

---

**Projekt:** Integrovaný vodohospodářský management v ochranných pásmech vodního zdroje Želivka

**Registrační číslo sub-projektu:** BG FTA EČ: 008

**Nositel projektu:** Via rustica o.s., nám. Svobody 320, 395 01 Pacov, IČ: 26982170

**Identifikace zdrojů financování:** Blokovaný grant CZ0001 z Fondu Technické asistence v rámci Finančních mechanismů EHP/Norska



#### ➤ **A5 – Metodika péče o břehové porosty**

- zásady pro navrhování, zakládání, pěstování a obnovu břehových porostů na malých vodních tocích a melioračních kanálech,
- metodika pro průzkum a vyhodnocení ekologických poměrů (komplexní biologický průzkum) a proces plánování úprav koryt a nivy drobných vodních toků.

**Zpracoval:** Ing. Ludvík Válek, Ing. Jiří Holas, CSc.

A.R.C. spol s r.o., Klimentská 8, 110 00 Praha 1, IČ: 48591394

**Za spolupráce:** Svazek obcí Hořepnického regionu, Obecní úřad Hořepník, náměstí

Prof. Bechyně 79, 394 21 Hořepník

Via Rustica o.s. nám. Svobody 320, 395 01 Pacov

## OBSAH

<b>I. Obecné zásady pro navrhování, zakládání, pěstování a obnovu břehových porostů</b>	<b>3</b>
<b>I.1 Realizace péče o břehové porosty</b>	<b>3</b>
I.1.1 Kladné vlivy	4
I.1.2 Nevýhody	4
<b>I.2 Základní kritéria pro navrhování břehových porostů</b>	<b>5</b>
I.2.1 Velikost a charakter toku	5
I.2.2 Dimenze a tvar koryta	6
I.2.3 Sklon svahů břehů	6
I.2.4 Způsob opevnění dna, patky a svahů břehů	6
I.2.5 Vertikální vzdálenost od hladiny	6
I.2.6 Expozice ke světovým stranám	6
I.2.7 Velikost pozemku vodního toku (kanálu)	7
I.2.8 Způsob čištění a údržby koryta toku	7
I.2.9 Situování drenážních výustí	7
I.2.10 Polní dopravní síť	7
I.2.11 Způsob obhospodařování pobřežních pozemků a druh kultur	7
I.2.12 Vliv na hydraulické řešení koryta	7
<b>II. Zeleň v projektu revitalizační stavby (zhodnocení podmínek pro návrh břehového porostu)</b>	<b>8</b>
<b>II.1 Cíle a koncepce ozeleňování</b>	<b>8</b>
<b>II.2 Stav dosavadních břehových porostů</b>	<b>8</b>
<b>II.3 Stanovištní průzkum</b>	<b>9</b>
<b>II.4 Zpracování základní požadované funkce břehových porostů</b>	<b>9</b>
II.4.1 Stanovení pěstebního cíle a hospodářského tvaru porostů	9
II.4.2 Prostorová úprava a druhová skladba	9
II.4.3 Technicko-ekonomické porovnání	10
II.4.3.1 Nejčastější nedostatky projektů ozelenění	10
<b>III. Zakládání břehových porostů a pěstební péče</b>	<b>11</b>
<b>III.1 Příprava půdy</b>	<b>11</b>
<b>III.2 Technika zakládání</b>	<b>11</b>
III.2.1 Sadba	11
III.2.1.1 Sadební materiál a druhová skladba	11
III.2.1.2 Typy sazenic podle kořenového systému a velikosti	14
III.2.2 Spon a hustota výsadeb	15
III.2.2.1 Struktura výsadeb	15
III.2.2.2 Pravidla pro výsadbu stromu či keře	17
III.2.3 Ochrana kultur	18
<b>III.3 Pěstební péče</b>	<b>18</b>
III.3.1 Úsporné způsoby množení a šíření některých dřevin	18
<b>III.4 Těžba porostů</b>	<b>19</b>
<b>IV. Metodika pro průzkum a vyhodnocení ekologických poměrů (komplexní biologický průzkum) a proces plánování úprav koryt a nivy drobných vodních toků</b>	<b>20</b>

<b>IV.1 Úvod k úpravám vodních toků</b>	<b>20</b>
IV.1.1 Možné negativní účinky úprav toků	20
IV.1.1.1 Znehodnocení krajinnotvorné funkce malého vodního toku	20
IV.1.1.2 Snížení biologické hodnoty malého vodního toku a jeho okolí	20
IV.1.1.3 Snížení sociální a psychologické funkce malých vodních toků	21
<b>IV.2 Kategorizace vodních toků a požadavky na koncepci úprav z hlediska ochrany ekosystému</b>	<b>21</b>
<b>IV.3 Biologický průzkum</b>	<b>22</b>
IV.3.1 Údaje o chráněných částech přírody a památkových objektech	22
IV.3.2 Koncepce rozptýlené zeleně v krajině	22
IV.3.3 Údaje hydrobiologické	23
IV.3.4 Údaje o zoocenózách	23
IV.3.5 Údaje o fytocenózách	23
IV.3.6 Údaje o rybářském využití toku	23
IV.3.7 Vyhodnocení a využití výsledku průzkumu	24
IV.3.7.1 Ochrana přírody a rozptýlené zeleně	24
IV.3.7.2 Ochrana vodního biotopu	24
IV.3.7.3 Ochrana zoocenózy	24
IV.3.7.4 Ochrana fytocenózy	24
IV.3.7.5 Ochrana rybářských zájmů	25
IV.3.7.6 Ekologická prognóza (stav po provedené úpravě)	25

## I. Obecné zásady pro navrhování, zakládání, pěstování a obnovu břehových porostů

### I.1 Realizace péče o břehové porosty

Břehové porosty dřevin, ať již ve formě keřového či stromového vzrůstu, tvoří nedílnou součást téměř všech přirozených, neupravených vodních toků. Různé druhy hydrofilních rostlinných společenstev nacházejí na březích vodních toků a v jejich bezprostředním okolí optimální stanovištní podmínky, tj. dostatek živin v půdě, vodu, světlo aj. pro svůj vznik a vývoj. Z pobřežních fytocenóz mají největší podíl i význam porosty dřevin.

K přirozenému vzniku pobřežní vegetace dochází v průběhu delšího časového období samovolnou sukcesí i na březích upravených vodních toků a umělých vodotečí, převážně však v nežádoucí keřové formě a nevhodné druhové skladbě dřevin.

Osídlení břehů vodních toků vegetací nelze tedy v podstatě zabránit, je však možné a žádoucí, zvláště u upravovaných toků, její vznik a vývoj cílevědomě usměrnit. Uměle založené, kulturní břehové porosty by měly být samozřejmou součástí upravených i revitalizovaných vodních toků, kde mají nezastupitelnou úlohu při začlenění technického díla do krajiny a jeho estetickým ztvárnění v přírodním prostředí.

*Samozřejmou povinností správců vodních toků by rovněž mělo být řádné hospodaření a péče o přirozeně vzniklé břehové porosty, které tvoří převážnou většinu stávajících břehových porostů zejména na malých neupravených tocích. V ekologicky vyvážené krajině je vodní tok výrazný krajinnotvorný prvek, který působí harmonicky v údolní nivě jen tehdy, když je doprovázen břehovou vegetací. Zvláště důležitého významu nabývají břehové porosty v intenzivně zemědělsky obhospodařované krajině s nepatrným zastoupením nejen lesů, ale i ostatní rozptýlené stromové zeleně. Přes tyto obecně známé skutečnosti je však současný stav nelesní zeleně v krajině značně neuspokojivý.*

#### Odborná správa vodních toků

Kategorie	Správce	Délka vodních toků v km	
		2007	2008
Významné vodní toky	Povodí Labe, s. p.	3 560,10	3 560,10
	Povodí Vltavy, s. p.	4 761,10	4 761,10
	Povodí Ohře, s. p.	2 290,81	2 290,81
	Povodí Odry, s. p.	1 111,39	1 111,39
	Povodí Moravy, s. p.	3 814,08	3 814,61
	<b>Celkem</b>	<b>15 537,48</b>	<b>15 538,01</b>
Drobné vodní toky	ZVHS	35 835,03	38 682,02 <sup>1)</sup>
	Lesy ČR, s. p.	19 577,47	19 570,83
	s. p. Povodí celkem	1 382,58	1 357,37
	Ostatní <sup>2)</sup>	3 667,44	3 880,77
	<b>Celkem</b>	<b>60 462,52</b>	<b>63 490,99</b>
<b>Vodní toky celkem</b>	<b>76 000,00</b>	<b>79 029,00</b>	

Nadále jsou rozhodujícími správci vodních toků s. p. Povodí, ZVHS a Lesy ČR, s. p., v působnosti MZe, kteří zajišťují správu cca 95,1 % délky vodních toků v ČR. Přibližně 4,9 % se na správě vodních toků podílejí ostatní subjekty, mezi něž patří Ministerstvo obrany, Správa národních parků a ostatní fyzické a právnické osoby. Z údajů vyplývá, že veškeré změny ve vymezení vodních toků jsou prováděny ve prospěch rozhodujících správců vodních toků. Největší nárůst ve vymezení drobných vodních toků zaznamenala ZVHS.

Pramen: MZe

Pozn.: <sup>1)</sup> Nárůst kilometrů drobných vodních toků ve správě ZVHS v průběhu roku 2008 byl způsoben převodem majetku kategorie "B" (hlavní odvodňovací zařízení) do majetku kategorie "A" (drobné vodní toky).

<sup>2)</sup> Zahnuje správy Národních parků, Ministerstvo obrany (úřady vojenských újezdů), obcí a ostatních fyzických a právnických osob (např. dolů).

Správa drobných vodních toků (dle ustanovení § 43 vodního zákona) se provádí ve smyslu ustanovení § 48 vodního zákona, a to na základě příslušného určení MZe. V případě, že není správa drobného toku určena, spravuje jej správce recipientu, do něhož je drobný vodní tok zaústěn. Správu drobných vodních toků mohou vykonávat obce, na jejichž územím drobné vodní toky protékají, fyzické nebo právnické osoby, popřípadě organizační složky státu, jimž drobný vodní tok slouží nebo s jejichž činností souvisejí. Podrobnější informace nejen o určení správy příslušného vodního toku lze nalézt v „Evidenci vodních toků“ na vodohospodářském portálu [www.voda.gov.cz](http://www.voda.gov.cz).

