

## **Příloha č. 1 – specifikace díla**

### **Cíl a účel**

V širších souvislostech reálně zhodnotit míru povodňového rizika vodních děl Horní a Dolní Kracle v CHKO Křivoklátsko s ohledem na stav povodí, na technický stav vodních děl a území pod vodními plochami. Žádoucím návrhem je vyřešení bezpečného převedení povodňových průtoků na vodních dílech a současně zachování přírodních hodnot, historického a estetického aspektu celého území. Zhodnocení aktuálního technického stavu MVN a návrh obnovení na jejich funkčnosti. Při návrhu bude kladen důraz na zadržení a transformaci povodňové vlny již v povodí nad nádržemi.

**Typ studie:** 1.2 Řešení konkrétních problémů uceleného malého povodí nebo jeho části

### **Lokalizace**

Povodí Leontýnského potoka až k profilu hráze MVN Dolní Kracle (ČHP 1-11-03-0460)

#### pozemky ve správě AOPK:

Horní Kracle: 6054 (zátopa), 6053 (litorál), 5855 k.ú. Řevničov a 363 v k.ú. Ruda u Nového Strašecí

Dolní Kracle: 346 (nádrž) a 347 hráz v k.ú. Ruda u Nového Strašecí

katastrální území: Řevničov (745383), Ruda u Nového Strašecí (743178)

plocha pozitivně ovlivněného území: 500 ha (5 km<sup>2</sup>)

vodní toky: Leontýnský potok včetně přítoků

VZCHÚ: CHKO Křivoklátsko

MZCHÚ: PR Prameny Klíčavy

EVL: Prameny Klíčavy

PO: Křivoklátsko

### **Předmět díla včetně výstupů**

- 1) provést zhodnocení povodí nad vodními plochami Horní a Dolní Kracle z hlediska schopnosti zadržet přívalové srážky na základě dostupných informací a terénního průzkumu (využití podkladů – zhodnocení lokality včetně stanovení retenčních prostor, Ing. Karel Vrána)
- 2) ověření dat ČHMÚ (N-leté průtoky) v profilech hrází Horní a Dolní Kracle na základě skutečného stavu povodí (krajinná struktura a pokryvu území, schopnost infiltrace atd.)
- 3) vyhledání a posouzení retenčních prostor nad vodními díly včetně návrhu revitalizace Leontýnského potoka a jeho přítoků – při návrhu bude kladen důraz na zadržení a transformaci povodňové vlny v povodí nad nádržemi (využití podkladů – zhodnocení lokality včetně stanovení retenčních prostor, Ing. Karel Vrána)
- 4) popis aktuálního technického stavu vodních děl a návrh na zajištění funkčnosti technických objektů

- 5) simulace a zhodnocení stavu při povodňových průtocích, který by nastal po překročení průtočné kapacity silničního propustku, který navazuje na BP Horní Kralce
- 6) posudek ohrožení území pod Horní a Dolní Kralci
- 7) projednání aktuálního posudku TBD se zpracovatelem VODNÍ DÍLA – TBD a.s.
- 8) projednání na příslušném vodoprávní úřadu (MěÚ Rakovník)
- 9) projednání s LČR
- 10) projednání s KSUS
- 11) ve vodohospodářské studii budou zohledněny výsledky studie „Monitoring vodních makrofyt a kvality vody na rybnících Horní a Dolní Kralce v CHKO Křivoklátsko z roku 2022, Botanický ústav AV ČR, v.v.i.“
- 12) Posouzení potenciálu krajiny zadržovat vodu (současný stav před návrhem opatření)
- 13) Hydromorfologická analýza minimálně v rozsahu Metodiky zpracování hydromorfologického (HMF) posouzení vodních toků v rámci studie odtokových poměrů (Příloha č. 2 Smlouvy o dílo) ve formátu strojově čitelné tabulky (např. ve formátu xlsx)
- 14) Návrh konkrétních opatření v podrobnosti činností v Přehledu opatření (Příloha č. 3 Smlouvy o dílo) včetně popisu a specifikace navrhovaného opatření, identifikace realizovatelných opatření a včetně příslušných mapových podkladů
- 15) Zákres všech navržených opatření ve formátu shapefile (shp), každé navržené opatření bude zakresleno v odpovídající geometrii (polygon) dle informace ve sloupci „Zákres“ v Přehledu opatření (Příloha č. 3 Smlouvy o dílo); způsob zákresu je upřesněn ve sloupci „Způsob zákresu“ v Přehledu opatření; součástí zákresu budou tyto atributy: segment (číselné označení zákresu), realizovatelné opatření (ano/ne), kód opatření (v Přehledu opatření), poznámka (textové označení opatření v Přehledu opatření).
- 16) Posouzení potenciálu krajiny zadržovat vodu v případě realizace navržených opatření. Součástí posouzení bude ověření, zda stav před návrhem opatření odpovídá krajinnému pokryvu vyjádřenému Konsolidovanou vrstvou ekosystémů 2021 (KVES, AOPK ČR, aktualizace 2021) - dostupná prostřednictvím odkazu <https://data.nature.cz/sds/17>.
- 17) Rozbor proveditelnosti návrhů z hlediska pozemkového - realizovatelnost opatření budou prověřena z hlediska aktuální držby pozemků.
- 18) Osobní projednání navržených opatření se zainteresovanými stranami (zejména se správci vodních toků a orgány ochrany přírody, obcemi) a majoritními vlastníky a uživateli pozemků (včetně odsouhlasených záznamů z jednání, nikoli formou dotazníků)
- 19) Doložení podkladů deklarujících diskuzi se zainteresovanými stranami a vlastníky pozemků a zhodnocení, jak byly jejich náměty zohledněny ve finální podobě studie
- 20) Souhlasy vlastníků s realizací opatření vyplývajících ze studií, která budou realizována v rámci tohoto Programu, tzn. naplňující milník podprogramu 167.**
- 21) Stanovení investičních nákladů

