



## STANDARDS PÉČE O PŘÍRODU A KRAJINU

|                |  |                    |
|----------------|--|--------------------|
| VODA V KRAJINĚ | VÝSTAVBA A REKONSTRUKCE<br>MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ<br>PŘÍRODĚ BLÍZKÝM ZPŮSOBEM | SPPK B02 007: 2017 |
| ŘADA B         |  |                    |

### Nature friendly building and reconstruction of small water reservoirs Der Aufbau und die Rekonstruktion des Natur Freundlich Teiches

Tento standard obsahuje definice technických a technologických postupů při výstavbě a rekonstrukci malých vodních nádrží (MVN) přírodě blízkým způsobem.

#### Citované a doporučené zdroje:

ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod

ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže

TNV 75 2910 Manipulační řady vodohospodářských děl na vodních tocích

TNV 75 2920 Provozní řady vodních děl

TNV 75 2401 Vodní nádrže a zdrže

TNV 75 2321 Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody

TNV 75 2322 Zařízení pro migraci ryb a dalších vodních živočichů přes překážky v malých vodních tocích

TNV 75 2935 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních

Zákon č.17/1992 Sb. o životním prostředí v platném znění

Zákon č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny v platném znění

Zákon č.254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon) v platném znění

Zákon č. 99/2004 Sb. o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybníkářství) v platném znění

Nařízení vlády č. 318/2013 Sb., o stanovení národního seznamu evropsky významných lokalit, v platném znění

Metodický pokyn odboru ochrany vod MŽP ke stanovení hodnot minimálních zůstatkových průtoků ve vodních tocích (Věstník MŽP, r. 1998, částka 5)

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, kterou se stanoví rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky

Vyhláška Ministerstva životního prostředí České republiky č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění

Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 414/2013 Sb., o vodoprávní evidenci, v platném znění Vyhláška č. 197/2004 Sb., k

provedení zákona č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybníkářství), v platném znění

Vyhláška č. 166/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny ve znění

pozdějších předpisů v souvislosti s vytvářením soustavy Natura 2000, v platném znění

Vyhláška č. 216/2011 Sb. o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl v platném znění

Metodický pokyn MZe č. 1/2010 k technickobezpečnostnímu dohledu nad vodními díly, č. j. 37380/2010-15000

Vrána K., Beran J.: Rybníky a účelové nádrže, vydavatelství ČVUT, Praha 2002

Vrána K.: Rybníky a účelové nádrže – příklady, vydavatelství ČVUT, Praha 1993

#### Koordinátor:

Ing. Pavel Trnka, Ing. Kristýna Nevšimalová

#### Autorský kolektiv:

Doc. Ing. Karel Vrána, CSc. (vedoucí autorského kolektivu), Ing. Václav David, Ph.D., Ing. Jaromír Čašek, Ing. Jiří Karnecki

#### Oponentská pracoviště:

Ing. Stanislav Žatecký, Vodní díla – TBD a.s.

Prof. Ing. Viliam Macura, Ph.D., Katedra vodného hospodářství krajiny, Stavební fakulta STU, Bratislava

Dokumentace ke zpracování standardu je dostupná v knihovně AOPK ČR.

Standard schválen dne .....

RNDr. František Pelc  
ředitel AOPK ČR

**Obsah**

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>1</b>   | <b>Účel a náplň standardu .....</b>                      | <b>3</b>                               |
| <b>2</b>   | <b>Definice .....</b>                                    | <b>5</b>                               |
| 2.1  | Malá vodní nádrž .....                                   | 5                                      |
| <b>3</b>   | <b>Podklady pro návrh nových MVN .....</b>               | <b>6</b>                               |
| 3.1  | Účel MVN .....   | 6                                      |
| 3.2  | Zájmy ochrany přírody a krajiny .....                    | <b>Chyba! Záložka není definována.</b> |
| 3.3  | Tachymetrické podklady .....                             | 7                                      |
| 3.4  | Inženýrsko-geologický průzkum .....                      | 7                                      |
| 3.5  | Hydrologické údaje toku .....                            | 7                                      |
| 3.6  | Rekognoskace lokality .....                              | 7                                      |
| 3.7  | Vlastnické vztahy k pozemkům .....                       | 7                                      |
| <b>4</b>   | <b>Návrh nové MVN .....</b>                              | <b>8</b>                               |
| 4.1  | Hráz .....   | 8                                      |
| 4.2  | Výpustná zařízení .....                                  | 8                                      |
| 4.3  | Bezpečnostní přelivy .....                               | 9                                      |
| 4.4  | Zátopa nádrže .....                                      | 10                                     |
| 4.5  | Vegetace na hrázích, břehové porosty a mrtvé dřevo ..... | 11                                     |
| 4.6  | Doplňující opatření .....                                | 11                                     |
| <b>5</b>   | <b>Rekonstrukce MVN .....</b>                            | <b>13</b>                              |
| 5.1  | Důvod, účel a rozsah rekonstrukce MVN .....              | 13                                     |
| 5.2  | Hráz .....   | 13                                     |
| 5.3  | Výpustná zařízení .....                                  | 14                                     |
| 5.4  | Bezpečnostní přeliv .....                                | 14                                     |
| 5.5  | Vegetační doprovod .....                                 | 15                                     |
| 5.6  | Litorální pásmo .....                                    | 15                                     |
| 5.7  | Odbahnění nádrže .....                                   | 15                                     |
| <b>Příloha č. 1 Seznam zpracovávaných Standardů péče o přírodu a krajinu</b> |  |  |
| <b>(Voda v krajině) .....</b>  |  | <b>17</b>                              |

## 1 Účel a náplň standardu

Standard Výstavba a rekonstrukce MVN přírodě blízkým způsobem uvádí zásady pro návrhy a výstavbu nových MVN a rekonstrukci stávajících MVN. Cílem je nastavení základních parametrů pro přípravné, povolovací, a realizační procesy i nezbytnou kontrolu tak, aby realizované řešení bylo ekologické, efektivní a funkční.

