemi, u kterých může docházet k nežádoucímu genetickému driftu.

Působením negativních faktorů může docházet v těchto izolovaných populacích k postupnému snižování početnosti, což může vést až k úplnému vymizení druhu z těchto partií toku bez možnosti přirozené obnovy či rekolonizace v budoucnu. Lze říci, že přirozená obnova populace je v případě fragmentovaného toku možná pouze v poproudém směru z nejdříve na toku se vyskytující životaschopné populace zájmového druhu. Důležitou roli při obnově populací zastupují menší přítoky. Přítoky, které umožňují přežívání citlivým populacím organismů v době snížené kvality prostředí v hlavním toku, se tak mohou stát tzv. refugii. Z těchto útočišť může být tok následně rekolonizován v případě, že dojde k úplnému vymizení druhu z osového toku. Dle intenzity a míry nakládání s vodami dochází v jisté míře

ke změně průtokových poměrů, což dále vede k místnímu narušení populací původních druhů a změně druhového spektra zejména díky změnám samotného biotopu. Dočasná akumulace vody, kapacitní 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 a kompletně mění původní podmínky pro život. 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. V takto ovlivněných úsecích tak dochází často nejenom ke změnám fluvialních procesů, ale také ke změně kyslíkového a teplotního režimu.



Jizera nad soutokem s Jizerkou – podjezí vzdouvacího objektu vody pro MVE.  
Ovlivnění sedimentačních procesů je patrné nejen v nadjezí, ale také v podjezí.



## VZDOUVÁNÍ VODY A MALÉ VODNÍ ELEKTRÁRNY

Cílem výstavby vzdouvacích objektů (jezů, náhonů) je zajistit dostatečný objem a spád vody, protože výkon vodních strojů (vodní kola, turbíny apod.) je závislý na jejich kombinaci. V počátečním období byly vzdouvání vody a její akumulace nad vzdouvací překážkou využívány pro pohon vodních kol, která zajišťovala provoz jednotlivých zařízení (pily, hamry, mlýny). Na vodních tocích v oblasti Krkonoš sice zpravidla byl dostatečný rozdíl hladin (spád), avšak průtokem v toku, nebo velikostí akumulace nad vzdouvacím objektem. Tento způsob energetického využití toků byl využíván nejprve pouze pro malé průmyslové podniky.

K útlumu využití tohoto způsobu vodní energie došlo ze dvou důvodů v 20. letech 19. století. Prvním byl vynález parního stroje, druhým nízká cena uhlí a velké objemy jeho těžby. České země okolo poloviny 19. století zajišťovaly asi 70 % zásob uhlí pro celé Rakousko-Uhersko, v roce 1890 to bylo již více než 90 % celého objemu těžby.

K zásadnímu zlomu ve využívání vodní energie došlo vynálezem vodní turbíny (Francisova, později Kaplanova), dále rostoucí cena uhlí a málo ziskové mletí mouky v mlýnech, využívajících vodní pohon. Z těchto důvodů přešla řada objektů, využívajících vzdouvání vody, na výrobu elektrické energie. Malé objekty zpravidla dokázaly pokrýt vlastní spotřebu vlastníka objektu.

Postupně byly budovány již větší vodní elektrárny – ve 20. letech 20. století tvořil objem výroby elektrické energie z vodních zdrojů asi 7 %. V plánu tzv. elektrizačního zákona bylo postupně vybudovat až 10 000 malých vodních elektráren. Ve 30. letech 20. století bylo v provozu asi 15 tisíc malých vodních elektráren, technologii tvořila hlavně vodní kola, ale i Francisovy a Kaplanovy turbíny.

Po roce 1948 došlo ke znárodnění větších objektů vyrábějících elektrickou energii z vodních zdrojů, malé objekty byly zpočátku ponechány původním vlastníkům vzhledem k nízké efektivitě výroby. Velké podniky přešly pod Ústřední vedení čs. energetických závodů. Zásadní zvýšení významu výroby elektrické energie ve vodních elektrárnách nastalo v 70. letech 20. století v souvislosti se světovou energetickou krizí a tzv. ropným šokem. Z tohoto důvodu byla jednak schválena koncepce využití vodních toků, jednak rozhodnutí o výstavbě malých vodních elektráren. Často uváděným důvodem pro výstavbu vodních elektráren byl i argument „čistě energie“.

Počátkem 20. století došlo k výraznému rozvoji malých vodních elektráren také v oblasti Krkonoš. Malé vodní elektrárny v počátečním období využívaly již dříve vybudovaných vzdouvacích objektů a sloužily hlavně pro zajištění provozu strojů a osvětlení izolovaných objektů. Účinnost v té době využívaných vodních strojů (zejména vodní kola) byla velice nízká a zpravidla stačila pouze pro vlastníka zařízení. V případě přebytku energie byly postupně tyto přebytky využívány pro elektrifikaci blízkých malých měst.



## SOUČASNÝ STAV A PROBLÉMY

Pojem „čistá energie“, tj. náhrada konvenčních zdrojů přírodě blízkými zdroji, otevřel cestu zejména pro komerční využití nemalých finančních podpůrných fondů „pro ochranu přírody“. Jednalo se zejména o Státní podporu výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie (zákon č. 180/2005 Sb., ve kterém byly také vyhlášeny dotační podmínky a garantované výkupní ceny pro solární elektrárny). Do tohoto zákona se dostal také pozměňovací návrh, který zavedl limit maximálně pětiprocentního meziročního poklesu výkupních cen.

Rostoucí náklady na podporu obnovitelných zdrojů energie pocítil nejen stát, ale v podstatě každý odběratel elektřiny přímo v podobě příspěvku na podporu obnovitelných zdrojů, který je zahrnut do celkové ceny elektřiny.

Vzhledem k tomu, že v roce 2012 přestala být díky ukončení státních dotací výroba elektřiny v solárních panelech ekonomicky efektivní, došlo k renesanci využívání vodní energie formou rekonstrukce stávajících nebo výstavbou nových malých vodních elektráren.

Správa KRNAP považuje současný stav malých vodních elektráren na území Krkonoš za limitní. Při případném plánování výstavby nových malých vodních elektráren požaduje 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. Velkou pozornost si zaslouží vhodné stanovení minimálního zůstatkového průtoku (MZP), tedy hodnoty průtoku, který je provozovatel povinen ponechat v korytě, umožňuje-li to aktuální hydrologická situace v toku. V neposlední řadě je důležité zmínit také přímý vliv na mortalitu a zraňování živočichů v soustrojích turbín vodních elektráren.

Mezi další častá negativní ovlivnění říčního ekosystému spojená s provozem MVE patří snížení omečené plochy dna a břehů pod objektem, úbytek rybích úkrytů, úhyn nárostových 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.

### Minimální zůstatkový průtok

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) § 36

(1) Minimálním zůstatkovým průtokem je průtok povrchových vod, který ještě umožňuje obecné nakládání s povrchovými vodami a ekologické funkce vodního toku.

(2) Minimální zůstatkový průtok stanoví vodoprávní úřad v povolení k nakládání s vodami. Vodoprávní úřad přitom přihledne k podmínkám vodního toku, charakteru nakládání s vodami a vychází z opatření k dosažení cílů ochrany vod přijatých v plánu povodí podle § 26. Dále stanoví místo a způsob měření minimálního zůstatkového průtoku a četnost předkládání výsledků těchto měření vodoprávnímu úřadu.

(3) Způsob a kritéria stanovení minimálního zůstatkového průtoku podle odstavce 2 stanoví vláda nařízením

Další informace o stanovení MZP lze získat v Metodickém pokynu odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí ke stanovení hodnot minimálních zůstatkových průtoků ve vodních tocích.



Zůstatkový průtok v Labi na horním konci Vrchlabí

## POTŘEBA INDIVIDUÁLNÍHO PŘÍSTUPU

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. Přestože některé technologie vykazují společné rysy a lze vyslovit některá paušalizující hodnocení, vlivy na různých lokalitách se velmi výrazně liší. 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. Vlivy se hodnotí odlišně například na silně regulovaném toku ve špatném ekologickém stavu s pozůstatky rybářsky obhospodařovaných druhů a budou zde výrazně nižší než v případě vodních elektráren (VE) v přirozeném toku, která navíc hostí přirozeně se množící populace ryb s potřebou pravidelných migrací.

V současné době je v ČR evidováno 1 572 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.

## **Přehled hlavních používaných a použitelných zařízení**

Voda vtékající do VE předává svou kinetickou, resp. potenciální energii turbíně, která roztáčí generátor připojený ke společné hřídeli. Rotační energie se v generátoru mění na základě elektromagnetické indukce na elektrickou energii. Výkon turbíny závisí na velikosti spádu, průtoku vody turbínou a její účinnosti. Při výběru vhodných technologií je třeba přemýšlet o celé dostupné škále, protože jednotlivá zařízení mohou v konkrétním případě vykazovat odlišnou úroveň dopadů na ekosystém vodního toku. Vlivy je třeba posuzovat ve všech fázích projektového cyklu, tedy v průběhu výstavby, rekonstrukce či modernizace a vyřazení z provozu. Vodní elektrárny lze rozdělit podle několika parametrů, jako je například rozsah instalovaného výkonu, využití vodního toku, využívaný spád nebo typ použité turbíny. Tyto vlastnosti jsou stručně popsány níže.

### **Typy VE podle instalovaného výkonu**

V České republice je běžně používáno dělení na vodní elektrárny malé (MVE) do 10 MW, střední do 100 MW a velké nad 100 MW. Dále lze malé vodní elektrárny dělit na piko (pod 5 kW), mikro (do 100 kW), mini (do 1 MW) a malé (do 10 MW). Více než 90 % instalovaného výkonu v rámci EU je ve středních a velkých VE, přesto počet MVE stále roste. Všechny elektrárny na území EVL Krkonoše patří mezi MVE.

### **Typy VE podle využití vodního toku**

V následujícím výčtu nejsou uvedeny přílivové a podzemní vodní elektrárny, které nejsou v podmínkách ČR využitelné.

**Jezové VE** využívají přirozený průtok a příčné bariéry pro vzdunutí hladiny a soustředění spádu. Jsou umístěny poblíž tělesa jezu nebo jsou součástí jezové konstrukce bez přívodního náhonu, voda od turbín vytéká přímo do podjezí, spád se většinou pohybuje mezi 2–20 m a jedná se o nízkotlaké vodní elektrárny. Větší jezy umožňují dočasné (denní) strádání vody a její využívání ve vhodné denní době (špičkování).

**Derivační VE** využívají přirozený průtok a derivační přivaděč (náhon, potrubí, štolu), který odvádí vodu z koryta k turbíně vodní elektrárny (většinou stovky metrů až kilometry). Derivačního kanálu se využívá takovým způsobem, aby se část řeky zkrátila a tím se zvýšil využívaný spád. Následně je voda odpadním kanálem vrácena zpět do řečiště.

**Prútočné VE** bez jezu nevytvářejí vzduť a využívají jen přirozený průtok a spád toku, v ČR nejsou využívány. Výkon závisí především na průtoku, který musí být dostatečný v průběhu celého roku.

**Akumulační VE** – akumulace a spád jsou zajištěny přehradní hrází. Turbíny bývají umístěny pod přehradou, případně mohou být s přehradou spojeny tlakovým přivaděčem. Tyto elektrárny využívají řízeného odběru vody z nádrže podle potřeb elektrizační soustavy. Pokrývají pološpičkové (elektrárny s denní akumulací) či špičkové zatížení (vysokotlaké akumulační elektrárny).

**Přečerpávací VE** slouží jako akumulátor elektrické energie z jiných zdrojů a pokrývají špičkové zatížení. Využívají dvou různé výškově položených vodních nádrží a akumulují energii v podobě potenciální energie vody. Ta je čerpána do výše položené nádrže za využití přebytečné elektrické energie především při vysoké výrobě obnovitelných zdrojů. Při potřebě elektrické energie naopak voda proudí skrz turbínu a generátor v tomto případě dodává energii do elektrizační soustavy. Akumulace může být řešena uměle, tzn. veškerá voda je čerpána z dolní nádrže, nebo smíšeně, kdy část vody proudí do horní nádrže přirozeným způsobem z říčních toků. V ČR jsou jen čtyři akumulační vodní elektrárny, díky přírodním podmínkám ale například v Rakousku produkují 19 % vodní energie.

*V krkonošských podmínkách jsou využívány jezové a derivační MVE a na Labské přehradě akumulační VE. V úvahu připadají také průtočné VE bez jezu, ale kvůli rozkolísanosti průtoků jen s minimálním instalovaným výkonem (piko a mikro).*

### **Typy VE podle využívaného spádu**

**Nízkotlaké VE** využívají tok různým způsobem, využívají rozdíl hladin do 20 m (někdy jsou do této kategorie řazeny VE s využitým spádem až do 30 m). Patří sem valná většina MVE.

**Středotlaké VE** využívají přehradní nádrže s vysokými hrázení při rozdílu hladin do 100 m (v zemích s vysokohorskými podmínkami jsou do této kategorie řazeny provozy se spádem až do 300 m). V podmínkách ČR se jedná o velké akumulační a přečerpávací nádrže s výjimkou přečerpávací VE Dlouhé stráně.

**Vysokotlaké VE** umožňují využívání energie v době vyšší spotřeby nebo při nutnosti vyrovnání dodávek do energetické sítě. V evropských podmínkách se jedná o přečerpávací VE, v ČR do této kategorie spadá pouze VE Dlouhé stráně. Při úvahách o využití vodní energie na území EVL Krkonoše je možné brát v úvahu pouze nízkotlaké MVE, výjimkou představuje středotlaká MVE na Labské přehradě.

### **Typy použitých turbín**

Z hlediska způsobu přenosu energie se VE dělí na rovnotlaké a přetlakové. V rovnotlakých (někdy nazývaných také impulzní nebo akční) se tlak vody při průchodu za oběžným kolem nemění, využívá se tedy pouze kinetické energie vody (rychlosti proudu). Tlaková energie vody se v rozváděcím zařízení přeměňuje na kinetickou energii vody a ta se přeměňuje na kinetickou energii oběžného kola turbíny.

V přetlakových (reakčních) je tlak vody před oběžným kolem větší než za ním, v tomto případě je tedy částečně využita i tlaková energie vody. Tlaková energie vody se přeměňuje na kinetickou energii oběžného kola turbíny.

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 níže uvedených případech i pohyb ryb proti proudu. U nešetrných turbín musí provozovatel vždy zaručit zamezení vstupu ryb pomocí česlí, elektronických či mechanických odpuzovačů, aby se předešlo zraňování a usmrcování ryb.

**Peltonova turbína** – rovnotlaká turbína, ve které se tlaková energie vody mění na kinetickou energii paprsku vstřikovaného na lopatky turbíny. Regulace je zajištěna změnou výtokového otvoru paprsku vody. Lopatky jsou korečkového typu (miskovitý tvar) a jsou umístěny po obvodu turbíny. Je vhodná pro velké spády. Díky malému výtokovému otvoru (trysce) většinou není vstup ryb možný, pro podmníky krkonošských toků nelze tuto turbínu doporučit.

**Bánkiho turbína** – rovnotlaká turbína využívaná pro malé a střední spády. Zajímavostí u této turbíny je, že voda prochází přes lopatky dvakrát, při vstupu do oběžného kola a následně i při jeho opuštění. U tohoto typu velmi záleží na prokázání zabránění vstupu ryb do turbíny. Nejedná se o šetrnou technologii.