### Výstupy:

**Studii navržená opatření pokrývají vždy alespoň 5 % plochy studie stanovené indikátorem (plocha území řešeného komplexními vodohospodářskými studii).**

### **Textová část:**

- provede analýzu zakázky:
- provede obhlídku místa (staveniště, opravy) a jeho okolí,
- následně vypracuje:
- zhodnocení povodí nad vodními plochami Horní a Dolní Kracle z hlediska schopnosti zadržet přívalové srážky na základě dostupných informací a terénního průzkumu
- ověření dat ČHMÚ (N-leté průtoky) v profilech hrází Horní a Dolní Kracle na základě skutečného stavu povodí (krajinná struktura a pokryv území, schopnost infiltrace atd.)
- vyhledání a posouzení retenčních prostor nad vodními díly včetně návrhu revitalizace Leontýnského potoka a jeho přítoků – při návrhu bude kladen důraz na zadržení a transformaci povodňové vlny v povodí nad nádržemi (využití posudku Ing. Vrány)
- popis aktuálního technického stavu vodních děl a návrh zajištění funkčnosti technických objektů
- simulace a zhodnocení stavu, který by nastal po překročení průtočné kapacity silničního propustku, který navazuje na BP Horní Kracle
- posudek ohrožení území pod Horní a Dolní Kralci
- projednání aktuálního posudku TBD se zpracovatelem VODNÍ DÍLA – TBD a.s.
- projednání na příslušném vodoprávní úřadu (MěÚ Rakovník)
- projednání s LČR
- projednání s KSUS
- určí podklady a průzkumy, nutné pro zhotovení díla,
- určí rozsah a náplň spolupráce jiných odborníků-specialistů a objasní rozsah práce,
- shrne výsledky, vyhodnotí je a učiní pro zadavatele závěry, zejména prostuduje se zadavatelem jeho představy o rozpočtu díla, a předloží zadavateli vlastní odhad rozpočtu díla, komentuje jej ve vztahu k programu a navrhuje alternativní přístupy k řešení a k uzavřené zakázce,
- vypracuje návrh (koncept), náčrty, studie ve variantách,
- vyhodnotí a odsouhlasí se zadavatelem cílové představy (mezí podmínky),
- odsouhlasí zapojení dalších profesí a zpracování jejich profesních požadavků,
- objasní podstatné urbanistické, architektonické, technické a stavebně-fyzikální podmínky a ekonomicko-finanční vztahy,
- vypracuje konečný návrh řešení i v souvislostech ekologických, popřípadě sociálních,
- uskuteční předběžná jednání s dotčenými orgány veřejné správy a dotčenými osobami právními nebo fyzickými za účelem získání jejich kladného stanoviska k zamýšlenému dílu,

### **Grafická část:**

- situace lokality v širším kontextu, funkční využití okolí, chráněné zájmy,
- zákres do mapy 1:10.000 a do katastrální mapy,
- konkrétní technické návrhy – situace a řez v měřítku 1:500 (včetně geodetického zaměření)

-fotodokumentace.

Studie bude odevzdána v počtu 3 paré papírové a 3 ks CD-ROM. Součástí výstupů bude tvorba článku za účelem zveřejnění výsledků po dokončení obou částí studie v časopise Ochrana přírody.

## Metodika zpracování hydromorfologického (HMF) posouzení vodních toků

Posouzení hydromorfologie se provádí pro páteřní tok řešeného povodí a pro jeho přítoky, které jsou evidovanými vodními toky. Přítoky v kategorii drobných vodních toků, jejichž délka nepřesahuje 3 kilometry a které jsou v této délce převážně neproměnlivého charakteru (typicky drobné přítoky v celé délce podobně technicky upravené), obvykle postačuje popsat jedním charakteristickým profilem.

Posouzení zpracovává odborník s vodohospodářskou nebo hydromorfologickou kvalifikací, požadavek zvláštní odborné způsobilosti není stanoven.

HMF posouzení je zpracováno ve třech částech:

- A) popisná část - HMF popis úseků vodních toků na základě terénního průzkumu
- B) rozborová část - posouzení HMF stavu popisovaných úseků
- C) rámcový návrh opatření – způsobu nakládání s úseky

### A) HMF popis úseků vodních toků

Úsek vodního toku (VT) a údolní nivy, resp. říčního pásu je volen tak, že jej lze pro účely HMF posouzení (a pro účely rámcových návrhů zlepšujících opatření, na úrovni studie) **popsat jedním charakteristickým profilem**. Délka úseku se může, s ohledem na proměnlivost podél trasy, pohybovat od několika desítek metrů (ve zvláště exponovaných situacích) po jednotky kilometrů (zejména v případě upravených koryt prizmatických tvarů),

Tvarovou variabilitu v rámci úseku, která nemá vliv na HMF hodnocení úseku (zejména v úsecích přirozených a přírodě blízkých koryt) lze postihovat uváděním rozsahů rozměrových parametrů.

Popis je pořizován na základě pochůzek podél vodních toků, které je vhodné provádět mimo období vrcholné vegetace nebo sněhové pokrývky.

Pro každý charakteristický profil vodního toku a nivy se pořizuje schématický **náčrt typického příčného průřezu** (s použitím běžné symboliky stavebních výkresů např. pro technická opevnění koryta). V náčrtu se vyznačují kótami základní rozměry, stanovované v terénu měřením nebo kvalifikovaným odhadem, jako zejména:

- šířka koryta mezi horními hranami břehů
- šířka v běžné hladině vody
- zahloubení běžné polohy hladiny vody proti okolnímu terénu
- rozsah hloubek vody v korytě (za běžných průtoků)

Dále se vyznačují sklony, resp. rozsahy sklonů svahů břehů. Zcela schématicky, včetně horizontálních kót s odhady šířek, se vyznačuje terén, který na koryto navazuje po jeho stranách.