Je pravděpodobné, že současné obtíže se zakládáním nových a s péčí o stávající břehové porosty vyplývají kromě nejasností ve výkladu legislativních předpisů a nedostatečného organizačního zabezpečení jejich správy i z dosud rozporných názorů na základní vlastností a funkce břehových porostů.

Pro dřevinové břehové vegetace na vodních tocích můžeme provést základní kategorizaci vlastností, funkcí a účinků břehových porostů na vlastní tok i přiléhající pozemky.

### **I.1.1 Kladné vlivy**

- ↗ stabilizace břehů toků (součást opevnění nebo samostatný opevňovací prvek),
- ↗ zastínění dna a břehů a snížení intenzity zarůstání a zanášení průtočného profilu,
- ↗ zvýšení stupně drsnosti břehů a snížení průtočné rychlosti (požadované např. u bystřin),
- ↗ zvýšení samočisticí schopnosti toku,
- ↗ snížení výparu z hladiny jejím zastíněním,
- ↗ biologický význam pro chov ryb a vodní faunu,
- ↗ biologický význam pro ptactvo a zvěř v okolí toku,
- ↗ krajinnotvorná funkce,
- ↗ snížení účinku větru v okolí toku,
- ↗ snížení prašnosti a hluku,
- ↗ ochrana toku před splachy půdy a hnojiv,
- ↗ produkce dřevní hmoty (cenné listnáče),
- ↗ rekreační význam,
- ↗ nízké pořizovací náklady oproti jiným způsobům opevnění břehů,
- ↗ dlouholetá životnost a účinnost.

### **I.1.2 Nevýhody**

- ↘ zábor zemědělské půdy,
- ↘ znesnadnění přístupu k toku,
- ↘ znesnadnění údržby a čištění koryt mechanizačními prostředky,
- ↘ zmenšení průtočného profilu a průtočné rychlosti,
- ↘ zastínění přilehlých zemědělských kultur,
- ↘ opad listů na okolní pozemky a na vodní hladinu,
- ↘ kořenová konkurence a odčerpávání živin zemědělským kulturám na přilehlých pozemcích,
- ↘ vrůstání vegetace do průtočného profilu,
- ↘ porušení stability břehů vývraty stromů,
- ↘ zarůstání drenáží kořeny,
- ↘ nebezpečí tvorby ledových zácep (u větších toků),
- ↘ plnění funkce až po několika letech,

- ↘ malá užitkovost dřevní hmoty (u přirozených nepěstovaných porostů),
- ↘ nutnost provádění pěstebních a těžebních zásahů.

Při posuzování a rozhodování o nutnosti či vhodnosti návrhu břehových porostů používáme slovní popis s mimoekonomickými kladnými účinky, protože chybí hodnotová ekonomická kritéria.

### ***1.2 Základní kritéria pro navrhování břehových porostů***

#### **1.2.1 Velikost a charakter toku**

Toky upravené nebo přirozené (do cca 250 m nad m)

- **Toky nížinné** – (250 - 500 m nad m) protékají rovinným terénem nížinných aluvií – převážně zemědělským půdním fondem, mají velmi nízký podélný sklon dna 0,1 – 2 ‰ i příčný spád území, proměnlivě směrově vyrovnaný, meandrující a inundující. Hlinité až hlinitopísčité půdy, převažuje režim velkých jarních vod, litorální pásmo s tendencí kolmatací a zarůstání bylinnou hydrofilní flórou. Typické pro uplatnění stabilizační funkce břehových porostů v korytě i doprovodných porostů podél toku typologických jednotek měkkého luhu – Salici Almetum a olšového luhu Almetum Glutinosae
- **Toky pahorkatinné** – protékají údolím pahorkatin, převážně zemědělským (lučním) půdním fondem, občas i lesním, podélný sklon v rozmezí 5 -10 promile, objevuje se písčité až oblázkovitý materiál dna, v korytě se objevuje boční vymílání, kapacita převážně pro lletou vodu, nad nejčtetnější hladinou dochází k intenzivnímu rozšíření vrb a olší. Břehové porosty typu tvrdého luhu – Ulmeto Fraxinetum nebo poboční olšové jasmíny – Fraxinetum almetum, mohou plnit současně různé funkce (stabilizační, zastiňování, estetické)
- **Toky podhorských oblastí** (500 – 700 m nad m.) protékají zvlněným terénem podhorských údolí, střídavě zemědělským a lesním půdním fondem podélný sklon střední až značný 10 – 50 promile. Štěrkopísčité až kamenitý materiál dna s pohybem splavenin, častá boční a hloubková eroze, převažuje režim velkých jarních a letních vod, bez bahenní vegetace, uplatňují se nekvalitní porosty vrb, olšin závislé na morfologickým změnách a vývoji koryta. Typologicky patří do jednotek pohorského luhu – Pado Fraxinatum, olšin - Almetum sincenae glutinosum až potočních luhových smrčín -Eonisetum Abietum Piceatum. Splňují podmínky pro komplexní uplatnění břehových porostů.
- **Toky horských oblastí – bystřiny** (nad 700 m nad m.) protékají v horských údolích, převážně podél a na lesním půdním fondu v pramenných oblastech našeho státu. Vyznačují se značným podélným sklonem dna (nad 30 ‰ až 100 ‰ i více), vznikem, transportem a ukládáním splavenin velikosti štěrku až valounů, nevyvinutým podélným profilem s velkou podélnou a příčnou erozí. Převažuje režim přívalových letních vod, mají velkou rozkolísanost průtoku 1:2000. Použití břehových porostů je specifické, propracované v kombinaci s opevněním svahů břehů, zpevnění rozsáhlých štěrkovišť, rekultivace devastovaných ploch. Typologicky převažují pásma potočních smrčín – Abietum Piceatum, Aceretum Piceatum s druhovým zastoupením javor horský – klen, olše šedá, smrk.

Specifickou kategorií toků jsou toky **umělé, meliorační, zejména odvodňovací kanály** - v různých velikostech se vyskytují v oblastech nížinných, pahorkatinných i podhorských, Vzhledem k jejich speciálnímu účelu je nutno respektovat jisté zvláštnosti při eventuálním využití břehových porostů na těchto stavbách. Dno a části svahů kanálů jsou zpravidla opevněné, koryta jsou směrově i výškově pevně fixované a ve většině případů neuplatní ani nepožaduje stabilizační funkce břehových porostů. Výrazně však, a to zejména v nižších, bezlesných oblastech, mohou břehové porosty zastávat funkci krajinnotvorného prvku, produkční, zastiňující apod.

### **I.2.2 Dimenze a tvar koryta**

Možnosti existence břehových porostů ovlivňují zvláště šířka dna toku a šířka v břehových hranách. U zcela malých vodotečí či kanálů je potřebná minimální šířka dna 0,7-1 m a v břehových hranách 3 m pro použití i jednostranného, jednořadého břehového porostu. Pro oboustranný porost vyhovují šířky v břehových hranách nad 6 m. Optimální podmínky pro víceúčelové použití břehových porostů poskytují složené, dvojité průtoční profily s vnitřní kynetou a bermou. Na bermě kynety lze výhodně uplatnit stabilizační a zastiňující funkci břehových porostů, doprovodnou estetickou a produkční funkci pak v břehové hraně hlavního profilu.

### **I.2.3 Sklon svahů břehů**

Umístění výsadby břehových porostů ve svazích břehů je možné od sklonů 1:1,5 a větších 1:2 - 1:3. V případech umístění výsadeb nad patou svahu, např. opevnění kynety, již na sklonu nezáleží, neboť kořenové systémy se vytvářejí samy ve strmějším úhlu 1:1, 1:0,5 až i zcela kolmo směřují ke dnu a zabezpečují tak břeh v určité délce.

### **I.2.4 Způsob opevnění dna, patky a svahů břehů**

Kombinované a pružné druhy opevnění patky a svahu (např. laťový plůtek – pohož, záhozová patka, pohož svahů) kořenové systémy dřevin nenarušují, ale naopak zpevňují. Jinak je tomu u pevných a monolitických prvků – betonové prefabrikáty, dlažby na cementovém maltu, kde může časem dojít k jejich porušení tlakem kořenových systémů a jejich rozrůstáním ve spárách, je-li výsadba provedena v těsné blízkosti těchto opevnění.

### **I.2.5 Vertikální vzdálenost od hladiny**

Vzdálenost od hladiny setrvalých vodních stavů v korytě ovlivňuje volbu druhu dřevin, neboť je třeba respektovat optimální nároky jednotlivých druhů dřevin na výšku hladiny či korespondující hladiny podzemní (spodní) vody. Nerespektování této podmínky je velmi často příčinou neúspěchu výsadeb za břehovou hranou melioračních kanálů (např. olše), kdy kořenový systém nemůže dosáhnout na potřebnou vláhu (2 – 3 m od koryta a 2 – 3 m ode dna koryta, přičemž olše potřebuje maximální hloubku paty stromu od hladiny 0,7 – 1,0 m. Naproti tomu u cenných listnáčů, lípy, javoru je nutné, aby tato vertikální vzdálenost přesahovala 1 m.

### **I.2.6 Expozice ke světovým stranám**

Z hlediska plnění požadované funkce např. zastínění, je výhodné umístit břehový porost na jižním břehu, popřípadě jihozápadním nebo jihovýchodním.

### **I.2.7 Velikost pozemku vodního toku (kanálu)**

Pokud malý tok či kanál nemá vymezen samostatný pozemek, je prostor pro výsadby břehových porostů zpravidla omezen hranicemi potřebného manipulačního pruhu od břehové hrany (1 m u malých toků, 3 m u větších toků). Prostorové uspořádání výsadeb by mělo být zásadně řešeno bez nároků na zábor zemědělské půdy. Je třeba přihlížet k tomu, že je možné využít části pozemků nevhodné pro zemědělské obhospodařování např. různé nivní enklávy, meandry, které mohou být přičleněny k pozemku vodního toku a současně osazeny touto plošnou výsadbou.