Rybníky pro účely ochrany významně krajinného prvku (dále jen „VKP“) dle zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny v platném znění (dále jen „zákon“) představují malé vodní nádrže a podobné vodní plochy, které plní nebo mohou plnit některé pozitivní funkce v přírodě a krajině, zejména ekologicko-stabilizační (biologické, hydrologické a samočistící).

Standard se netýká MVN určených k intenzivnímu chovu ryb, biologických (nádrže vyhnívací, dočišťovací), asanačních (zachycení a skladovací látek poškozujících životní prostředí), a MVN s intenzivní rekreační činností. Cílem výstavby MVN musí být vždy pozitivní dopad na ekologický stav území.

V rámci přípravy návrhu MVN musí být k dispozici potřebné podklady, které charakterizují lokalitu a na základě nichž je možné provést základní analýzu podmínek a potřeb pro návrh a realizaci MVN. Důležité je již při přípravě výstavby MVN jasně definovat její účel a funkce.

### Právní a technický rámec

Veškeré lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera a údolní nivy jsou dle ust. § 3 odst. 1 písm. b) zákona významnými krajinnými prvky. K zásahům, které by mohly vést k poškození nebo zničení významného krajinného prvku nebo ohrožení či oslabení jeho ekologicko-stabilizační funkce, si musí ten, kdo takové zásahy zamýšlí, opatřit závazné stanovisko orgánu ochrany přírody (ust. § 4 odst. 2 zákona). Pokud se nachází MVN v chráněném území (dále jen „CHÚ“) je třeba postupovat v souladu se zásadami plánu péče příslušného CHÚ, nebo souborem doporučených opatření (v případě zvláště nechráněných evropsky významných lokalit).

Před zahájením prací je ve většině případů třeba provést základní biologický průzkum lokality. V případě, že jsou identifikovány druhy zvláště chráněné stanovené vyhláškou č. 395/1992 Sb. je potřeba u orgánu ochrany přírody zajistit výjimku z ochranných podmínek zvláště chráněných živočichů a rostlin (ust. § 43 odst. 1 zákona)

Při výstavbě a rekonstrukci MVN je nutno respektovat ČSN 752410 Malé vodní nádrže a TNV 75 2935 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních. Při rekonstrukci historických MVN je použití uvedených norem doporučeno. Pro nádrže s objemem menším než 5 tis. m<sup>3</sup> je možno použít uvedené normy přiměřeně podle místních podmínek.

Součástí dokumentace malé vodní nádrže je jednak Manipulační řád (TNV 75 2910 Manipulační řády vodohospodářských děl na vodních tocích), případně Provozní řád (TNV 75 2920 Provozní řády vodních děl), zařazení vodního díla do kategorie z hlediska bezpečnosti (Vyhláška MZe č.471/2001 Sb. o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly) a povolení k nakládání s vodami (zákon č. 254/2001 Sb. o vodách).

Pokud nedochází k rekonstrukci historických nádrží a není k dispozici projektová dokumentace, nahrazuje informace o nádrži pasport vodního díla nebo jeho objektů, případně

normace. Při údržbových pracích na stávajících MVN není nutno dodržovat zásady výše uvedených norem, případně je přizpůsobit místním podmínkám.

KONCEPT - veřejná oponentura

## 2 Definice

### 2.1 Malá vodní nádrž

2.1.1 Malá vodní nádrž (MVN) je vodní dílo, sloužící ke vzdouvání a akumulaci vody.

2.1.2 Malou vodní nádrží je nádrž, která musí splňovat následující podmínky:

- objem nádrže po hladinu ovladatelného prostoru není větší než 2 mil. m<sup>3</sup>,
- největší hloubka nádrže nepřesahuje 9 m.

2.1.3 Hladina ovladatelného prostoru, označovaná jako normální hladina, je hladina v úrovni nejnižší části přelivné hrany bezpečnostního přelivu.

KONCEPT - veřejná oponentura

### 3 Podklady pro návrh nových MVN

#### 3.1 Účel MVN

3.1.1 Z pohledu MVN přírodě blízkých jsou účely MVN:

- krajinnotvorné nádrže v extravilánu (zlepšení vodní bilance krajiny, tvorba VKP, tvorba biotopů pro ohrožené organismy),
- krajinnotvorné nádrže v zastavěném území (zlepšení kvality životního prostředí sídel, zejména zlepšení mikroklima, biologických, rekreačních a estetických funkcí),
- ochranné (přírodě blízké retenční nádrže).

3.1.2 Malé vodní nádrže jsou zpravidla víceúčelové (akumulace vod, ekosystémové funkce, extenzivní chov ryb, neorganizovaná rekreace ad.). Vyloučen je účel nádrže biologické (vyhňovací, dočišťovací), asanační (zachycení a skladování látek poškozujících životní prostředí) a účel intenzivní rekreace a intenzivního hospodaření (chov drůbeže, intenzivní chov ryb).

#### 3.2 Vhodnost výstavby MVN

3.2.1 Součástí vyhodnocení podkladů a průzkumů pro návrh MVN je v první řadě posouzení vhodnosti a účelnosti výstavby nádrže a pokud se účelnost výstavby prokáže, je třeba vybrat vhodný hrázový profil (včetně prověření historických podkladů). Při rozhodování o umístění MVN je třeba posoudit současný stav a dopad výstavby MVN nejen na tok, ale i na celou údolní nivu.

3.2.2 Posouzení vhodnosti a účelnosti výstavby nádrže vychází z porovnání současné ekologické hodnoty dané lokality se stavem po výstavbě malé vodní nádrže. Volba lokality pro výstavbu nádrže je opodstatněná pouze tam, kde se současný ekologický stav lokality zvýší. Nevhodné lokality pro výstavbu nádrže jsou údolní nivy s kvalitními lučními porosty, přírodě blízké lužní lesy, mokřadní plochy nebo přírodní koryta toků, kde by MVN znamenala tvorbu nové migrační překážky.