*V příloze 1 a 2 jsou uvedeny příklady náčrtů příčných řezů pro přirozené a pro technicky upravené koryto.*

Dále se stručně slovně zaznamenávají a v náčrtu příčného průřezu přiměřeně zachycují zejména:

- rámcový úsudek, zda jde o koryto technicky upravené, přírodě blízké nebo přírodní (technickými úpravami neovlivněné) – následně v hodnotící části se toto zařazení upřesňuje se zřetelem k tomu, zda je úsek vyznačen jako upravený ve státní VH mapě 1 : 50.000
- rámcový úsudek o přirozeném HMF typu, odpovídajícím danému úseku, pokud se odhlédne od technických úprav toku (vodní tok divočí – s korytem přímým – meandrující – stabilně větvený)
- charakteristiky tvarů a materiálu dna
- charakteristiky tvarů a materiálu břehů
- charakter a stav provedených podélných technických úprav v korytě (včetně míry jejich zachovalosti, resp. poškození)
- údaje o přirozených a technických formách zavzdutí (v případě technických zavzdutí příčnými stavbami včetně popisu vzdouvacích objektů a odhadu hladinového rozdílu za běžných průtokových poměrů)
- rámcový úsudek o dynamice úseku a splaveninovém režimu (např. aktivní meandrce, tvorba jesepů, hloubková eroze)
- četnost výskytu a typické polohy formací splavenin, spláví a dřevin v korytě toku a v jeho okolí
- popis přítomnosti říčního dřeva v korytě
- pozorované známky renaturačních procesů (např. rozpad opevnění, změny trasy koryta, zanášení a zarůstání koryta, přehrazování bobřími hrázemi)
- charakter a stav břehových a doprovodných porostů
- charakter (včetně orientačních údajů o šířkách zaplavitelných pásů) a způsoby využívání okolních nivních ploch, resp. terénu v okolí vodního; popisy čím a jak jsou omezeny rozlivy vody mimo koryto
- údaje o pozorovaných prvcích odvodňovacích zařízení a jiných hydrotechnických objektů
- údaje o přítomnosti a stavu dochovaných vodních prvků v nivě - starých říčních ramen, tůní, mokřadů, včetně jejich vztahu k aktivnímu vodnímu toku.

V charakteristických profilech nebo v jiných fotogenických místech úseků se pořizuje fotodokumentace, z níž bude zřejmý morfologický charakter úseků.

## **B) Posouzení HMF stavu popisovaných úseků**

Tato část je zpracována v podobě stručného popisu, uspořádaného do tabulky (viz Příloha 3).

*Posouzení nesměřuje k bodovému hodnocení HMF stavu (které by bylo komplikované a pro interpretaci obtížně uchopitelné). Podstata posouzení je v analýze stavu úseku vodního toku z hlediska reálných možností zlepšení (vč. reálné míry opětovného přiblížení k původnímu stavu) a působících omezení a vyhodnocení skutečného obnovného potenciálu dané revitalizační situace. Z toho pak vychází věcný návrh, co lze v daném úseku provádět v zájmu největšího, reálně dosažitelného přiblížení k optimálnímu stavu, za jaký bude obvykle pokládán stav úseku, neovlivněný technickými úpravami, odpovídající příslušnému HMF vzoru.*

*Při tom se reálně posuzuje, do jaké míry jsou překonatelné v úseku působící překážky a omezení (například poměry vlastnictví a využívání ploch – například ve vztahu k možné míře zaplavování a zamokřování ploch říčního pásu), a hledí se přiměřenosti a efektivnosti možných opatření ku zlepšení morfologie vodního toku (revitalizace, dílčí zlepšující opatření na podporu členitosti nebo změkčení koryta, opatření na podporu renaturačních procesů apod.).*

Rozborová část vychází z výše popisovaného terénního průzkumu a popisu úseků a v přiměřeném rozsahu z dostupných podkladových materiálů.

Rozborová část pro jednotlivé úseky, formou stručných slovních úvah, pojednává tato témata:

1) Představa obrazu úseku v původním, přirozeném stavu

Jedná se o představu stavu neovlivněného technickými úpravami, odpovídajícího přirozenému fluviálně-morfologickému vývoji daného úseku toku. Rozvaha o tomto stavu ústí v přiřazení úseku k jednomu z přirozených HMF typů vodních toků (vodní tok divočíci – s přímým korytem – menadrující – se stabilním větvením koryt). V této části může být korigována prvotní rozvaha o HMF typu, učiněná přímo při terénním průzkumu. Při pochybnostech a zařazení k HMF typu je možné v rámci slovního popisu naznačit například přechodnost typu.

Vhodně kombinovány mohou být zejména tyto metody:

- Rekonstrukce původního stavu dle dostupných historických informací - vytěžení dokumentů o historickém stavu území a vodního toku před technickými úpravami (*historické mapy, zákresy původního stavu v projektové dokumentaci uskutečněných technických úprav, starší letecké snímky, dobové malby, kresby a fotografie*).
- Průzkum a vyhodnocení stop v terénu – nezasypaných zbytků koryta z doby před technickými úpravami, zbytků historických břehových porostů atp.
- Srovnávací metoda: Stanovení vhodných parametrů přírodně autentické morfologie koryta průzkumem vhodně zvoleného srovnávacího (referenčního) úseku téhož nebo podobného vodního toku, který nebyl ovlivněn technickou úpravou. *Musí se jednat o úsek podobné vodnosti a podélného sklonu, vyvinutý v údolí podobného tvaru*

*a charakteru hornin a zemin. Srovnávací úsek se prověří a popíše výše popisovaným způsobem, jako úseky, které jsou předmětem HMF posouzení.*

- Odvození parametrů přírodně autentického, dynamicky stabilního koryta pro řešený úsek na základě teoretických hydromorfologických modelů – *pro potřebu studií odtokových poměrů spíše teoretická, doplňková možnost.*