### **I.2.8 Způsob čištění a údržby koryta toku**

Při návrhu výsadeb je třeba respektovat předpokládaný způsob čištění a údržby vodního toku (kanálu) a časových cyklů údržby, které rozhodují o prostorovém rozmístění břehových porostů. Způsob čištění je závislý zejména na druhu opevnění, např. opevnění šterkovým pohozením a laťovými plůtky bude mít cyklus velmi dlouhý a bez použití mechanizačních prostředků. Tomu je nutné přizpůsobit i návrh druhové skladby s krátkou dobou obmýtí (topol, olše šedá) a prostorové skladby např. jednostranný, jednořadý břehový porost a na druhém břehu komunikace pro umožnění pojezdu mechanizačních prostředků.

### **I.2.9 Situování drenážních výustí**

Dřeviny stromovitého vzrůstu se mohou vysazovat nejbližší 10 m a keře 5 m od drenážních výustí. Zvláště velký dosah – až 25 m mají kořeny topolů a jejich vlášení.

### **I.2.10 Polní dopravní síť**

Návrh výsadeb je potřebné sladit s řešením dopravní sítě a možností situování na protilehlém břehu naproti polní cestě.

### **I.2.11 Způsob obhospodařování pobřežních pozemků a druh kultur**

Optimální stanoviště představují např. luční kultury v sousedství vodního toku. Přiléhají-li pozemky intenzivně zemědělsky obhospodařované je třeba citlivě řešit zejména prostorové uspořádání porostů s ohledem na možné negativní důsledky na zemědělské kultury v blízkosti vodního toku – kořenová konkurence, spad listí, zastínění.

### **I.2.12 Vliv na hydraulické řešení koryta**

Při hydrotechnických výpočtech musí projektant zohlednit vliv břehových porostů (při jejich umístění v průtočném profilu), tj. volbou odpovídajícího součinitele drsnosti (publikované např. v komentáři k ČSN 48 25 06 Hrazení bystřin a v další odborné literatuře)



## II. Zeleň v projektu revitalizační stavby (zhodnocení podmínek pro návrh břehového porostu)

Projekt ozelenění, vč. následné údržby, se pokládá za jednu ze součástí stavební dokumentace, na jejímž základě je vydáváno stavební povolení a posléze prováděna kolaudace. Návrh ozelenění musí zpracovat kvalifikovaný odborník.

### II.1 Cíle a koncepce ozeleňování

Častou počáteční chybou bývá formální přístup k ozeleňování. Projekt má vycházet z rozvahy, jaké funkce mají porosty plnit v okamžiku výsadby a po čase.

Účely, pro které jsou jednotlivé části výsadeb zakládány a funkce porostů dřevin:

- Obnova břehového porostu přírodního charakteru (vhodné jsou spíše hustší skupiny rozložené podél břehu, žádné liniové pravidelné výsadby)
- Vytvoření vegetačního lemu, který oddělí území od okolí a tlumí nepříznivé vlivy (typické je ozeleňování svahů po kraji nivy, nebo pásové skupiny, které omezují erozní smyvy z okolních ploch, ale pásy nesmí tvořit překážku pro pohyb zvěře v krajině)
- Obnovení nebo doplnění soliterních stromů v nivě (široké zatravněné nivy umožňují vyniknout významným soliterním dominantním stromům (nejčastěji duby, topoly černé) nejdůležitější jsou výběry kvalitních velkých sazenic, vůbec nejvhodnější je vybrat a chránit vhodné místní jedince z náletů, nebo provést skupinový výsev stromků ze semen v cílových stanovištích)
- Vytvoření nivního háje (lužní les významně zpomaluje rozlivy povodní, jde o rozsáhlejší a plošné výsadby a husté skupiny, uplatní se lesnické přístupy výsadby)

Nezbytnou součástí každého projektu je dokumentace výchozího stavu zeleně, vyznačení zásahů v ní a návrh nového ozelenění. Zeleň stávající a nová musejí být zachyceny v situaci stavby, v textové části je uveden přiměřený kvantitativní a kvalitativní popis a rozpočet.

### II.2 Stav dosavadních břehových porostů

Pro návrh nových výsadeb nebo pěstebních opatření může být použito jako srovnávacího kritéria vyhodnocení současného stavu břehových porostů na toku nebo v jeho bezprostředním okolí.

Lze využít poznatků o přirozené druhové skladbě, vhodného prostorového uspořádání sponu a plnění funkcí stávajících břehových porostů. Je-li v dané oblasti vypracován speciální hospodářský plán břehových porostů, lze ho výhodně uplatnit při zpracovávání návrhů nových výsadeb nebo pěstebních opatření na daném toku.

#### I) dokumentace stávající zeleně

Jednotlivě jsou zakresleny stromy a keře rostoucí v prostoru staveniště, zachycuje se velikost stromů (obvod kmene 1 m nad zemí), plocha keřových skupin a jejich zdravotní stav. Souvislé porosty stromů mohou být uvedeny skupinovými výčty po plochách. Zachyceny jsou též plochy či skupiny mladých náletů. Významné exempláře, dotčené výstavbou, je nutné zanést do dokumentace na základě zaměření. Vhodná je fotodokumentace.

## **II) návrh kácení dřevin**

Kácení je přípustné jen v opodstatněném rozsahu.

## **III) ochrana dřevin**

Vymezení dřevin, které budou v průběhu stavby chráněny (bednění, ohrady).

### **II.3 Stanovištní průzkum**

Pro správný návrh druhové skladby dřevin je třeba znát, do jaké typologické jednotky daná oblast patří, jaké jsou pedologické vlastnosti břehů toku, jaký je obsah dostupných živin (možnosti obohacení či přesycení půd splachy hnojiv z okolních pozemků apod.) a podle výsledků zvolit optimální druhovou skladbu dřevin. Speciální typologie břehových porostů v návaznosti na typologickou klasifikaci lesních porostů ÚHÚL se zpracovává ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.. Strnady.

### **II.4 Zpracování základní požadované funkce břehových porostů**

V závislosti na výsledky vyhodnocení technických podmínek a s přihlédnutím na celospolečenskou potřebu a tvorbu krajiny stanoví hlavní funkce, které mají nově navrhované porosty řešit – stabilizační, krajinoformující, produkční, zastiňující apod.

#### **II.4.1 Stanovení pěstební cíle a hospodářského tvaru porostů**

Podle výsledků vyhodnocení technických podmínek se určí konečné pěstební cíle, tj. např. vysokokmenný, stejnověký, smíšený porost. Co do tvaru je možno použít i porostů výsadbových, víceřadových, keřových, skupinových, řadových i plošných.

#### **II.4.2 Prostorová úprava a druhová skladba**

Prostorová úprava je jedním z nejdůležitějších kritérií úspěšného návrhu nových výsadeb nebo pěstebních opatření ve stávajících porostech. Je rozhodující i pro návrh druhové skladby dřevin. Rozhodnutí o tom, má-li být porost jednostranný nebo oboustranný, v průtočném profilu nebo mimo něho, řadový či plošný apod. opět závisí na objektivním zhodnocení výsledků vyhodnocení technických podmínek.

Speciálně u malých vodních toků a kanálů není závažných důvodů a námitek proti umístění břehových porostů v průtočném profilu, čímž se podstatně omezuje hlavní argument proti břehovým porostům - nárok na zábor zemědělské půdy mimo vlastní pozemek toku. Současně je však správné vyřešení příčného profilu a umístění výsadeb v něm nejobtížnější a nejdůležitější úlohou při návrhu nových výsadeb porostů.

## **IV) návrh jednotlivých výsadeb středních (0,8-20 m) nebo velkých (nad 2 m) sazenic stromů**

V dokumentaci nebo doprovodném textu je uveden druh a velikost sazenice.

## **V) návrh skupinových výsadeb malých nebo středních sazenic**

Vyžaduje zákres skupin, výčet a strukturu druhů, velikosti a rozpony sazenic. Při návrhu plošných výsadeb (vč. zapichování řízků) postupujeme stejně.

## **VI) vymezení ploch určených k vysévání semen nebo ponechaných pro přirozený nálet, vč. návrhu postupu, že se nálet nevydaří.**

V textové části projektu jsou specifikovány druhy, velikosti a typy sazenic. Je popsána doba a technologie výsadby, vč. způsobu ochrany před zvěří. Je předepsána následná údržba výsadb, popřípadě výsevných či náletových ploch. Rovněž je předepsán způsob ošetření stávající zeleně dotčené stavbou.

Za standard dodávky ozelenění se pokládá nejméně tříletá záruka za výměnu uhynulých a poškozených sazenic.

### **II.4.3 Technicko-ekonomické porovnání**

Při návrhu je nutné provést objektivní porovnání předpokládaných pozitivních ale i negativních důsledků budoucí existence břehových porostů, a to jak na vlastní tok, tak i na přilehlé území a zpětně i vazby okolí na břehový porost (možnosti poškození, činnosti biologických škůdců, antropogenní vlivy aj.). Pro potřeby schvalujících orgánů je třeba maximálně využít prokazatelných hodnotových ukazatelů k sestavení průkazu ekonomické efektivity plánovaných břehových porostů na dané lokalitě a v daných nebo upravovaných podmínkách. Základní význam má i vyhodnocení organizace půdního fondu a jeho dlouhodobé využití.

#### **II.4.3.1 Nejčastější nedostatky projektů ozelenění**

- Málo kvalifikovaný a podrobný návrh ozelenění.
- Nejsou ujasněny cíle ozeleňování řešeného prostoru ani celková koncepce provádění (nahodilý charakter nebo nedostatečná intenzita ozelenění).
- Nevyhovující množství a struktura výsadby např. patníkové linie, řídké skupiny v cílových rozestupech zrostlých stromů, chaotická plošná výsadby bez ohledu na druhy, opomíjení tradičních lesnických postupů a nevhodná aplikace městského okrasného sadovnictví.
- Nevhodná volba druhu, druhy cizího nikoliv místního původu, nepřizpůsobené stanovištím, druhy místně nevhodné.
- Malé (lesnické sazenice) nebo naopak příliš velké sazenice (alejové stromy).
- Nevhodné přesazování přirozených náletů (jen některé druhy např. lípy nebo lísky. poměrně dobře snášejí přesazování, naopak duby, břízy nebo trnky ho snášejí špatně.
- Nekvalitní sazenice. Sazenice poškozené, zaschlé, nevhodně skladované.
- Špatná technologie výsadby - mělké zasazení, nekvalitní podpěrný kůl, nízké uvázání.
- Nedostatečné následné ošetřování a ochrana před zvěří.

