



STANDARDY PÉČE O PŘÍRODU A KRAJINU

VODA V KRAJINĚ	VÝSTAVBA A REKONSTRUKCE MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ PŘÍRODĚ BLÍZKÝM ZPŮSOBEM	SPPK B02 007: 2022
ŘADA B		

Construction and reconstruction of water reservoirs by using nature friendly approach

Bau und Anpassung von Kleinwasserspeichern an naturnahen Stand

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

Citované a doporučené zdroje:

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 a o změně některých zákonů (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 rybářství), v platném znění

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění

Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech, 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)

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

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

Vyhláška 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 č. 414/2013 Sb., o vodoprávní evidenci, v platném znění

Vyhláška č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla, 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 rybářství), v platném znění

Vyhláška č. 189/2013 Sb., o ochraně dřevin a povolování jejich kácení, 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

Vyhláška č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění

Vyhláška č. 257/2009 Sb., o používání sedimentů na zemědělské půdě

ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod

ČSN 75 2405 Vodohospodářská řešení malých vodních nádrží

ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže

ČSN 75 2935 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních

TNV 75 2102 Úpravy potoků

TNV 75 2103 Úpravy řek

TNV 75 2910 Manipulační řady vodohospodářských děl na vodních tocích

TNV 75 2920 Provozní řád hydrotechnických 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

Vrána K., Beran J.: Rybníky a účelové nádrže, vydavatelství ČVUT, Praha 2013

Vrána K.: Rybníky a účelové nádrže – příklady, vydavatelství ČVUT, Praha 1998

Vorel A., Dostál T., Uhlíková J., Korbelová J., Koudelka P.: Průvodce soužitím s Bobrem, vydavatelství ČZU, Praha 2016

<https://www.zachranneprogramy.cz/bobr-evropsky/>
https://www.mzp.cz/cz/koncepce_migracni_zpruchodneni

Koordinátor:

Ing. Kristýna Kašparová, Ing. Pavel Trnka, Ing. Barbora Miksová Maršálková, Ph.D.

Autorský kolektiv:

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

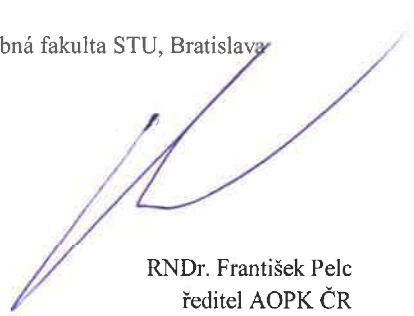
Oponentské pracoviště:

Prof. Ing. Viliam Macura, Ph.D., Katedra vodného hospodárstva krajiny, Stavebná fakulta STU, Bratislava

Dokumentace ke zpracování standardu je dostupná v knihovně AOPK ČR.

Standard schválen dne

21.11.2022



RNDr. František Pelc
ředitel AOPK ČR

Obsah

1. ÚČEL A NÁPLŇ STANDARDU	- 3 -
PRÁVNÍ A TECHNICKÝ RÁMEC	- 3 -
2. DEFINICE	- 5 -
2.1 MALÁ VODNÍ NÁDRŽ	- 5 -
3. PODKLADY PRO NÁVRH MVN.....	- 6 -
3.1 ÚČEL MVN	- 6 -
3.2 VHODNOST VÝSTAVBY MVN	- 6 -
3.3 PŘÍRODOVĚDNÝ PRŮZKUM	- 7 -
3.4 GEODETICKÉ PODKLADY	- 7 -
3.5 INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM	- 7 -
3.6 HYDROLOGICKÉ ÚDAJE.....	- 8 -
3.7 PODKLADY PRO MANIPULACI S VODOU V NÁDRŽI.....	- 8 -
4. NÁVRH NOVÉ MVN	- 8 -
4.1 HRÁZ.....	- 8 -
4.2 VÝPUSTNÁ ZAŘÍZENÍ	- 9 -
4.3 BEZPEČNOSTNÍ PŘELIVY	- 10 -
4.4 ZÁTOPA nádrže.....	- 12 -
4.5 VEGETACE NA HRÁZÍCH, BŘEHOVÉ POROSTY A MRTVÉ DŘEVO.....	- 12 -
4.6 DOPLŇUJÍCÍ OPATŘENÍ.....	- 13 -
5. REKONSTRUKCE MVN.....	- 15 -
5.1 DŮVOD, ÚČEL A ROZSAH REKONSTRUKCE MVN	- 15 -
5.2 HRÁZ.....	- 15 -
5.3 VÝPUSTNÁ ZAŘÍZENÍ	- 16 -
5.4 BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV	- 17 -
5.5 VEGETAČNÍ DOPROVOD	- 17 -
5.6 LITORÁLNÍ PÁSMO	- 18 -
5.7 ODBAHNĚNÍ NÁDRŽE	- 18 -
6. PŘÍLOHA Č. 1 SEZNAM ZPRACOVÁVANÝCH STANDARDŮ PÉČE O PŘÍRODU A KRAJINU (ŘADA B – VODA V KRAJINĚ)	- 20 -

1. Účel a náplň standardu

Standard MVN řešené 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.