3.2.3 Volba hrázového profilu vychází jednak z převažujícího účelu nádrže, jednak z morfologie údolí napájecího toku. Úzká údolí sice vyžadují menší délku hráze, pro zadržení potřebného objemu vody však musí být hráz vyšší. Navíc úzká údolí se strmými břehy zpravidla neumožňují vhodné tvarování břehové linie nádrže, čímž nedojde k žádoucímu rozvinutí litorálního pásma a při větší hloubce vody v nádrži nedochází k prohřátí vodního sloupce ani v letním období. Naopak mělké nádrže o velké ploše jsou značně zatěžovány výparem z vodní hladiny a při zanášení sedimenty dochází k rychlému zazemňování prostoru nádrže a postupnému přechodu na mokřad.

#### 3.3 Přírodovědný průzkum

Kromě lokalit, kde je zřejmý přínos náhrady současného stavu (zastavěné, odvodněné a degradované luční nivy, upravený vodní tok) je potřebné před zahájením projektových prací zajistit provedení přírodovědného průzkumu. Přírodovědný průzkum zpracovává odborník. Výstupem průzkumu je zpráva obsahující informace jaké přírodní hodnoty se v lokalitě nacházejí, jak může navrhované řešení ovlivnit ekologický stav lokality, jaké chráněné přírodní prvky byly v lokalitě zjištěny, jak záměr řešit, aby nedošlo k poškození stávajících cenných přírodních biotopů.

Součástí přírodovědného průzkumu jsou informace o druhové skladbě a stavu společenstva ryb řešené lokality a ichtyofauny předmětného vodního toku, o migraci ryb. V případě, že v toku dochází k významné migraci ryb, je třeba od výstavby nádrže upustit.

### 3.4 Tachymetrické podklady

Geodetické polohopisné i výškové zaměření v soustavě S-JTSK s připojením na celostátní výškový systém Bpv.

### 3.5 Inženýrsko-geologický průzkum

Průzkum udává přehled o složení geologického profilu lokality (charakteristika vlastností zemin ve vztahu na propustnost, stabilitu a únosnost), hloubkách jednotlivých vrstev a úrovních hladin podzemní vody, materiál pro výstavbu hráze, atd.

### 3.6 Hydrologické údaje toku

- 3.6.1 Hydrologické údaje slouží pro návrh funkčních objektů nádrže, zejména pro dimenzování bezpečnostního přelivu a stanovení minimálního zůstatkového průtoku v toku pod hrází.
- 3.6.2 Minimální zůstatkový průtok (MZP) je stanoven v platném rozhodnutí o povolení k nakládání s vodami nebo je nutno jeho hodnotu stanovit dle Metodického pokynu odboru ochrany vod MŽP. Běžně je zajištěn MZP pod nádrží automaticky přepadem přes horní hranu dluží (nad hladinou normálního nadržení, průsakem mezi spárami dluží a odtokem vody prosáklé hrází do patního drénu.
- 3.6.3 V případě, že přítok do nádrže je dlouhodobě nižší než hodnota MZP, je možno dotovat tento rozdíl ze zásobního prostoru nádrže. Toto lze použít zcela výjimečně u nádrží s velkým objemem zásobního prostoru a s vhodným manipulačním zařízením a to jen v omezené době přísušku (je-li to v souladu s Manipulačním řádem nádrže), jinak dojde v období několika týdnů k úplnému vyprázdnění nádrže. Z ekologických důvodů je třeba zachovat v nádrží minimální objem vody pro přežití vodních organismů.
- 3.6.4 Kolísání hladiny vody v nádrží může být ovlivněno i odběry vody pro závlahy, zejména v souběhu s maximální hodnotou výparu z vodní hladiny. Zásady odběru vody musí být podchyceny v Manipulačním řádu nádrže a rychlost poklesu hladiny vody nesmí ohrozit stabilitu hráze.

### 3.7 Rekognoskace lokality

- 3.7.1 Terénní průzkum je zaměřený na vodnost toku v případě výskytu dalších nádrží na toku v povodí (zabezpečení naplnění nádrže, výměna vody v málo vodných obdobích).
- 3.7.2 Při terénním průzkumu je nutné vyhodnotit využití okolních pozemků na splaveninový režim toku a orientačně i erozní procesy v povodí (zanášení nádrže), dále odvodnění pozemků v zátopě a v ploše pod hrází.

### 3.8 Vlastnické vztahy k pozemkům

- 3.8.1 Vlastnické vztahy k pozemkům se zjišťují především v zátopě budoucí nádrže, na obou březích zátopy, v ploše hráze a v ploše pod hrází (odpad od bezpečnostního přelivu, odpad od výpusti).

## 4 Návrh nové MVN

Návrh nové MVN zahrnuje návrh hráze, funkčních objektů (výpustné zařízení, bezpečnostní přeliv), tvarování zátopy, návrh litorálního pásma, ochrana nádrže před zanášením splaveninami a umístění doprovodné vegetace.