**Kaplanova turbína** – jedná se o přetlakovou axiální turbínu. Lopatky oběžného kola je možné regulovat hydraulicky, případně mechanicky u menších turbín, Kaplanova turbína díky tomu dosahuje vysoké účinnosti v širokém pásmu průtoků. Je použitelná i při relativně nízkém spádu, proto se hodí pro řadu MVE. Existují upravené Kaplanovy turbíny šetrné k rybám, při případném dalším povolování těchto soustrojí v EVL Krkonoše je zapotřebí požadovat prověření možnosti právě jejich využití (nebude-li investor chtít použít jiné šetrné turbíny).

**Francisova turbína** – nejdéle používaný typ moderní turbíny. Řadí se mezi přetlakové turbíny s radiálně-axiálním prouděním vody skrze oběžné kolo. Regulace je zajištěna pomocí natáčivých rozváděčích lopatek. Využívá se pro velké průtoky a spády a umožňuje využití jako čerpadlová turbína v přečerpávacích vodních elektrárnách, kdy u opačném směru otáčení funguje jako čerpadlo. Přestože jsou na světovém trhu i modifikované Francisovy turbíny, které nepředstavují významné nebezpečí pro ryby, zůstává tento typ pro EVL Krkonoše nevhodný z energetického i ochrannářského pohledu.

**Bezlopatkové turbíny** – voda vtékající do statoru uvede rotor do pohybu, využívá se spirálního proudění v mezeře mezi rotorem a statorem. V případě tzv. Sedláčkovy turbíny (SETUR) se rotor při chodu odvaluje po stěnách statoru, vykonává tedy rotační a precísní pohyb. U jiných typů je rotor upevněn ve dvou ložiscích a vykonává pouze rotační pohyb. MVE využívající tyto turbíny jsou využitelné zejména na malých vodních tocích, výzkum jejich vlivů stále probíhá.

**Vírové turbíny** – někdy nazývané vířivé – využívají vodu přitékající do betonové kruhové nádrže z přivaděče. Voda krouží kolem vnější stěny, dochází tak ke vzniku víru, který dosahuje vyšší rychlosti u středového otvoru, kde voda s nejvyšší rychlostí naráží na lopatky speciální turbíny, kterým předává značnou část své energie, a následně opouští turbínu otvorem, který se nachází pod ní. Využívají se i při nízkých spádech, které jsou v současnosti za hranicí ekonomické návratnosti jiných typů turbín.

Vírové turbíny (např. **Zotlötererova turbína**) představují šetrnou technologii, migraci ryb po proudu skrz tyto turbíny lze u dobře postavených konstrukcí označit za bezpečnou. Proti proudu procházejí zejména lepší plavci (např. pstruh obecný), malé druhy jako vranka obecná se k turbíně příliš nepřibližují. Přestože se ukázala jako možná i selektivní protiproudá migrace ryb, na základě výsledků dostupných studií nemohou být tyto turbíny vnímány jako náhrada za konvenční kvalitně navržené a postavené rybí přechody.

**Archimédovy turbíny** – šroub využívá technologii původně používanou pro čerpání vody. Jedná se o šikmo uložený šnekový mechanismus, případně o trubku namotanou kolem šikmo uložené hřídele. Tato turbína je používána na řekách s relativně nízkými spády (od 1 m do 10 m) a s menšími průtoky. Rotor stroje se otáčí pomalu (ve většině případů 28 až 30 otáček za minutu). Vzhledem ke své konstrukci a velmi nízkým otáčkam rotoru je provoz Archimédovy turbíny šetrný k rybám, ke zranění dochází jen u jednotlivých procent procházejících ryb (liší se u jednotlivých konkrétních turbín). Mezi lopatkou šroubu a pláštěm by měly být štěrby max. 3 mm, aby nedocházelo k poranění ryb, stejně tak je doporučeno mít okraje rotoru gumové. Některé modifikace (např. **Albrechtův typ**) mohou převádět ryby i proti proudu, rybí přechod však takové zařízení plně nenahradí.

*V případě EVL Krkonoše lze vírové turbíny a Archimédovy šrouby doporučit jako náhradu za konvenční turbíny a je možné uvažovat o jejich povolení i na nových profilech nad hranici rozšíření vranky obecné (nedojde-li k významnému narušení ekosystému původního koryta). V místech výskytu vranky je možné je povolit na stávajících bariérách, zajistí-li investor současné zprůchodnění překážky vhodným rybím přechodem nebo neexistuje-li technicky a ekonomicky únosná varianta zprůchodnění.*

Mezi šetrné turbíny se řadí dále např. **Aldenova turbína** nebo **Gorlova turbína**, jejich využití v tocích charakteru odpovídajícímu EVL Krkonoše ale zatím není efektivní nebo dostatečně prověřené.





Vířová vodní elektrárna – Rakousko (zdroj: [www.zotloeterer.com](http://www.zotloeterer.com)); převýšení  $2 \times 1,4$  m, průtok  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , výkon  $2 \times 4$  kW



Archimédův šroub v roli turbíny – Itálie (zdroj: [www.technickydenik.cz](http://www.technickydenik.cz)); průtok:  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ , 33 ot./min, výkon 76 kW

## RYBÍ PŘECHODY

V souvislosti s obnovou či výstavbou malých vodních elektráren a souvisejících vzdouvacích konstrukcí na tocích byla zahájena výstavba rybích přechodů. Rybí přechod je stavba nebo konstrukce umožňující rybám bezpečně překonat migrační bariéru a proplout z části vodního toku (dolní vody) pod překážkou do části vodního toku (horní vody) nad překážkou (v případě poproudové migrace opačně). Migrační překážkou se rozumí příčný stavební objekt v korytě vodního toku, který svou výškou způsobující rozdíl hladin znemožňuje migraci ryb a jiných na vodu vázaných živočichů proti proudu, případně po proudu.

V roce 2010 byla zpracována *Koncepce zprůchodnění říční sítě ČR*, která stanovila nedostatky, prioritní cíle zprůchodňování, navrhla vyčlenění příslušných

finančních prostředků pro dotační programy a především navrhla konkrétní migrační překážky určené k přednostnímu řešení. V rámci tzv. nadregionálních prioritních biokoridorů je cílem vazba na mořské prostředí v souladu s mezinárodními úmluvami, což se týká především našich páteřních řek a jejich přítoků (Labe – Vltava, Berounka, Ploučnice, Jizera, Orlice; Morava – Bečva; Odra). Komunikace řeky s mořským prostředím je základem pro umožnění stabilizace populací ryb, v jejichž životních cyklech hraje mořské prostředí nezastupitelnou roli.

### Aktuální stav migrační propustnosti na území ČR





Způsoby návrhu rybích přechodů, hlavní zásady, podklady pro návrh, výpočetní schéma a další podklady jsou obsaženy ve *Standardu Rybí přechody*, zde jsou uvedeny pouze hlavní použitelné typy s komentářem vhodnosti pro řešenou lokalitu Krkonoš.

Hlavní typy rybích přechodů:

- Přírodní obtokové koryto (bypass) má většinou lichoběžníkový profil s přírodním opevněním dna a břehů. Přepážky jsou tvořeny z přírodního materiálu - balvanů vhodné velikosti a tvaru. Mezi jednotlivými balvany jsou v přepážkách vytvořeny mezery, kterými je zaručena propustnost mezi jednotlivými tůněmi. Vhodné pro horské toky Krkonoš, pokud to dovolí vlastnické vztahy na jednom či druhém břehu.
- Dnové peřeje a rampy – zpravidla objekty s přímou trasou, budované na příčné překážce

nebo v její těsné blízkosti. Dnové peřeje a rampy jsou charakteristické větším sklonem a menší hloubkou vody. Průtok vody a rychlost proudění jsou omezovány zdrsněním skluzové plochy souvislou vrstvou hrubého kamenného opevnění nebo jednotlivými rozptýlenými balvany nebo částečnými prahy z kamene, betonu apod. Prostorově zaujímá dnová peřej celou šířku koryta toku (užší toky), v ostatních případech se volí rampa se šířkou úměrnou šířce toku (min. šířka rampy 1,0 m). Vhodné pro horské toky Krkonoš, pokud není možno z důvodu vlastnických vztahů použít přírodní obtokové koryto.



Jizerka – rybí přechod charakteru přírodního bypassu ve Vítkovcích

- Balvanitý skluz – skluzová plocha může umožňovat migraci ryb a dalších na vodu vázaných živočichů. Skluzy se budují zejména v lososových vodách. Pokud je možné balvanitý skluz realizovat v parametrech vyhovujících cílovým druhům ryb, může být použit jako hlavní opatření zajišťující migrační propustnost toku. Jelikož je opatření realizované přímo ve vlastním korytě toku, není nutné dále rozdělovat průtok do dalších profilů, což může být v málo vodnatých tocích velkým problémem z důvodu zachování minimálních zůstatkových průtoků. Díky přírodnímu charakteru horských a podhorských toků, které balvanité skluzy napodobují, jsou vhodné tyto rybí přechody pro krkonošské toky.

*Rybí přechody typu balvanitých skluzů byly využity při zprůchodňování migračních bariér v rámci projektu LIFE CORCONTICA, které*

*jsou blíže popsány v samostatné kapitole této publikace.*

- Technické rybí přechody (štěrbinový rybí přechod) – koryto štěrbinového rybího přechodu je obdélníkového tvaru z kamene nebo betonu. Přepážky jsou tvořeny stěnou, ve které je vybudována svislá štěrbina s jasně definovaným průtočným profilem. Vytvarováním štěrbin dochází k vytvoření proudnice, usměrnění její dráhy a tvorbě proudnicových stínů po délce tůňky. Vzhledem k jednoduchosti údržby, čištění a případným pozdějším úpravám je vhodné konstruovat přepážky z přírodního materiálu, osazené do svislého vedení zabudovaného ve stěnách koryta. Na dno se ukládá vrstva hrubého štěrku nebo kameniva. Z důvodu technického pojetí rybího přechodu nejsou vhodné do přírodního prostředí toků Krkonoš.



Zizerka – technický rybí přechod ve Víchovské n. Jizerou

## LETNÍ A ZIMNÍ REKREACE

Významným, i když nedoceněným faktorem pro vodní hospodářství a s ním spojené nakládání s vodami je letní a zimní rekreace v horských polohách naší republiky. Krkonoše tvoří jednu z nejvíce navštěvovaných lokalit v létě a zejména v zimě. Využití horských středisek se zvyšuje s lepší vybaveností, která je leckde srovnatelná s alpskými středisky, a přitom cenově jsou střediska v České republice stále ještě výhodnější. Významným faktorem je i dostupnost tuzemských horských lokalit automobilovou dopravou, zejména pro krátkodobou (zpravidla

jednodenní) rekreaci. Letní rekreace v horských polohách zahrnuje jednak pěší turistiku, jednak jízdu na kole. V polohách podhorských lze mluvit navíc o rekreačním využití toků a vodních ploch z pohledu sportovního rybolovu, splouvání vodáky a z pohledu dalších rekreačních sportovních aktivit, ať už na vodu vázaných přímo či nepřímo. Oba typy rekreace (letní i zimní) je možno rozdělit na krátkodobou (jednodenní nebo víkendovou) nebo dlouhodobou (týdenní či delší dovolená).



Zasněžování sjezdovek v EVL Krkonoše

### **Umělé zasněžování svahů**

Významným negativním faktorem z hlediska vodního hospodářství je zasněžování svahů v horských střediscích technickým sněhem. Zejména v posledních letech, kdy přírodní sněhové srážky jsou velice omezené, využívají správci horských středisek každé možnosti nízkých nočních teplot k vytvoření dosta-

tečné zásoby sněhu, aby mohli areál provozovat co nejdéle. Vodu pro zasněžování získávají 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 zasněžených 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,

## **Sportovní rybolov**

Negativní vliv v rámci sportovního rybolovu se může projevit při nevhodném managementu a ovlivněním populací přirozených druhů ryb a mihulí. K tomu může dojít při vysazování geneticky nepůvodních druhů. Nejde pouze o rybářsky atraktivní druhy, kterými jsou například pstruh duhový či siven americký, ale také lokálně nepůvodní jedinci pstruha obecného, jež mohou narušit etablované populace (viz kapitola *Podpora etablovaných populací pstruha obecného*).

Další možností negativního ovlivnění říčních ekosystémů může dojít vlivem velkého tlaku ze strany sportovních rybářů v podobě nadměrné návštěvnosti cenných lokalit a rušení ryb a mihulí při rozmnožování či vyšlapávání trlišť broděním v toku. To lze řešit omezením broděním či docházky v zájmových úsecích toku s ohledem na období rozmnožování zájmových druhů.

## **Vodáctví**

Rekreace v podobě vodáctví může být pro populace vranky a celkově pro říční ekosystém negativní v případě nízkých vodních stavů, které se často vyskytují v době vodácké sezony. Pokud je vodácký tlak velký, může docházet ke stresování ryb v podobě rušení či zraňování pádly a loděmi či samotnými vodáky při pohybu v korytě toku. Bližší studie pro zjištění negativního vlivu a stanovení únosné míry pro vodácké aktivity se chystá ve spolupráci s VÚV TGM a ČRS.

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, zakazuje záměrné rozšiřování geograficky nepůvodních druhů do NP, CHKO, NPR a PR (výjimky ze zákazu udělují na území NP a CHKO příslušné správy, výjimky ze zákazu na území NPR a PR udělují krajské úřady).

Z hlediska vodního hospodářství je málo významná krátkodobá rekreace, zejména jednodenní, významnější je rekreace dlouhodobá s nárazovými nároky na spotřebu pitné vody a produkci odpadních vod.

kteří 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.

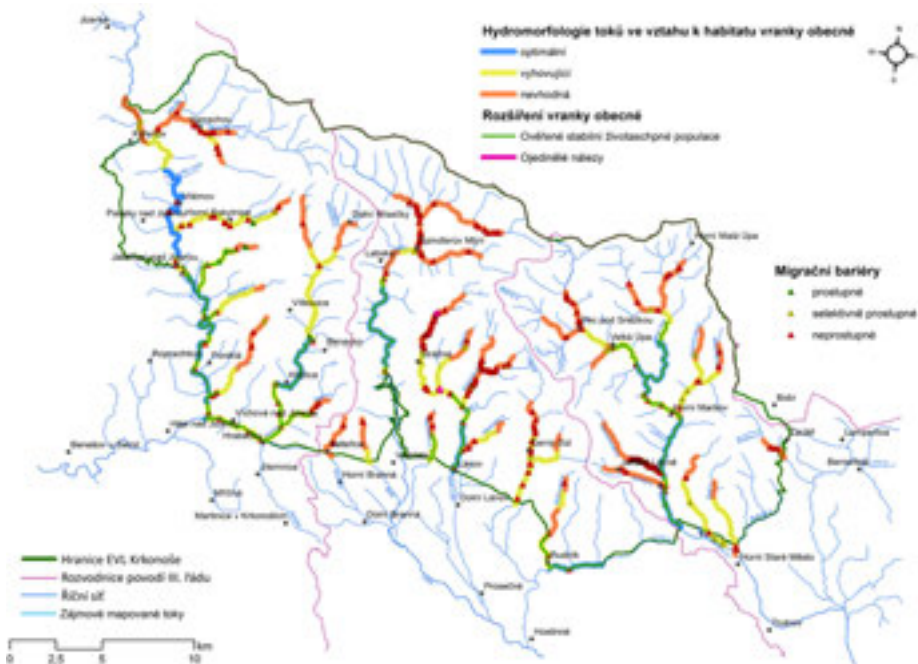
## **Golf**

V současnosti nejsou na území EVL golfová hřiště problémem. Ovšem z důvodu spotřeby velkého množství vody pro závlahu trávníků je nutné v budoucnu při hodnocení těchto záměrů brát zřetel na řešení problematiky zajištění vody pro zavlažování a možné ovlivnění průtokových režimů či zásoby podzemních vod, stejně jako produkci odpadních vod.