Standard v nezbytné míře uvádí informace z technických norem, týkajících se řešené problematiky, obsahuje zásadní informace pro návrh malých vodních nádrží z pohledu přírodě blízkých řešení. Kromě toho standard uvádí informace, které jsou obsaženy v několika normách, vyhláškách a dalších materiálech. V místech, kde uvádí standard mírně odlišné údaje proti normám, jedná se spíše o zvýšení bezpečnosti hrází i funkčních objektů MVN.

Malé vodní nádrže představují vodní plochy, které plní nebo mohou plnit některé pozitivní funkce v přírodě a krajině, zejména ekologicko-stabilizační. Cílem výstavby MVN musí být vždy pozitivní dopad na ekologický stav území.

Standard uvádí minimální požadavky, které by měl projektant v rámci projektového řešení respektovat. Vzhledem k tomu, že každá lokalita má jiný charakter, je nezbytné, aby v rámci projektového řešení konzultoval projektant záměr s regionálním pracovištěm AOPK ČR. Odlišný způsob řešení je v některých případech možný, ale musí být řádně zdůvodněn.

Právní a technický rámec

Malá vodní nádrž je vodní dílo¹ dle **zákona č. 254/2001 Sb., o vodách**, v platném znění (dále jen „zákon o vodách“) a zároveň stavba² ve smyslu **zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu** (stavební zákon), v platném znění (dále jen „stavební zákon“).

V případě rekonstrukce a změn stavby se dle stavebního zákona jedná o změny dokončené stavby nebo o udržovací práce. Změnou dokončené stavby³ je nástavba, přístavba a stavební úprava, při které se zachovává vnější půdorysné i výškové ohraničení stavby. Údržbou stavby⁴ se rozumějí práce, jimiž se zabezpečuje její dobrý stavební stav tak, aby nedocházelo ke znehodnocení stavby a co nejvíce se prodloužila její užitelnost.

Při výstavbě nové MVN (tj. realizaci nové stavby) i při její změně nebo údržbě je třeba vždy posoudit, jakému povolovacímu režimu podle stavebního zákona záměr podléhá.

Z pohledu **zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny**, v platném znění (dále jen „ZOPK“) malá vodní nádrž požívá ochrany jako významný krajinný prvek (dále jen „VKP“).⁵ VKP je ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny, která utváří její typický vzhled

¹ Viz § 55 odst. 1 písm. a) zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění.

² Viz § 2 odst. 3 stavebního zákona: *Stavbou se rozumí veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání.*

³ Viz § 2 odst. 5 stavebního zákona.

⁴ Viz § 3 odst. 4 stavebního zákona.

⁵ Viz § 3 odst. 1 písm. b) ZOPK.

nebo přispívá k udržení její stability. VKP jsou ze zákona les, rašeliniště, vodní toky, rybníky (MVN spadá právě do této kategorie VKP)⁶, jezera a údolní nivy a dále části krajiny, které orgán ochrany přírody jako VKP zaregistruje. VKP jsou ze zákona chráněny před poškozováním a ničením. Využívají se pouze tak, aby nebyla narušena jejich obnova a nedošlo k ohrožení nebo oslabení jejich stabilizační funkce. K zásahům, které by mohly vést k poškození nebo zničení VKP nebo ohrožení či oslabení jeho ekologicko-stabilizační funkce (např. zasažení vodního toku nebo údolní nivy při výstavbě MVN), je nutné si předem opatřit souhlas orgánu ochrany přírody⁷.

Výstavba či rekonstrukce MVN může také ovlivnit krajinný ráz⁸ daného místa (např. pokud je realizace spojena s rozsáhlejším kácením dřevin apod.). K činnostem, které by mohly snížit nebo změnit (zejména negativně) krajinný ráz, je nezbytný souhlas orgánu ochrany přírody.

Při péči o vegetační doprovod MVN je třeba dodržovat obecnou ochranu dřevin dle § 7 ZOPK.