### 4.1 Hráz

- 4.1.1 Hráze MVN jsou zemní, homogenní nebo nehomogenní, volba typu dle zemního materiálu, který je v lokalitě k dispozici.
- 4.1.2 Osa hráze může být přímá nebo oblouková. Volba půdorysného tvaru osy hráze nezávisí na stabilitě tělesa hráze, oblouková hráz lépe působí v krajině.
- 4.1.3 Výška hráze je dána součtem zásobního a retenčního prostoru a výšky bezpečnostního převýšení koruny hráze nad maximální hladinou. Převýšení koruny hráze nad maximální hladinou vody je nutné z důvodu výběhu vln na korunu hráze. U hrází, kde po hrázi vede veřejná komunikace s provozem automobilů, je nutné navrhnout převýšení koruny hráze 0,60 m. V případě, že po hrázi vede cesta pro pěší, či občasný provoz vozidel správce nádrže, je účelné snížit převýšení koruny hráze nad maximální hladinou vody v nádrži na 0,30 m.
- 4.1.4 Tvar hráze je lichoběžník, sklony svahů jsou uvedeny v ČSN 75 2410 dle druhu použité zeminy (průměrný sklon návodního líce 1 : 3, vzdušního líce 1 : 2). Pokud je k dispozici dostatek zeminy (např. při hloubení zátopy) je žádoucí sklon vzdušního svahu zmírnit (až na 1 : 10), pro lepší zapojení tělesa hráze do krajiny a možnost výsadby vegetace na vzdušním svahu. Při větší výšce hráze (nad 5,0 m) je možno vzdušný svah hráze odstupňovat lavičkou.
- 4.1.5 Efektivita MVN se udává poměrem objemu zadržené vody v nádrži k objemu zeminy pro stavbu hráze, optimální poměr 10 až 15. Tohoto poměru lze dosáhnout u větších nádrží, pro běžně navrhované nádrže je třeba docílit poměru alespoň 3.
- 4.1.6 Šířka koruny hráze je dána využitím koruny – pro korunu s komunikací odpovídá šířka koruny hráze šířce komunikace, pro hráze bez komunikace je minimální šířka koruny 3,0 m, pro občasný pojezd 3,5 m.
- 4.1.7 Opevnění návodního svahu se provádí na ochranu hráze před účinkem vln. Pro opevnění návodního svahu se přednostně používá pohoz lomovým kamenem. Mocnost opevnění cca 0,30 m (zrnitost optimálně 63 až 300 mm), nebo opevnění dlažbou na sucho, pro opevnění vzdušního svahu zatravnění. Opevnění návodního svahu je vhodné ukončit cca 0,30 m nad hladinou normálního nadržení, u větších nádrží s výrazným vlnobitím až v úrovni maximální hladiny. Pro pohoz návodního svahu je třeba využívat místní kámen, zcela nevhodné je využití mohutné kamenné rovnaniny.
- 4.1.8 Zásady pro zatravnění a výsadby dřevin na těleso hráze jsou popsány v kapitole 4.5.2, podél břehové linie v kap.4.5.3.

### 4.2 Výpustná zařízení

Výpustná zařízení slouží k regulaci hladiny vody v nádrži a k úplnému vypuštění nádrže, neslouží k manipulaci v nádrži při průchodu povodně.



- 4.2.1 Nejčastějším typem výpustných zařízení jsou požeráky zpravidla se dvěma dlužovými stěnami, což umožňuje odebírat vodu ode dna nebo od hladiny nádrže. Přepad vody přes dluže požeráku nebo průsak netěsností mezi dlužemi zajišťuje minimální zůstatkový průtok pod hrází.
- 4.2.2 Šachta požeráku může být z betonu, lomového kamene nebo dřeva. Monolitické betonové požeráky a požeráky zděné z lomového kamene, budované na místě, nejsou doporučeny, jedná se často o příliš mohutné objekty. Vhodnější jsou prefabrikované betonové šachty se subtilními stěnami, výrazně menšími rozměry šachty a vzhledově dobré. Tyto prefabrikované požeráky se mohou obložit lomovým kamenem tl. 25 cm nebo dřevem. Při obkládání dřevem má význam pouze masivní konstrukce z fošen tvrdého dřeva o tloušťce min. 5 cm (imitace dřevěného požeráku). Kamenné konstrukce musí být vždy provedeny v souladu s TNV 75 2103 Úpravy řek. Koruna šachty požeráku nemusí být v úrovni koruny hráze, postačuje cca 10 cm nad maximální hladinu. Dřevěné požeráky se nedoporučují vzhledem k trvanlivosti a údržbě (např. odstraňování ledu v zimním období).
- 4.2.3 Odpadní potrubí od výpusti může být betonové, sklolaminátové, kameninové nebo plastové. V současné době se navrhuje potrubí plastová, umožňující snadnou manipulaci i spojování jednotlivých trub (PE, PP, nevhodná jsou PVC potrubí). Nejmenší profil odpadního potrubí je DN 300, průměr odpadního potrubí je třeba dimenzovat na provedení maximálního průtoku beztlakově. Podélný sklon potrubí odpovídá sklonu údolí. Odpadní potrubí od výpusti se obetonovává v celé délce průchodu tělesem hráze.
- 4.2.4 Velice kvalitně je třeba provést spoj svislé šachty požeráku a zhlaví odpadního potrubí. Těsnění tohoto spoje je vhodné zajistit pružným tmelem, zcela nevhodná je montážní pěna nebo silikon.
- 4.2.5 Vyústění odpadního potrubí pod hrází je nutno zpevnit čelem z lomového kamene na cementovou maltu, použití pohledového betonu je nevhodné.
- 4.2.6 Přístup na korunu požeráku pro manipulaci s dlužemi je možno řešit buď přístupovou lávkou, nebo zapuštěním objektu požerákové šachty do tělesa hráze. Konstrukce přístupové lávky závisí na délce lávky, což je dáno výškou hráze a sklonem návodního líce. Při vyšších hrázích je vhodnější zapustit požerákovou šachtu do tělesa hráze a přítok vody do požeráku řešit vtokovými křídly. Zcela nevhodné je podepření lávky s uložením na návodní svah hráze. Pokud je vzdálenost od koruny hráze k šachtě požeráku malá, je možno lávku vypustit a přístup zajistit po svahu hráze. Z hlediska neoprávněného přístupu na šachtu požeráku a lepšího zapojení do krajiny je možno lávku z kompozitových nebo ocelových prvků umístit cca 10 cm pod hladinu normálního nadržení.
- 4.2.7 Nosná konstrukce lávky je vhodnější z ocelových nosníků. Zábradlí je možno vybudovat buď ocelové, nebo dřevěné, plně postačuje zábradlí na jedné straně lávky.

### 4.3 Bezpečnostní přelivy

Bezpečnostní přelivy slouží k bezpečnému provedení návrhového kulminačního průtoku profilem hráze. Návrh rozměrů a opevnění objektu bezpečnostního přelivu vychází vždy z výpočtu.

