



REVITALIZACE TOKŮ

PŘÍSPĚVEK K PROBLEMATICE ÚPRAV VODNÍCH TOKŮ

3

REVITALIZACE TOKŮ

Účelem revitalizačních úprav vodních toků je odstranit nebo zmírnit negativní důsledky úprav vodních toků na říční biotu, obnovit nebo zlepšit jejich ekologickou funkci v krajině se zohledněním účelových funkcí vodního toku, kvůli nimž byla původní úprava provedena.

Revitalizační úpravou teprve začíná – je vyvolán – obnovný proces, tedy postupná obnova ekologické funkce vodního toku. Je nastartován proces postupné stabilizace říčního ekosystému. Revitalizační opatření na vodním toku jsou jedním z článků revitalizačního procesu v povodí (měly by být posledním článkem) procesu, který usměrňuje vývoj toku a jeho okolí ke stavu, který by byl dosažen kontinuálním přirozeným vývojem.

Základem revitalizačních návrhů v povodí je podrobná prohlídka stavu dané lokality, získání podkladů – především o úpravách toku a zásadách v povodí v minulosti, o důvodech a cílech těchto úprav. Velmi vhodné je také zjistit, zda důvody úpravy toku nepominuly (především v případě existence starých příčných staveb na toku). Účelné je provést hodnocení stávajícího stavu vegetačního doprovodu a říčního koryta podle některé z užívaných metod (například metoda QBR, metoda Šlezinger – Úradníček 2000, a další). Důležité informace je možno získat u správce toku, na Stavebním odboru obecního úřadu, na odborech životního prostředí, aj. Podrobněji viz (Šlezinger, M. Stabilizace říčních ekosystémů, 2005).

Koncepci revitalizace říční sítě je nutno navrhovat vždy komplexně, nesoustředit se pouze na tok, na daný krajinný segment či dílčí narušení říčního ekosystému. Podstatná jsou také vhodná opatření v povodí. Z důležitých opatření v povodí se zaměřujeme především na minimalizaci smyvů z okolních pozemků, eliminaci zvýšené povrchové eroze.

Tento problém je natolik závažný, že si dovolíme prezentovat základní postupy pro určení rychlosti povrchově stékající vody v_x a takzvané přípustné rychlosti stékající vody $v_{přip}$. Aby nedocházelo ke vzniku vodní eroze, která již může poškodit sledovanou plochu, je nutná její úprava zamezující vzniku rychlostí větších než $v_{přip}$ (návrh zasakovacích pásů, průlehů, změna sklonu, aj.).

Rychlost povrchově stékající vody lze přibližně vyjádřit např. dle Cáblika a Jůvy pomocí Chézyho rovnice:

$$v_x = C\sqrt{RI}. \quad (3.1)$$

Kde v_x rychlost povrchově stékající vody ve vzdálenosti x od rozvodí
 C rychlostní součinitel
 R hydraulický poloměr
 I sklon svahu

Hydraulický poloměr R lze při malé hloubce vody h , průtočném průřezu S a omočeném obvodu O vyjádřit pro sledovanou část povrchu jednotkové šířky:

$$R = \frac{S}{O} = \frac{1h}{1+2h} \cong h. \quad (3.2)$$

Rychlostní součinitel C můžeme vyjádřit například dle Bazina:

$$C = \frac{87\sqrt{h}}{h+\sqrt{h}} \cong \frac{87}{\gamma} \sqrt{h} = m' \sqrt{h}. \quad (3.3)$$

Hodnoty drsnostního součinitele ν udává pro různý stav povrchu půdy Čerkasov dle tab. 3.1

Hodnoty drsnostního součinitele ν dle Čerkasova (tabulka 3.1):

Povrch půdy	součinitel γ	$m' = 87/\gamma$
Pole zoraná po sklonu	2,0	43,50
Pole zoraná s urovaným povrchem	3,5	24,85
Svahy zarostlé rákosem	4,0	21,75
Louky s nízkým travním porostem	6,0 - 8,0	14,50 - 10,88
Neurovnaná půda s četnými krtinami	8,0 - 15,0	10,88 - 5,8

Ke vzniku a rozvoji eroze při jejímž výskytu je již nutno navrhnout účinná protierozní opatření dochází dle Mircchulavy při rychlosti povrchově stékající vody:

$$v_x \geq 1,15v_{přip}, \quad (3.4)$$

kde

v_x rychlost dosažená ve vzdálenosti x od rozvodí

$v_{přip}$ krajní přípustná rychlost vody

Pro stanovení krajní přípustné rychlosti stékající vody uvádí Velikanov vztah:

$$v_{přip} = 3,14\sqrt{15d + 0,006}. \quad (3.5)$$

Kde

d střední průměr zrna (m)