Výstavba a rekonstrukce MVN ve zvláště chráněných územích (dále jen „ZCHÚ“) může být dále v rozporu se základními ochrannými podmínkami ZCHÚ (např. zákaz umístování a povolování nových staveb nebo zákaz hospodařit způsobem vyžadujícím intenzivní technologie). V takovém případě je nezbytné povolení výjimky dle § 43 ZOPK příslušným orgánem ochrany přírody (OOP). Výstavba a rekonstrukce MVN dále může být dle zřizovacího předpisu konkrétního ZCHÚ činností vázanou na předchozí souhlas OOP. Zároveň je třeba postupovat v souladu se zásadami plánu péče příslušného ZCHÚ, nebo souborem doporučených opatření (v případě evropsky významných lokalit).

Při výskytu zvláště chráněných rostlin nebo živočichů, stanovených vyhláškou č. 395/1992 Sb., na předmětné lokalitě je v případě, že je plánována činnost, která by mohla vést k porušení základních podmínek jejich ochrany, nutné si pro takovýto záměr předem opatřit výjimku OOP.⁹ Tato výjimka může vymezit na předmětné lokalitě např. bezzásahové zóny.

U závažnějších zásahů bude často nezbytné zajistit provedení hodnocení vlivu zamýšleného zásahu na zájmy ochrany přírody a krajiny.¹⁰ V případě MVN na území evropsky významné lokality nebo ptačí oblasti je třeba též posoudit, zda záměr podléhá hodnocení jeho důsledků na tyto lokality.¹¹ V pochybnostech o dotčení jednotlivých zájmů ochrany přírody a krajiny je vhodné zásah předem konzultovat s příslušným OOP.

⁶ Rybník je dále definován v § 2 písm. c) vodního zákona jako *vodní dílo, které je vodní nádrží určenou především k chovu ryb, ve kterém lze regulovat vodní hladinu, včetně možnosti jeho vypouštění a slovení; rybník je tvořen hrázi, nádrží a dalšími technickými zařízeními*. Nad rámec této zákonné definice zaměřené na produkční vlastnosti rybníků jsou za rybník považovány také přírodě blízké biologické (stabilizační) rybníky či nádrže s převahou rekreačních funkcí apod.

⁷ Viz § 4 odst. 2 ZOPK.

⁸ Krajinný ráz je definován jako přírodní, kulturní a historická charakteristika určitého místa či oblasti a je chráněn před činnostmi snižující jeho estetickou a přírodní hodnotu (§ 12 odst. 1 ZOPK).

⁹ Viz § 48–50 a § 56 ZOPK.

¹⁰ Viz § 67 ZOPK.

¹¹ Viz § 45h an. ZOPK.

Při výstavbě a rekonstrukci MVN je doporučeno respektovat ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže a ČSN 75 2935 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních.¹² Pro nádrže s objemem menším než 5 tis. m³ je možno použít uvedené normy přiměřeně podle místních podmínek.

Nejdůležitějším dokladem MVN je povolení k nakládání s vodami vydávané příslušným vodoprávním úřadem podle zákona o vodách¹³. Součástí dokumentace MVN je manipulační řád, případně provozní řád, jejichž obsah a skladba se řídí **vyhláškou č. 216/2011 Sb., o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl**, v platném znění a dále zařazením vodního díla do kategorie z hlediska bezpečnosti podle **vyhlášky č. 471/2001 Sb., o technicko-bezpečnostním dohledu nad vodními díly**, v platném znění.

Každá MVN vyžaduje po dobu své životnosti pravidelnou údržbu a vlastník (provozovatel vodního díla) je povinen zajistit kvalifikovanou obsluhu, která postupuje podle platného manipulačního, případně provozního řádu. Manipulační řád vodního díla též předepisuje četnost pravidelných prohlídek nádrže¹⁴, které provádí tzv. pověřená osoba, která má pro tyto účely kvalifikační předpoklady.¹⁵

Vlastník vodního díla je povinen udržovat vodní dílo v náležitém stavu a plnit další povinnosti vyplývající ze zákona o vodách (zejména § 59).

Při odbahňování MVN je třeba myslet na to, že odstraněný sediment může být považován za odpad dle **zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech**, v platném znění a **vyhlášky č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady**, v platném znění. Současně je možné za daných podmínek postupovat podle **vyhlášky č. 257/2009 Sb., o používání sedimentů na zemědělské půdě**, v platném znění.