### **III. Zakládání břehových porostů a pěstební péče**

Revitalizace dbají vhodného místního původu, genetické čistoty a dobrého zdravotního stavu rostlinného materiálu. Kvalitu a původ musejí garantovat odborné školkařské závody. Vhodná druhová skladba je věcí návrhu ozelenění. I při revitalizačních výsadbách na nelesní půdě je žádoucí dbát na původ a kvalitu genetického materiálu v duchu vyhlášky 82/1996 Sb. Ministerstva zemědělství, o genetické klasifikaci, obnově lesa, zalesňování a o evidenci při nakládání se semeny a sazenicemi lesních dřevin.

#### **III.1 Příprava půdy**

Provádí se jen výjimečně a ve zvláštních případech jako jsou např. velkoplošné rekultivace, přeložky toků, kdy se na svazích břehů mohou objevit sterilní či neplodné půdy, zamokření půdy, korečkování, v intravilánu, na provedení technických opatření (asanace břehových nádrží, navážky sp.)

#### **III.2 Technika zakládání**

##### **III.2.1 Sadba**

Při zakládání břehových porostů se zpravidla používá sadby, buď vyvýšené (vysoká hladina spodní vody) nebo hlubinové. S ohledem na druh sazebního materiálu se používá ponejvíce sadby jamkové (odrostky) a méně již sadby štěrbinové (pro řízky, pruty či kůlové sazenice).

Velikost jamek se určuje podle věku, velikosti a druhu sadebního materiálu, pro odrostky listnáčů postačuje obvykle velikost jamky 40x40 cm, hloubka jamky se řídí velikostí kořenového systému, obvykle v rozmezí 35-50 cm. Při výsadbách do sterilních zemin (šterkoviska) se přidává do jamek humózní zemina o váze 10 kg, u řízků a prutů postačí 1-3 kg (případně s přihnojením). Výsadby se provádějí ve větších souvislých úsecích a jednom časovém období vegetačního klidu tj. na jaře cca od 15.3. do 15.5.. Může se vysazovat i na podzim cca od konce října od zámru půdy.

##### **III.2.1.1 Sadební materiál a druhová skladba**

Vysokokmenné porosty dřevin se zakládají s perspektivou umožňující nejhospodárnější způsob pro jejich následné pěstování, proto je účelné používat silných a tvárných sazenic školkovaných odrostků listnatých dřevin.

Při výsadbách a pěstování topolů a stromových vrb je nutné se řídit metodickým pokynem pro pěstování, který určuje techniku sadby, kvalitu pěstebního materiálu a další pěstební opatření.

Pokud se týká návrhu druhové skladby, nelze stanovit sortiment dřevin se širší možností uplatnění. Každou výsadbu je nutné posuzovat individuálně a respektovat stanovištní podmínky a typologickou příslušnost dané oblasti.

***Rámcově je možné doporučit v našich podmínkách následující dřeviny vhodné pro použití v řadových a plošných výsadbách břehových porostů, včetně požadované kvality sadebního materiálu:***

- **Olše lepkavá a šedá**
  - pro řadové výsadby tvarovaný školkový odrostek 3 letý

- pro skupinové výsadby netvarovaný školkový odrostek 2-3 letý

**Olše lepkavá** – světlomilný strom břehů, mokřadů a vlhkých míst, vydrží záplavy. Vyrosté v místech vysloveně vlhkých i sušších, ale špatně snáší významné změny polohy hladiny podzemní vody – na změny zamokření při stavbách následně často reaguje chřadnutím a uhynutím.

**Olše šedá** – druh olše s omezenějším areálem, převážně horským a podhorským. Nenáročná dřevina, v nižších polohách je vysazována a místy se šíří. Vzhledem k původnímu areálu rozšíření není vhodná pro revitalizace v nižších a středních polohách.

- **Cenné listnáče (jasan, javor, lípa, dub, jilm)**

- pro řadové výsadby tvarované školkové odrostky 4-5 leté
- pro skupinové výsadby netvarované školkové odrostky

**Dub letní** – nosná dřevina těch partií našich luhů, v nichž trvale nestojí voda a které nejsou častěji zaplaveny. Občasné zaplavení kratší 14 dnů snese. Hlubokým kúlovým kořenem musí dosáhnout na podzemní vodu. Právě pro kúlový kořen se obtížně přesazuje, pro výsadbu je nutno požadovat kvalitní školkové sazenice.

**Jasan ztepilý** – kvalitní strom lužních lesů, pramenišť i vlhkých svahů. Zamlada snese i zástin. Nesnáší stagnující vodu a rašeliny, záplavy jen po krátkou dobu počátkem vegetace. Vitální, dobře ujmavý, dá se úspěšně přesazovat i z náletů.

**Jilm (habrolistý, horský, vaz)** – než byly zdecimovány houbovými nákazami, patřily k nosným dřevinám některých typů lesních porostů, včetně lužních. V mládí vitální, rychle rostoucí, snášejí částečný zástin, prospívají ve vlhkých místech a dobře snášejí záplavy. Stojí za to podporovat jejich návrat do krajiny. Ze zdravotních důvodů je ale vhodné vysazovat odděleně jednotlivé stromy.

**Javor klen** – strom vlhčích stanovišť od niv po svahy a suťoviska, nesnáší stagnující vodu a záplavy.

**Javor mléč** – lépe než klen snáší zastínění a stagnující vodu a proto se občas vyskytuje i v lužních lesích. Nemá však rád výkyvy v hladině podzemní vody.

**Javor babyka** – roste v teplomilnějších listnatých lesích a často i v lužních lesích. Všechny tyto duhy javoru se velmi dobře šíří přirozeným náletem

**Lípy velkolistá a malolistá** – stromy dobře přizpůsobivé k různým vlhkostním a světelným podmínkám stanoviště, uplatní se od vlhkého lužního porostu po suché stráně. Jsou velmi vitální a lze je s dobrým výsledkem přesazovat i z přirozených náletů.

- **Keřové výsadby – školkované sazenice nízké keřové vrby (stromové nejsou vhodné)**

- u výsadeb keřových nízkorostoucích vrb se používají řízky prosté a zakořeněné 20 – 30 cm dlouhé, případně prutových rohoží a pokládek, které se pokrývají humózní zeminou v tloušťce vrstvy 3 – 5 cm.

**Vrby** – v Čechách přirozeně roste přes 20 druhů vrb a celá řada jejich kříženců. Několik druhů je vzácných, ty jsou vázány na zcela specifická stanoviště, jako nízké druhy rostoucí v mokřadních loukách a rašeliništích. Jinak se pro každou oblast najdou vhodné druhy různého vzrůstu – stromového, nižšího stromového, keřového. Vrby vyžadují vodu (s výjimkou vrby jívy). Snášejí dobře záplavy a kolísání hladiny vody. Jejich místo je na nezastíněných březích a vlhkých místech, a to i přímo v břehové čáře. Keřové vrby jsou velmi vhodné k vegetačnímu pokryvu míst, kde stromový porost není z nějakého důvodu vhodný.

- **Ojedinele roztroušené bříza, babyka, topoly – vybrané kultivary – černé a balzámové topoly, keře – svída, zimoléz tatarský, brslen, tavolník, pámelník, ptačí zob, kalina, klokoč, střemcha, líska.**

**Břízy** – světlomilné stromy výrazně průkopnického založení. Obsazují obnažená vlhká místa i skály, ale nesnášejí kolísání hladiny podzemní vody. Jsou nečekaně citlivé na přesazování, většinou je neúspěšné.

**Topol černý** – strom vlhkých niv větších řek (dolní Vltava, Labe, Morava) žádá pohybující se, nikoliv stagnující podzemní vodu. Pravý černý topol je cennou a dnes již poměrně vzácnou domácí dřevinou. Pozor na nežádoucí křížence-kultivární topoly, ty se ve volné přírodě snažíme spíše vytlačovat pro jejich nepůvodnost.

V revitalizačních výsadbách by se neměly vyskytovat kultivární topoly vzniklé křížením topolu černého s některými americkými topoly. Tyto stromy byly poměrně často vysazovány v 50-60 letech 20. století a je vhodné je v břehových porostech nahrazovat přirozenými druhy. Běhové porosty kultivárních topolů jsou málo vhodné nejen biologicky, ale i technicky. Pokrývají břehový koridor natolik, že se pod nimi již neuplatní jiné vhodné druhy, například olše, vrby a další nosné druhy, ale přitom pod nimi zůstává dost světla a prostoru pro podrost rumištních druhů. Nevýhodou stejnověkových porostů kultivárních topolů je i brzké současné zestárnutí a rozpad.

**Topol osika** – světlomilný strom, snášející různé vlhkostní poměry, s výjimkou záplav. Po pokácení stromu mimořádně silně vyrážejí z kořenů výhonky.

**Brslen evropský** – teplomilný keř schopný růst od vlhkých luhů po suché stráně. Spolehlivě se ujímá po přesazování.

**Kalina obecná** - vlhkomilný keř snášející zastínění.

**Střemcha obecná** – přizpůsobivý a odolný nízký strom až keř. Roste na vlhkých místech i v podrostu, v lužním lese a na březích vod může tvořit spodní patro, ve vegetaci zastíněné. Její doba je časně na jaře, kdy ozdobí luhy bílým květem. Snadno se množí kořenovými oddělky.

**Líska obecná** – vitální keř různých typů stanovišť mimo zabahnělé půdy a rašeliny. Dobře se přesazuje, a to i z náletů, rychle roste a zapojuje se.

Pokud na revitalizaci navazuje ozeleňování sušších pasáží dále od vody, mohou se uplatnit i další dřeviny, například:

**Buk lesní** – nosná dřevina v zalesněných svazích, nesnáší vodu vystupující k terénu., záplavy, údolí s častými inverzemi pozdními mrazíky (mrazové kotliny).