- 4.3.1 Návrhové průtoky pro dimenzování rozměrů bezpečnostního přelivu uvádí TNV 75 2935 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních, a to podle kategorie vodního díla. Vzhledem k tomu, že převážná část v současné době navrhovaných nádrží je IV. kategorie, je hodnota návrhového průtoku  $Q_{100}$  (převažují ztráty u třetích stran - ostatních nositelů rizika, kromě vlastníka, uživatele, popřípadě investora), nebo  $Q_{50}$  a  $Q_{20}$  (v případě možných ztrát u vlastníka nádrže a ostatní ztráty jsou nevýznamné). Použití návrhových průtoků  $Q_{50}$  a  $Q_{20}$  je třeba zdůvodnit (např. dle konfigurace údolí pod hrází, hodnoty území pod hrází, území bez budov a infrastruktury apod.).
- 4.3.2 Typ přelivu se volí dle velikosti návrhového průtoku, výšky hráze a konfigurace terénu. Při nižších hodnotách návrhového průtoku a menší výšce hráze lze použít čelní nebo kašnový přeliv, při vyšších hodnotách průtoku a výšky hráze je vhodnější boční přeliv.
- 4.3.3 Čelní přeliv může být tvořen lichoběžníkovým průlehem se sklony svahů 1 : 5 až 1 : 10 (umožnění přechodu či přejezdu zemědělské techniky). Přelivná plocha i svahy jsou většinou rozděleny stabilizačními prahy z betonu s obkladem horní plochy lomovým kamenem na pole, mezi nimiž je dlažba z lomového kamene do betonu, v odůvodněných případech lomovým kamenem na sucho s vyklínováním.
- 4.3.4 Odpad od bočního přelivu je možno při nižších hodnotách návrhového průtoku a v případě nízkých sklonů vzdušního svahu hráze (1 : 5 a mírnějších) navrhovat jako průleh se zpevněním pohozením lomovým kamenem.
- 4.3.5 Kašnový nebo boční přeliv je žádoucí provést z monolitického betonu, aby byla zaručena vodotěsnost konstrukce. Pohledové části je vhodné obložit lomovým kamenem tl. 25 cm.
- 4.3.6 Koryto toku, navazující na odpad od výpusti a přelivu, je vhodné opevnit kamennou rovnatinou (hmotnost jednotlivých kamenů 200 až 500 kg) s vyklínováním (pružné opevnění), nevhodné jsou dlažby do betonu.
- 4.3.7 U menších nádrží s nižší hrází a nižšími hodnotami návrhových průtoků je možné navrhnout bezpečnostní přeliv typu průlehu. Pro zabezpečení přelivné plochy je možno tuto plochu opevnit lomovým kamenem s překrytím zeminou a zatravněním.
- 4.3.8 Nouzový přeliv je možno navrhovat pouze jako doplňkový pro zvýšení bezpečnosti nádrže.
- 4.3.9 Sdružené objekty výpusti a bezpečnostního přelivu nejsou pro mohutnost konstrukce vhodné, výjimečně je lze použít v odůvodněných případech u nádrží s větší plochou.

#### 4.4 Zátopa nádrže

- 4.4.1 Tvar zátopy nádrže by měl odpovídat přirozenému charakteru údolní nivy. Toho lze docílit jednak vhodnou volbou hrázového profilu, jednak vhodným modelováním břehové linie nádrže. Pravidelné přímkové linie jsou zcela nevhodné, ideální jsou zátoky a poloostrovy. Stejná zásady platí i pro sklony břehů, které nemají být uniformní. Podélný sklon dna nádrže odpovídá podélnému sklonu napájecího toku, měl by umožnit odvodnění plochy dna po vypuštění nádrže.
- 4.4.2 V nátokové části nádrže je třeba ponechat či vytvořit podmínky pro vznik litorálního pásma s hloubkou vody do 0,6 m. Litorální pásmo by mělo tvořit optimálně 20 % plochy nádrže, minimální rozloha by měla být 15 %. Litorální pásmo umožňuje rozvoj druhově bohaté litorální a makrofytní vegetaci a tím i vytvoření vhodného biotopu pro vodní druhy ptáků, obojživelníků a vodní bezobratlé živočichy..

- 4.4.3 V nátokové části mimo litorální pásmo mohou být vytvořeny neprůtočné tůň, zásobované zvýšenou hladinou podzemní vody (zásady pro návrh tůní jsou uvedeny ve standardu SPPK B02 001 Výstavba a obnova tůní).
- 4.4.4 U větších nádrží je možno navrhnout i dělení nátokového úseku napájecího toku na ramena s větším průtokem, či klidovým režimem.
- 4.4.5 U plošně větších a mělčích nádrží je možno navrhnout v zátopě ostrůvek s vegetací. V případě návrhu ostrůvku je rozhodující jeho význam. Ostrůvky pro zlepšení krajinné a estetické hodnoty území mohou být navrženy i se stromovou a keřovou vegetací. Ostrovy pro posílení hnízdních možností vodních ptáků jsou navrhovány bez vegetace, s povrchem uzpůsobeným cílovým druhům.