V případě, že použijeme klasifikace půd dle Nováka, dostaneme podle vztahu (3.5) při charakterizování jednotlivých druhů půd středním zrnem d_{50} (z křivky zrnitosti) hodnoty $v_{přip}$ (m/s) přibližně v rozmezí 0,4 (písčité půdy) – 0,3 (hlinité půdy) – 0,2 (jílovitá zemina)

Hodnota středních zrn d

Zemina	střední zrno (mm)
Písčitá	0,55
Hlinitopísčitá	0,20
Písčitohlinitá	0,12
Hlinitá	0,03
Jílovitohlinitá	0,01
Jílovitá	0,002

Kritické hodnoty rychlosti v a tangenciálního napětí τ povrchově stékající vody pro půdní povrch krytý různým druhem vegetace (dle Dýrové)

Půdní druh	druh vegetace	kritické hodnoty	
		v (m/s)	τ (Pa)
písčité půdy	bez vegetačního krytu	0,305	13,27
	okopaniny, obilí	0,305	13,27
	travní kryt	1,0	25,00
písčitohlinité půdy	bez vegetačního krytu	0,264	11,50
	okopaniny, obilí	0,264	11,50
	travní kryt	0,9	22,50
hlinité půdy	bez vegetačního krytu	0,248	10,79
	okopaniny, obilí	0,248	10,79
	travní kryt	0,8	20,00
jílovitohlinité půdy	bez vegetačního krytu	0,245	10,66
	okopaniny, obilí	0,245	10,66
	travní kryt	0,7	18,50
jílovité půdy	bez vegetačního krytu	0,245	10,66
	okopaniny, obilí	0,245	10,66
	travní kryt	0,60	15,00

Dalším významným problémem v rámci revitalizace toku je minimalizace znečištění přicházejícího z bodových zdrojů, především se jedná o černé výusti, přepady z jímek, soustředěný odtok z polní trati apod.

I zde jsou nutné nápravné zásahy před realizací úpravy říčního koryta a jeho okolí, jelikož právě tyto zdroje představují významné hygienické problémy a problémy s chodem splavenin.

V rámci komplexního řešení revitalizace toku se zabýváme také problémem začlenění revitalizovaného toku včetně jeho vegetačního doprovodu do kostry územního systému ekologické stability. Zde jsme se poprvé dotkli vegetačního doprovodu vodního toku. Ten je nedílnou součástí říčního ekosystému a břehové a doprovodné porosty plní řadu nezastupitelných funkcí v rámci tvorby a ochrany krajiny, v rámci stabilizace říčních ekosystémů. Problematice návrhu, zakládání a údržby vegetačního doprovodu toku bude věnována zvláštní kapitola.

Při návrhu revitalizace toku jsme však bohužel mnohdy limitováni řadou faktorů. Jedná se především o:

- Územně plánovací dokumentaci.
- Majetkové poměry v povodí.
- Liniové stavby v blízkosti vodního toku v extravilánu.
- Zástavba a komunikace na březích toku v intravilánu.
- Protipovodňová opatření na toku.
- Formu využívání vodního toku.
- Finanční možnosti – (mnohdy nikoli v poslední řadě) a mnoho dalších.

Z těchto důvodů je nutno velmi často ustoupit z ambiciózních návrhů rozsáhlých krajinných úprav a soustředit se i na dílčí zásahy v říčním korytě a jeho okolí, které přispějí ke zkvalitnění stavu životního prostředí v zájmové lokalitě.



Obr. 3.1 Břehové úpravy nemusí být vždy důvodem k likvidaci původních dřevin. Úpravy v oblasti Lednice, záměrně ponechané původní dřeviny. Foto M. Bartolšic 2005 .

3.1 REVITALIZACE ČÁSTEČNÁ

Pokud je možné provádět dílčí úpravy pouze v říčním korytě (po břehovou hranu), jedná se o částečnou revitalizaci. I v tomto případě však máme řadu možností jak nevhodně upravený, stabilizovaný průtočný profil přiblížit (v mezích možností) stavu „přírodě blízkému“.