Habr obecný – stinná dřevina svěžích svahů, nesnáší pravidelné záplavy a zrašelinění

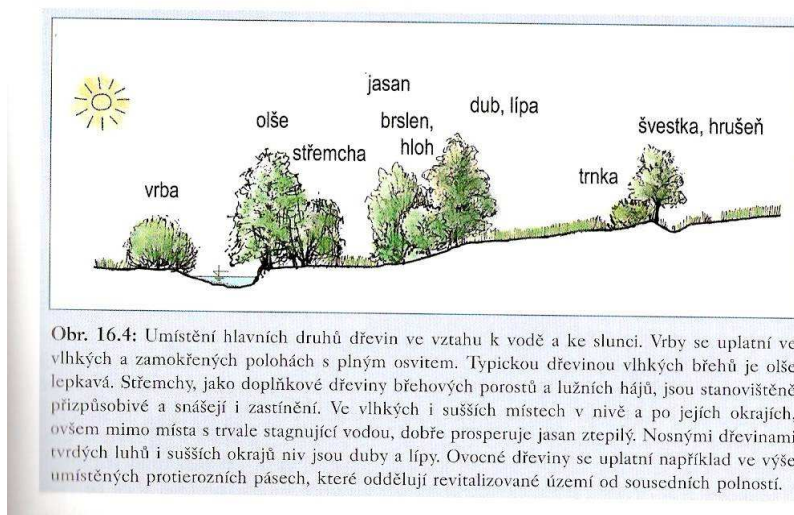
**Trnka obecná** – keř vhodný do suchých protierozních mezí a svahů, obtížně se likviduje i přesazuje. Přesazování z náletu je nespolehlivé, je nutné vysazovat školkované kontejnerové sazenice.

Hloh jednosemenný – cenný keř do sušších svahů, protierozních pásů a mezí, kontejnerové sazenice se spolehlivě ujímají.

**Svída krvavá** – nenáročný přizpůsobivý keř, vhodný od okrajů lužního lesa po suché protierozní pásy a meze, vitálně se šíří.

**Ovocné stromy** – do svahů, mezí a jako doprovod k cestám, navazujícím na revitalizační zásahy. Jsou vhodné výsadby ovocných dřevin zejména těch druhů, které nevyžadují soustavný řez – hrušeň, švestka, třešeň, ořešák královský, některé odrůdy jabloně, popř. jablonoň lesní. Pro krajinářské výsadby jsou vhodnější stromy neroubované nebo roubované na vysokokmenných podnožích. U roubovaných stromů ve volné krajině je možné uplatňovat staré krajové odrůdy.

Umístění hlavních druhů dřevin ve vztahu k vodě a ke slunci je uvedeno na následujícím obrázku.



**Zdroj:** Ing. Tomáš Just a kol. - Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi.

U založených kultur se provádí 1x až 2x ročně ožínání kořene (u vyšších odrostků není nutné). U výsadeb ve svazích břehů se nedoporučuje okopávání a obrývání jamky nebo jejich zakrývání travinami.

### III.2.1.2 Typy sazenic podle kořenového systému a velikosti

Závažnou otázkou je manipulace se sadebním materiálem ve fázi po jeho dodání ze školek na místo výsadby. Kořenové baly sazenic je nutné ihned založit do rýhy v zemi, podle klimatických podmínek případně zavlažit a nejbližším časovým termínem ihned vysadit. Zvláště při pozdější době dodání (konec dubna – začátek května) hrozí nebezpečí vysušení pupenů, olistění, často i zakořenění v rýze. Sazení vyrašených sazenic nedává záruku jejich dalšího úspěšného růstu a může být příčinou jejich hromadného úhynu. V rozpočtu je třeba zvýšit počet sazenic o 30 % na doplňování sazenic.

Sazenice se prodávají prostokořenné, balové nebo kontejnerované:

**Prostokořenné sazenice** jsou nejlacinější a pro řadu výsadeb vyhovují. Malé stromky výšky několika decimetrů až cca 80 cm se hodí pro souvislé výsadby lesnického typu, které se následně obžínají. Vyšší sazenice do výšky 1,5 m jsou použitelné pro jednotlivé výsadby, ale jsou citlivější a potřebují dostatečnou zálivku, jinak je nelze doporučit.

**Balové sazenice** mají kořenový systém zapěstovaný do přepravitelného balu, jsou větší, vhodné pro jednotlivé výsadby, ale jsou také dražší a těžší než prostokořenné sazenice, zato se lépe ujímají. Pro většinu revitalizací jsou vhodné. Velké balové sazenice alejového typu jsou obvyklé v městském sadovnictví., při výsadbách v krajině je jejich použitelnost omezená. Jsou nákladné i náročné na údržbu a použitelné spíše jednotlivě do výrazných dominant. Pozor je třeba dát na falšované baly z přerostlých školkových výsadeb stromů, s osekávanými kořeny, zabalené do textilie.

**Kontejnerové sazenice** - podsadité sazenice výšky 0,5-2 m (keře přiměřeně menší) zapěstované v kontejnerech (květináčích), lépe než sazenice prostokořenné obstojí v nepříznivých podmínkách, jsou méně náročné na následnou péči a mohou být vysazovány po větší část roku. Vyšší cena je vyvážena vyšší spolehlivostí, nabídka se rozšiřuje i u středních velikostí. Pro výsadby v sušších místech a v náročnějších podmínkách jsou kontejnerové sazenice nejvhodnější. Pozor na nekvalitně zapěstované a přerostlé sazenice, například duby

mají sklon při dlouhém pěstování v kontejneru zatáčet kořeny, což znamená pro strom trvalé znehodnocení.

### **III.2.2 Spon a hustota výsadeb**

Jedním z důležitých činitelů ovlivňujícím četnost pěstebních zásahů v břehových porostech je počáteční (výsadbový a cílový spon). Volba sponu je závislá na druhové i prostorové skladbě porostu a na stanovení hlavních požadovaných funkcí břehových porostů.

#### **III.2.2.1 Struktura výsadeb**

##### **Řadová - liniová výsadba**

Ze starší překonané praxe správy vodních toků se do revitalizací přenáší někdy snaha o výsadbu v pravidelných řadách podél břehů. To není v souladu s přírodní funkcí a vzhledem, biodiverzitou stanovišť a úkrytů. Vzhled liniových výsadeb je horší zvláště pokud některé stromy uhynou. Podobně je již překonanou zvyklostí, že dřeviny jsou vysazeny jen po jednom břehu toku kvůli strojnímu čištění koryta. Pokud je koryto umělým kanálem, pak je potřeba ho pročišťovat. Ale u přirozených a revitalizovaných toků se pročišťování nepředpokládá, protože ničí oživení toku a zahloubením a soustředěním proudu naopak ohrožuje stabilitu koryta. Při revitalizaci je vhodné přiměřeně využívat potenciálu obou břehů a revitalizační výsadby provádět oboustranně. V některých případech jsou obavy, že vysazené dřeviny prorostou do odvodňovacích zařízení, která mají být zachována. Proto není vhodné vysazovat dřeviny přímo do trasy takových zařízení. Naopak v případě, kdy drenážní systém není potřebný, například vysazení vrb do trasy potrubí proces renaturace urychlí.

##### **Plošná lesnická výsadba**

Se používá pro souvislé ozelenění vybraných ploch. Prostokořenné sazenice o výšce kolem 0,5 m se vysazují na husto, výsadbu je nutné obžínat. Proto se sází v pravidelné síti (1x0,5 m) nebo řadách, později se upravuje probírkami rozestup stromů a tím se ruší pravidelnost jejich rozmístění. Oproti výsadbám v hospodářských lesích se při krajinářské výsadbě uplatní pestřejší skladba dřevin. Přirozené tvárnosti nejvíce odpovídá vytváření nepravidelných skupin sazenic jednotlivých nosných druhů, spíše než výsadba směsí druhů. Rozmístění skupin také lépe zohledňuje nároky druhů na teplo a vlhkost.

Plochy výsadeb je nutné chránit před zvěří. Vhodné jsou zejména oplocenky. Dříve se využívaly individuální umělé obaly, ale to vyžaduje trvanlivé uchycení obalu k pevnému kůlu, což v souvislé výsadbě není únosné. Natírání sazenic je pracné a účinnost kolísá.

Lesnické výsadby se obžínají, aby je nedusila buřeň asi 3-5 let (podle velikosti a tempa růstu), ale obžínání je pracné a pro sazenice rizikové opakovaným poškozením stromků.

##### **Skupinová výsadba**

Nepokrývá řešenou plochu souvisle, zakládá shluky a řady a nebo jen doplňuje stávající porost. Při krajinářských úpravách se osvědčuje použití středně velkých sazenic (0,5-1,5 m) které stačí obžínat jen v první sezoně, nejvíce se používají kontejnerované sazenice.

Ve skupinách je vhodné sázet i nahusto s tím, že později se bude dělat probírka. Vysazování menších sazenic s hustších skupinách napodobuje lépe přírodní podmínky než výsadby podle metod okrasného sadovnictví, kdy se vysazují spíše velké sazenice v cílových vzdálenostech. Husté skupiny rychle vytvářejí zapojený porost, což je dobré z hlediska biodiverzity a vlastní ochranné mikroklíma, které skupinu chrání před přístupem a okusem zvěří.

Zvláště keře je vhodné sázet v kompaktních skupinách, aby vytvořily zapojený porost do tří let. Pokud zakládáme skupiny keřových vrb zapichováním prutů, rozestupy mohou být malé asi 10 cm.



Každá stromová sazenice musí mít kompaktní kůl, nehodí se krajinky a dřevo, které se láme a hnije (habr, javor, jeřáb), musí vydržet pevně v zemi 3 roky, hodí se akátové a smrkové kulatiny. Spíše než jednotlivé se osvědčují skupinové oplocenky.

### **Jednotlivé a kombinované výsadby**

Pro **jednotlivé výsadby** se nedoporučují vysoké alejové sazenice, ale střední sazenice výšce 1-2 metry a raději sázet ve skupinách s pozdější probírkou. Vzdálenost sazenic při výsadbě je zhruba na jejich výšku.