*Rekonstrukce původního stavu by měla poskytovat představu o tom, jak vodní tok a údolí vypadaly a fungovaly v přirozeném stavu, nezátíženém technickými úpravami ani dlouhodobými kulturními změnami.*

*V některých případech může být obraz původního stavu vodního toku a nivy nejednoznačný, vícevrstevný (krajinný palimpsest). Mohou se například nabízet průběhy meandrujícího koryta řeky z různých historických i prehistorických období. Potom například volba konceptu navrhovaných opatření bude brát v úvahu vztahy mezi různými dřívějšími vztahy a dnes uvažovanými cíli zlepšení ekologických a vodohospodářských funkcí vodního toku a nivy.*

## 2) Popis historicky doložitelného vývoje daného úseku vodního toku a nivy od původního po současný stav

V popisu by měly být heslovitým slovním popisem zmiňovány dostupné poznatky o vývoji úseku například v těchto aspektech:

- dlouhodobé kulturní změny vodního toku a nivy, které byly pro jeho současný stav důležité, které však nelze popisovat jako systematické technické úpravy - například postupné selské nebo mlynářské úpravy koryta
- zjiitelný vliv historických změn splaveninového režimu (např. zabahňování koryta v souvislosti s erozí v plochách v povodí)
- významné povodňové události
- technické úpravy koryta
- příčné stavby v korytě
- ovlivnění průtokového režimu změnami vlastností povodí
- změny říčních povodňových perimetrů rozvojem sídelní a jiné zástavby, terénních úprav atp.

Bude zaznamenáno, zda podle státní vodohospodářské mapy 1 : 50.000 jde o úsek vodního toku upravený, nebo neupravený (upravený – tečkování po obou stranách linie toku).

V technicky upraveném úseku, pokud pro to budou k dispozici podklady, bude uvedena návrhová průtočná kapacita koryta.

*Soustavné technické úpravy koryt a výstavba příčných objektů u nás ponejvíce probíhaly v moderní době, od roku 1890. Velkou měrou tedy lze využívat existující technické, vodoprávní a majetkové evidence vodních děl.*

3) Popis a zhodnocení současné morfologie řešeného úseku vodního toku a nivy

- viz popisnou část.

4) Identifikace hydromorfologických závad

Jako odchylek současného stavu od stavu původního, neovlivněného technickými úpravami, resp. od stavu, odpovídajícího přirozenému HMF vzoru. HMF závady budou popisovány kvalitativně (*kvantitativní vyjádření například změn průtočné kapacity nebo délky trasy koryta je možné tam, kde pro to jsou k dispozici příslušné podklady*).

HMF závady budou vnímány zejména v následujících aspektech:

- ztráty přirozeného prostoru říčního pásu
- nepříznivé aspekty změn průtokového a splaveninového režimu
- ztráty ploch pro povodňové rozlivy
- zkrácení trasy vodního toku
- změny průtočné kapacity koryta (v nezastavěné krajině bývá závadou zvětšení průtočné kapacity technickou úpravou) a s tím související změny režimu rozlivu velkých průtoků do nivy
- změny podélného profilu vodního toku
- změny tvarů příčných průřezů korytem a jejich proměnlivosti v délce toku
- omezení povrchové a podzemní hydraulické komunikace mezi tokem a nivou
- ztráty tvarové členitosti koryta; ztráty nabídky stanovišť a úkrytů pro vodní biotu, související s tvarovou členitostí koryta
- změny materiálových vlastností dna a břehů koryta a jejich vliv na vodohospodářské a ekologické funkce vodního toku (omezení propustnosti dna pro vodu a prostupnosti pro složky bioty vlivem technického opevnění nebo antropogenní kolmatace, překrytí přirozených struktur dna a břehů usazeninami erodovaných zemin, omezení přirozeného vývoje koryta,...)
- změny, resp. ztráty hydraulické členitosti - rozmanitosti hloubek vody, směrů a rychlostí proudění (např. ztráta přirozené proudnosti vlivem umělého zavzdutí)
- omezení migrační prostupnosti toku pro vodní živočichy
- ztráty přirozeného charakteru břehových a doprovodných porostů a povrchů v říčním pásu

- ztráta nebo poškození doprovodných vodních prvků (postranních ramen, tůní, mokřadů, vlhkomilných porostních formací) v nivě, resp. v říčním pásu - ztráta přímého průtokového a migračního napojení na aktivní koryto vodního toku, zrychlené zazemňování atp.

Odhadem bude v každém aspektu stanovena síla dopadu technické úpravy na HMF stav – mírná, střední, zásadní.

V těchto jednotlivých aspektech bude rovněž zaznamenáno, jakou měrou od provedení technické úpravy po současnost postoupila opětovná renaturace – nevýznamně, dílčím způsobem, významně. *(Nevýznamný rozvoj renaturace naznačuje, že úsek je vhodný k revitalizaci. Dílčí rozvoj renaturace – mohou být navrhována dílčí opatření k podpoře další renaturace – například změlčování a rozčleňování koryta příčnými dnovými pasy nebo výhony z kameniva nebo dřeva. Významný rozvoj renaturace – úsek může být ponechán dalšímu samovolnému vývoji, případně budou navrhována jenom doplňková podpůrná opatření.)*

Popis HMF závad lze uspořádat do tabulky – viz příloha 3 (platná hodnota aspektu se vyznačuje velkým X).

### **C) Rámcový návrh opatření – způsobu nakládání s úseky**

Každý řešený úsek vodního toku je s ohledem na předcházející popis a hodnocení a s ohledem na reálný lokální potenciál a působící omezení zařazen do některé z těchto skupin:

#### **A.1**

Úsek VT mimo zástavbu, nalézající se v uspokojivém přírodním nebo přírodě blízkém stavu (koryta neovlivněná technickými úpravami a málo ovlivněná historickými kulturními tlaky, koryta v minulosti technicky upravená, ale již v pokročilém stádiu renaturace – z těch pak zejména ta koryta, která jsou i v právním smyslu koryty přirozenými) = úsek, v němž bude udržován a chráněn současný stav.