## REGULACE TOKŮ

Regulace 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. Je nutné si uvědomit, že i technický typ koryta může obsahovat prvky technického rázu, které simulují přírodní hydromorfologické útvary a zlepšují tak ekologické vlastnosti toku. Nejdůležitějšími prvky, jež by měly být zohledněny a ponechány co nejpřirozenějšímu charakteru při nutné regulaci toku v partiích s výskytem ryb a vodních

organismů, je heterogenita omývaných břehových partií a složení dnového substrátu. Pokud je nutné z technických či bezpečnostních důvodů stabilizovat koryto v celém profilu, potom je žádoucí vyhodnotit nutnou délku této úpravy a její možný vliv na vodní biotu, pro kterou může být nejen nevhodným prostředím pro život, ale také významnou migrační bariérou. V tomto případě je žádoucí realizovat v korytě toku vhodná zmírňující opatření technického typu, které nenaruší profil toku, ale umožní organismům migraci tímto úsekem a případně umožní i dočasně zde přežívat.



Výsledky mapování hydromorfologie toků ve vztahu k biotopům vranky obecné a hodnocení migračních bariér v EVL Krkonoše

V rámci projektu LIFE CORCONTICA bylo zmapováno cca 300 km toků. Průzkumy pro ověření areálu výskytu vranky obecné byly realizovány celkem na 38 zkoumaných profilech.



Regulace koryta Jánského potoka nad hranicí výskytu pstruha obecného realizovaná správou KRNPAP v letech 2015-2016 v rámci odstraňování povodňových škod



## Vranka obecná jako modelový druh v tocích na území EVL Krkonoše

Vranka obecná (*Cottus gobio*) je vázaná na dobře okysličené chladné proudící úseky horských a podhorských toků. Důležitou roli v charakteru biotopu hraje přirozená heterogenita koryta toku a charakter dna, které musí poskytovat dostatek možností pro úkryt. Limitující pro výskyt vranky bývá často regulace koryta toku či příčné stupně, které fungují jako bariéra při protiproudém šíření druhu. Vytírá se časně na přelomu zimy a jara, jikry lepí pod kameny, snůšky poté samci střeží přibližně tři týdny až do doby vykulení plůdku. Živí se zejména drobným hmyzem a korýši. Těžištěm výskytu vranky obecné v ČR jsou horské a podhorské toky, které

vykazují dobrý ekologický potenciál z pohledu kvality vody a přirozené zachovalosti koryta toku. Osové krkonošské toky Jizera, Labe a Úpa patří mezi významné lokality s výskytem populací vranky obecné. Bohužel kvůli energetickému potenciálu místních toků a rekreační atraktivnosti zasněžených svahů zde dochází ke kolizi zájmů ochrany přírody se zájmy investorů a vzniká zde potenciální ohrožení kvality říčních ekosystémů a současně biotopů vranky obecné. Z tohoto důvodu je věnována zvýšená pozornost v místních tocích právě populacím tohoto druhu jakožto jednomu z bioindikátorů stavu ekosystémů horských a podhorských řek.



Vranka obecná (*Cottus gobio*)

Vranka obecná (*Cottus gobio*) nemá plynový měchýř jako většina ostatních druhů ryb. Po dně se pohybuje drobnými přískoky pomocí prsních ploutví.



Rozšíření vranky obecné (*Cottus gobio*) v ČR

Vranka obecná je v ČR druh ohrožený, uvedený v příloze III vyhlášky č. 395/1992 Sb. Současně patří vranka obecná mezi druhy uvedené v příloze II směrnice 92/43/EHS, jež jsou předmětem ochrany v příslušných evropsky významných lokalitách soustavy NATURA 2000.

Výskyt vranky obecné v tocích na území EVL Krkonoše a jeho okolí:

**povodí JIZERY**

Jizera  
Roudnický potok\*  
Vejpálický potok\*  
Františkovský potok  
Jizerka  
Cedron\*

**povodí Labe**

Labe  
Vápenický potok\*\*  
Malé Labe  
Bořkovský potok  
Luční potok

**povodí Úpy**

Úpa  
Malá Úpa  
Albeřický potok  
Kalná (Sejfský potok)\*\*  
Zlatý potok\*\*

\* výskyt na těchto tocích byl doložen pouze v blízkosti soutoku s osovým tokem

\*\* toky s možným výskytem zbytkových populací, u nichž byl výskyt potvrzen v blízkosti hranic EVL

Norma TNV 75 2321 *Rybí přechody* uvádí výšku skoku u vranky obecné 0,05 m.



## POPIS JEDNOTLIVÝCH POVODÍ V EVL A TOKŮ VÝZNAMNÝCH PRO VRANKU OBEČNOU

### ***Povodí Jizery***

Povodí Jizery se nachází v západní části EVL Krkonoše. Pro vranku obecnou jsou v této části povodí nejvýznamnějšími toky Jizera a její přítok Jizerka. Vranka se vyskytuje také v levostranných přítocích Františkovský, Vejválický či Roudnický potok, které byly předmětem zkoumání v rámci projektu LIFE CORCONTICA. Povodí spadá do působnosti ORP Jilemnice a Tanvald. V rámci povodí Jizery je evidováno celkem 22 MVE, 24 odběrných míst pro účel zásněžování, 4 odběrná místa pro vodovody a kanalizace a 29 dalších odběrů vody. Celkem 34 z nich končí povolení k nakládání s vodami do roku 2020, u 12 není doba trvání povolení časově omezena (11

v případě povolení ORP Jilemnice). Celkem 41 míst s povolením k nakládání s vodami nemá stanovené MZP. Povodí Jizery je značně problematické z hlediska míry ovlivnění průtoků odběry za účelem zásněžování sportovních areálů. Ovlivňující odběry se nacházejí i mimo EVL Krkonoše (lyžařské areály Šachty, Kamenec, Kořenov a Polubný). Na území EVL Krkonoše jsou pak významné areály Harrachov, Paseky, Rokytnice, Benecko, Vítkovice a Mísečky. Odběry vody na území Krkonoš výrazně ovlivňují průtoky níže po toku Jizery, tedy i EVL Jizera a Kamenice, kde je stejně jako v EVL Krkonoše předmětem ochrany vranka obecná.

# Jizera

## POPIS TOKU

Jde o osový tok povodí, s prameništěm na území CHKO Jizerské hory u státních hranic s Polskem v oblasti NPP Rašeliniště Jizery. U křížení s železniční tratí Kořenov-Harrachov Jizera opouští státní hranici a dostává se na území EVL Krkonoše. Z větších obcí na území EVL Krkonoše Jizera protéká Jabloncem nad Jizerou a Poniklou. Území EVL tok opouští v obce Horní Sytová.

## MÍRA OVLIVNĚNÍ TOKU

Jizera je v celé své délce značně fragmentovaný tok. Na území EVL Krkonoše je fragmentace způsobena zejména provozem MVE, tok je významně ovlivněný souvisejícími vzduťmi nad jezy (cca v rozsahu 1/3 délky toku v EVL).

## VYUŽITÍ VODNÍHO POTENCIÁLU

Do roku 2013 bylo na zájmovém úseku toku Jizery evidováno 11 MVE s hlností turbín 4,0–10,76 m<sup>3</sup>/s, pro které jsou stanoveny hodnoty MZP mezi 0,2 a 1,45 m<sup>3</sup>/s. Hodnoty stanovených MZP jsou v všech elektrárnách z pohledu ochrany přírody nedostatečné.

Vedle mnoha vodárenských odběrů je evidován jediný pro zasněžování s maximálním povoleným odběrem 50 l/s a MZP na úrovni Q330d. Realizace nových MVE se na Jizeře nedoporučuje, jelikož stávající jezy jsou aktivně využívány. V úvahu připadá pouze výstavba příjezových elektráren s využitím vhodné technologie „fishfriendly“ turbín pro převádění MZP do podjezí, spojená s výstavbou rybiho přechodu pro zprůchodnění stávajících bariér.

## VÝSKYT VRANKY OBECNÉ V ŘECE JIZEŘE

Výskyt vranky obecné na řece Jizeře je v současnosti potvrzen od Jablonce nad Jizerou. Výše po toku byla v historii vranka potvrzena v rámci ichtyologických průzkumů Ing. Luska (1995), a to v profilu ř. km 135,8 – Paseky. Menší levostranné přítoky Jizery, kterými jsou Františkovský, Vejpálický a Roudnický potok, hostí také méně početné populace vraneček. Tyto přítoky mohly být v době nevhodného prostředí v řece Jizeře dočasným refugiem, odkud se po zlepšení prostředí v řece Jizeře mohly šířit zpět do povodí, ovšem díky fragmentaci toku pouze ve směru po proudu. Dalším významným přítokem Jizery před opuštěním území EVL Krkonoše je řeka Jizerka.



Řeka Jizera je v současnosti významně negativně ovlivněna fragmentací a jezovým vzduťm





## Jizerka

### POPIS TOKU

Nejvodnatější přítok Jizery na území EVL Krkonoše. Pramení nad Horními Mísečkami. Protéká roztroušenou zástavbou a na dolním toku Dolními Štěpanicemi, Hrabačovem a Víchovou nad Jizerou, pod níž se vlévá do Jizery.

### MÍRA OVLIVNĚNÍ TOKU

Jizerka je tok bez významných technických úprav s přirozeným charakterem horského toku. Tok je z velké části přístupný.

### VYUŽITÍ VODNÍHO POTENCIÁLU

Na Jizerce bylo při mapování v rámci projektu LIFE CORCONTICA povoleno 6 MVE, z nichž 3 jsou novými stavbami. Hltnost turbín se pohybuje v rozmezí 0,30–2,26 m<sup>3</sup>/s a stanovené MZP mezi 233–600 l/s. U dvou MVE není MZP stanoven. Na Jizerce jsou evidované málo významné odběry pro zasněžování (max. 5 l/s), podstatnější jsou vodárenské odběry se souhrnnými hodnotami povoleného odběru přesa-

hujícími 100 l/s. Na levostranném přítoku Černém ručeji je povolen odběr pro zasněžování do 12 l/s při stanoveném MZP 17 l/s. V úvahu připadá pouze výstavba příjezových elektráren s využitím vhodné technologie „fish-friendly“ turbín pro převádění MZP do podjezí, spojená s výstavbou rybního přechodu pro zprůchodnění stávajících bariér.

### VÝSKYT VRANKY OBECNÉ V ŘECE JIZERCE

Výskyt vranky obecné na řece Jizerce je potvrzen až k obci Vítkovice. Nejvýše položená populace byla zjištěna ve vzdutí místního jezů (viz následující foto). Tato populace je migračně oddělena od níže se vyskytující populace, jelikož je v současnosti jez pro vranku neprostupnou překážkou. Výše po toku nebyl výskyt vranky potvrzen. Limitujícím zde může být morfologie, malá neššířící se populace či kvalita vody. Aktuální hrozbou zhoršování kvality vodního prostředí na řece Jizerce může být výstavba rekreačních zařízení a s ním spojená potřeba vody pro zásobení areálu a samotná produkce odpadních vod.





Jez pod Vítkovicemi, jehož nadjezí je nejvýše doloženým výskytem vranky obecné na řece Jizerce v rámci projektu LIFE CORCONTICA

## **Povodí Labe**

Povodí Labe odvádí vodu ze střední části EVL Krkonoše. Mezi významné toky v povodí Labe, které byly předmětem zkoumání, patří Labe, Malé Labe, Vápenický potok, Čistá a Bolkovský potok, na kterém byla realizována podpůrná opatření v rámci projektu LIFE CORCONTICA. Povodí spadá do působnosti ORP Vrchlabí (73 evidovaných nakládání s vodami) a Trutnov (2 evidovaná nakládání s vodami). V rámci povodí Labe bylo evidováno celkem 33 MVE, 17 odběrných míst pro zasněžování a 25 dalších odběrů vody. Celkem 31 z nich končí povolení

k nakládání s vodami do roku 2020, u 11 není doba trvání povolení časově omezena. Celkem 33 míst s povolením k nakládání s vodami nemá stanovené MZP. V povodí Labe se nachází jedno z největších lyžařských středisek Krkonoš, Špindlerův Mlýn. Lyžařské středisko je složeno ze tří částí – Svatý Petr, Hromovka a Medvědí. Dalšími středisky jsou pak Přední Labská, Herlíkovice, Strážné, Černý Důl a Dolní Dvůr. V povodí Labe je evidováno 17 odběrů pro zasněžování v celkovém množství 492 l/s.

Zdrojem informací o nakládání s vodami v této kapitole je studie o Nakládání s vodami v EVL Krkonoše a jeho vliv na populace vranky obecné (Dušek, Křesina, Suvorov, Mejsnar 2015). Tato studie byla realizována na základě dat shromážděných v rámci projektu LIFE CORCONTICA a vyšla ve sborníku *Opera Corcontica* ročník 52/2015.

# Labe

## POPIS TOKU

V přírodní památce prameny Labe pod vrcholem Violík pramení řeka Labe, pod Labskou boudou prudce padá do Labského dolu, jímž protéká k městu Špindlerův Mlýn. Pokračuje podél silnice až do Vrchlabí, které se nachází již mimo hranice EVL Krkonoše. V EVL Labe protéká převážně volnou krajinou bez kontinuální zástavby. Většina toku, s výjimkou úseku Labské přehrady, není ovlivněna významným vzduším způsobeným příčnými objekty.

## MÍRA OVLIVNĚNÍ TOKU

Pro vranku obecnou je využitelný pouze tok Labe pod VD Labská. Přehrada ovlivňuje splaveninový režim a omezuje transport písku a štěrku, který je důležitý pro rybí společenstva. Z hlediska fragmentace jsou významné také jezy v Herlíkovicích a Vrchlabí, které jsou již pod hranicí EVL Krkonoše. Tok nad VD Labská je značně fragmentovaný a upravený hrazením bystřin a štěrkovými zdržemi.

## VYUŽITÍ VODNÍHO POTENCIÁLU

Na Labi a jeho drobných přítocích (Hluboká strouha, Krakonošova strouha, Tabulový potok) je evidováno derivačních 14 MVE, které svým odběrem ovlivňují značnou část toku. U 11 MVE na toku Labe se hltlost turbín pohybuje v rozsahu 2,40-5,54 m<sup>3</sup>/s, MZP je stanoven u všech, a to na hodnotách mezi 440–708 l/s. Tyto hodnoty MZP jsou pro EVL nedostatečné. Na Hluboké strouze, Krakonošově strouze a Tabulovém potoce je hltlost 17–45 l/s a MZP 7–15 l/s. Pro zasněžování nad VD Labská je celkové povolené množství odebírané vody 160 l/s (ani na jednom odběrném místě není stanovený MZP), z horního toku je dále odebírána voda pro aquapark a vodárenské účely.