#### 4.5 Vegetace na hrázích, břehové porosty a mrtvé dřevo

- 4.5.1 Vegetace se může vysazovat na vzdušném líci hráze tak, aby nedocházelo k prorůstání kořenů do patního drénu. Žádoucí je použití dlouhověkých stromů (např. dub letní), nevhodné jsou jehličnany (zejména smrky), ovocné stromy, vrby a topoly. Zcela je třeba vyloučit výsadbu nepůvodních druhů dřevin. Výsadba keřů se nedoporučuje, protože brání vizuální kontrole vzdušního líce hráze. Zásady pro vegetaci na hrázích MVN jsou obsaženy v Metodickém pokynu MZe č. 1/2010 k technickobezpečnostnímu dohledu nad vodními díly. V případě odstupňování vzdušního svahu lavičkou je možno plochu lavičky využít pro výsadbu vegetace
- 4.5.2 Pokud se podél obvodu nádrže vyskytují vhodné dřeviny (např. vrby, olše apod.) je vhodné původní vegetaci zachovat, případně vytvořit poloostrov nebo ostrov, nezatapěný vodou.
- 4.5.3 Vegetace na březích (stromová i keřová) musí být tvořena místně příslušnými druhy, zcela je třeba vyloučit nepůvodní druhy dřevin. Stromovou vegetaci není vhodné vysazovat v místě, kde je založeno litorální pásmo. Litorální pásmo má být co nejvíce osluněné.
- 4.5.4 Výsadbu vegetace je účelné navrhovat skupinově, používat různé typy vegetace, neuniformní spony a místy nechat část břehové linie bez vegetace (oslunění a zastínění vodní hladiny, průhledy na vodu z okolí nádrže). Součástí výsadby doprovodné vegetace musí být ochrana před poškozením chovanými zvířaty či zvěří (chráničky a opěrné kůly) a musí být zajištěna následná péče. (zásady pro výsadby jsou uvedeny ve standardu SPPK A02 001 [Výsadba stromů](#)).
- 4.5.5 Při dokončovacích úpravách je koruna a vzdušní líc hráze většinou ohumusován a oset (zásady pro zatravnění jsou uvedeny ve standardu SPPK A02 007 Krajinné trávníky). Břehy není vhodné ohumusovávat a osívat standardní travní směsí. Terén je vhodné pouze urovnat a ponechat přirozené sukcese.
- 4.5.6 Zbytky dřevní hmoty vykácené při výstavbě nádrže jako jsou větší kmeny a pařezy je možné využít upevněné ve dně a na březích nádrže jako mrtvé dřevo sloužící pro úkryty vodních živočichů.

#### 4.6 Doplnující opatření

Doplnující opatření pro návrh nádrže mohou tvořit travní pásy, případně revitalizace souvisejícího úseku napájecího toku a zařízení pro výlov ryb extenzivního hospodaření (loviště, kádiště, schodiště k lovišti nebo sjezd do nádrže).

- 4.6.1 Travní pásy (buffer zone) podél obvodu nádrže slouží k ochraně nádrže před erozními smyvy z okolních, zejména zemědělsky obdělávaných pozemků. Travní pásy by měly mít šířku cca 15 m, pro jejich umístění lze výhodně využít plochu mezi hladinou normálního nadržení a maximální hladinou (tato plocha musí být ve vlastnictví vlastníka nádrže). Při dobré údržbě těchto ploch zajišťuje udržovaný travní kryt zachycení transportovaných půdních částic z okolních pozemků do nádrže. (zásady pro zatravnění jsou uvedeny ve standardu SPPK A02 007 Krajinné trávníky).
- 4.6.2 Tento pás trvalých travních porostů lze využít též pro výsadbu doprovodné vegetace okolo nádrže. Travní pás by měl mít mírný sklon směrem k nádrži, aby byla zajištěna sedimentace transportovaných půdních částic. (zásady pro výsadby jsou uvedeny ve standardu SPPK A02 001 [Výsadba stromů](#)).
- 4.6.3 Vhodným a podporovaným doplňkem výstavby nádrže je případná revitalizace napájecího toku pod a případně i nad nádrží. Součástí těchto akcí může být i realizace tůň pod hrází, kde lze tůň vytvořit z míst těžby zeminy pro stavbu hráze bez velké úpravy. Tůně jsou syceny z hladiny podzemní vody (zásady pro návrh tůň jsou uvedeny ve standardu SPPK B02 001 Výstavba a obnova tůň).
- 4.6.4 Z přírodovědného hlediska je nejcennější částí nádrže litorální pásmo s hloubkou vody 0,40 až 0,60 m. Tato plocha je důležitá pro rozvoj vegetace vodních makrofyt, hnízdění ptáků a úkryt dalších živočichů, je to klidová zóna nepřístupná pro člověka či jiné predátory. Doporučená plocha litorálního pásma činí 20 % z celkové plochy nádrže (minimálně 15 %). Vhodné je rozčlenění břehové linie a výskyt vodních ploch (tůň, větvení toku) a vyvýšeného terénu (ostrůvky, poloostrovy). Litorální pásmo může být u větších nádrží odděleno od nádrže pásem vyvýšeného dna pro znemožnění přístupu ryb. Vhodnější je oddělení plochy litorálu od nádrže pozvolným vystoupaním dna, méně vhodné jsou kamenné hrázky nebo dřevěné palisády.

## 5 Rekonstrukce MVN

Rekonstrukcí MVN se rozumí úprava či přestavba funkčních částí MVN provozovaných, zrušených nebo havarovaných, které nevyhovují požadavkům na jejich funkci či bezpečnost. Při rekonstrukci MVN dochází ke změně parametrů jednotlivých zařízení (hráz, výpust, bezpečnostní přeliv).

Revitalizace MVN je činnost, kterou se obnovují ekologicko-stabilizační funkce VKP.

Pro návrh rekonstrukce MVN platí zásady, uvedené v předcházející kapitole, zde jsou uvedeny zejména odlišnosti, vyplývající z rekonstrukce nádrže oproti výstavbě nové MVN.

### 5.1 Důvod, účel a rozsah rekonstrukce MVN

- 5.1.1 Důvodem rekonstrukce stávající nádrže mohou být zásadně změněné odtokové poměry v povodí k hrázovému profilu (způsobené např. změnou využití krajiny, odlesněním, zvětšením sběrné plochy – rekultivované výsypky apod.), nevyhovující stav hráze a funkčních objektů, obnova zrušených nádrží (protržené či prokopené hráze), nebo zmenšení zásobního prostoru nádrže způsobené usazováním sedimentu nebo rozpadem biomasy, což způsobuje snížení ekologicko-stabilizačních funkcí významného krajinného prvku.
- 5.1.2 Před rekonstrukcí nádrže je třeba posoudit účelnost rekonstrukce. V případě obnovy zrušené nádrže je vhodné zjistit důvod, proč byla nádrž vyřazena z funkce (povodňové problémy, zanesení nádrže sedimentem, špatné technické provedení hráze nebo funkčních objektů). Podkladem pro toto posouzení jsou další typy průzkumů, např. geotechnický průzkum hráze, rozměry hráze a funkčních objektů.
- 5.1.3 Rekonstrukci a revitalizaci MVN je vhodnější z technologického hlediska provádět v letních měsících, pokud (zejména v případě rekonstrukcí ještě částečně funkčních MVN) není vhodnější jiný termín z hlediska ochrany stávající bioty (např. z hlediska hnízdění ptáků).