#### **A.2**

Úsek VT mimo zástavbu, v minulosti postižený technickými úpravami nebo významnějšími historickými kulturními tlaky, vyžadující zlepšení morfologického stavu – tohoto zlepšení lze dosáhnout převážně ponecháním samovolné renaturaci a dílčími opatřeními na podporu renaturace.

#### **A.3**

Úsek VT mimo zástavbu, v minulosti postižený technickými úpravami, vyžadující zlepšení morfologického stavu – tohoto zlepšení lze dosáhnout revitalizací úseku (revitalizační přestavbou).

#### A.4

Úsek VT mimo zástavbu, který se nalézá ve stavu degradovaném technickou úpravou, v němž ale vzhledem k omezujícím podmínkám není uskutečnění zlepšujících změn pravděpodobné.

#### B.1

Intravilánový úsek VT v hydromorfologicky vyhovujícím stavu.

#### B.2

Intravilánový úsek VT, vhodný k provedení intravilánové revitalizace, resp. přírodě blízkých protipovodňových úprav. (Přihlíží se k potřebnosti opatření ke zlepšení průchodu povodní, řešené ve speciální části studie odtokových poměrů.)

#### B.3

Intravilánový úsek VT v morfologicky degradovaném stavu, v němž vzhledem k omezujícím podmínkám není uskutečnění zlepšujících změn pravděpodobné.

Samostatně jsou identifikovány objekty a místa ve vodních tocích, které působí jako překážky v migraci vodních živočichů (prahy a stupně s běžnou výškou přepadu vody 0,2 m a více, jezy, hráze průtočných nádrží, propustky, zatrubněné úseky koryta, úseky koryta s hydraulickými podmínkami nepříznivými pro migraci vodních živočichů apod.). U těchto objektů se volí jedno z hodnocení:

- Překážka existuje, ale její zprostupnění nejspíše není z věcných důvodů proveditelné
- potřebnost zprostupnění překážky nutno zvlášť posoudit (ichtyologické posouzení vodního toku atp.)
- je potřebné zprostupnění překážky (návrh způsobu provedení není předmětem HMF posouzení, ale speciálního řešení)

Mezi kategoriemi A.2 Renaturace a A.3 Revitalizace se rozhoduje formou expertní rozvahy, s přihlédnutím ke komplexu následujících znaků.

Potřebnost revitalizační přestavby technicky upraveného úseku vodního ukazují zejména tyto znaky:

- koryto je nadměrně zahloubené, případně má tendenci se dále zahlubovat
- vodní tok je zatrubněný (*např. HOZ/HMZ – hlavní odvodňovací/meliorační zařízení – vzniklé zatrubněním drobného vodního toku*)

- technické opevnění odolává rozpadu (*zejm. kamenná dlažba, polovegetační tvárnice, jiné typy betonových opevnění – ve volné krajině jsou tyto typy opevnění výrazně méně akceptovatelné, než v zastavěných územích a v jejich blízkosti*)
- technické opevnění bude i po rozpadu představovat cizorodý prvek, který bude nutné z koryta odstranit
- v korytě jsou přítomny příčné objekty (stupně, jezy), nevhodně řešené propustky apod., vytvářejících překážky v migraci vodních živočichů
- koryto je tak sklonité nebo proudné, že nejeví tendenci k překrytí opevnění splaveninami
- sklon koryta a charakter jeho podloží jsou rizikové z hlediska tendence k dalšímu zahlubování (hlíny, písčité zeminy,...)
- v daném úseku je třeba v krátkém časovém horizontu dosáhnout významných revitalizačních efektů vzhledem k přednostním zájmům protipovodňové ochrany, zásobování vodou nebo ochrany přírody (*samovolná renaturace by byla neúnosně zdoluhavá*)
- charakter ploch v okolí vodního toku (přítomnost staveb atp.) omezuje možnosti rozvoje renaturačních procesů – zlepšení stavu je možné pouze cestou revitalizace, byť třeba kompromisně pojaté, nikoliv přírodně autentické
- revitalizaci lze provést poměrně snadno a s hodnotnými výsledky (*např. jsou k dispozici vhodné pozemky, v evidenci pozemků nebo i fyzicky se zachovalo původní koryto,....*)

Naproti tomu pro přenechání úseku vodního toku renaturaci hovoří tyto znaky:

- vodní tok neprodělal v minulosti zřetelnou technickou úpravu, jeho degradovaný stav je výsledkem historických kulturních tlaků (*„selský nebo mlynářský útisk“ vodního toku atp.*)
- koryto je částečně modifikováno technickou úpravou, ale tato úprava není zcela důsledná, takže neznemožňuje další příznivý vývoj koryta
- úprava koryta není vodoprávně doložena jako vodní dílo, případně není nikde evidována jako majetek
- technické opevnění se příhodně rozpadá (*jeho další udržování není účelné a žádalo by náročné opravy....*)
- technické opevnění se proměňuje v přírodě blízký materiál koryta, případně postačuje prosté vysbírání uvolněných opevňovacích prvků
- ke zpřirodnění někdejší technické úpravy koryta přispěl růst dřevin, které by bylo škoda odstraňovat revitalizačním zásahem
- koryto jeví sklon k zanášení (včetně úseků s malým podélným sklonem, v nichž technické opevnění setrvává v korytě, ale je překryto usazeninami)

- koryto jeví sklon k příznivému vývoji vymíláním do stran a tento vývoj je vzhledem k charakteru navazujících pozemků, jejich držby atp. možný
- významných zlepšení lze dosáhnout méně náročnými opatřeními, například nepravidelnými kamennými záhozy a výhony nebo figurami z dřevní hmoty, vloženými do stávajícího koryta.

Zařazení úseku k přenechání renaturaci by nemělo bránit intenzivnějším opatřením včetně revitalizace, pokud by pro ně dalším vývojem vznikly příznivé podmínky.