2. Definice

2.1 Malá vodní nádrž

2.1.1 Malá vodní nádrž (MVN) je vodní dílo¹⁶, sloužící ke vzdouvání a akumulaci vody.

2.1.2 Malou vodní nádrží je nádrž, která musí splňovat následující podmínky dle ČSN 75 2410:

- objem nádrže po hladinu ovladatelného prostoru není větší než 2 mil. m³,
- největší hloubka nádrže nepřesahuje 9 m.

¹² Dle § 4 odst. 1 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, v platném znění česká technická norma není obecně závazná. Konkrétní ustanovení právního předpisu však může na konkrétní ČSN odkazovat a tím ji učinit pro daný případ závaznou.

¹³ Viz § 8 an. zákona o vodách.

¹⁴ Viz § 61 zákona o vodách.

¹⁵ Viz § 61 odst. 14 zákona o vodách ve spojení s vyhláškou č. 471/2001 Sb.

¹⁶ Definice vodního díla a jejich výčet je stanoven v § 55 zákona o vodách.

- 2.1.3 Úrovně hladin vody v nádrži uvádí ČSN 75 2405 Vodohospodářská řešení malých vodních nádrží. U MVN přírodě blízkých jsou významné následující hladiny:
- hladina stálého nadržení,
 - hladina zásobního prostoru,
 - hladina neovladatelného ochranného prostoru,
 - kontrolní maximální hladina.
- 2.1.4 Technické požadavky na vodní díla uvádí vyhl. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla, v platném znění. Pro účely této vyhlášky se uvádí kromě jiného pojem návrhového průtoku a kontrolního průtoku. Návrhový průtok je průtok vody použitý pro návrh vodního díla a jeho částí s požadovanou periodicitou, kontrolní průtok je průtok vody vyskytující se při přirozené povodni s požadovanou periodicitou.

3. Podklady pro návrh MVN

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.

3.1 Účel MVN

- 3.1.1 MVN přírodě blízkého charakteru z pohledu tohoto standardu jsou:
- krajinytvorné nádrže v otevřené krajině (zlepšení vodní bilance krajiny, tvorba VKP, tvorba biotopů pro organismy),
 - krajinytvorné nádrže v zastavěném území (zlepšení kvality životního prostředí sídel, zejména zlepšení mikroklimatu, biologických, rekreačních a estetických funkcí),
 - nádrže přírodě blízkého charakteru s různými účely (např. požární, závlahové).
- 3.1.2 Malé vodní nádrže jsou zpravidla víceúčelové (akumulace vod, ekosystémové funkce, extenzivní chov ryb, neorganizovaná rekreace ad.).
- 3.1.3 Základním účelem krajinytvorných nádrží je ochrana a podpora přírodě blízkých vodních stanovišť, ochrana a posilování biodiverzity a na vodu vázaných organismů.

3.2 Vhodnost výstavby MVN

- 3.2.1 Součástí vyhodnocení podkladů a průzkumů pro návrh MVN je posouzení vhodnosti a účelnosti výstavby nádrže, a pokud se účelnost výstavby nádrže prokáže, je třeba vybrat vhodný způsob řešení (průtočná nebo neprůtočná nádrž, atd.) včetně posouzení historických podkladů. S ohledem na Koncepti zprůchodnění říční sítě ČR, která vymezuje prioritní migrační koridory je možné, v odůvodněných případech, vytvářet MVN s obtokovým korytem, které nebudou vytvářet migrační bariéru (sklon, rozdělovací objekt, minimální zůstatkový průtok).
- 3.2.2 Posouzení vhodnosti a účelnosti výstavby nádrže vychází z porovnání současné ekologické hodnoty dané lokality se stavem po její realizaci. Volba lokality pro výstavbu nádrže je

opodstatněná pouze tam, kde se současný ekologický stav lokality v důsledku výstavby MVN zvýší. Nevhodné lokality pro výstavbu nádrže jsou údolní nivy s kvalitními lučními porosty, lužní lesy, mokřadní plochy nebo přirozená a přírodě blízká koryta toků, kde by MVN znamenala tvorbu nové migrační překážky.

- 3.2.3 Volba hrázového profilu vychází z převažujícího účelu nádrže a z morfologie údolí napájecího toku. Úzká údolí vyžadující menší délku hráze musí mít vyšší hráz pro zadržení potřebného objemu vody. Navíc úzká údolí se strmými břehy zpravidla neumožňují vhodné tvarování břehové linie nádrže, tím nedojde k žádoucímu rozvinutí litorálního pásma a při větší hloubce vody v nádrži nedochází k prohrátí 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.
- 3.2.4 Při terénním průzkumu je třeba vyhodnotit způsob využívání pozemků v okolí nádrže z hlediska možnosti erozních smyčů do nádrže, sledovat výskyt zvýšených erozních procesů a výskyt a funkčnost případných odvodňovacích systémů v místě budoucí nádrže a jejím okolí.