Z hlediska vlivu na populace vranky obecné nepůsobí tyto odběry významné problémy, protože v nejovlivněnějších místech, což je Svatopetrský potok a Labe, se vranka nevyskytuje. Z hlediska odběrů vody pro zasněžování je stav Labe v úseku s výskytem vrank díky průtokovým poměrům a nadlešování (stabilizací) průtoku VD Labská vyhovující. Odběry realizované pod VD Labská pro zasněžování jsou v celkovém povoleném množství maximálně 145 l/s, pro tyto odběry jsou již stanoveny MZP, a to v rozmezí 561–738 l/s. Z dolního úseku Labe je ještě povolený odběr vody pro úpravnu vody v maximálním množství 120 l/s bez stanovení MZP a několik dalších menších odběrů. K realizaci MVE a odběrů pro zasněžování na Labi je nutné stejně jako u ostatních případů přistupovat individuálně s přihlédnutím ke všem důležitým kritériím (jako použitá technologie, délka derivovaného úseku, délka vzdušného úseku, migrační propustnost, druhové složení ichtyocenózy atd.), na základě kterých by měla být vyhodnocena míra zásahu do říčního kontinua a míra možného ovlivnění říčního biotopu a organismů na něj vázaných.

## VÝSKYT VRANKY OBECNÉ V LABI

Vranka obecná se v poměrně hojných populacích v Labi vyskytuje téměř v celém profilu řeky na území EVL po přehradu Labská, kde její areál končí, nad přehradou její výskyt nebyl potvrzen. Přítoky Labe v tomto úseku toku s výskytem vranky obecné mají nevhodnou hydromorfologii a z pohledu biotopu vranky obecné, nepředstavují, tudíž nebyly podrobeny ichtyologickým průzkumům. Výskyt vranky obecné ve Vápenickém potoce na území EVL Krkonoše nebyl při získávání dat v průběhu projektu potvrzen. Vranka je z tohoto úseku toku uváděna v předchozích ichtyologických průzkumech ve velice malých počtech. Lze předpokládat, že se zde populace i nadále vyskytuje, ovšem pod hranicí zjistitelnosti. Úsek Vápenického potoka nad revitalizací je osídlen početnou populací mihule potoční (viz kapitolu o mihuli potoční).



Peřejnaté úseky Labe na území EVL Krkonoše pod Labskou přehradou



## Malé Labe

### POPIS TOKU

Významný levostranný přítok Labe. Pramení jako Klínový potok pod luční enklávou Klínových Bud. Protéká volnou krajinou až po Jezerní Domky, dále obcemi Dolní Dvůr, Lánov, Dolní Lánov a pod Prosečným se vlévá do Labe. Úsek v EVL se nachází jen od pramene po křížení se silnicí Vrchlabí–Rudník.

### MÍRA OVLIVNĚNÍ TOKU

Přestože se na Malém Labi nachází velké množství příčných objektů, zachovalo se díky většímu spádu bez významných vzdutí. Koryto toku je v horní části toku bez technických úprav, níže po toku je částečně omezena přirozená heterogenita toku v důsledku úprav v podobě břehové stabilizace a stabilizace podélného sklonu. Malé Labe má potenciál pro rozvoj populace vranky obecné v dolní části toku do lokality Dolní Dvůr. V obci Lánov jsou značně upravené zejména břehové partie toku, ale i přesto se zde vyskytují početné populace vranky obecné.

### VYUŽITÍ VODNÍHO POTENCIÁLU

Na Malém Labi jsou na území EVL Krkonoše evidovány 4 MVE, další 4 se nacházejí nad soutokem s Kotelským potokem (na Klínovém potoce). MVE na Malém Labi mají hltnost turbín v rozmezí 2,00–2,75 m<sup>3</sup>/s při stanoveném MZP mezi 150–420 l/s. MVE na Klínovém potoce mají hltnost 70–1 000 l/s, MZP je 92–116 l/s, v jednom případě MZP není stanoven. Výše MZP je v povodí problematická. K ovlivnění průtoků v povodí Malého Labe dochází také kvůli zasněžování a vodárenským odběrům, které mohou negativně působit na populace vranky obecné, vzhledem k poměru velikosti povodí a množství povolených odběrů bez stanoveného MZP.

### VÝSKYT VRANKY OBECNÉ V MALÉM LABI

Výskyt stabilní populace vranky obecné v Malém Labi je potvrzen na území EVL Krkonoše od Dolního Dvora. Výše po toku je uvedeno několik ojedinělých nálezů. Tok je zde přirozeně peřejnatý a kaskádovitý, tudíž má nevhodnou hydromorfologii z pohledu vlastností biotopu vranky obecné.

## Čistá

### POPIS TOKU

Významný levostranný přítok Labe pramení na Liščí louce na úbočí Liščí hory, odkud stéká volnou krajinou do městysu Černý Důl. Dále protéká vsí Čistá do podhůří, kde se v obci Rudník vlévá do Labe. EVL Krkonoše ale říčka Čistá opouští u křížení se silnicí Lánov–Rudník.

### MÍRA OVLIVNĚNÍ TOKU

Na toku se nachází mnoho příčných objektů, které však způsobují vzdutí malého rozsahu. Na horním toku je koryto Čisté bez úprav, v úseku nacházejícím se v obci Černý Důl je z velké části kompaktně upraveno, na celém úseku od obce Černý Důl po křížení se silnicí Lánov–Rudník je tok upraven částečně. V povodí Čisté není výskyt vranky obecné na území EVL potvrzen.

### VYUŽITÍ VODNÍHO POTENCIÁLU

Na Čisté je na území EVL Krkonoše evidováno 5 derivačních MVE, které svým odběrem ovlivňují značnou část toku. Hltnost turbín těchto MVE se pohybuje v rozmezí 0,16–1,32 m<sup>3</sup>/s, MZP je stanoven jen ve třech případech na úrovni 64–127 l/s. Průtok v Čisté je dále ovlivněn odběry pro zasněžování. Na Čisté je povolen odběr v maximálním množství 60 l/s, MZP zde není stanoven. Na toku je také několik vodárenských odběrů vody, včetně odběru na přítoku Srnčím potoce. Povoleno odběr může být vzhledem k velikosti povodí a fragmentaci toku jedním z limitujících faktorů pro rozšíření vranky obecné v partiích toku Čistá na území EVL. Proto by měla být tato problematika v budoucnu řešena společně s dalšími negativními vlivy. Významný vliv na rozšíření vranky v těchto partiích toku bude mít také textilní továrna v Černém Dole, jejíž odpadní vody dle tvrzení místních rybářů způsobují pravidelné otravy říčky s příznačným jménem Čistá.

### VÝSKYT VRANKY OBECNÉ V ŘECE ČISTÁ

Výskyt vranev v tomto toku je znám z partií toku pod hranicemi EVL u obce Fořt, kde je také horní hranice rozšíření mihule potoční v této vodoteči. Od soutoku Čisté s Lučným potokem pod obcí Rudník se můžeme setkat s rakem kamenáčem. Na území EVL v toku Čistá nebyl výskyt populace vranky obecné potvrzen v době realizace průzkumů v rámci projektu LIFE CORCONTICA.

# Bolkovský potok

## POPIS TOKU

Pravostranný přítok Lučního potoka (levostranného přítoku Čisté) pramení na svahu Černé hory pod silnicí Černý Důl – Janské Lázně. Poté protéká vsí Bolkov a obcí Rudník, kde se vleývá do Lučního potoka.

## MÍRA OVLIVNĚNÍ TOKU

Příčné objekty na Bolkovském potoce nepůsobí rozsáhlá vzdutí. Koryto potoka je významně upraveno a vzhledem k přiléhající zástavbě a silnici I. třídy je potok značně regulován, čímž je omezená úkrytová kapacita a přirozená heterogenita koryta toku. Kvůli postižení koryta toku a přilehlých pozemků povodněmi v roce 2013 jsou na toku v současnosti budována nová protipovodňová opatření a stabilizace nosných zdí silnice I. třídy. Plánovaná je také současně technická revitalizace toku a vytvoření kompenzačních opatření pro podporu šíření a životaschopnosti na tok vázaných druhů organismů v rámci projektu LIFE CORCONTICA. Od soutoku Bolkovského potoka s Lučním potokem po první betonový stupeň v obci Rudník se vyskytují tři zákonem chráněné a zároveň evropsky významné druhy, a to vranka obecná, mihule potoční a rak kamenáč. Přítomnost těchto druhů byla v předchozích letech zjištěna i nad touto proti proudu neprostopnou migrační bariérou. Jedná se však nejspíš o zbytkové populace, a lze očekávat jejich vymizení nad touto překážkou, pokud nedojde k jejímu zprůchodnění.

## VYUŽITÍ VODNÍHO POTENCIÁLU

Na Bolkovském potoce se v obci Rudník vyskytuje odběr vody, ke kterému ovšem nebylo získáno povolení k nakládání s vodami. Odběr na toku byl zajištěn cca 1,5 m vysokým stupněm, který tvořil protiproudou migrační bariéru pro místní ichtyofaunu. V rámci podpůrných opatření realizovaných v projektu LIFE CORCONTICA bylo provedeno zprůchodnění tohoto stupně. Bližší informace o realizovaných podpůrných aktivitách v rámci projektu LIFE CORCONTICA jsou detailně rozebírány v samostatné kapitole této publikace.

## VÝSKYT VRANKY OBECNÉ V BOLKOVSKÉM POTOCE

Bolkovský potok a jeho levostranný přítok Luční potok jsou společně významnými biotopy pro tři evropsky významné druhy, jež jsou součástí příloh směrnice 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin, tzv. Natura 2000. Jedná se o vranku obecnou

(*Cottus gobio*), mihuli potoční (*Lampetra planeri*) a raka kamenáče (*Austropotamobius torrentium*). Tyto druhy jsou také součástí seznamu zvláště chráněných druhů živočichů v rámci vyhlášky č. 395/92 Sb. Výskyt vranky obecné na Bolkovském potoce je doložen po první bezejmenný pravostranný přítok. V tomto přítoku ani nad tímto soutokem nebyl výskyt vranky obecné v rámci průzkumů areálu rozšíření potvrzen.



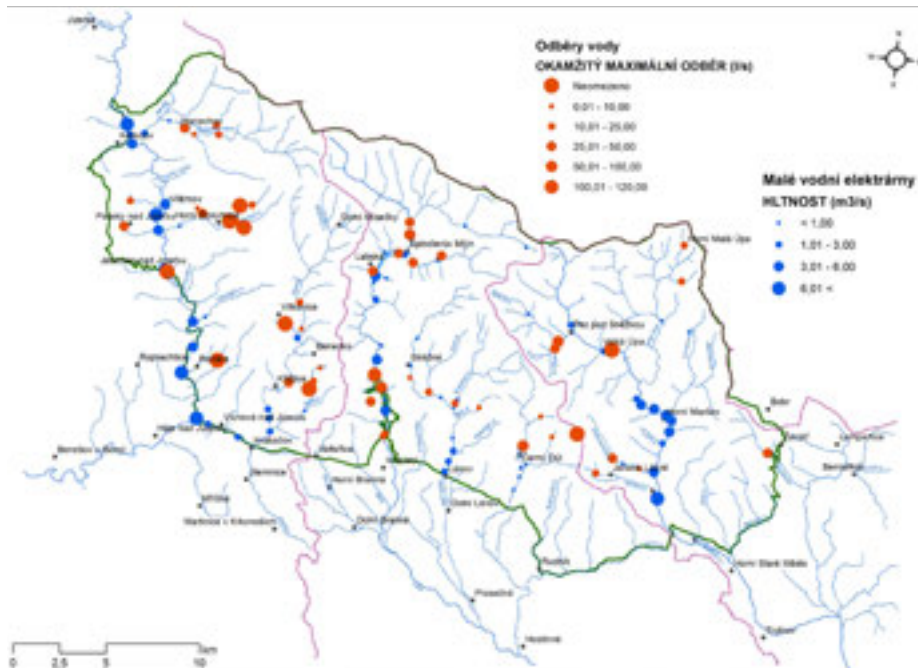


Soutok Bolkovského a Lučního potoka

## Povodí Úpy

Východní část EVL Krkonoše pokrývá povodí Úpy. V rámci tohoto povodí byly sledovány toky Úpa, Sněžný potok, Babský potok, Zlatý potok, Kalná (Sejfský potok), Janský, Albeřický, Lysečinský potok, Malá Úpa, Jelení, Javoří a Zelený potok (zájmové mapované toky). Povodí spadá do působnosti ORP Trutnov (48 evidovaných nakládání s vodami). V rámci povodí Úpy bylo evidováno celkem 14 MVE, 19 odběrných míst pro účel zasněžování a 15 dalších odběrů vody. Celkem 28 z nich končí povolení k nakládání s vodami do roku 2020, u tří není doba trvání povolení časově omezena. Celkem 27 míst

s povolením k nakládání s vodami nemá stanovené MZP. V povodí Úpy se nacházejí dvě významná zimní střediska Pec pod Sněžkou a Janské Lázně – Černá Hora. Dále je zde několik menších středisek (Svoboda nad Úpou, Dolní Malá Úpa a Velká Úpa). Celkový povolený okamžitý odběr v povodí Úpy přesahuje 300 l/s, což může mít za nízkých zimních průtoků významný vliv na populace vranky obecné v dolní části toku. Problematický může být i kumulativní efekt s odběry pro vodárenské účely v množství přesahujícím 230 l/s.



Množství využívané vody pro pohon turbín MVE a pro umělé zasněžování

V databázi k nakládání s vodami vytvořené v rámci projektu LIFE CORCONTICA bylo k datu 1. prosince 2013 evidováno 202 objektů, které využívají povrchové vody z místních vodotečí na území EVL Krkonoše.

# Úpa

## POPIS TOKU

Prameniště se nachází na území Úpského rašeliníště. Obřím dolem Úpa přítéká do Pece pod Sněžkou, dále pak protéká Horním Maršovem, Svobodou nad Úpou, Trutnovem, Úpicí, Českou Skalicí a Jaroměří, kde se vlévá do Labe.

## MÍRA OVLIVNĚNÍ TOKU

V EVL Krkonoše je Úpa vzhledem k vysokému počtu příčných objektů (i na horním toku) na mnoha místech ovlivněna vzdutím. Na horním toku jsou úseky s vysokým podílem peřejí, ale právě také části toku, které jsou ovlivněné příčnými objekty. Koryto je bez úprav jen ve třetině sledovaných úsecích, ve zbytku je vlivem antropogenních úprav částečně omezena úkrytová kapacita, což činí Úpu nejvíce upraveným tokem v EVL Krkonoše.