Velmi nám může napomoci vegetační doprovod vodního toku. Při jeho absenci v revitalizovaném úseku již pouhá vhodná prostorová a druhová skladba břehových a doprovodných porostů významně zvýší ekologickou a biologickou hodnotu říčního ekosystému. Nutno však poznamenat, že v momentě výsadby se poměry upravované lokality výrazně nezmění, avšak každé následující vegetační období přispěje k dosažení konečného cíle. V kombinaci s biotechnickými či pouze

biologickými úpravami oblasti profundálního pásma, především pak pat svahů tvořících břehy toku a dna říčního koryta, je možno i dílčími zásahy přinést pro řeku a říční biotu zásadní změnu.

V rámci realizace částečné revitalizace toku je mnohdy účelné (případně i jediné možné) zaměřit se na jednostrannou úpravu říčního koryta (ve smyslu revitalizace jedné strany toku – především břehové oblasti a oblasti paty břehu). Zde pak můžeme realizovat řadu níže uvedených opatření, včetně rozsáhlejších úprav vegetačního doprovodu. Toto řešení se mnohdy nabízí jako jediné možné při liniové stavbě podél toku, jednostranné zástavbě apod.

Za částečnou revitalizací však považujeme i jiné dílčí zásahy do říčního koryta (např. odstranění migračních bariér, zlepšení jakosti vody v toku, odstranění nevhodné technické stabilizace aj.)

3.2 REVITALIZACE ÚPLNÁ

V rámci revitalizačních úprav vodního toku je samozřejmě žádoucí provést nápravné zásahy v celém rozsahu původní nevhodné úpravy. Navrhnout tedy revitalizaci říčního ekosystému včetně k toku přiléhajících pozemků – jedná se o oživení, obnovu, zprůtočnění odstavených ramen, rekonstrukci vegetačního doprovodu, včetně případných nutných změn prostorové a druhové skladby dřevin a jejich zapojení do stávajícího územního systému ekologické stability (ÚSES) aj. Základem je však zajištění kvalitní vody v toku – což může být stěžejním bodem revitalizace (viz dále).

Velmi vhodným řešením je v řadě případů především na horním či středním toku návrat k původnímu vedení říčního koryta, včetně úpravy inundačního území.

Mnohdy zásadní součástí revitalizačních zásahů je obnova vegetačního doprovodu toku, tedy oživení litorálních břehových pásem s postupným přechodem do lesních pásů v okolí toku. Spolu s úpravou uniformního vedení trasy, rozčleněním dna a podobně dosáhneme i významných změn v oblasti pásma profundálního. Revitalizací říčního ekosystému, která zahrnuje vlastní vodní tok včetně přilehlé (blízké i vzdálenější) inundace, můžeme výrazně přispět k tvorbě místních ÚSES.

Bohužel mnohdy není možno – z různých důvodů – naplnit představy o příkladném provedení revitalizačních zásahů, jelikož se nemusí jednat pouze o revitalizaci vyvolanou předcházející nevhodnou úpravou toku. Degradaci říčního ekosystému může vyvolat i nevhodná stavba v blízkosti vodoteče, vedoucí k významné a dlouhodobé (či naopak nárazově pravidelné) změně jakosti vody v toku, obdobně jako dlouhodobé významné snížení průtoků v řečišti, apod. Zde nastupuje nelehká cesta dokazování příčiny změn či likvidace říční bioty, vedoucí k dlouholetým soudním sporům, v nejhorším případě k vystavení výjimek majících za následek legalizaci neutěšeného stavu v „celospolečenském zájmu“ (uveďme jako příklad řeku Bílinu, dílčí úseky na Vltavě, na Váhu i jinde).

Nutno říci, že po roce 1990 došlo postupně k posunu hodnot, význam zajištění zdravého životního prostředí zaujal výrazně vyšší prioritu, ovšem s jasnou představou, že rozvoj společnosti nelze limitovat nereálnými představami „ortodoxních“ ekologů. Z uvedeného je patrné, že před návrhem revitalizace je zapotřebí získat co nejúplnější a nejčerstvější informace o vodním toku a jeho povodí. Tyto informace přehledně zpracujeme v průvodní zprávě projektu, v částech věnujících se vyhodnocení předběžného průzkumu a výsledkům předběžných měření (včetně vyhodnocení vzorků vody). Výsledky jednání se zainteresovanými stranami jsou dokumentovány v dokladové části. Za účastníky stavebního řízení považujeme pouze ty subjekty, které nám určuje zákon, neuvážené přibírání dalších vede většinou ke vzniku následných problémů.