3.3 Přírodovědný průzkum

Před zahájením projektových prací je třeba zajistit provedení přírodovědného průzkumu, alespoň v podobě tzv. průzkumu výchozího stavu lokality.

- 3.3.1 Přírodovědný průzkum zpracovává odborník z oblasti přírodních věd. Výstupem průzkumu je zpráva obsahující informace, jaké biotopy a druhy se v lokalitě nacházejí, jak může navrhané řešení ovlivnit ekologický stav lokality, jaké zvláště chráněné druhy byly v lokalitě zjištěny, jak záměr řešit, aby nedošlo k poškození stávajících cenných přírodních biotopů.
- 3.3.2 Součástí přírodovědného průzkumu jsou informace o druhové skladbě a stavu společenstva ryb řešené lokality a ichtyofauny předmětného vodního toku, a o migraci ryb. V případě, že jde o průtočnou vodní nádrž, má být součástí přírodovědného průzkumu ichtyologický průzkum toku v oblasti výstavby vodní nádrže.
- 3.3.3 Součástí přírodovědného průzkumu je též posouzení vlivu výstavby MVN na vodní útvary a na území, které by bylo MVN ovlivněno (např. z pohledu ovlivnění hydrologických poměrů při plnění nádrže).

3.4 Geodetické 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, materiálu pro výstavbu hráze atd.

3.6 Hydrologické údaje

Na základě hydrologických podkladů je třeba posoudit, zda je MVN v daném místě realizovatelná s ohledem na hydrologické podmínky a vodohospodářské řešení nádrže. Zejména je třeba posoudit rychlost napuštění, doplňování vody v suchých obdobích, kolísání hladiny v průběhu roku (např. posouzení, zda nebude nádrž vysychat a zda bude kolísání hladiny v průběhu roku přípustné).

- 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.

3.7 Podklady pro manipulaci s vodou v nádrži

- 3.7.1 Minimální zůstatkový průtok (MZP)¹⁷ je stanoven v platném rozhodnutí o povolení k nakládání s vodami, nebo je nutno jeho hodnotu stanovit dle příslušného metodického pokynu Ministerstva životního prostředí¹⁸, případně podle právního předpisu platného v době zpracování projektové dokumentace.
- 3.7.2 Manipulační řád MVN, je-li vyžadován, musí obsahovat zásady, jak je možno zajistit MZP, a dále určuje minimální hladinu vody v nádrži, pod níž není možno vypouštět vodu pro nadlepšování průtoku vody pod nádrží z důvodu přežití vodních organismů (hladina stálého nadržení). V případě snížení vody v nádrži na tuto úroveň je možno zajistit MZP pod nádrží pouze o hodnotě, odpovídající přítoku vody do nádrže.
- 3.7.3 Kolísání hladiny vody v nádrži může být ovlivněno i odběry vody (např. pro závlahy, zejména v souběhu s maximální hodnotou výparu z vodní hladiny, energetické využití apod.). Zásady odběru vody jsou stanoveny v povolení k nakládání s vodami a rychlost poklesu vody v nádrži nesmí ohrozit stabilitu svahů hráze a břehů nádrže. Výrazné kolísání hladiny v nádrži má negativní vliv na ekosystém MVN a v ní se vyskytující druhy živočichů a rostlin.

4. Návrh nové MVN

Návrh nové MVN zahrnuje návrh hráze, funkčních objektů (výpustné zařízení, bezpečnostní přeliv, napouštěcí objekt, obtok), 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. Konkrétní typ se volí dle zemního materiálu, který je v lokalitě k dispozici.

¹⁷ Viz § 36 zákona o vodách: *Minimálním zůstatkovým průtokem je průtok povrchových vod, který ještě umožňuje obecné nakládání s povrchovými vodami a ekologické funkce vodního toku a zohledňuje možnosti rekreační plavby.*

¹⁸ Metodický pokyn odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí ke stanovení hodnot minimálních zůstatkových průtoků ve vodních tocích, publikovaný ve Věstníku MŽP č. 5/98.