## VYUŽITÍ VODNÍHO POTENCIÁLU

Na Úpě je evidováno 11 derivačních MVE, které svým odběrem ovlivňují značnou část toku. MVE jsou hlavním faktorem zhoršujícím fragmentaci Úpy. Výrazné ovlivnění spočívá také ve změně charakteru proudění v jezových zdřích a v ovlivnění průtoků v původním korytě derivacemi průtoků na MVE. Maximální povolená hlnost MVE dosahuje 7,7 m<sup>3</sup>/s, úrovně stanovených MZP nejsou jednotné a v každém případě jsou stanoveny velice nízké. Povoleno je také 6 odběrů pro vodárenské účely s maximálním množstvím odčerpávané vody na úrovni 180 l/s u největšího odběru. Ani u jednoho z vodárenských povolení nejsou stanoveny MZP. Pro zasněžování je evidován odběr přímo z Úpy na úrovni 50 l/s se stanoveným MZP na Q330d. Povoleno je také jeden odběr pro prádelnu. Cílem by mělo být zprůchodnění stávajících jezů, které jsou často proti proudu neprostupné pro místní ichtyofaunu. Realizace MVE by měla být omezena pouze na příjezové MVE u stávajících nevyužívaných jezů, s podmínkou využití vhodné technologie „fish-friendly“ turbín a zprůchodnění stávajících jezů pro místní ichtyofaunu.

## VÝSKYT VRANKY OBECNÉ V ÚPĚ

Výskyt vranky obecné v řece Úpě je zmapován od jezu v obci Velká Úpa. Fragmentace řeky Úpy je významným negativním faktorem nejenom pro populace vranky obecné. U některých rekonstruovaných či modifikovaných vzdouvacích objektů bylo ze strany OOP od požadavku na vybudování rybního přechodu upuštěno s ohledem na velkou problematičnost jeho realizace a na malou efektivitu zpřístupnění vzniklé

migrační překážky. Zejména v těchto případech je žádoucí trvat na využití vhodné technologie „fish-friendly“ turbín, které jsou pro ryby průchozí nejen v prouděném směru, ale mohou být také alternativou pro protiprouděné zprůchodnění. Z důvodu rychlého vývoje těchto technologií a získávání nových poznatků není žádoucí uvádět konkrétní současně vhodné technologie, ale vždy se informovat o aktuálních trendech a možnostech využití „fish-friendly“ technologií.

## Zlatý potok a Kalná (Sejfský potok)

Levostrannými přítoky řeky Úpy, které pramení a protékají územím EVL Krkonoše, jsou potoky Zlatý a Sejfský. Ústí do Úpy mimo území EVL, avšak mají veliký potenciál pro budoucí revitalizaci a další šíření druhů, zejména vranky obecné a mihule potoční. V době výběru lokalit pro revitalizace v projektu LIFE CORCONTICA byla řešena problematika správy toků mezi správou KRNP a Lesy ČR. V budoucnu by bylo žádoucí přistoupit k revitalizaci těchto úseků toků a jejich navazujících partií.

## Malá Úpa

### POPIS TOKU

Jedná se o mohutný levostranný přítok Úpy pramenící na státních hranicích s Polskem. Tok následně protéká vsí Horní Malá Úpa a roztroušenou zástavbou lučních enkláv. Pod nimi se střetává se silnicí Malá Úpa – Horní Maršov a dále teče podél ní. Do Úpy se vlévá u osady Rybárna.

### MÍRA OVLIVNĚNÍ TOKU

Spád toku není na celém sledovaném úseku ovlivněn vzdutím. Díky vysokému podílu peřejí na všech úsecích toku patří mezi ty obzvláště peřejnaté ze sledovaných toků EVL Krkonoše. Zároveň patří mezi toky s nejméně ovlivněnou morfologií koryta. Na dolním toku Malé Úpy je potvrzen výskyt vranky obecné, výše nejsou morfologie koryta ani sklon toku pro vranku vhodné. Pro rozšíření vranky je na Malé Úpě limitující přirozený gradient spádu toku. V místě potenciálního rozšíření vranky nejsou žádné příčné objekty.

### VYUŽITÍ VODNÍHO POTENCIÁLU

Na horním toku Malé Úpy a jejím přítoku byly k roku 2013 povoleny odběry vody pro zasněžování v maximálním souhrnu 15 l/s. Jelikož se jedná o ukázkový přirozený tok s málo regulovaným korytem, měl by být tento stav zachován i do budoucna.





GPS:50.6336819N, 15.8127278E



GPS: 50.6477578N, 15.8164078E



GPS: 50.6540000N, 15.8208064E



GPS: 50.6598697N, 15.8211122E

Fragmentace řeky Úpy migračně neprostupnými jezy s absencí rybích přechodů s vyhovujícími technickými parametry a nevhodná manipulace s průtoky je zde v případě migrace ryb závažným problémem

## VÝSKYT VRANKY OBEČNÉ V MALÉ ÚPĚ

Výskyt vranky obecné v Malé Úpě byl potvrzen od soutoku s Úpou až po Spálený Mlýn. Tento úsek toku má velice zachovalé přírodní koryto. Populace vranky zde prakticky přirozeně vyznívá v závislosti na změně hydromorfologie s zvyšujícím se podélným sklonem toku.

## *Albeřický potok*

### POPIS TOKU

Významný levostranný přítok Úpy, pramení u státních hranic s Polskem nad Horními Albeřicemi. Protéká územím s roztroušenou až hustou zástavbou vsí Horní Albeřice, Dolní Albeřice a Dolní Lysečiny a v obci Horní Maršov se vlévá do Úpy.



Nevhodné a zbytečné regulace koryta Zlatého potoka a Kalné formou dláždění dna

Nevhodné a zbytečné regulace koryta Zlatého potoka a Kalné formou dláždění, jež jsou zakončeny příčnými stupni lokalizovanými na hranicích EVL, si žádají v budoucnu pozornost a vhodná revitalizační řešení. I přes tvrdou regulaci se v těchto úsecích obou potoků vyskytují larvy mihulí ve spárách a vranky v narušených místech souvislé dlažby. Bohužel díky příčným stupňům se druhy nemohou šířit dál po toku a obnovovat zde se vyskytující či již vymizelé populace svého druhu.



## MÍRA OVLIVNĚNÍ TOKU

Část toku je ovlivněna vzdutím vlivem příčných objektů. Albeřický potok patří mezi nejméně peřejnaté toky ze sledovaných na území EVL Krkonoše. Ze dvou třetin je koryto bez antropogenních úprav, ve zbytku došlo vlivem zpevnění koryta k částečnému omezení úkrytové kapacity. Albeřický potok se vleává do Úpy v místě, kde je potvrzený výskyt vranky obecné. Tok je vodnatý a má potenciál pro populaci vranky.

## VYUŽITÍ VODNÍHO POTENCIÁLU

Na Albeřickém potoce byl zjištěn pouze odběr nad obcí Horní Maršov, kde slouží jedno vzdouvací zařízení pro odběr vody na rybářské sádky MO ČRS. Nejedná se však o významný odběr, který by negativně ovlivňoval říční biotop. Po zprůchodnění několika stupňů v úseku nad ústím a dalších navazujících podpůrných opatření, která byla provedena v rámci projektu LIFE CORCONTICA, je očekávatelné, že postupem času dojde k osídlení spodní části Albeřického potoka vrankou.

## VÝSKYT VRANKY OBECNÉ V ALBEŘICKÉM POTOCE

Výskyt vranky obecné v Albeřickém potoce nebyl při mapování areálu výskytu druhu v rámci projektu potvrzen. Předpokládá se, že po realizaci podpůrných opatření ve formě zprůchodnění toku bude Albeřický potok osídlen v nadcházejících letech.

## DALŠÍ VÝZNAMNÉ DRUHY RYB A MIHULÍ VYSKYTUJÍCÍ SE NA ÚZEMÍ EVL KRKONOŠE

### *Mihule potoční (Lampetra planeri)*

Mihule potoční je neparazitickým druhem vyskytujícím se výhradně ve sladkých tekoucích vodách s jemnými bahnitými náplavy, ve kterých žijí larvy (zvané minohy) zahrabány v jemném sedimentu. Úseky s písčitým až štěrkovitým dnem využívají dospělé mihule jako místa tření. Žijí se především detritem, rozsivkami, řasami a jemnými zbytky rostlin. Většinou ve čtvrtém nebo pátém roce života dochází k metamorfóze, kdy se z larev stávají plodní dospělci. Dospělí jedinci již potravu nepřijímají a po tření hynou.

Mihule potoční je pro ČR druh kriticky ohrožený, uvedený v příloze III vyhlášky č. 395/1992 Sb. Současně

patří mihule potoční mezi druhy uvedené v příloze II směrnice 92/43/EHS, jež jsou předmětem ochrany v příslušných evropsky významných lokalitách soustavy Natura 2000.

## VÝSKYT MIHULE POTOČNÍ NA ÚZEMÍ EVL KRKONOŠE

Výskyt mihule potoční v EVL Krkonoše byl potvrzen v řece Jizeře od obce Nová Ves. V povodí Labe na území EVL Krkonoše byl výskyt početné populace mihule potoční ve Vápenickém potoce. Dále byla mihule potoční potvrzena v Bolkovském potoce a Lučním potoce, který je biotopem velice početné populace. V povodí Úpy byl výskyt potvrzen pouze v okolí hranicích EVL, a to v přítocích Sejfský potok (Kalná) a Zlatý potok. Minohy zde byly zjištěny i přes nevhodné dláždění koryt obou potoků.

### *Střevle potoční (Phoxinus phoxinus)*

Většinu roku se střevle zdržují v hejnech obývajících tišiny a tůňky stranou od hlavního proudu. V nebezpečí se snaží ukrýt pod břehem nebo mezi kameny. Jejich potravu tvoří larvy vodního hmyzu, náletový hmyz, řasy, detrit a případně semena. Tření probíhá podle nadmořské výšky lokality (která má vliv na teplotu vody) od dubna do července. Výtěr je dávkový a obvykle mu předchází krátká migrace proti proudu. Samice klade za sezonu zhruba 500 až 3 000 jiker. Střevle má značný význam v ekosystémech pstruhových toků, jejichž druhové spektrum je poměrně chudé. Využívá tu zásoby drobné živočišné i rostlinné potravy a sama je významnou složkou potravy pstruhů. Střevle potoční je pro ČR druh ohrožený, uvedený v příloze III vyhlášky č. 395/1992 Sb.

## VÝSKYT STŘEVLE POTOČNÍ NA ÚZEMÍ EVL KRKONOŠE

Výskyt střevle potoční v EVL Krkonoše byl potvrzen pouze v řece Jizeře, a to od obce Jablonec nad Jizerou. Dále se střevle vyskytují v Lučním potoce pod soutokem s Bolkovským potokem, tudíž je možné, že se populace může šířit také do Bolkovského potoka.



Mihule potoční (*Lampetra planeri*)



Střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*)



Nejvýše položený úsek na řece Jizeře s potvrzeným výskytem mihule potoční v levobřežním sedimentu

## ***Mřenka mramorovaná (Barbatula barbatula)***

Mřenka je rybou dna. Díky značné redukci plynového měchýře si ani jinou formu existence nemůže dovolit. Aktivní proplouvání vodním sloupcem není pro tento druh typické, ale přesto podle některých autorů někdy vyplouvají mřenky za podmračených dnů nebo v noci až k hladině. Vyhovuje jí tvrdší oblázkové nebo písčité dno, jaké může nalézt jen v tekoucích čistých vodách, které jsou také jejím hlavním domovem. Mřenka mramorovaná je v EVL Krkonoše původním druhem. Výskyt v EVL Krkonoše je vázán na nejnižší partie osových toků přecházející v lipanová pásma. V rámci mapování ichtyofauny v projektu LIFE CORCONTICA byl výskyt mřenky potvrzen v řece Jizeře od soutoku s Františkovským potokem a také v řece Jizerce v obci Víchová nad Jizerou.

## ***Pstruh obecný (Salmo trutta)***

Pstruh obecný u nás obývá především tekoucí vody pstruhového a lipanového pásma, vzácněji žije i v nádržích. Je náročný na čistotu vody a vysoký obsah kyslíku, který je limitujícím faktorem pro jeho

další rozšíření. Právě chladná na kyslík bohatá voda umožnila přežívání pstruha v takzvaných sekundárních pstruhových pásmech pod údolními nádržemi. Populace pstruha obecné v ČR jsou významně ovlivněny rybářským managementem, jelikož se jedná historicky o významný hospodářsky využívaný druh, atraktivní rovněž z pohledu sportovního rybolovu. Díky šlechtění a umělému křížení pstruhů s jedinci z populací z jiných povodí, ale také úmoří a různých zemí, pro účely vyšlechtění hospodářsky výnosné ryby odolné pro sádkový chov, či z důvodu zvýšení tělesné hmotnosti, došlo k pozměnění genofondu etablovaných lokálních populací až k jejich úplnému vytlačení. V takto negativně ovlivněných populacích dochází významnému oslabení životaschopnosti a adaptaci na lokální podmínky. Dochází například ke ztrátě schopnosti migrace za účelem rozmnožování, kdy pohlavně zralí jedinci táhnou do menších vodotečí či do vyšších partií povodí a zajistí tak přirozenou obnovu populace v nejvyšších biotopem vyhovujících částech povodí. V EVL Krkonoše se pstruh obecný nachází ve většině toků. Málo ovlivněné etablované populace pstruhů zde můžeme nalézt právě ve vodotečích nejvyšších partií povodí, která nejsou z pohledu rybářského hospodaření významně využívány. I zde ovšem došlo k nevhodným zásahům, jako je vysazení nepůvodního druhu sivena amerického (viz siven americký), který se zde uchytil a v minulosti se často křížil právě s pstruhem obec-



ným, což potvrzují rybáři z místní organizace Vrchlabí. Tyto zbytkové etablované populace jsou významnou genetickou rezervou pro případnou podporu populace pstruhů v krkonošských tocích. Vhodnou podporou by mělo být způsobilost migračních bariér a navrácení schopnosti populací migrovat do menších vodotečí a vyšších partií toku za účelem rozmnožení pro zajištění přirozené obnovy a životaschopnosti populace v celých povodích. K tomuto může výrazně přispět alternativní metoda inkubace jiker na inkubačních schránkách umístěných právě v partiích cílové kapiláry (malého přítoku) vhodné pro vytírání pstruhů. Tato metoda umožní zafixování domovského prostředí u vyvíjející se jikry a následně návrat dospělé ryby do těchto partií.

## **Lipán podhorní** **(*Thymallus thymallus*)**

Lipán je významnou rybou čistých podhorských řek. Typické úseky, v nichž řeka zmiňuje svůj proud, ale uchovává si svou čistotu a písčité nebo kamenité dno s porosty vodních rostlin, jsou označovány jako lipanové pásmo, které navazuje na pásmo pstruhové. Lipanové pásmo není u toku na území EVL Krkonoše téměř zastoupeno. Přechod mezi pstruhovým a lipanovým pásmem lze lokalizovat u řeky Jizery ve spodním úseku toku cca od obce Poníklá. Sekundárními uměle vytvořenými lipanovými pásmy lze nazývat vzduté úseky s vyšším vodním sloupcem a zpomalujícím prouděním vody. Populace lipana podhorního jsou obecně ovlivněny rybářským managementem. V posledních letech zaznamenaly populace lipanů velké úbytky nejenom na území ČR. Důvod snižování populací lipana nebyl doposud objasněn. Negativní vliv na populace mohou mít antropogenní faktory a produkce chemických látek i měnící se klimatické podmínky. Jelikož je lipán krátkovětou rybou, je důležité udržovat populace alespoň umělým odchovem, přičemž je důležité pracovat s lokálními etablovanými populacemi. K tomuto může být využita stejně jako u pstruha obecného alternativní metoda odchovu jiker v inkubačních schránkách umístěných v prostředí mateřského toku.