### 5.2 Hráz

- 5.2.1 U propadů svahů hráze je třeba zjistit důvod jejich vzniku. Pokud je důvodem kaverna v tělese hráze (např. v místě průchodu odpadního potrubí od výpusti), je třeba otevřít těleso hráze, opravit důvod poruchy (utěsnění spojů potrubí, obetonování) a pak doplnit zeminu hráze po vrstvách s dokonalým zhutněním. V případě propadu z důvodu nedokonalého zhutnění tělesa hráze je třeba odstranit vrchní vrstvu zeminy a dosypat zeminu se zhutněním. Styčná plocha mezi původním tělesem a nově doplňovanými materiály by neměla být hladká s ohledem na možnost vzniku průsakové dráhy.
- 5.2.2 Stejným způsobem je třeba postupovat při rekonstrukci koruny hráze. Vyjeté koleje v koruně hráze je třeba neprodleně zavést vhodnou zeminou a zhutnit.
- 5.2.3 Nátrže hráze vznikající zpravidla účinkem vln u starších hrází bez opevnění návodního svahu je třeba rekonstruovat odstraněním části zeminy se zazuběním pro lepší napojení původního a nového materiálu, zavést zeminou se zhutněním a líc hráze opevnit. Pro opevnění využívat přírodní materiály, neprovádět sanaci opevnění betonem nebo dlažbou do betonu.

- 5.2.4 V případě nutnosti výměny odpadního potrubí od výpusti je třeba prokopat těleso hráze na celou šířku kolmo na osu hráze. Výkop je třeba provést se zazuběním, přičemž sklony svahů výkopu musí odpovídat úhlu přirozené sklonitosti zeminy v tělese hráze. V základové spáře je vhodné vybudovat ozub, v tělese hráze odstupňovat pracovní spáru a pro prodloužení průsakové dráhy vybudovat v ose hráze zavazovací křídla. Po odstranění poruchy na potrubí nebo jeho výměně je třeba uzavřít hráz vhodnou zeminou (případně obnovit těsnící prvek). Zeminu je třeba ukládat po vrstvách a důkladně zhutnit.

### 5.3 Výpustná zařízení

- 5.3.1 V případě rekonstrukce historického výpustného zařízení je nutno zvážit, zda se bude jednat o změnu typu výpusti (např. výměna lopatového či čepového uzávěru za klasický požerákový uzávěr) nebo rekonstrukce historického typu. Při volbě způsobu rekonstrukce je však nutné zdůvodnění účelu zachování těchto historických zařízení (technická památka, krajinná hodnota).
- 5.3.2 Pouhá výměna uzavíracího zařízení výpusti použitím betonového požeráku, napojeného na původní dřevěné potrubí se nedoporučuje, protože může dojít k poškození potrubí v místě spoje se šachtou vlivem přitížení větší hmotností betonové šachty. Při zachování původního dřevěného odpadního potrubí je vhodnější použití dřevěné šachty požeráku pružné spojení obou objektů.
- 5.3.3 Úplná výměna výpustného zařízení (výměna uzavíracího zařízení i odpadního potrubí od výpusti) je pochopitelně realizačně složitější a nákladnější, ale jistota provedení je výrazně vyšší. Postup otevření hráze je uveden v bodu 5.2.4. Na základovou spáru se vybuduje betonová podkladní deska pro odpadní potrubí, uloží se potrubí v potřebném sklonu, obetonuje v celé délce průchodu hrází a provede se uzavření hráze (dle bodu 5.2.4).

### 5.4 Bezpečnostní přeliv

- 5.4.1 Při rekonstrukci bezpečnostního přelivu nádrže je třeba pečlivě zvážit, zda je třeba provést rekonstrukci objektu nebo postačí jeho oprava. V případě rekonstrukce objektu bezpečnostního přelivu (změna rozměrů objektu) je nutno postupovat podle ČSN 75 2410 a TNV 75 2935, což představuje hodnoty návrhových průtoků pro dimenzování rozměrů bezpečnostního přelivu uvedené v bodě 4.3.1
- 5.4.2 V některých případech se jedná spíše o opravu bezpečnostního přelivu (oprava opevnění koruny či odpadu od přelivu, odstranění vegetace v průtočném profilu), pak není nutno zásady uvedených norem respektovat.
- 5.4.3 V případě nutnosti rekonstrukce objektu bezpečnostního přelivu je třeba zvážit typ nového přelivného objektu. Kromě nádrží v horní části povodí (návrhový průtok nízkých hodnot) je účelné navrhovat bezpečnostní přeliv boční, kde velká délka přelivné hrany narušuje celistvost hráze.
- 5.4.4 Potřebné rozměry bezpečnostního přelivu vycházejí z hodnoty návrhového průtoku (výpočet kapacity bezpečnostního přelivu je dán rovnicí přelivu).

- 5.4.5 Materiál pro opevnění přelivné hrany, spadiště přelivu i odpadu od přelivu musí být přírodní (zpravidla dlažba z místního lomového kamene), vyloučeno je plošné opevnění betonem. Přelivná hrana by měla být opevněna dlažbou z lomového kamene do betonu, protože v případě dlažby na sucho po vyplavení části opevnění dochází k rychlé destrukci celého objektu a dále při opevnění dlažbou na sucho může voda podtékat i za nižších povodňových průtoků pod konstrukcí dlažby a vyplavovat podklad dlažby. Pro opevnění koruny bezpečnostního přelivu lze využít kamenicky opracovaných kamenů, osazovaných na ocelové trny.
- 5.4.6 Pro zvýšení bezpečnosti hráze je možno doplnit hlavní přeliv i přelivem nouzovým, umístěným při pravém či levém zavázání hráze.