- 4.1.2 Osa hráze může být přímá nebo oblouková. Stabilita hráze není ovlivněna půdorysným tvarem osy hráze, oblouková hráz nenarušuje krajinný ráz. Nevhodné jsou nádrže ohrázené z větší části obvodu (hráz půdorysného tvaru U), zejména z důvodu vysokých nákladů na výstavbu hráze.
- 4.1.3 Výška hráze je dána součtem hloubky prostoru stálého nadržení, zásobního a ochranného 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 minimálně 0,60 m (po úroveň podkladu vozovky). V případě, že po hrázi vede cesta pro pěší, či se předpokládá občasný provoz vozidel správce nádrže, je účelné snížit převýšení koruny hráze.
- 4.1.4 Tvar hráze je obvykle 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. V tom případě je nutné věnovat zvýšenou pozornost uspořádání drenážního systému hráze tak, aby splňoval požadavky na průběh depresní křivky. Při větší výšce hráze (nad 5,0 m) je možno vzdušní 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 jednak stabilitou hráze, jednak technologií hutnění hráze a jednak využitím koruny (pro korunu s komunikací odpovídá šířce komunikace, pro korunu s občasným pojezdem je šířka 3,5 m). Pro hráze bez komunikace výšky nad 5,0 m je minimální šířka 3,0 m, pro nižší hráze může být i šířka koruny menší než 3,0 m. Vozovka na koruně hráze se odvodňuje ve sklonu 3 % do nádrže, asfaltové plochy na koruně hráze se navrhují ve sklonu 3 % ke vzdušnému svahu.
- 4.1.7 Opevnění návodního svahu se provádí především na ochranu hráze před účinkem vln. Přednostně se používá kamenná rovnanina či pohož lomovým kamenem. Mocnost opevnění cca 0,30-0,40 m (zrnitost pohožu optimálně 63 až 300 mm), nebo opevnění dlažbou na sucho, pro opevnění vzdušního svahu zatravnění. Opevnění návodního svahu je vhodné ukončit 0,30 m nad hladinou normálního nadržení, u větších nádrží s výrazným vlnobitím až v úrovni maximální hladiny. Pro opevnění návodního svahu je třeba přednostně využívat místní kámen.
- Opevnění s ohledem na působení bobra evropského je řešeno v kap. 4.6.8.
- 4.1.8 Zásady pro zatravnění a výsadby dřevin na těleso hráze a podél břehové linie jsou popsány v kapitole 4.5.

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.
- 4.2.2 Šachta požeráku může být z betonu, lomového kamene nebo dřeva. Přírodě blízké a dříve hojně používané dřevěné požeráky mají omezenou životnost a jejich funkčnost je ohrožena možným působením bobra evropského. Nevýhodou monolitických betonových požeráků a požeráků zděných z lomového kamene je jejich mohutnost. Vhodnější jsou prefabrikované betonové šachty se subtilními stěnami a výrazně menšími rozměry šachty. Tyto prefabrikované požeráky se mohou obložit lomovým kamenem tl. 25 cm nebo dřevem z fošen tvrdého dřeva o tl. min. 5 cm. Při této úpravě povrchu je třeba čtenější dohled a údržba. Koruna šachty požeráku nemusí být v úrovni koruny hráze, postačuje cca 10 cm nad maximální hladinu.
- 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 převedení maximálního průtoku beztlakově. Podélný sklon potrubí odpovídá sklonu údolí. Odpadní potrubí od výpusti se obetonovává v celé délce průchodu tělesem hráze litým vodostavebním betonem nejlépe s výztuží a protiprůsakovým žebrem.
- 4.2.4 Velice kvalitně je třeba provést spoj svislé šachty požeráku a zhlaví odpadního potrubí. Těsnění tohoto spoje je vhodné zajistit pružným tmelem, který zajistí dilataci mezi konstrukcemi, zcela nevhodná je montážní pěna nebo silikon.
- 4.2.5 Vyústění odpadního potrubí pod hrázi je nutno stabilizovat čelem z lomového kamene na cementovou maltu, použití pohledového betonu je nevhodné. Pod vyústěním odpadního potrubí je zapotřebí posoudit potřebu tlumení energie proudící vody a případně navrhnout vhodné opatření.
- 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. S ohledem na zamezení neoprávněnému přístupu na šachtu požeráku a lepší zapojení do krajiny je možno lávku z kompozitových nebo ocelových prvků bez zábradlí umístit cca 10 cm pod hladinu normálního nadržení.
- 4.2.7 Nosná konstrukce lávky je vhodnější ze žárově zinkovaných ocelových nosníků. Zábradlí je možno vybudovat buď ocelové, nebo dřevěné. V případě, že lávka není umístěna nad spadištěm bezpečnostního přelivu, plně postačuje zábradlí na jedné straně lávky.