Úseky, vyžadující zlepšení HMF stavu, u nichž ani po vyhodnocení těchto znaků není zřejmé, zda jsou vhodné k renaturaci nebo vyžadují revitalizaci, budou zařazeny do spojně kategorie - „úsek VT k renaturaci nebo k revitalizaci“ *(Doporučuje se této specifikace široce využívat, neboť věcně nepředstavují revitalizace a renaturace alternativní přístupy, ale vymezují široké pole různých i přechodných typů přístupů a opatření.)*

Zpracoval: Ing. Tomáš Just, AOPK ČR

### Příloha č. 3: Posouzení HMF stavu popisovaných úseků

(platné hodnoty se vyznačují vepsáním velkého X do příslušného pole)

#### HMF popis úseku XY

| parametr                                                                                                                                                                                           | jednotka     | hodnota -<br>zde vyplnit | příklad popisu nebo nabídka k výběru                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| šířka koryta mezi horními hranami břehů                                                                                                                                                            | m            |                          |                                                                                                                                                                                                         |
| šířka v běžné hladině vody                                                                                                                                                                         | m            |                          |                                                                                                                                                                                                         |
| zhloubení běžné polohy hladiny vody proti okolnímu terénu                                                                                                                                          | m            |                          |                                                                                                                                                                                                         |
| rozsah hloubek vody v korytě (za běžných průtoků)                                                                                                                                                  | m            |                          |                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                    |              |                          |                                                                                                                                                                                                         |
| Jde dle vizuálního hodnocení o úsek technicky upravený?                                                                                                                                            | ano x ne     |                          |                                                                                                                                                                                                         |
| Je úsek vyznačen jako technicky upravený ve st. VH mapě 1 : 50.000?                                                                                                                                | ano x ne     |                          |                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                    |              |                          |                                                                                                                                                                                                         |
| Úsudek o přirozeném HMF typu, platném pro daný úsek dle pozorování v terénu                                                                                                                        | slovní popis |                          | vodní tok divočící – s korytem přímým – meandrující – stabilně větvený                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                    |              |                          |                                                                                                                                                                                                         |
| charakteristiky tvarů a materiálu dna                                                                                                                                                              | slovní popis |                          | dno ploché, hloubkově málo členěné - dno zřetelně hloubkově členěné; balvany - kameny - štěrk - písek - jemné zeminové materiály - povrch technického opevnění dna (dlažba, polovegetační tvárnice,...) |
| charakteristiky tvarů a materiálu břehů                                                                                                                                                            | slovní popis |                          | břehy v přirozeně proměnlivých sklonech, stabilizované bylinnou vegetací a kořeny dřevin                                                                                                                |
| charakter a stav provedených podélných technických úprav v korytě (včetně míry jejich zachovalosti, resp. poškození)                                                                               | slovní popis |                          | dosud nenarušená úprava koryta napřímením, zhloubením, s neproměnlivým příčným průřezem tvaru lichoběžníka, dno koryta a dolní části svahů opevněny polovegetačními tvárnici                            |
| údaje a přirozených a technických formách zavzdutí (v případě technických zavzdutí příčnými stavbami včetně popisu vzdouvacích objektů a odhadu hladinového rozdílu za běžných průtokových poměrů) | slovní popis |                          | zhruba po 50 m délky koryta zděné vzdouvací stupně výšky cca 0,7 m                                                                                                                                      |
| rámcový úsudek o dynamice úseku a splaveninovém režimu (např. aktivní meandrce, tvorba jesepů, hloubková eroze,...)                                                                                | slovní popis |                          | aktivní vývoj koryta meandrujícího typu, eroze nárazových svahů a ukládání jesepů v obloucích trasy                                                                                                     |

|                                                                                                                                                    |              |  |                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| četnost výskytu a typické polohy formací splavenin a spláví v korytě                                                                               | slovní popis |  | souvislejší pokryvy dna jemným zeminovým materiálem                                                                                                                                                |
| popis přítomnosti říčního dřeva v korytě                                                                                                           | slovní popis |  | občasný výskyt kmenů stromů a jejich částí ve dně a v březích koryta - jako úkrytové příležitosti významné, vliv na průtokové poměry spíše malý                                                    |
| pozorované známky renaturačních procesů (rozpad opevnění, změny trasy koryta, zanášení a zarůstání koryta, přehrazování bobřími hrázemi,....)      | slovní popis |  | pomístní rozpad některých polovegetačních tvárnic v březích koryta, zejména v místech obtékání stromů                                                                                              |
| charakter a stav břehových a doprovodných porostů                                                                                                  | slovní popis |  | po obou březích porost přirozeného rázu - stabilní linie vzrostlých zejména vrb a olší lepkavých, včetně stromů s kořenovými pletenci v hladinových čarách; porost se jeví vitální, v dobrém stavu |
| charakter a způsoby využívání okolních nivních ploch, resp. terénu v okolí vodního; popisy čím a jak jsou omezeny rozlivy vody mimo koryto         | slovní popis |  | vlevo od koryta 50 - 70 metrů louky s možností rozlivu, vpravo cca 10 m od horní hrany koryta silniční násep                                                                                       |
| odhad šířky volně zaplavitelného území po levé straně koryta                                                                                       | m            |  |                                                                                                                                                                                                    |
| odhad šířky volně zaplavitelného území po pravé straně koryta                                                                                      | m            |  |                                                                                                                                                                                                    |
| údaje o pozorovaných prvcích odvodňovacích zařízení a jiných hydrotechnických objektů                                                              | slovní popis |  | v březích koryta jednotlivá vyústění drenáží, v plochách podél toku betonové šachtice                                                                                                              |
| údaje o přítomnosti a stavu dochovaných vodních prvků v nivě - starých říčních ramen, tůní, mokřadů, včetně jejich vztahu k aktivnímu vodnímu toku | slovní popis |  |                                                                                                                                                                                                    |