Na území EVL se populace lipana podhorního vyskytují ve spodních úsecích řeky Jizery, Labe i Úpy. Uměle byli lipani na území EVL odchováni donedávna místní organizací Jilemnice. V současnosti se organizace soustředí spíše na odchov pstruha potočního či nepůvodních druhů pstruha duhového a sivena amerického, které následně vysazují do nižších partií toku mimo území NP či prodávají okolním organizacím.

## **Siven americký** **(*Salvelinus fontinalis*)**

Siven patří mezi naše nepůvodní lososovité ryby s původním výskytem ve východní části Severní Ameriky. Snáší velmi nízké teploty, dlouhodobě zamrzání hladiny jezer, značnou kyselost vody (běžně přežívá i při pH 5,3 a z Ameriky je uváděn extrém až pH 4,1) a velmi omezené zdroje potravy. Náročný je jen na množství kyslíku ve vodě. Vyskytuje se i ve velkých nadmořských výškách a může pronikat až do pramenných oblastí. Na území EVL byl v minulosti vysazen do horních partií toku Pančavy. V současnosti se zde populace rozmnožuje a doposud přežívá v malé početnosti. Díky extrémním podmínkám zde mají ryby omezenou potravní nabídku, což se projevuje také na jejich vzrůstu. Tato populace nepředstavuje potenciální hrozbu pro místní ekosystém a nelze očekávat, že by mohla negativně ovlivnit přirozené populace pstruha obecného v nižších partiích toku. Siven je vysazován také do přehrady Labská z důvodu atraktivnějšího soukromého rybářského revíru. V tomto případě je žádoucí sledovat populaci, zda neproniká do místních přítoků a nedochází zde k negativnímu ovlivnění populací pstruha obecného.

## **Pstruh duhový** **(*Oncorhynchus mykiss*)**

Stejně jako siven je pstruh duhový u nás nepůvodní lososovitou rybou. Původním areálem rozšíření tohoto druhu je severní Tichomoří od Kalifornie přes Britskou Kolumbii a Aljašku až na Kamčatku. Na území EVL se s ním můžeme setkat stejně jako se sivenem u přehradě Labská. Oba nepůvodní druhy lze na území NP vysazovat pouze po udělení výjimky ze zákona č. 114/1992 Sb. správou národního parku.



# Principy hodnocení míry ovlivnění říčního ekosystému plánovanými záměry

Tato kapitola byla vytvořena na základě odborné metodiky *Hodnocení vlivu využívání toku na vranku obecnou* (Křesina, Dušek 2015), která vznikla v rámci projektu LIFE CORCONTICA za účelem komplexního hodnocení záměrů, jež jsou častým střetem mezi zájmy ochrany přírody a zájmy investorů. Metodika má za úkol komplexně zprostředkovat stanovení míry dopadu záměru na říční ekosystém s ohledem na současný ekologický stav a potenciál říčního ekosystému a je volně ke stažení na webových stránkách LIFE CORCONTICA.

Případným investorům by tato kapitola měla napomoci při přípravě projektu k uvažovanému záměru, při výběru vhodné lokality a shromažďování potřebných dat k předložení pro hodnocení vlivů. Účelem je seznámit případné zájemce o využití potenciálu různých prvků říční krajiny s možnými příčinami a negativními dopady na ekosystém a s procesem jejich hodnocení.

## ČINNOSTI ZPŮSOBUJÍCÍ ZMĚNY PROSTŘEDÍ

### Práce v korytě toku

Práce v korytě toku by měly být omezeny na dobu mimo rozmnožování a vývoj jiker přítomných druhů ryb a mihulí a mimo dobu zimního klidu. Z úseku toku, kde bude docházet k pohybu techniky či k úpravám koryta, je nutné provést odlov a záchraný transfer přítomných živočichů. Transfer by měl být proveden na takovém úseku, aby co nejvíce minimalizoval zpětnou kolonizaci toku, případně je nutné zajistit úsek před možnou kolonizací. Živočichy je nutné přenést do vhodných úseků toku, jež odpovídají jejich biotopu, je třeba vyhodnotit dopady možného přesunu zvířat – únosnost prostředí, kombinace druhů, vhodnost pro druhy, predace, zdravotní stav. Nežádoucí je převážení organismů mezi povodími. Pokud se jedná o krátkodobé práce, lze organismy dočasně uchovávat ve vhodných připravených podmínkách a po té je transferovat zpět do míst odlovu. Pokud je nutné realizovat záměr v období rozmnožování přítomných druhů ryb a mihulí nebo se jedná o dlouhodobé práce, je nutné zajistit transfer živočichů z dostatečného úseku toku již před tímto obdobím a místo zabezpečit před opětovnou kolonizací. Je nutné počítat s možným ovlivněním kvality vody daleko po proudu toku, a to zejména zákalem a unášeným materiálem, který může mít vliv na případný vývoj jiker v úsecích toku, jež nebyly předmětem transferu. Proto je nutné dobře vyhodnotit rozsah ovlivnění toku a problematické práce v toku vhodně omezit či minimalizovat vhodným předběžným opatřením. Díky dočasnému charakteru a často malému plošnému ovlivnění lze práce rozplánovat a

vhodná období a realizovat vhodná předběžná opatření, která minimalizují negativní dopad na populace vranky a místní ekosystém.

### Provoz MVE

Provoz MVE 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 přiváděčů 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 MVE by měl být kontinuální. Cyklický provoz, tzv. špičkování, je nutné vyloučit při povolování provozu MVE.

### Derivace průtoku a minimální zůstatkový průtok

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. K tomuto negativnímu jevu může dojít z několika důvodů.

Prvním z nich může být tzv. špičkování vodních elektráren. Při špičkování dochází k cyklickému akumulování vody (často nebývají dodrženy MZP) a jejímu následnému vypouštění, což způsobuje rychlé a velké změny v průtokovém režimu a negativně ovlivňuje jak morfologii toku, tak samotné organismy. Špičkování bývá často těžko odhalováno, zejména když dochází v noci k akumulaci vody v náhonu, a přes den k pouštění na turbínu. Tento způsob provozu MVE je nutné při povolování provozu MVE vyloučit, provoz musí být plynulý. Nepovolené odběry nemusí být vázány pouze na špičkování. V praxi se často vyskytnou provozovatelé MVE, kteří nerespektují zachování MZP a provozují elektrárny i při nedostatečném průtoku. MZP vychází ze zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) a to § 36. Stanovení MZP je prováděno dle metodického pokynu MŽP. Samotné stanovení MZP se může stát problematickým, jelikož M-denní průtoky jsou stanoveny a odvozeny na základě historických dat a nemusejí odpovídat současným hodnotám průtoku. Obecně se dá 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.

## Vzdouvání a akumulace vody

Vzdouvání vody a její akumulace je spojena s výstavbou vzdouvacího zařízení a akumulacích rezervoárů. Tato činnost je spojena se zhoršením migrační prostupnosti toku. Migrační překážkou pro reofilní druhy ryb, zvláště pro vranku obecnou, je nejenom vlastní těleso příčné stavby, ale také samotné vzdutí toku. Vzdutím toku je pozměněn celý charakter biotopu. Často se zde mění také rybí společenství a zvyšuje se tu 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.

## Odběr vody

Při odběrech vody dochází ke zmenšení průtoku vody ve vlastním korytě toku. Nutné je znát tok a jeho hydrologické vlastnosti, zejména objem průtoku a jeho vývoj v kalendářním roce, na základě čehož musí být optimálně stanoveno maximální množství objemu odebírané vody za jednotku času. Tento limit se musí také odvíjet od hodnoty stanovené jako MZP (viz Derivace průtoku a minimální zůstatkový průtok). 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 řek 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.

## Regulace koryta

Regulace toku často dochází k nežádoucímu snížení heterogenity prostředí. Často je také ovlivněn průtokový 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.

## Znečištění toku

Kvalita vody může ovlivněna chemicky a fyzikálně. Znečištění může mít podobu našáňených jemnozrných částic nebo rozpuštěných látek. Znečištění vody je chápáno také jako antropogenní snížení či zvýšení teploty oproti přirozené teplotě. Vranka obecná je druhem citlivým na kvalitu vody, proto je řazena mezi tzv. bioindikátory. Zhoršená kvalita vody má vliv zejména na jikry a juvenilní stadia ryb.

a) Bodové zdroje – mezi bodové zdroje jsou zařazeny také čistírny odpadních vod.

b) Plošné zdroje – k plošnému znečištění toku může patřit například splach z polí, nebo také zasakování hnojiv ze zemědělské činnosti. K plošnému zdroji lze zařadit také ovlivnění kvality vody vlivem tajícího technického sněhu, který byl vytvořen pomocí aditiv. Vyhodnocení míry vlivu plošného zdroje znečištění na populace vranky je velice problematické, jelikož nelze předem specifikovat koncentrace nežádoucích látek a míru kontaminace.

## Vodáctví

Rekreace v podobě vodáctví může být pro populace vranky a celkově pro říční ekosystém negativní v případě nízkých vodních stavů, které se často vyskytují v době vodácké sezony. Pokud je vodácký tlak velký,

může docházet ke stresování ryb v podobě rušení či zraňování pády a loděmi či samotnými vodáky při pohybu v korytě toku. Bližší studie pro zjištění negativního vlivu a stanovení únosné míry pro vodácké aktivity se chystá ve spolupráci s VÚV TGM a ČRS.

## **Sportovní rybolov a rybářský management**

Sportovní rybolov, který je provozován na sportovních revírech ČRS či na soukromých revírech, soukromých rybářských organizacích, může mít v nepřiměřené míře negativní vliv na populace vranky a na celý říční ekosystém. Negativní vliv může mít rušení a tzv. brodění v době tření ryb či v době vývoje jejich jiker. U vranky je toto období vymezeno cca na březen–květen, kdy je již zahájen sportovní rybolov na pstruhových vodách. Z tohoto důvodu je žádoucí v úsecích toku s nadměrným rybářským tlakem vymežit úseky toku se zákazem brodění do konce měsíce května. Negativně může na populace vranky a na říční ekosystém působit také samotný rybářský management. Negativní vliv může mít například vysazování nepůvodních druhů ryb, mezi něž často patří lososovité ryby, jako je pstruh duhový a siven americký, jež patří k atraktivním rybám v odvětví sportovního rybářství. Tyto ryby jsou potravními konkurenty jak původnímu

druhu pstruhu obecnému, tak vrankám, na něž mohou vyvíjet také jistý predační tlak. Díky špatné adaptaci v sádkách chovaných ryb jsou většinou tyto nepůvodní vysazované druhy rychle odplaveny či vycíháné sportovními rybáři, a pokud nejsou aktivně doplňovány jejich stavy, zpravidla nepředstavují významný problém pro říční ekosystém. Vysazování ryb by mělo probíhat na základě zarybňovacích plánů, které by měly být sestavovány s ohledem na význam a ekologický stav daného toku.

## **Chov ryb a vodní drůbeže**

Chov ryb či vodní drůbeže způsobuje zásah do druhového společenstva říčního ekosystému. Pokud nejsou tyto aktivity vhodně přizpůsobeny kapacitě a únosnosti prostředí, může docházet k narušení přirozené rovnováhy. Při hodnocení záměru uvažujícího s chovem ryb je nutné nechat vyhodnotit ichtyologem navrhované kvantitativní a kvalitativní složení rybí obsádky, způsob chovu a jeho dopad na kvalitu vody (výkaly a krmení) a možné ovlivnění přirozených rybích společenstev. Chov vodní drůbeže může ovlivnit zejména kvalitu vody (eutrofizaci), zejména výkaly. Prokazatelně také dochází k predaci zejména plůdku ryb vodní drůbeží.

## **V PŘÍPADĚ PLÁNOVANÉHO ZÁMĚRU JSOU PŘEDMĚTEM HODNOCENÍ VŠECHNY RELEVANTNÍ FÁZE:**

### **1. Realizace záměru**

Období a práce spojené s realizací záměru mohou negativně ovlivňovat prostředí i organismy (včetně všech jejich vývojových stadií). Proto je nutné znát časový a prostorový rozsah zamýšlených prací a využít jednotlivých technologií a stavebních procesů.

### **2. Provozu záměru**

Nejdůležitější hodnocenou částí záměru je zhodnocení provozu. Součástí metodiky je číselné hodnocení míry vlivu záměru na populace vranky obecně. Toto číselné hodnocení je pouze orientační a nemusí dostatečně vystihovat míru dopadu záměru. Proto je nutné přistupovat k hodnocení vždy individuálně.

### **3. Ukončení záměru**

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. Rozhodnutí pro povolení k nakládání s vodami je vhodné podmínit povinností odstranění stavby a uvedení říčního koryta do původního stavu či obnovení původních ekologických funkcí toku po ukončení provozu záměru (nikoliv nutné po skončení doby, na kterou se povolení vydává). Vše bude realizováno na náklady provozovatele. V tomto případě by měla být tato fáze záměru součástí projektu, podrobné rozpracování není podmínkou, důležité je zhodnotit možnosti odstranění staveb a kvalitu navrácení ekologických funkcí toku do původního stavu.

# OBCENÁ PRAVIDLA PRO POSTUP HODNOCENÍ VLIVŮ

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 hodnotiteli byla známá všechna požadovaná vstupní data. Pokud tomu tak není, vyzádá 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.

1. V případě nedostatečných informací o záměru, kdy investor není schopen či ochoten dodat podklady (přesný rozsah a kapacita záměru, vstupy a výstupy, časový harmonogram realizace, podmínky ukončení provozu záměru atd.) a nedostatek informací brání vyhodnocení vlivů na říční ekosystém a populaci vranky obecné, není možné hodnocení provést.
2. 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.
3. 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. Ichtyologické

průzkumy zaměřené na výskyt vranky musejí být realizovány mimo dobu zimního klidu ryb a také mimo období rozmnožování všech přítomných druhů ryb (viz kapitolu Ichtyologický průzkum).

4. Zpracování hodnocení mimo vhodnou sezónu bez realizace terénního průzkumu je možné pouze na základě velmi spolehlivých aktuálních dat ověřených z více zdrojů. Pokud neexistují kvalitní údaje o výskytu nebo početnosti populace vranky obecné či jiných zákonem chráněných druhů, není možné hodnocení provést bez aktuálního průzkumu.
5. 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.
6. I v případě nepotvrzení výskytu druhu na lokalitě je nutné zohlednit výskyt vhodného biotopu a potenciál pro budoucí rozšíření do hodnocených partií toku.
7. 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.

## SOUHRNNĚ O DATECH

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.

### **Aktuálnost dat**

Při hodnocení je třeba vycházet z aktuálních podkladů. Častou chybou je používání dat automaticky přebíraných z existujících studií, aniž by byla ověřena jejich aktuální platnost. Stejně tak soupis předmětů ochrany a ZCHD je třeba čerpat z platných nařízení vlády a vyhlášky.

### **Kompletnost dat**

Kompletnost dat a významnost projektu musí být v souladu. Nejsou-li podklady dostatečné, není možné hodnocení provést nebo se použije princip předběžné opatrnosti s odpovídajícím přísnějším hodnocením (při informování zadavatele o tomto postupu). Data se shromažďují nejen pro vyhodnocení vlivů na předměty ochrany, ale také pro zhodnocení kumulativních vlivů. Hodnocení by nemělo obsahovat balastní data, nevztahující se k jeho předmětu.