**Kombinované výsadby** – se v krajině uplatní asi nejvíce. Podle místních podmínek se do plošných výsadeb v krajině jako kostry vkládají skupiny i jednotlivci, což posílí tvarovou členitost zakládáných porostl

Z hlediska funkcí porostů můžeme zjednodušit jejich rozsah ve vztahu ke sponu na dva dále uvedené základní typy. Oba typy se mohou vyskytovat jak u řadových, tak i u skupinových (plošných) výsadeb. Toto rozdělení umožňuje také stanovení ve většině případů totožných hodnot sponů počátečních i cílových pro jednotlivé druhy dřevin.

#### **a) Stabilizační a zastiňující funkce porostů**

Pro skupinu a) lze doporučit na základě vyhodnocení pokusných úseků výsadbový i cílový spon podle dřevin následující hodnoty:

#### ***Řadová výsadba***

Olše lepkavá a šedá: v přímých tratích a konvexách 2 m, max. 3 m, v konkávách 1,5 - 1,7 m, max. 2 m

Cenné listnáče: jasan 2 m, javor 2-3 m, lípa a dub 3 m

#### ***Skupinová výsadba***

Počáteční spony jsou 2 x 2 m s předpokladem cílového sponu 4 x 4 m po provedení probírek

#### **b) Doprovodná, krajinotvorná a produkční funkce porostů**

Pro skupinu b) je možné použít různých sponů, řidších i hustších, v průměru však podle dřevin a prostorové dispozice následovně:

#### ***Řadové výsadby***

Olše 3 m

Cenné listnáče: jasan a javor 3-4 m, širokokorunné dřeviny lípa a dub 4-6 m

U keřových výsadeb řadových 0,5x1 m podle velikosti habitu keře

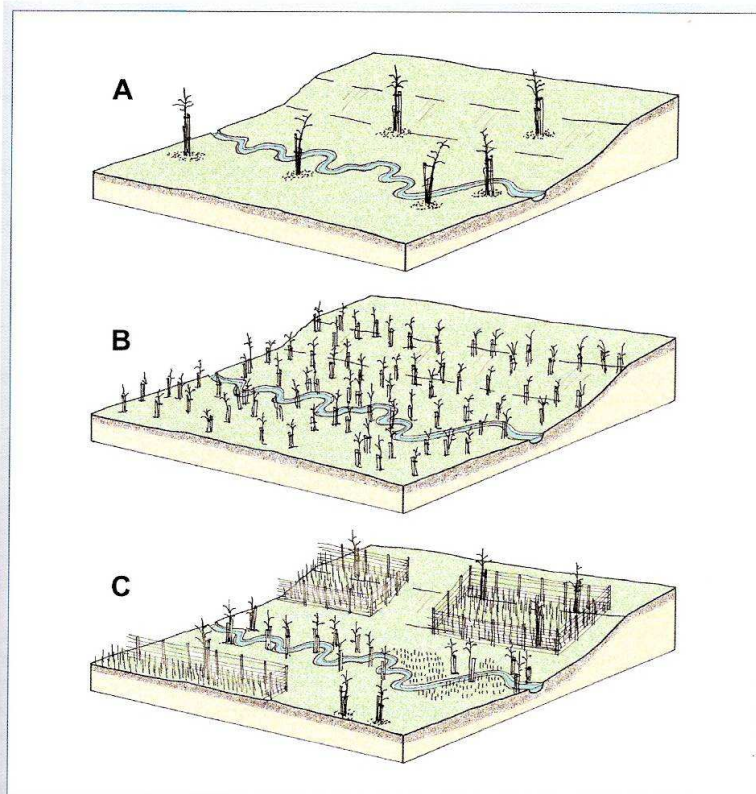
#### ***Skupinové výsadby***

Předpokládají pěstební zásahy a proto je počáteční spon 2 x 2 m.

U keřových výsadeb skupinových 1x1 m

Střídání jednotlivých druhů dřevin (směsi) v řadových výsadbách je vhodné provádět po 30 až 50 sazenicích (nikoliv ob jednu) tak, aby v době mýtní zralosti bylo možno likvidovat souvislé úseky v minimální délce 100 až 300 m.

Různé přístupy k revitalizačním výsadbám jsou zakresleny na následujícím obrázku.



Obr. 16.6: Různé přístupy k revitalizačním výsadbám.

- A. Jednotlivá výsadba větších sazenic. Tento přístup se používá v okrasném sadovnictví, avšak pro výsadby v krajině není vhodný. Drahé a náročné předpěstované sazenice se nehodí do terénu, kde nebude zajištěna údržba na nejvyšší úrovni. Řídká disperze jednotlivých velkých sazenic může odpovídat charakteru pastvin v širokých nivách větších řek, ale je velmi vzdálena charakteru jak běžných břehových porostů, tak přirozených nivních hájů.
- B. Hustší rozptýlená výsadba středně velkých sazenic. Hlavními nevýhodami jsou málo efektivní individuální ochrana před zvěří a obtížnost údržby. Zvláště v případě, kdy jsou sazenice rovnoměrně rozloženy po celé ploše, vzniká tvarově nepřilíš ujasněná kompozice.
- C. Výsadba tvarově i technologicky členěná. Zejména na krajích nivního pásu, kde je důležité vymezení nivy proti sousedním plochám, jsou v oplocenkách založeny husté výsadby lesnického charakteru, jen jednotlivě doplněné většími sazenicemi (oplocené skupiny by neměly být příliš dlouhé, aby nadměrně neomezovaly pohyb zvěře v krajině). Počáteční pravidelné tvary skupin výsadeb se časem samovolně rozrůzní. Podél potoka je založen břehový porost jednak skupinovou výsadbou středních sazenic, jednak hustým skupinovým zápičem vrbových řídků. Mezi jednotlivými skupinami zůstávají zachovány volné travnaté plochy.

**Zdroj:** Ing. Tomáš Just a kol. - Vodohospodářské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi.

### III.2.2.2 Pravidla pro výsadbu stromu či keře

O úspěchu rozhoduje doba a kvalita provedení. Sází se buď na podzim do zamrznutí nebo na jaře do vyrašení. Při podzimní výsadbě se kořeny usadí a začnou dřív pracovat, ale sazenice je potřeba dobře zalít a zamulčovat proti vymrznutí a vyschnutí. Pozor na vyhraněné druhy, například břízy a většina jehličnanů žádají vysazení na jaře. Kontejnerové sazenice mají delší dobu vhodnou pro výsadbu.

Sazenice nesmějí zaschnout, což hrozí zvláště u prostokořenných sazenic. Meziskladování je možné ve vlhké zemině, nouzově lze použít piliny, listí, mokré hadry. Nevhodné je uchování ve vodě, kořeny pak zahnívají.

Jáma se kope větší než je bal nebo kořenový systém. Kolmo se zatluče kůl, prostokořenným sazenicím se stříhají konce do zdravého dřeva a sazenice vždy zasadíme tak, aby povrch zeminy byl ve stejné výši, jako když rostla ve školce. U roubovaných sazenic je místo roubování nad zemí. Přisypeme humusový substrát a zeminu, proléváme a dobře sešlápneme.

Vydatné původní zalití (do prohlubně vytvořené kolem stromku) je podmínkou. Přivazujeme ke kůlu popruhem nebo tkalounem a ne příliš pevně.

Řez stromků: po výsadbě se zastříhuje koruna, aby ji kořeny stačily vyživovat, ale neřežeme s výjimkou ovocných stromů) terminální pupen, tedy pokud není deformovaný a poškozený. U podzimních výsadeb se řez koruny nechává na jaro, aby stromky řeznými místy přes zimu nevysychaly.

Během vegetace stromky zarostou buření, proto se musí obžínat a zbavovat hlavně ovíjivých plevelů (svlačce, svízely). Posekaný materiál lze namulčovat ke stromkům, pokud nemá semena.

### **III.2.3 Ochrana kultur**

Ihned ve výsadbě je nutné provést ochranu kmínku sazenic před poškozením a okusem zvířít. Kmínky se chrání obaly z umělých hmot, laťovými, drátěnými a rákosovými nebo mřížovanou sítí z PVC. Vrcholové pupeny se chrání proti okusu nátery, které se provádějí na podzim po opadu listů.

Ochranu výsadeb nelze podceňovat, neboť i ve vegetační době může dojít ke značným škodám zvláště na kulturách cenných listnáčů, které se v blízkém okolí nevyskytují.

### **III.3 Pěstební péče**

Za předpokladu, že budou břehové porosty založeny ze silných, zdravých a tvárných odrostků, je možno péči o mladé kultury omezit na minimum, tj. v podstatě na odstraňování uhynulých nebo poškozených jedinců a doplňování vzniklých mezer. U řadových výsadeb se prořezávky neprovádějí, v případě potřeby se tvarují (vyvětávají) pouze jedinci vidličnatého vzrůstu. Intenzita a četnost se řídí vzrůstovým vývojem porostu. Dodržuje se zásada vzájemného dotyku korun ve stadiu tyčovin a počínajících kmenovin. U výsadeb s funkcí estetickou a krajnotvornou se provede v 15 až 20 letech probírka na cílový spon 4-6 m.

#### **III.3.1 Úsporné způsoby množení a šíření některých dřevin**

**Vrby** - s výjimkou vrby jívy - lze ve vlhkých a slunných místech šířit vegetativně, používají se následující materiály:

- tenké řízky: tloušťka 1 cm, dlouhé nejméně 20 cm se zapichují do hustých hnízd tak, že jen vršky mírně vyčnívají na povrch;
- silnější pruty: asi dvoucentimetrové se mohou řezat asi na metrovou délku a pak se ve skupinách zapichují dostatečně hluboko, aby držely v zemi a dosáhly na vodu;
- kůly: různých tloušťek a délek se zarážejí do předem ražených děr. Pokud se zatloukají přímo, musí se odřezat poškozená horní část. Výhodou kůlů je to, že naroste slušná hlavová vrba již v první vegetační sezóně.
- kůly jako součást konstrukcí v korytě: kůlové konstrukce lze použít k zahrazování koryt melioračních kanálů;
- kmeny kladené na terén, přehnuté zeminou, lze použít v rámci stabilizace břehů a svahů;
- netříděné vrbové větve a odpadní drtě z probírek lze klást do vyhloubených zářezů nebo přímo na terén a částečně zasypávat zeminou a tím podpořit plošné ozelenění;
- účelové vrbové konstrukce: například provázané válce použité v patách břehů;
- vrbové pařezy, pokud jsou k dispozici, je vhodné zasadit při revitalizaci koryt.