4.3 Bezpečnostní přelivy

Bezpečnostní přelivy slouží k bezpečnému provedení povodňových průtoků profilem hráze. Bezpečnostní přeliv MVN má být nehrazený a na koruně přelivu nesmí být osazeny česlové stěny,

snižující jeho průtočnou kapacitu (je možné česlovou stěnu předsadit před přelivnou hranu, délku stěny stanovit se zahrnutím místní ztráty).

- 4.3.1 Návrhové a kontrolní průtoky pro dimenzování rozměrů bezpečnostního přelivu uvádí ČSN 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, ostatní ztráty jsou nevýznamné).

Použití návrhových průtoků Q_{50} a Q_{20} je možné použít po řádném zdůvodnění a podrobném výpočtu (např. dle konfigurace údolí pod hrází, hodnoty území pod hrází, území bez budov a infrastruktury apod.). V odůvodněných případech lze hodnocení potenciálu škod ukončit v profilu hráze posuzovaného vodního díla, kde jsou zahrnuty pouze škody na díle a ztráty užítku. Toto lze aplikovat v případě, že škody vzniknou převážně na vlastní hrázi vodního díla a ostatní ztráty jsou nevýznamné.

- 4.3.2 Typ přelivu se volí dle velikosti návrhového a kontrolního průtoku (viz bod 2.1.4), 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 nebo dřevěnými trámy na pole, mezi nimiž je dlažba z lomového kamene do betonu, v odůvodněných případech lomovým kamenem na sucho s vyklínováním. Přelivné plochy je vhodné překrýt zeminou a zatravnit.
- 4.3.4 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.
- 4.3.5 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.
- 4.3.6 Koryto toku, navazující na odpad od výpusti a přelivu, je vhodné opevnit kamennou rovinou (hmotnost jednotlivých kamenů 200 až 500 kg) s vyklínováním (pružné opevnění), nevhodné jsou dlažby do betonu. V případě potřeby je nutno navrhnout vhodné opatření k tlumení energie proudící vody.
- 4.3.7 Nouzový přeliv je možno navrhovat pouze jako doplňkový pro zvýšení bezpečnosti nádrže.
- 4.3.8 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 členité břehy se zátokami a poloostrovy. Stejně zásady platí i pro sklon břehů, které mají být rozmanité a pozvolné. Podélný sklon dna nádrže odpovídá podélnému sklonu nivy. Celkové uspořádání dna by mělo umožnit úplné 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 a pozvolným sklonem břehu. Litorální pásmo by mělo tvořit optimálně 20 % plochy nádrže, minimální rozloha by měla být 15 %. Litorální pásmo umožňuje rozvoj druhově bohaté litorální a makrofytní vegetace, a tím i vytvoření vhodného biotopu pro ryby, vodní druhy ptáků, obojživelníků a vodní bezobratlé živočichy.
- 4.4.3 U nátoku mimo litorální pásmo mohou být vytvořeny neprůtočné tůň zásobované zvýšenou hladinou podzemní vody, u některých je žádoucí, aby nebyly ani při maximální hladině spojeny s vodní hladinou nádrže (zásady pro návrh tůní jsou uvedeny ve standardu SPPK B02 001 Vytváření 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. V případě návrhu ostrůvku je rozhodující jeho význam. Ostrovy pro posílení hnízdních možností vodních ptáků jsou navrhovány převážně nízké a ploché, s pozvolným sklonem svahu, bez vegetace a s povrchem uzpůsobeným cílovým druhům. Ostrůvky pro zlepšení krajinařské a estetické hodnoty území mohou být navrženy i se stromovou a keřovou vegetací, v ostatních případech je vhodnější ponechat je samovolné sukcesi.

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. Výsadbu nelze realizovat v blízkosti betonových a zděných konstrukcí. 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. V případě odstupňování vzdušního svahu lavičkou je možno plochu lavičky využít pro výsadbu vegetace.
- 4.5.2 Pokud se podél obvodu nádrže vyskytují vzrostlé vhodné dřeviny (např. vrby, olše apod.) je vhodné původní vegetaci zachovat, případně vytvořit poloostrov nebo ostrov nezatápný vodou. Dále je vhodné ponechat prostředí přirozené sukcesi.
- 4.5.3 Vegetace na březích (stromová i keřová) musí být tvořena místně příslušnými druhy, zcela je třeba vyloučit nepůvodní druhy dřevin. Stromovou vegetací není vhodné vysazovat v místě, kde je založeno litorální pásmo. Litorální pásmo má být co nejvíce osluněné.