### **Věrohodnost dat**

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. Věřitelnosti dat je možné dosáhnout pouze kvalitním uvedením citací včetně odkazů v samotném textu hodnocení.

## ZÁKLADNÍ TYPY DAT

Následující tabulka je přehledem nejběžnějších zdrojů dat podle významnosti jejich využití v průběhu hodnocení.

zdroj dat	typ dat	využití	poznámka
zadavatel	projektová dokumentace, záměr	nutné	
AOPK ČR	vrstva mapování biotopů	vhodné	velmi vhodné, jsou-li dalšími předměty ochrany terestrické typy přírodních stanovišť
	nálezová data	vhodné	nekompletní, často neaktuální
	data z monitoringu	velmi vhodné	existují jen pro limitovaný počet lokalit
	hodnoticí zprávy	velmi vhodné	vztahují se k celému území, nikoliv jen k Natura 2000
AOPK ČR, správy národních parků, krajské úřady	plány péče	nutné	pokud již existují, v ÚSOP
	inventarizační průzkumy	velmi vhodné	pokud jsou zpracovány
národní parky a jejich ochranná pásma	studie a data z monitoringu	velmi vhodné	jen na území NP a v ochranném pásmu
	plány péče	nutné	
další instituce	územní plány, dokumentace SEA a další	vhodné	využití velmi závisí od typu záměru
literatura	biologie, rozšíření, ekologie	nutné	
	legislativní předpisy	nutné	jen se vztahem k záměru
konzultace		nutné	
terénní průzkum		nutné	s výjimkou výše uvedených případů
CENIA	EIA hodnocení obdobných záměrů v jiných oblastech	vhodné	
VÚV TGM	databáze příčných překážek	vhodné	
LIFE CORCONTICA	evidence nakládání s vodami a migračních bariér, výskyt vranky obecné	vhodné	pouze pro EVL Krkonoše

# ZHDNOCENÍ RYBÍHO SPOLEČENSTVA A SOUČASNÉHO STAVU ŘÍČNÍHO EKOSYSTÉMU

Zhodnocení současného stavu říčního ekosystému je nutné provést na základě aktuálních dat získaných z terénních průzkumů. Data z mapových podkladů a databází nemusí být dostatečně přesná, aktuální, mohou obsahovat chyby nebo jejich původ může být v neověřeném či nedůvěryhodném zdroji.

Zhodnocení rybího společenstva je vhodné dle rozsahu záměru a předpokládaného ovlivnění toku provést na základě aktuálního ichtyologického průzkumu. Pro srovnání a doplnění dat je vhodné využít aktuální nálezová data z databáze NDOP, případně využít data z ichtyologických průzkumů z předcho-

zích let. Výskyt populace vranky obecné na území EVL Krkonoše je zmapován v rámci projektu LIFE CORCONTICA. Ve studii s názvem Rozšíření vranky obecné na území EVL Krkonoše ([life.krnapp.cz](http://life.krnapp.cz)) je možné získat informace o výskytu populací vranky obecné v jednotlivých povodích. Součástí hodnocení rybího společenstva by mělo být porovnání historických dat se současnými a vyhodnocení potenciálu toku pro případné rozšíření a budoucí výskyt zájmových druhů (včetně vranky) v případě odstranění migračních bariér či revitalizace toku. Je nutné zhodnotit také další současné působící vlivy na rybí společenstva včetně rybářského managementu.



Informace o výskytu zvláště chráněných živočichů lze získat také od hospodářů místních organizací Českého rybářského svazu. V případě, že plánovaný záměr je lokalizován na úseku toku obhospodařovaného místní organizací Českého rybářského svazu, bude tato organizace dotčeným subjektem. V následující mapě jsou znázorněny toky obhospodařované jednotlivými MO ČRS.

# VÝČET NEGATIVNĚ PŮSOBÍCÍCH ZMĚN VE VODNÍM PROSTŘEDÍ

## **Změna heterogenity koryta toku**

Změnu heterogenity koryta toku lze vyjádřit četností a množstvím jednotlivých morfostruktur, které jsou vytvářeny odlišnými procesy a tvořeny různorodým substrátem koryta. Heterogenita je v tomto případě často spojena přímo úměrně s úkrytovou a potravní nabídkou prostředí. Lze konstatovat, že díky zvýšení úkrytových možností a potravní nabídky dochází ke snížení míry predace. Hydromorfologické změny vedou také k ovlivnění samotného hydrologického průtoku.

## **Změna rychlosti proudění**

Při změně rychlosti proudění dochází ke změně kyslíkového a teplotního režimu v toku, zejména v teplém období. Významné zpomalení proudění může ovlivnit eutrofizaci toku a podpořit tak rozvoj řas a sinic, jež mohou následně působit zhoršení kvality vody. Při změně rychlosti proudění dochází také ke změně unášecí schopnosti toku. Dle míry ovlivnění má tento jev často významný vliv na korytotvorné procesy a sedimentační cyklus. Při zpomalení proudění dochází ke zmírnění erozních procesů a také ke zmenšení unášecí schopnosti toku, přičemž začne docházet k sedimentaci jemnějšího materiálu, který byl původně transportován do nižších partií. 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 tzv. zpětnou erozi, zahlubování toků směrem proti jejich proudu. Tento jev má často nevratné následky. Negativní vlivy způsobené změnou rychlosti proudění se běžně kumulují s negativními vlivy způsobenými změnou velikosti průtoku.

## **Změna velikosti průtoku**

Změnou velikosti průtoku dochází ke změně zatopené části koryta, čímž se také 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 benthické druhy včetně vranky obecné. Zatopená plocha je také závislá na heterogenitě prostředí (viz

Změna heterogenity prostředí). Minimální zůstatkový průtok (MZP) by měl umožnit nejenom dočasné přežití vodních organismů, ale měl by nadále poskytovat vhodné podmínky pro jejich vývoj a rozmnožování.

## **Změna migrační prostupnosti toku**

Stavba migračních bariér bez plně funkčních rybích přechodů znemožňuje protiproudé migrace. Nad bariérami se navíc tvoří pro život vranek nevhodné rozlehlé stojaté plochy hostící vyšší abundanci predatorů a díky špatným schopnostem plavání vranek se zde zvyšuje pravděpodobnost predace. Bývá zde také menší nabídka úkrytů (u středních a nižších úseků toku, kde je množství sedimentů a vzduť se rychle nezanáší splaveninami hrubých částic substrátu; na kamenitých substrátech ve vyšších částech povodí se nejedná o závažný problém). V nadjezích se voda také více prohřívá, v letních měsících může docházet ke kritickému snížení obsahu rozpuštěného kyslíku, což závisí na lokalitě a struktuře nadjezí. Výsledky některých studií ukazují, že migrační propojení není ve střednědobém horizontu pro vranku zásadní. Na základě modelování je možné ale určit negativní vlivy fragmentace v dlouhodobém měřítku. Potřebu výstavby rybího přechodu je nutné řešit individuálně, ale vždy podle platné legislativy (zejména zákona o vodách). Parametry rybích přechodů jsou odvislé od mnoha faktorů, musejí být navrženy zkušeným projektantem spolupracujícím s ichtology, projekt by měl projít Komisí pro rybí přechody, nutnost tohoto prověření je vázána na získání finanční podpory pro výstavbu rybího přechodu. Vždy je upřednostňována výstavba přírodních blízkých přechodů, zejména bypassů.

## **Změna kvalit vody**

Změny kvality vody můžeme rozdělit na chemické, které jsou způsobené chemickou změnou složení vody, nejčastěji kontaminací cizorodými látkami, a na fyzikální, k čemuž můžeme přiřadit změnu teploty vody, či zvýšení zákalu vlivem unášených pevných částic. Aktuálně je největším problémem především hnojení v povodí a vypouštění komunálních odpadů. Zvláštní případ představují čistírný odpadních vod bez důkladně zpracovaného havarijního plánu, které jsou při povodních vyplachovány a znečištěné sedimenty zanášejí přirozená stanoviště vranek.

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.

## Stresory

Ke stresování vodních organismů včetně ryb může docházet jak při rekreačních aktivitách či nepřiměřeném managementu (např. rybářském), tak vlivem provozu technických zařízení (např. turbíny MVE). Docházet může nejenom ke stresování organismů, ale také přímo k jejich fyzickému zraňování vlivem přímého kontaktu. Při nedostatečném zabezpečení náhonu vody na turbíny MVE může docházet ke vnikání ryb do turbíny a k jejich následnému zraňování. K rušení a přímému zraňování ryb může docházet také vlivem nadměrných vodáckých aktivit. Nepřiměřeným managementem se může stát nadměrné zarybnění toku lososovitými rybami, jež konkurují vrance a jsou jejími predátory. K těmto nežádoucím aktivitám by nemělo dojít při respektování platné legislativy, je však nutné přihlížet k možným kumulativním účinkům či nevhodnému působení

## PODPŮRNÁ OPATŘENÍ

### Zmírňující opatření

Zmírňující opatření jsou navrhována pro zlepšení charakteru biotopu s ohledem na zájmový druh. Jedná se například o vhodné zpřírodnění úseky toků, které byly v minulosti zregulovány. Mezi zmírňující opatření patří také vhodné zpřírodnění stávajících migračních bariér, do kterých je v rámci záměru zasahováno. Zmírňující opatření již musí být součástí předkládané projektové dokumentace hodnoceného záměru. Důležitou součástí jejich zhodnocení je skutečnost, zda parametry odpovídají zájmovému typu biotopu a v něm se vyskytujícím živočichům, pro něž jsou určeny. Technické řešení zmírňujících opatření lze ověřit u odborníků na dané skupiny živočichů, nebo porovnat s návrhovými hodnotami uvedenými v normách a odborných metodikách. Např. při hodnocení rybního přechodu je vhodné vycházet z normy TNV 75 2321 *Zprůchodňování migračních bariér rybními přechody* a jejich aktualizací a aktuálních navazujících dokumentů a studií.

### Kompenzační opatření

Podmínky a způsob navrhování kompenzačních

ve významných úsecích toku v nevhodném období. K tomu může dojít například při minimálních průtocích, kdy se může proměnit normálně nevýznamná rekreační aktivita ve stresovou. Stejně tak je vhodné omezit práce v toku na období mimo rozmnožování přítomných druhů ryb, či včas realizovat opatření, jež tomu předejdou.

## Populační změny

K populačním změnám může docházet například vlivem rybářského hospodaření, kdy jsou do toku vysazovány druhy ryb, jež jsou atraktivní z pohledu sportovního rybolovu. Například nadměrné vysazování lososovitých může mít za následek přímé negativní ovlivnění populací vranek v podobě predačního tlaku. Vliv na říční ekosystém mohou mít i další populační změny, jež mohou populaci vranky ovlivňovat i nepřímo. Mezi přímá ovlivnění mohou patřit například populační změny cílené, např. chov vodní drůbeže, nebo také nepřímé či neřízené, což může být způsobeno změnami prostředí, mezi něž se dá zařadit např. rozvoj řas a sinic.

opatření v EVL jsou definovány v *Příručce k hodnocení významnosti vlivů na předměty ochrany lokalit soustavy Natura 2000* (Chvojková et al. 2011). Kompenzační opatření jsou navrhována až ve chvíli, kdy je již rozhodnuto o tom, že neexistuje jiné variantní řešení bez významných negativních vlivů a že realizace záměru je v jiném veřejném zájmu, převažujícím nad zájmem ochrany říčního ekosystému. Pokud závěr hodnocení konstatuje významný negativní vliv, smí být takto hodnocený záměr realizován pouze za podmínek, že:

- a) neexistuje jiné variantní řešení s menším negativním vlivem – je třeba rozumět s menším než významným negativním vlivem,
- b) záměr je v jiném veřejném zájmu (resp. z důvodů týkajících se veřejného zdraví, veřejné bezpečnosti nebo příznivých důsledků nesporného významu pro životní prostředí), který převažuje nad zájmem ochrany přírody a
- c) jsou realizována funkční kompenzační opatření.

Zde je potřeba upozornit na postup, kdy ve chvíli realizace záměru a faktického poškození lokality již



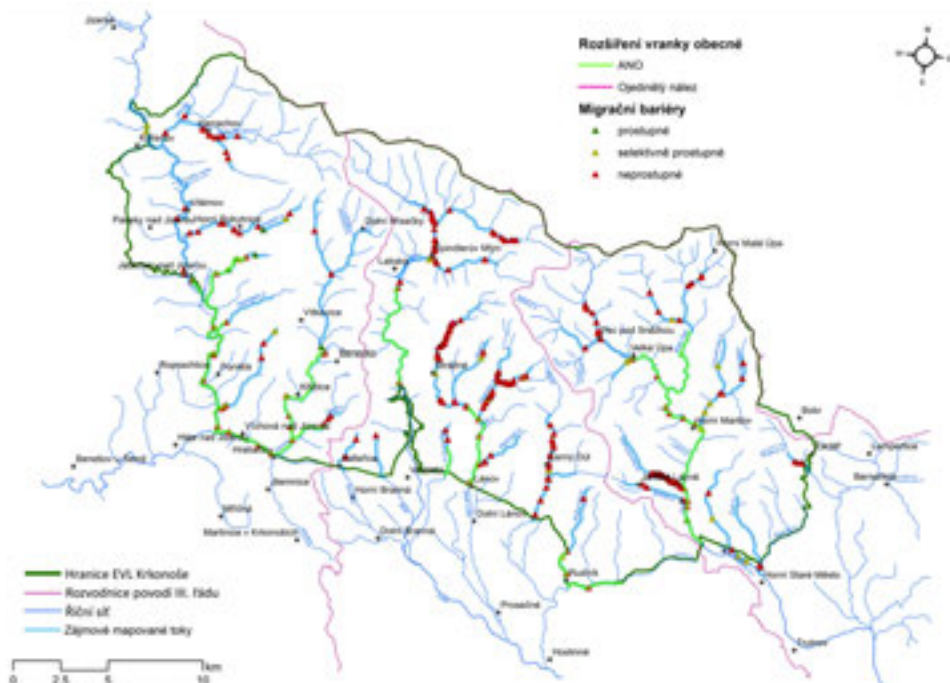
musí být kompenzační opatření realizovaná a plně funkční.

Kompenzačními opatřeními mohou být například:

1. vytvoření stanoviště nebo biotopu druhu na novém úseku toku v dotčeném povodí,
2. zlepšení stavu stanoviště nebo biotopu druhu v rámci dotčeného povodí, a to nejméně v rozsahu, který odpovídá rozsahu negativně ovlivněného úseku toku.

# Podpůrná opatření realizovaná v rámci projektu LIFE CORCONTICA

V rámci projektu LIFE CORCONTICA byla navržena opatření pro podporu říčního ekosystému a populací vranky obecné. Podpůrné aktivity nejsou omezeny pouze na biotopy vranky obecné, ale měly by přispívat obecně ke zlepšení ekologického stavu říčního ekosystému. Uskutečněná opatření a zkušenosti nabyté při jejich realizaci by měly být pro správu parku hodnotnými přínosem, který by se měl odrazit v budoucnu při přípravě obdobných podpůrných studií a projektových dokumentací zaměřených na revitalizaci a zprůchodnění toků.