3.3 PODKLADY PRO NÁVRH REVITALIZACE

Součástí přípravy projektové dokumentace revitalizace toku je především prohlídka současného stavu se zaměřením na:

- soulad navrhovaného řešení s územně plánovací dokumentací, předpokládanými stavbami na toku a v jeho okolí,
- soulad návrhu revitalizace s terénními podmínkami v dané lokalitě, s celkovým charakterem terénu,
- možnosti zaústění povrchové vody do nového koryta, včetně řešení soutoků,
- podmínky průtoku povodňových vod – možnosti vyběžení a návratu vody do říčního koryta,
- stav okolních pozemků z pohledu erozního ohrožení, potenciálních smyvů zeminy do říčního koryta,
- vliv vinutí trasy na splaveninový režim toku – včetně zamýšlené instalace či odstranění překážek chod splavenin ovlivňujících,
- stav vegetačního doprovodu vodního toku,
- otázky návaznosti revitalizovaného úseku na výše a níže položené části toku,
- vliv změn podélného sklonu na průtokový režim a stabilitu koryta (potenciální vznik výmolů a nánosů),
- stav opevnění říčního koryta a jeho vliv na tvarovou stálost, možnosti odstranění nevhodných „tuhých“ prvků stabilizace,
- jakost vody v toku, její změny během roku,
- zhodnocení současné kapacity koryta a nutnosti protipovodňové ochrany konkrétních ponechaných objektů,
- rybí obsádku říčního koryta a v obecné rovině na současný stav říčního ekosystému a další.

Inženýrsko-geologický, pedologický a hydrogeologický průzkum

Ve většině případů není nutné provádět pro projekt revitalizace zvláštní průzkumy, ale je možné použití průzkumů provedených při předcházejících úpravách. V případě nutnosti nebo neexistenci původních průzkumů je však vhodné potřebné průzkumy zajistit.

To pak zejména v případě, kdy předpokládáme realizovat úplnou revitalizaci včetně úprav okolí toku a především včetně ponechání říčního toku přirozenému vývoji bez stabilizace dna a pat svahů tvořících břeh vodního toku. Musíme vycházet ze situace, že předešlými úpravami, odstraňováním jejich následků i našimi zásahy do směrového vedení trasy a případnou změnou podélného sklonu připravujeme vlastně mnohdy „nové“ koryto, kde není vytvořena přirozená stabilizace dna, a to je tudíž náchylné k výrazným změnám.

Problémy mohou nastat například za situace, kdy v rámci návrhu změn vedení trasy toku narazíme při vyhodnocení nově provedených sond na podložní vrstvy (kam by se mohlo koryto zahlubovat), které jsou složeny z jemnozrnných materiálů.

Zde je nutné provedení posudků stability (Patočka, C., Macura, L. Úpravy toků, Praha 1989, Šlezinger, M. Hydrotechnické stavby I, Brno 2005, aj.). Následně se nevyhneme – alespoň dílčí – stabilizaci říčního koryta, a to v tomto případě především za použití přírodních stabilizačních prvků, včetně biotechnické stabilizace.

Pokud bude prokázána dostačující stabilita koryta, není nutné následnou stabilizaci provádět. Při návrhu nového vedení trasy toku oblastmi, kde se dříve říční koryto nenacházelo, se ve většině případů stabilizací dna nevyhneme. Při použití přírodních materiálů a vhodném navázání stabilizace dna na břehovou stabilizaci v ohrožených úsecích můžeme naopak přispět ke zvětšení skutečného omočeného obvodu, což přispívá k podpoře procesů samočištění v toku.

Obdobně ponechané porosty za břehovou hranou – byť méně vhodné – je nutno co nejrychleji doplnit vhodnou skladbou břehových porostů. Při výběru dřevin se zaměříme na následné stabilizační působení kořenového systému dřevin, výsev vhodné travní směsi. V určitých případech (luční trať v blízkosti lesa, lesní trať aj.) můžeme spoléhat i na sukcesí, přirozený rozvoj vegetačního doprovodu. Nejvhodnější se jeví kombinace nové řízené výsadby dřevin s přirozenou sukcesí, za předpokladu průběžné výchovy porostů a za nutnosti odstraňovat nevhodné (např. neautochtonní) porosty – jmenujme trnovník akát aj.



Obr. 3.2 Realizace nového říčního koryta v lesní trati – patrná je provedená stabilizace dna, následovat bude stabilizace břehů, dosadby a napojení úpravy na stávající lesní terén. Úpravy v oblasti řeky Lužnice. Foto M. Šlezinger 2005.

V následujícím textu se zaměříme na charakteristiku a nástin řešení řady vybraných důvodů revitalizací. Pochopitelně zde není možno obsáhnout všechny příčiny neutěšeného stavu vodních toků, ale zaměříme se alespoň na ty základní.