Nejlepší dobou pro aplikaci vrbového vegetativního materiálu je jaro před olistěním, ale často se ujímají i pozdější výsadby. Vrby vyžadují dostatek vlhkosti a světla, nesnášejí zastínění, jednotlivé pruty často zničí zvěř, proto je vhodnější skupinová výsadba.

**Duby letní a zimní** lze na obnažených plochách šířit výsevem žaludů. Někdy vzejdou žaludy vyseté hned po podzimním sběru, spolehlivější je výsev naklíčených stratifikovaných žaludů (v kompostu nebo písku). Výsev do jamek cca 4 cm hlubokých ve sponu cca 15cm nebo do rýhy, která se po výsevu zasype a zašlape. Semenáče jsou v růstu pomalejší, ale vitálnější než sazenice, mají nepoškozený kulový kořen a jsou zvyklé na stanoviště.

Přirozený nálet semen **olší** je možné podpořit úpravou povrchu břehů na podzim před zimním náletem semen. Přes zimu nalétávají **javory a jasany** na přelomu jara a léta pak **topol černý**. Přirozené nálety jsou úspěšné i na jalových plochách, které nebyly ohumusovány ani osety.

### **III.4 Těžba porostů**

Břehové porosty vysokokmenné se těží ve stadiu mýtní zralosti, které je pro topoly, olši šedou a stromové vrby 25 – 40 let, pro olši lepkavou 60 – 80 let a pro ostatní listnaté dřeviny 80 – 100 let.

Tato časová období mýtní zralosti většiny dřevin přesahují pravděpodobnou životnost provedených úprav toků a kanálů, zejména jejich opevňovacích prvků. Je nutno uvažovat i s tím, že v některých případech bude potřeba smýtit porosty dříve, např. bude-li prováděna oprava či rekonstrukce staveb vyžadující oboustranný volný přístup ke korytu. Pokud není ze zvláštních důvodů nutný jiný způsob, provádí se likvidace vysokokmenných porostů holosečí v souvislých úsecích. Těžba se provádí v době vegetačního klidu. S ohledem na přiléhající zemědělské kultury je výhodné pro vyklizení a odvoz dřevní hmoty využít období se sněhovou pokrývkou. Před těžbou provede správce břehových porostů průmyslovou taxaci množství a sortimentů dřevní zásoby a uzavře s odběratelem smlouvu o výkupu, způsobu a místě převzetí vytěžené dřevní hmoty.

## **IV. Metodika pro průzkum a vyhodnocení ekologických poměrů (komplexní biologický průzkum) a proces plánování úprav koryt a nivy drobných vodních toků**

### **IV.1 Úvod k úpravám vodních toků**

ČSN 73 68 23 požaduje řešit při navrhování úprav toků požadavky na ochranu biosféry. Vzhledem ke stupni závaznosti této normy je třeba zabezpečit uvedené požadavky důsledně s využitím kvalitních projektových podkladů.

Požadavky na ochranu biosféry jsou v mnoha případech v protikladu s požadavky efektivní technologie výstavby úprav. Dodatečná opatření na ochranu biosféry se mohou při realizaci staveb vyžádat zvýšení investičních nákladů.

Podle čl. 91 ČSN 73 68 23 je cílem úpravy toku zlepšení nebo alespoň zachování významných a nenahraditelných funkcí v oblasti životního prostředí. Důležitým podkladem pro řešení úpravy z tohoto hlediska je rozbor možných negativních účinků úpravy toku a přizpůsobení koncepce řešení stavby, a to na úrovni přípravné dokumentace.

#### **IV.1.1 Možné negativní účinky úprav toků**

##### **IV.1.1.1 Znehodnocení krajinné funkce malého vodního toku**

Znehodnocení krajinné funkce malého vodního toku může být způsobeno zejména těmito okolnostmi:

- napřimění trasy toku, její úplné vyrovnání a vložení krátkých kruhových oblouků;
- odstranění břehových porostů bez náhrady;
- náhrada břehových porostů řadovými monodruhovými porosty s jedním vegetačním patrem;
- zřizování hlubokých a v březích širokých lichoběžníkových koryt s malou hloubkou vody při setrvalých průtocích, zejména při jejich rozsáhlém opevnění prefabrikovanými prvky, udržujícími geometrické tvary profilu bez možnosti růstu nízké vegetace;
- budování rozměrných betonových objektů v upravovaných korytech.

##### **IV.1.1.2 Snížení biologické hodnoty malého vodního toku a jeho okolí**

Snížení biologické hodnoty malého vodního toku a jeho okolí může být způsobeno zejména těmito okolnostmi:

- likvidace specifického biotopu rozptýlené a liniové zeleně v důsledku odstranění břehových porostů mající za následek narušení biologické rovnováhy území;
- zvětšení podélného sklonu vodního toku v důsledku napřimění meandrující trasy mající za následek zrychlení odtoku vody a výrazné poškození původních hydrobiologických podmínek;
- vyrovnání a stabilizace nivelety dna vodního toku a odstranění členitosti dna toku mající za následek změnu v průtokových poměrech za nízkých vodních stavů s nepříznivými hydrotechnickými a hydrobiologickými důsledky;
- zvětšení teploty vody způsobené zmenšením hloubky vody za setrvalých průtoků a odstraněním zastíňujících porostů mající za následek snížení obsahu rozpuštěného kyslíku a zvýšené zarůstání plevelnými rostlinami;

- souhrnný důsledek uvedených okolností ve snížení samočisticí schopnosti toku, ve snížení druhové pestrosti a ohrožení genofondu rostlin a živočichů, včetně chráněných a hospodářsky významných.

### **IV.1.1.3 Snížení sociální a psychologické funkce malých vodních toků**

- snížení krajinnotvorných účinků malých vodních toků mající za následek zhoršení rekreační a pobytové funkce krajiny (zdravotně tělovýchovné a kulturně-estetické hodnoty);
- narušení biologické rovnováhy odstraněním doprovodných porostů a změny vodního biotopu mající za následek zhoršené podmínky pro výkon myslivosti;
- narušení vodního biotopu, zejména zhoršení životních a reprodukčních podmínek rybí fauny v malých tocích poškozující zájmy sportovního rybářství.

## **IV.2 *Kategorizace vodních toků a požadavky na koncepci úprav z hlediska ochrany ekosystému***

Koncepci úpravy vodních toků a odvodňovacích kanálů, zejména ve vztahu k požadavkům ochrany ekosystému, je třeba volit podle následující kategorizace:

Kategorie 1: umělé vodní toky zřizované v trasách, kde není vyvinuta přirozená hydrografická síť o ploše povodí menší než 5 km<sup>2</sup> (odvodňovací kanály)

- Výsadba nového břehového porostu (pokud to dovolují zemědělsko-výrobní podmínky)

Kategorie 2: umělé vodní toky zřizované v trasách, kde není vyvinuta přirozená hydrografická síť o ploše povodí větší než 5 km<sup>2</sup> (odvodňovací kanály)

- Výsadba nového břehového porostu (pokud to dovolují zemědělsko-výrobní podmínky)
- Zabezpečení dostatečné hloubky za setrvalých vodních stavů, pokud přichází v úvahu zarybnění odvodňovacího kanálu

Kategorie 3: přirozené vodní toky o ploše povodí od 1 do 5 km<sup>2</sup>

- Výsadba nového břehového porostu (alespoň částečně) nebo jeho obnova
- Výsadba nového břehového porostu (pokud to dovolují zemědělsko-výrobní podmínky)
- Úprava podélného sklonu toku vložím stupňů nebo skluzů tak, aby nedošlo ke zvětšení sklonu o více než 30 % oproti původnímu stavu
- Zajištění vhodného biotopu pro život ryb (pokud je upravovaný tok svými hydrologickými poměry a kvalitou vody vhodný), především volbou vhodného příčného řezu úpravy, použitím pružného opevnění dna, použitím stupňů a spádu do 0,4 m nebo skluzů s umělou drsností a provedením rybích útulků

Kategorie 4: přirozené vodní toky o ploše povodí od 5 do 100 km<sup>2</sup>

- Zachování břehového porostu (alespoň jeho části) nebo jeho obnova.
- Přizpůsobení trasy úpravy přirozenému průběhu s odstraněním velkých meandrů.

- Úprava podélného sklonu toku zvětšeného vyrovnaním trasy spádovými objekty zhruba na původní úroveň, podélný sklon by v dalších úsecích neměl přesahovat hodnotu 10 promile.
- Zajištění podmínek pro život ryb, zejména volbou vhodného příčného řezu úpravy použitím pružného opevnění dna, použitím stupňů a spádu do 40 cm.
- Řešení nivelety dna úpravy ve spojitosti se spádovými objekty tak, aby vznikl dostatek úseků úpravy s větší hloubkou vody (alespoň 10 % délky úpravy).
- Pokud se vyskytnou v úpravě úseky s velkým sklonem, neměla by jejich délka být větší než 60 m a bude-li jejich dno zpevněno dlažbou z kamene nebo stavebních dílců provést umělé zdrsnění dna.
- Pokud se provádí opevnění svahů koryta, případně jeho dna, zřídít rybí útulky.