## 5.5 Vegetační doprovod

- 5.5.1 Podkladem pro rekonstrukci vegetačního doprovodu je průzkum a vyhodnocení stavu vegetace, kvalitní a perspektivní dřeviny je třeba zachovat.
- 5.5.2 Rekonstrukce vegetačního doprovodu spočívá v odstranění poškozených stromů a keřů, zejména na koruně hráze (ztížení průjezdu vozidel), na návodním svahu (poškození opevnění svahu a možnost prorůstání kořenů hrází a tím vytváření průsakových drah), i na vzdušném svahu v úrovni paty hráze (prorůstání kořenu do patního drénu). Pro obnovu vegetačního doprovodu platí zásady, uvedené v bodu 4.5.
- 5.5.3 Při rekonstrukci stávajícího vegetačního doprovodu na hrázi MVN je vhodné postupovat tak, aby ponechaná vegetace měla charakter linie a dřeviny měly vzájemně dostatek prostoru a dostatečnou podchozí či podjezdnou výšku koruny.
- 5.5.4 Z důvodu ochrany nádrže před erozními splachy z pozemků v okolí nádrže je účelné doplnit ochranné travní pásy podél břehové hrany nádrže (minimální šířka 15 m) a v těchto pásích doplnit vegetaci. Travní pás by měl mít mírný sklon směrem k nádrži, aby byla zajištěna sedimentace nesených půdních částic.
- 5.5.5 Občasné probírky zaschlé nebo poškozené vegetace je možno řešit formou údržby.
- 5.5.6 Pokud jsou na návodním líci hráze stromy, nesmí být zasypávány jejich kořenové náběhy a musí být dodrženy podmínky standardu SPPK A01 002 Ochrana dřevin při stavební činnosti.
- 5.5.7 Zásady pro doprovodnou vegetaci na břehu nádrže jsou uvedeny v bodu 4.5.3.

## 5.6 Litorální pásmo

- 5.6.1 Rekonstrukce (úprava) litorálního pásma se provádí zpravidla současně s odbahněním nádrže. Spočívá v rozčlenění, v některých případech v redukci rozsahu litorálního pásma (rozčlenění kanály s průtočnými drobnými tůněmi, vytvoření členité břehové linie, vytvoření paralelních nátokových koryt a vytvoření tůní - zásady dle standardu SPPK B02 001 Vytváření a obnova tůní).
- 5.6.2 Rekonstrukce litorálního pásma vychází ze zásad, uvedených v kap.4.6.5 a dále v kap.5.7.7.

## 5.7 Odbahnění nádrže

Odstranění sedimentu z nádrže (odbahnění nádrže) je třeba posoudit jak z hlediska potřeby, tak z hlediska účelu. Rozhodující je vždy pozitivní ovlivnění kvality vody (eutrofizace nádrže) a zvětšení objemu zadržené vody. (Důvod zvětšení retenčního objemu nádrže pro povodňové situace je chybný, sediment snižuje objem zásobního, nikoliv retenčního prostoru nádrže).

- 5.7.1 Nejprve je třeba posoudit transport půdních částic z povodí nádrže, případně zda je reálné řešit erozní procesy na zemědělských pozemcích v povodí. Z toho je možno uvážit, za jak dlouhou dobu se nádrž opět zanese sedimentem. Ideální je spojit akci odstranění sedimentu z nádrže s probíhajícím procesem komplexních pozemkových úprav a hlavně s realizací navržených protierozních opatření.
- 5.7.2 Pro posouzení kvality sedimentu a z toho vyplývajících možností uložení vytěženého sedimentu je nutno provést rozbor sedimentu podle platné legislativy.
- 5.7.3 Dno nádrže musí mít po odbahnění sklon k odvodňovací stoce, aby bylo možno po vypuštění dna nádrže osušit. Při odstraňování sedimentu nesmí být zasahováno do nepropustných vrstev dna a nesmí být vytvořena bezodtoká místa.
- 5.7.4 V případě, že se předpokládá letnění nádrže z důvodu řádného vyschnutí sedimentu je žádoucí v nátokové části zbudovat několik menších tůňek jako náhradní biotop pro vodní živočichy, zejména obojživelníky.
- 5.7.5 Termín zahájení a ukončení odbahnění nádrže je třeba přizpůsobit výsledkům především přírodovědného průzkumu.
- 5.7.6 O technologii těžení sedimentu (suchá nebo mokrá cesta) je třeba rozhodnout jednak dle množství sedimentu, jednak dle existence ploch pro odvodnění sedimentu (laguny). Technologii těžby v zátopě i v litorálním pásmu je třeba navrhnout tak, aby nedošlo k poškození cenných biotopů.
- 5.7.7 V litorálním pásmu je třeba zachovat určitou plochu bez těžení (cca 15 až 20 % vodní plochy nádrže). Pro tvarování litorálního pásma jsou uvedeny zásady v kap. 4.6.5.



**Příloha č. 1 Seznam zpracovávaných Standardů péče o přírodu a krajinu (Voda v krajině)**

**01 Kontroly, hodnocení, plánování**

**02 Technologické postupy**

02 001 Vytváření a obnova tůní

02 002 Obnova vodního režimu rašelinišť a pramenišť

02 003 Revitalizace drobných vodních toků a jejich niv

02 004 Péče o vodní toky vč. břehových porostů

02 005 Extenzivní hospodaření na rybnících

02 006 Rybí přechody

02 007 Výstavba a rekonstrukce malých vodních nádrží přírodě blízkým způsobem

KONCEPT - veřejná zpráva

© 2017 České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební

Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství

Thákurova 7

166 29 Praha 6

© 2017 Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

Kaplanova 1931/1

148 00 Praha 11

SPPK B02 007: 2017

[www.standardy.nature.cz](http://www.standardy.nature.cz)

2017