## HMF posouzení úseku XY

|                                                                                         |              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Představa obrazu úseku v původním, přirozeném stavu (před provedením technických úprav) | slovní popis |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Korigovaný úsudek o přiřazení úseku k HMF typu                                          | slovní popis |  | <i>koryto se velkými oblouky vlnilo v celé šíři nivy<br/>vodní tok meandrující v celé šíři existující nivy</i>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Základní dostupné poznatky o vývoji úseku od původního do současného stavu (heslovitě)  | slovní popis |  | <i>ve 30. letech 20. století byl meandrující tok nahrazen hlubokým technickým korytem s přímou trasou, neproměnlivého lichoběžníkového průřezu, s kynetou opevněnou dlažbou na sucho; do dnešní doby je dlažba v řadě dílčích úseků narušené, její kamenivo se přeskupuje do přirozených formací, v narušených místech jsou břehy vymílány do stran s tendencí obnovy vlnitosti trasy</i> |

| Hydromorfologické závady v úseku                                                                                                                                  | Síla dopadu provedené tech. úpravy na HMF stav |         |         | Pokročilost renaturace v daném aspektu |       |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|---------|----------------------------------------|-------|----------|
|                                                                                                                                                                   | mírná                                          | střední | zásadní | nevýznamná                             | dílčí | významná |
| <b>Aspekt HMF závad úseku XY</b>                                                                                                                                  |                                                |         |         |                                        |       |          |
| ztráty přirozeného prostoru říčního pásu                                                                                                                          |                                                |         |         |                                        |       |          |
| změny průtokového a splaveninového režimu                                                                                                                         |                                                |         |         |                                        |       |          |
| ztráty ploch pro povodňové rozlivy                                                                                                                                |                                                |         |         |                                        |       |          |
| zkrácení trasy vodního toku                                                                                                                                       |                                                |         |         |                                        |       |          |
| změny průtočné kapacity koryta a s tím související změny režimu rozlivu velkých průtoků do nivy                                                                   |                                                |         |         |                                        |       |          |
| změny podélného profilu vodního toku                                                                                                                              |                                                |         |         |                                        |       |          |
| změny tvarů příčných průřezů korytem a jejich proměnlivosti v délce toku                                                                                          |                                                |         |         |                                        |       |          |
| omezení povrchové a podzemní hydraulické komunikace mezi tokem a nivou                                                                                            |                                                |         |         |                                        |       |          |
| ztráty tvarové členitosti koryta; ztráty nabídky stanovišť a úkrytů                                                                                               |                                                |         |         |                                        |       |          |
| změny materiálových vlastností dna a břehů koryta a jejich vliv na vodohospodářské a ekologické funkce vodního toku                                               |                                                |         |         |                                        |       |          |
| změny, resp. ztráty hydraulické členitosti - rozmanitosti hloubek vody, směrů a rychlostí proudění<br>(např. ztráta přirozené proudnosti vlivem umělého zavzdutí) |                                                |         |         |                                        |       |          |
| omezení migrační prostupnosti toku pro vodní živočichy                                                                                                            |                                                |         |         |                                        |       |          |
| ztráty přirozeného charakteru břehových a doprovodných porostů a povrchů v říčním pásu                                                                            |                                                |         |         |                                        |       |          |
| ztráta nebo poškození doprovodných vodních prvků (postranních ramen, tůní, mokřadů, vlhkomilných porostních formací)                                              |                                                |         |         |                                        |       |          |

## Návrh opatření - způsobu nakládání s úsekem

(vhodný typ vyznačit velkým X)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>A.1<br/>Úsek VT mimo zástavbu, nalézající se v uspokojivém přírodním nebo přírodě blízkém stavu (koryta neovlivněná technickými úpravami a málo ovlivněná historickými kulturními tlaky, koryta v minulosti technicky upravená, ale již v pokročilém stádiu renaturace – z těch pak zejména ta koryta, která jsou i v právním smyslu koryty přirozenými) = úsek, v němž bude udržován a chráněn současný stav.</p> |  |
| <p>A.2<br/>Úsek VT mimo zástavbu, v minulosti postižený technickými úpravami nebo významnějšími historickými kulturními tlaky, vyžadující zlepšení morfologického stavu – tohoto zlepšení lze dosáhnout převážně <b>ponecháním samovolné renaturaci a dílčími opatřeními na podporu renaturace.</b></p>                                                                                                               |  |
| <p>A.3<br/>Úsek VT mimo zástavbu, v minulosti postižený technickými úpravami, vyžadující zlepšení morfologického stavu – tohoto zlepšení lze dosáhnout <b>revitalizací úseku</b> (revitalizační přestavbou).</p>                                                                                                                                                                                                      |  |
| <p>A.4<br/>Úsek VT mimo zástavbu, který se nalézá ve stavu degradovaném technickou úpravou, v němž ale vzhledem k omezujícím podmínkám není uskutečnění zlepšujících změn pravděpodobné.</p>                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <p>B.1<br/>Intravilánový úsek VT v hydromorfologicky vyhovujícím stavu.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| <p>B.2<br/>Intravilánový úsek VT, vhodný k provedení intravilánové revitalizace, resp. přírodě blízkých protipovodňových úprav.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| <p>B.3<br/>Intravilánový úsek VT v morfologicky degradovaném stavu, v němž vzhledem k omezujícím podmínkám není uskutečnění zlepšujících změn pravděpodobné.</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <p>Úsek VT mimo zástavbu <b>vhodný pro revitalizaci nebo renaturaci</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