### **IV.3 Biologický průzkum**

Když zasahujeme závažným způsobem do přírodních poměrů údolní nivy, musí být vyhodnocen stav biosféry a vypracována prognóza stavu po provedení úpravy

- nebude se vztahovat na toky kategorie 1 a 2
- bude se vztahovat na toky kategorie 3 a 4

#### **Biologický průzkum zahrnuje vyhodnocení následujících podkladů:**

- údaje o chráněných částech přírody a památkových objektech
- koncepce rozptýlené zeleně v krajině
- údaje hydrobiologické
- údaje o zoocenózách
- údaje o fytocenózách
- údaje o rybářském využití toku

Základním elaborátem výzkumu je mapa v měřítku 1:100 až 1:5000, ve které jsou všechny zjišťované podklady podle možností graficky vyjádřeny, doplněné písemnou zprávou s uvedením podkladů graficky nezpracovatelných a dalších doplňujících podkladů

#### **IV.3.1 Údaje o chráněných částech přírody a památkových objektech**

Podle zákona o ochraně přírody se chrání tyto části přírody

- a) Národní parky
- b) Chráněná území, Chráněné krajinné oblasti, Státní přírodní rezervace, Chráněná rašeliniště, Chráněné parky a zahrady, Chráněné studijní plochy
- c) Chráněné přírodní výtvořy a Chráněné přírodní památky
- d) Chráněné druhy rostlin a živočichů,
- e) Lokality Natura, EVL

#### **IV.3.2 Koncepce rozptýlené zeleně v krajině**

Ochranu rozptýlené zeleně rostoucí mimo les zabezpečují orgány AOPK. Kategorizovaná zeleň se zakreslí do mapy s uvedením příslušné kategorie.

### **IV.3.3 Údaje hydrobiologické**

Z dostupných mapových podkladů, terénním průzkumem a laboratorními rozbory se zjistí tyto podklady:

- a) rozvinutá délka toku se započtením všech meandrů a plocha hladiny za normálních průtoků vody, poměr rozvinuté délky k délce údolnice, podélný sklon toku a jeho kolísání
- b) rozměry charakteristických příčných řezů přirozeného koryta s hloubkou vody za normálních průtoků, počet tůní s hloubkou vody větší než dvojnásobek hloubky vody v korytě, největší hloubka vody v tůních za normálních průtoků
- c) popis stavu břehů, výskyt přirozených úkrytů, výskyt významných kořenových systémů zasahujících do vody
- d) popis materiálu dna, materiálu břehu a bylinného porostu břehů
- e) existence opuštěných ramen toku
- f) výskyt ryb, planktonu a bentosu
- g) základní charakteristiky kvality vody získané laboratorním rozbořem odebraných vzorků a stanovení třídy kvality vody
- h) základní hydrologické údaje, údaje o velkých vodách a nízkých průtocích

### **IV.3.4 Údaje o zoocenózách**

S využitím výsledků případných biologických průzkumů provedených v minulosti a terénním průzkumem se zjistí následující podklady:

- a) druhová a početní skladba ptactva vázaného na vegetační doprovody vodního toku, použije se expeditivní metody liniových transektů
- b) výskyt drobných savců, hmyzu, obojživelníků
- c) výskyt starých (doupných) stromů ve vegetačních doprovodech
- d) výskyt svislých vysokých břehů s možností hnízdění specifických druhů ptáků (břehule, ledňáček)
- e) výskyt mlžů v toku (perlrodka, velevrub)
- f) výskyt chráněných druhů živočichů

Do mapy se zakreslí údaje od c) až po f), ostatní se uvedou ve zprávě průzkumu.

### **IV.3.5 Údaje o fytoocenózách**

Terénním průzkumem a z podkladů o přírodních poměrech se zjistí následující údaje:

- a) fytoocenologický taxon (cenotaxon) na úrovni kategorie svazu
- b) druhová skladba břehového porostu a zastoupení jednotlivých druhů, popis keřového patra
- c) stáří, stav a zakmenění břehových porostů
- d) výskyt chráněných rostlin a ohrožených druhů rostlin v zájmovém území
- e) zalesnění krajiny v zájmovém území v procentech plochy a hustota liniových porostů (součet délek k ploše území)
- f) převládající způsob zemědělského využití zájmového území

Do mapy průzkumu se zakreslí břehové porosty a údaje k bodu d), ostatní se uvedou ve zprávě průzkumu.

### **IV.3.6 Údaje o rybářském využití toku**

Ve spolupráci s místní organizací rybářského svazu se shromáždí tyto podklady:

- a) uživatel rybářského revíru (MO ČRS, organizace)



- b) charakter revíru, tj jeho využití jako sportovní nebo chovný
- c) příslušné rybí pásmo (pstruhové, lipanové, parmové, cejnové)
- d) hlavní druh chované ryby
- e) hospodářské výsledky dosahované při rybářském využití toku
- f) údaje o hydrografické síti v okolí upravovaného toku, navazující hospodářské nádrže a rybníky
- g) údaje o případném kolísání kvality vody a o ohrožení toku havarijním znečištěním

#### **IV.3.7 Vyhodnocení a využití výsledku průzkumu**

Podklady uvedené v následujících podkapitolách 3.7.1. až 3.7.6. jsou výchozími údaji pro návrh úpravy toku, která by měla být koncipována tak, aby byly splněny ekologické podmínky toku a jeho okolí a byly zlepšeny případně zachovány.

##### **IV.3.7.1 Ochrana přírody a rozptýlené zeleně**

- a) v případě, že je úprava prováděna v území s určitým stupněm ochrany přírody, musí být technické řešení provedeno ve spolupráci s orgány ochrany přírody
- b) veškeré zásahy prováděné v územích s chráněnými částmi přírody musí být schváleny příslušnými orgány ochrany přírody
- c) ochrana rozptýlené zeleně musí být zabezpečena v souladu se schválenou koncepcí, upřesnění návrhu se provede pochůzkou v terénu s pověřeným pracovníkem

##### **IV.3.7.2 Ochrana vodního biotopu**

- a) Návrh podélného a příčného řezu úpravy a návrh objektů má zabezpečit obdobné poměry podélného sklonu toku jako před úpravou
- b) Rozčlenění úpravy spádovými objekty se zahloubeným podjezím má zabezpečit obdobný podíl hlubších míst v toku, jako před úpravou
- c) Objem vody v korytě za nízkých průtoků by neměl být menší než 70 % objemu vody před úpravou
- d) Vypuštění uvedených požadavků z titulu nedostatečné kvality vody, znemožňující oživení toku, je podmíněno trvalostí vlivu zdrojů znečištění
- e) Má-li tok před úpravou šterkové dno, neměly by být použity ke zpevnění dna koryta prvky s hladkým povrchem

##### **IV.3.7.3 Ochrana zoocenózy**

- a) Podle výsledku průzkumu je třeba navrhnout prostorové a druhové uspořádání vegetačních doprovodů tak, aby nedošlo k výrazným změnám fauny v okolí toku
- b) Při likvidaci břehových porostů je třeba ponechat jejich části jako základ pro nově založené porosty, zejména je nutno ponechat staré doupné stromy. Podíl odstraněného porostu by neměl přesáhnout 70 % původního porostu
- c) V případě zvláštních biotopů (ledňáček, břehule, perlorodka, mihule) je třeba návrh úpravy provést ve spolupráci s orgány ochrany přírody

##### **IV.3.7.4 Ochrana fytoocenózy**

- a) Návrh nových vegetačních doprovodů musí odpovídat zjištěnému cenotaxonu
- b) Při návrhu druhového a prostorového uspořádání vegetačních doprovodů se využije výsledků provedeného fytoecologického průzkumu
- d) Při výskytu chráněných nebo ohrožených druhů rostlin je třeba návrh úpravy provést ve spolupráci s orgány ochrany přírody

#### **IV.3.7.5 Ochrana rybářských zájmů**

- a) Koncepce návrhu úpravy toku má směřovat k zachování charakteru zjištěného rybního pásma
- b) Rybářsky významný profil musí být navržen pouze pro vodní tok s trvale vyhovující kvalitou vody
- c) Příčný profil musí být navržen tak, aby hloubka vody při průtoku Q180d až Q210d byla alespoň 15 cm (lépe 20-40 cm)
- d) Úpravu toku je třeba rozčlenit nízkými spádovými objekty s prohloubeným podjezím tak, aby nejméně 5 % vodní plochy toku dosahovalo hloubky alespoň 40 cm (lépe 60-70 cm)
- e) Spád na stupni má být nejvíce 40 cm, lépe je navrhovat skluzy s účinnou drsností, které nebrání migraci ryb
- f) Dna a břehy toku mají být nejvíce členité s výskytem přirozených úkrytů
- g) Navrhování umělých rybích úkrytů je účinné pouze ve vazbě na typ úpravy pro rybářské využití vhodné
- h) Při návrhu podélného profilu je třeba vycházet z poměrů sklonu zjištěných pro stav před úpravou a tento co nejvíce dodržovat
- i) Při úpravách toků využívaných pro sportovní rybářství je třeba zřizovat dvojitý profil s kynetou oddělenou od svazů bermou šířky 60 cm zpevněnou šterkem
- j) Boky kynety je vhodné navrhovat svíslé, svahy ve sklonu 1:2 porostlé travou a břehovým porostem o sponu 4-6 m v hraně břehu
- k) Pro přirozenou reprodukci lososovitých ryb jsou nepostradatelné úseky koryta s písčítým dnem, návrh podélného sklonu je třeba tomuto požadavku přizpůsobit vložím úseků s malým podélným sklonem
- l) Zaústění přítoků, zejména jejich výškové uspořádání a hloubka vody při nízkých vodních stavech musí umožnit migraci ryb do těchto přítoků

#### **IV.3.7.6 Ekologická prognóza (stav po provedené úpravě)**

S ohledem na citlivost prostředí k technickým zásahům a velkovýrobní technologii realizace staveb je optimálním řešením omezení souvislých úprav vodních toků na nejnutnější míru. Je to možné především zavedením pomístních úprav – vyrovnání výrazných meandrů, místní zvýšení průtočnosti, místní zahloubení koryta. Toto řešení umožní rychlou obnovu vegetačních doprovodů a oživení toku. V tomto případě mohou být negativní změny stavu biosféry při zachování zásad kapitoly 4 jen nepodstatné

Prognózu změn ekosystému při souvislých úpravách je třeba provést na základě výsledků průzkumu ve vazbě na technické řešení úpravy a se zvážením vlivu navrhovaných opatření na jednotlivé prvky a části biosféry. Prognóza se provede ve spolupráci navrhovatele úpravy a ekologa pro každý konkrétní případ úpravy vodního toku s malým povodím.

Součástí prognózy musí být k vyhodnocení případných pozitivních vlivů navrhovaných úprav v oblasti kvality životního prostředí, např. odstranění hygienických závad, likvidace míst s plevelnými a cizorodými rostlinami, zlepšení podmínek pro život z hlediska využití území užitečných živočišných druhů apod.