Mapování migračních bariér a výběr lokalit pro realizaci podpůrných opatření

Obecné podmínky pro migrační zprůchodnění:

1. V zájmovém úseku toku se nebudou vyskytovat výškové stupně s rozdílem hladin větším než 5 cm.
2. Staré stabilizační stupně budou nejlépe odstraněny či nahrazeny dnovými peřejemi, balvanitými skluzy. Případně bude jejich přelivová hrana snížena alespoň ve 40 % jejich šířky a bude zde vytvořena rampa či kamenný skluz.
3. Nově vybudované peřeje, skluzy či rampy budou mít sklon 1 : 15 a menší.

4. Vodní sloupec v souvislé trati přes těleso skluzu, rampy či peřeje nebo jeho část by měl být nejméně 0,15 m při průtoku Q355d.
5. Veškeré balvanité skluzy, dnové peřeje či rampy budou náležitě zdrsňeny, aby došlo ke zpomalení proudění.
6. Při realizaci technických staveb či úprav koryta toku budou upřednostňována přírodě blízká opatření.

## ALBEŘICKÝ POTOK

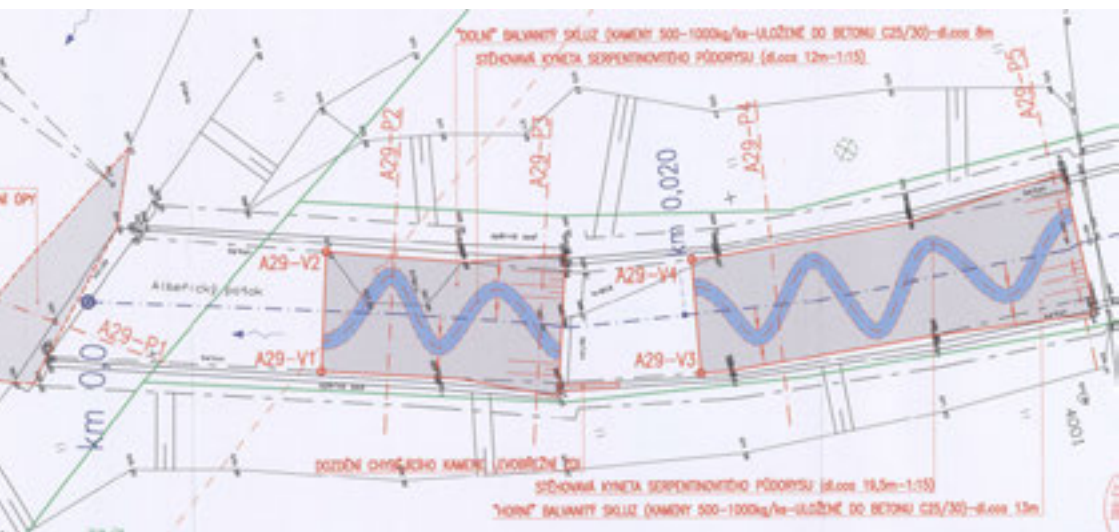
V rámci projektu LIFE CORCONTICA byla na Albeřickém potoce realizována opatření pro podporu říčního ekosystému. Vzhledem k původnímu stavu toku se jednalo především o řešení problematiky prostupnosti toku, jehož ústí a napojení na samotnou řeku Úpu bylo neprostupné nejenom pro vranku obecnou, ale také selektivně prostupné pro pstruha obecného, pro něhož je tok významný z pohledu přirozeného rozmnožování a vývoje plůdku. V Albeřickém potoce nebyl v současnosti výskyt vranky potvrzen, na rozdíl od řeky Úpy, kde se vyskytují početné populace. Z důvodu možného osídlení Albeřického potoka v budoucnu byla průchodnost migračními bariérami koncipována právě pro vranku obecnou. Zprůchodněno bylo cca 4 km toku od ústí do řeky Úpy až nad soutok s Lysečským potokem (včetně Lysečského potoka nad ústím). Vybrané úseky toku byly ještě podpořeny opatřeními v podobě zvýšení heterogenity dna koryta toku a stabilizací podélného

profilu. Jelikož byla revitalizační opatření spojena s odstraňováním povodňových škod, kterými byl tok zasažen na jaře roku 2013, byly zde správcem toku také realizovány čistě technické zásahy za účelem zvýšení bezpečnosti při povodňových aktivitách a pro ochránění soukromých majetků.

V rámci této akce bylo přebudováno 14 příčných prvků v korytě toku, jakožto potenciálních protiproudých bariér pro vranku obecnou. Z tohoto počtu příčných prvků lze jednoznačně označit 5 stupňů, které jsou nesporně nepřekonatelnou migrační bariérou pro vranku obecnou při jakýchkoliv hydrologických poměrech a selektivně prostupné také pro pstruha obecného. Technická opatření budovaná na Albeřickém potoce v rámci odstranění a prevence povodňových škod byla konzultována a řešena na základě zajištění co nejmenšího vlivu na ekologické funkce toku.



Ukázka původního stavu příčných stupňů jakožto migračních bariér, které byly předmětem zprůchodnění



Návrh řešení propustnosti



Realizace způsobilosti stupňů na Alberickém potoce – současný stav



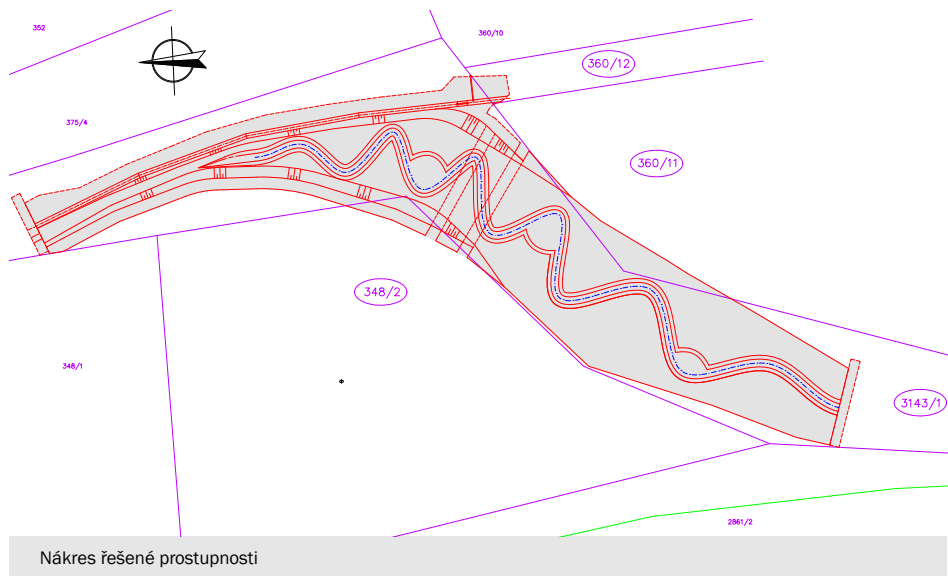
## BOLKOVSKÝ POTOK

V rámci podpůrných aktivit projektu LIFE CORCONTI-CA byla na Bolkovském potoce realizována opatření pro podporu říčního ekosystému a populací vranky obecné. Jelikož akce byla stejně jako u Albeřického potoka spojena s odstraňováním povodňových škod, kterými byl tok zasažen na jaře roku 2013, byly zde správcem toku také realizovány čistě technické zásahy za účelem zvýšení bezpečnosti při povodňových aktivitách. Mimo vranku obecnou zde mají výskyt další zájmové evropsky významné druhy. Jsou to mihule potoční a rak kamenáč, jejichž těžiště výskytu je v EVL Luční potok, který je recipientem Bolkovského potoka. Bolkovský potok je také významný z pohledu rybářského hospodaření, jelikož je chovným potočkem, na kterém hospodaří MO ČRS Hostinné a využívá tok pro odchov plůdku pstruha obecného. Výskyt všech zmiňovaných evropsky významných druhů byl na Bolkovském potoce potvrzen především v úseku pod betonovým stupněm (viz následující foto). Tento stupeň tvoří pro všechny rybí druhy i pro raka kamenáče nepřekonatelnou migrační bariéru. Z tohoto

důvodu bylo jedno z podpůrných opatření charakteru zpřůchodnění této bariéry. Mezi další opatření patřilo vytvoření pomalu proudících úseků a proudových stínů, které umožní sedimentaci jemnému materiálu, jehož akumulace jsou biotopem právě minoh mihule potoční. Jelikož je Bolkovský potok charakteristický malými průtoky, bylo žádoucí obnovit na toku dřevěné prahy zajišťující dostatečný vodní sloupec. Tyto prahy byly kombinovány s kamennými rampami tak, aby netvořily migrační bariéru. Řešený úsek toku byl doplněn volně loženými kameny pro zvýšení heterogenity a úkrytové nabídky. V betonových patkách, které bylo nutné dle projektanta Ing. Kubáta a jeho výpočtu drsnosti koryta opravit a dát do původního stavu, byly vytvořeny úkryty pro raky. Tyto úkryty jsou experimentálního charakteru, kdy bude v nadcházejícím období sledována a zhodnocena jejich účinnost pro případné využití tohoto opatření na podobně komplikovaných vodotečích. Projekt takto řešil technickou podporu ekologických vlastností toku v úseku cca 1 km.



Původní stav betonového stupně na Bolkovském potoce



Realizace zprůchodnění betonového stupně na Bolkovském potoce – současný stav

## PODPORA ETABLOVANÝCH POPULACÍ PSTRUHA OBECNÉHO

V rámci projektu LIFE CORCONTICA byla navázána bližší spolupráce s MO ČRS Vrchlabí, jejíž členové projevíli zájem o osvojení metody inkubace jiker ve speciálních schránkách, které lze umístit do prostředí „mateřského“ toku. Zájemcům o problematiku byl podán výklad formou přednášky o podpoře etablovaných populací pstruha obecného formou inkubace jiker v inkubačních schránkách. Tento management pro podporu etablovaných populací nejenom pstruha obecného, ale také lipana podhorního, by mohl

přispět k udržení životaschopných populací, které byly v minulosti ovlivněny vysazováním geneticky nepůvodních ryb, jejichž schopnosti přežít a rozmnožit se ve specifickém prostředí krkonošských toků jsou často omezené. Touto alternativní metodou inkubace jiker v prostředí mateřského toku lze navrátit populacím pstruhů třecí migraci, která může být z důvodu fragmentace říční sítě či vysazování geneticky nepůvodních druhů ryb významně potlačena.



Dva typy testovaných inkubačních schránek v rámci projektu LIFE CORCONTICA pro podporu etablovaných populací pstruha obecného

# Zdroje informací

## INTERNETOVÉ ODKAZY:

[www.life.krnap.cz](http://www.life.krnap.cz) – Metodické podklady a studie vzniklé v rámci projektu LIFE CORCONTICA (LIFE11 NAT/CZ/490).  
<http://www.veselyvylet.cz/cz/vv5/vv55.html> – Pavel Klimeš: Krajina Krkonoš v proměně století.  
<https://www.ceskehory.cz/krkonose/historie.html>  
<http://www.krnap.cz/historie-vlivu-cloveka/>  
<http://www.baset.cz/tituly/krajina-a-lide/krkonose-priroda-historie-zivot> – informace k publikaci: Krkonoše – příroda, historie, život. Část Hydrologie se nachází na stranách 157-165.  
[http://www.pla.cz/planet/public/vodnidila/prehrada\\_labska.pdf](http://www.pla.cz/planet/public/vodnidila/prehrada_labska.pdf)  
[http://upcv.sweb.cz/50\\_let\\_krnap.pdf](http://upcv.sweb.cz/50_let_krnap.pdf) – 50 let Krkonošského národního parku.

## POUŽITÁ LITERATURA:

CHVOJKOVÁ, Eva – VOLF, Ondřej – KOPEČKOVÁ, Michala – HUMMEL, Jiří – ČÍŽEK, Oldřich – DUŠEK, Jan – BŘEZINA, Stanislav – MARHOUL, Pavel: *Příručka k hodnocení významnosti vlívů na předměty ochrany lokalit soustavy Natura 2000*. Ministerstvo životního prostředí, Praha 2011

DUŠEK, Jan – kolektiv: *Nakládání s vodami v EVL Krkonoše a jeho potenciální vliv na populace vranky obecné. Opera Corcontica. Krkonošské práce*. Správa KRMAP, Vrchlabí 2015

*Koncepce zprůchodnění říční sítě ČR*. MŽP ČR 2009, aktualizace 2014

*Krkonoše – turistický průvodce ČSSR*. Olympia, Praha 1980

*Krkonoše – příroda, historie, život*. Baset, 2007

MAREŠ, Karel: *Úpravy toků* (skriptum). Vydavatelství ČVUT, Praha 1993

PATOČKA, Cyril – MACURA, Lukáš – kolektiv: *Úpravy toků. Technický průvodce 36*, SNTL, Praha 1989

*Plán péče o Krkonošský národní park a jeho ochranné pásmo, 2010 – 2020*. Správa KRMAP, 2010

SKATULA, Leo: *Hrazení bystřin a strží*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1960

VRÁNA, Karel – kolektiv: *Standardy péče o přírodu a krajinu*. Řada B. Rybí přechody. SPPK B02 006, AOPK ČR, 2014

## ZÁKONY:

Zákon ČNR č. 114/1992 Sb. ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny.

Vyhláška ministerstva životního prostředí České republiky č. 395/1992 Sb. ze dne 11. června 1992, kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny.

Zákon ČNR č. 99/2004 Sb. ze dne 10. února 2004 o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybářství)



V rámci projektu LIFE CORCONTICA hledáme legislativní a technická řešení problematiky regulace a fragmentace toků v EVL Krkonoše. Vytváříme a nastavujeme managementy vhodné pro podporu nejenom populace vranky obecné, ale i ostatních populací původních druhů ryb a mihulí. Pro zdárné řešení této problematiky je nutné spolupracovat s dalšími organizacemi a jednotlivci, například se zástupci správy toků či hospodařících subjektů na zájmovém území. Po realizaci ochranných opatření a nastartování podpůrných managementů očekáváme nárůst populace vranky obecné v řádu stovek jedinců a zlepšení odborného přístupu a povědomí k problematice říčních ekosystémů na území EVL Krkonoše.

Tým LIFE CORCONTICA  
[life.krnep.cz](http://life.krnep.cz)

***Vaše poznámky:***

## ***Vranka obecná a péče o vodní toky v Krkonoších***

Editor: RNDr. Jiří Křesina  
DAPHNE – Institut aplikované ekologie  
e-mail: jiri.kresina@daphne.cz

Na přípravě textů se podíleli: Jiří Křesina, Jan Dušek, Karel Vrána, Michal Frankovič  
Jazyková korektura: Jiří Bašta, Vojtěch Kroupa  
Autoři fotografií: Kamila Antošová, Radek Drahný, Jiří Křesina, archiv správy KRNP  
Grafická příprava: Lukáš Ballý, Jiří Křesina  
Příprava pro tisk: Lukáš Ballý

Vydání 1.

Vydal: DAPHNE – Institut aplikované ekologie, z. s.,  
ve spolupráci se Správou Krkonošského národního parku  
a za podpory finančního nástroje Evropské Komise LIFE+  
při realizaci projektu LIFE CORCONTICA (LIFE11 NAT/CZ/490).

Žumberk 2017

© DAPHNE, KRNP 2017

**ISBN 978-80-906826-0-3**



Ministerstvo životního prostředí