### Přehled opatření navržených v rámci Komplexní vodohospodářské studie

| Kód opatření | Opatření                                           | Zákres  | Způsob zákresu                | Jednotka       | Plocha navržených opatření ze studie | Plocha realizovatelných opatření* |
|--------------|----------------------------------------------------|---------|-------------------------------|----------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| RT1          | Obnova a tvorba tůní - průtočné                    | polygon | Plocha tůně                   | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT2          | Obnova a tvorba tůní - neprůtočné                  | polygon | Plocha tůně                   | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT3          | Komplexní (zásadní) rekonstrukce malé vodní nádrže | polygon | Plocha MVN                    | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT4          | Výstavba malé vodní nádrže                         | polygon | Plocha MVN                    | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT5          | Travnaté protierozní průlehy a meze                | polygon | Plocha průlehu, meze          | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT6          | Zatravnění v pásech na orné                        | polygon | Plocha trav.pásů              | ha             |                                      |                                   |
| RT7          | Zatravnění plošné na orné                          | polygon | Plocha zatravnění             | ha             |                                      |                                   |
| RT8          | Zatravnění údolnice                                | polygon | Plocha zatravnění             | ha             |                                      |                                   |
| RT10         | Individuální výsadba dřevin - mez                  | polygon | Plocha výsadeb                | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT11         | Individuální výsadba dřevin - remízy               | polygon | Plocha výsadeb                | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT12         | Individuální výsadba dřevin - větrolamy            | polygon | Plocha výsadeb                | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT13         | Revitalizace koryta významného vodního toku        | polygon | Plocha realizace (koryta)     | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT14         | Revitalizace koryta drobného vodního toku          | polygon | Plocha realizace (koryta)     | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT15         | Plocha s umožněným rozlivem - TTP                  | polygon | Plocha realizovaných opatření | ha             |                                      |                                   |
| RT16         | Plocha s umožněným rozlivem - lada                 | polygon | Plocha realizovaných opatření | ha             |                                      |                                   |
| RT17         | Plocha s umožněným rozlivem - orná                 | polygon | Plocha realizovaných opatření | ha             |                                      |                                   |
| RT18         | Individuální výsadba zeleně - roztroušeně          | polygon | Plocha výsadeb                | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT19         | Výsadba lesnickým způsobem - jehličnany            | polygon | Plocha výsadeb                | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT20         | Výsadba lesnickým způsobem - smíšené               | polygon | Plocha výsadeb                | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT21         | Výsadba lesnickým způsobem - listnaté              | polygon | Plocha výsadeb                | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT22         | Výsadba keřů plošná - jehličnaté                   | polygon | Plocha výsadeb                | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT23         | Výsadba keřů plošná - smíšené                      | polygon | Plocha výsadeb                | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT24         | Výsadba keřů plošná - listnaté                     | polygon | Plocha výsadeb                | m <sup>2</sup> |                                      |                                   |
| RT25         | Komplexní obnova rašeliniště                       | polygon | Plocha realizovaných opatření | ha             |                                      |                                   |

|      |                                                                                                         |         |                               |                |  |  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------|----------------|--|--|
| RT26 | Vytváření terénních sníženin v nivě občasně zaplavovaných vodou vč. uložení odtěženého materiálu        | polygon | Plocha sníženin               | m <sup>2</sup> |  |  |
| RT27 | Revitalizace říčních ramen                                                                              | polygon | Plocha říčního ramene         | m <sup>2</sup> |  |  |
| RT28 | Obnova a tvorba mokřadů                                                                                 | polygon | Plocha realizovaných opatření | m <sup>2</sup> |  |  |
| RT29 | Podpora retence na lesních půdách                                                                       | polygon | Plocha realizovaných opatření | m <sup>2</sup> |  |  |
| RT30 | Řízená renaturace - pomístní zásahy do vodních linií s cílem podpory přirozených korytotvorných procesů | polygon | Plocha koryta                 | m <sup>2</sup> |  |  |
| RT31 | Samovolná renaturace vodních toků                                                                       | polygon | Plocha koryta                 | m <sup>2</sup> |  |  |
| RT32 | Odtrubnění a vytvoření přírodě blízkého koryta vodního toku                                             | polygon | Plocha koryta                 | m <sup>2</sup> |  |  |
| RT33 | Plošné rušení podpovrchových odvodňovacích zařízení                                                     | polygon | Plocha realizovaných opatření | m <sup>2</sup> |  |  |
| RT34 | Rušení povrchového odvodnění                                                                            | polygon | Plocha realizovaných opatření | m <sup>2</sup> |  |  |

\*Za realizovatelná opatření jsou považována ta studiemí navržená opatření, která byla kladně projednána (s vlastníky pozemků, správci vodních toků a orgány ochrany přírody) a jejich realizace je věcně vhodná a po majetkoprávní stránce možná.

Rozpočet Komplexní vodohospodářská studie

|                                                |                                                                                        |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Identifikace žadatele                          | Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.,<br>Nábřeží 90/4, 150 00 Praha 5, IČO: 47116901 |
| Plátce DPH                                     | ANO                                                                                    |
| Doba zpracování v měsících (od zahájení prací) | 18                                                                                     |

| Rozpočet- rámcový návrh                                       | Jednotka | Počet jednotek | Cena za jednotku | Cena bez DPH | Cena včetně DPH |
|---------------------------------------------------------------|----------|----------------|------------------|--------------|-----------------|
| Shromáždění a analýza podkladů                                | h        | 40             | 1000             | 40 000       | 48400           |
| Terénní průzkum                                               | h        | 41             | 1000             | 41 000       | 49610           |
| Vyhodnocení problematiky (identifikace problémů) daného území | h        | 55             | 1000             | 55 000       | 66550           |
| Návrh opatření                                                | h        | 95             | 1000             | 95 000       | 114950          |
| Projednání                                                    | h        | 60             | 1000             | 60 000       | 72600           |
| Korekce návrhu (zpracování připomínek)                        | h        | 21             | 1000             | 21 000       | 25410           |
| Služby (subdodávky)                                           | h        | 30             | 1000             | 30 000       | 36300           |
| Tisky, kompletace                                             | celkem   | X              | X                | 10 000       | 12100           |
| Cena celkem                                                   |          |                |                  | 352 000      | 425920          |