- 4.5.4 Výsadba by měla vhodně doplňovat původní vegetaci a je účelné ji navrhovat skupinově, používat různé typy vegetace, neuniformní rozestupy 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 C02 007 Krajinné trávníky). Břehy není vhodné ohumusovávat a osívat standardní travní směsí. Terén je vhodné pouze urovnat a ponechat přirozené sukcese, zejména v zaplavovaných nivách.
- 4.5.6 Zbytky dřevní hmoty vykáčené při výstavbě nádrže, jako jsou větší kmeny a pařezy, je možné využít v litorálu upevněné ve dně a na březích nádrže jako mrtvé dřevo sloužící pro posílení biodiverzity lokality (úkryty).

4.6 Doplnující opatření

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

- 4.6.1 Travní pásy (buffer zone), nízké protierozní valy a případně řady balvanů podél obvodu nádrže slouží k ochraně nádrže před erozími smyvy z okolních, zejména zemědělsky obdělávaných, pozemků a proti odorování travních pásů. Travní pásy by měly mít šířku minimálně 15 m, pro jejich umístění lze výhodně využít plochu mezi hladinou normálního nadržení a maximální hladinou (k pozemkům v této ploše by měl mít vlastník nádrže řádný užívací titul)¹⁹. 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 C02 007 Krajinné trávníky).
- 4.6.2 Tento pás trvalých travních porostů lze využít též pro výsadbu doprovodné vegetace okolo nádrže (zásady pro výsadby jsou uvedeny ve standardu SPPK A02 001 Výsadba stromů). Travní pás by měl mít mírný sklon směrem k nádrži, aby byla zajištěna sedimentace transportovaných půdních částic.
- 4.6.3 Protierozní valy musí být stabilizovány, aby nedošlo k jejich spláchnutí do nádrže. Voda, zachycená za valy, musí být vhodným způsobem odvedena pod hráz, při vhodných infiltračních podmínkách může vsakovat do půdy za valy.
- 4.6.4 Vhodným a podporovaným doplňkem výstavby nádrže je případná revitalizace napájecího toku pod a případně i nad nádrží. Součástí těchto akcí může být i realizace tůní pod hrází, kde lze tůně vytvořit z míst těžby zeminy pro stavbu hráze bez velké úpravy. Tůně jsou syceny z hladiny podzemní vody (zásady pro návrh tůní jsou uvedeny ve standardu SPPK

¹⁹ Tj. vlastnické právo nebo zatížení pozemku věcným břemenem či užívací právo na základě smlouvy (nejčastěji nájemní či pachtovní) dle zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, v platném znění.

B02 001 Vytváření a obnova tůní). Umístění tůní pod hrází nesmí ohrozit filtrační stabilitu vzdušního líce hráze a drenážní účinek patního drénu.

- 4.6.5 Z přírodovědného hlediska je nejcennější částí nádrže litorální pásmo s hloubkou vody do 0,60 m a pozvolným sklonem břehu. Tato plocha je důležitá pro rozvoj vegetace vodních makrofyt, hnízdění ptáků a úkryt dalších živočichů. Jedná se o klidovou zónu nepřístupnou pro člověka či predátory. Doporučená plocha litorálního pásma činí 20 % z celkové plochy nádrže (minimálně 15 %). Vhodné je rozčlenění břehové linie a plynulé napojení litorálního pásma na okolní terén. Návaznost vodního prostoru na suchozemský prostor je důležitá pro plnění ekologicko-stabilizačních funkcí nádrže vytvořením mokřadních ploch přechodem vody na souš. Plocha suchozemské části litorálu je dána terénem v okolí nádrže, převýšeným nad vodní hladinou do 10 cm. Plocha litorálního pásma se ponechá samovolné sukcesi, není vhodné ani účelné osazovat pásmo mokřadními rostlinami. Litorální pásmo může být u větších nádrží odděleno od nádrže pásem vyvýšeného dna pro znemožnění přístupu ryb.
- 4.6.6 Pokud jsou v místě stavby či rekonstrukce nalezeny velké kameny (valouny), je vhodné je využít v zátopě nádrže či v litorálním pásmu pro biotopové úpravy.
- 4.6.7 Pro možnost slovení ryb z nádrže je vhodné vybudovat u výpusti jednoduché loviště. Alternativně je možno vybudovat v odpadním korytě od výpusti drážky pro osazení česlí a hrazení a lovit ryby pod hrází (zásady přírodě šetrného hospodaření na rybnících jsou uvedeny ve standardu SPPK standard B02 005 K přírodě šetrné hospodaření na rybnících).
- 4.6.8 Z důvodu rozšiřujícího se teritoria bobra evropského je třeba v lokalitách s předpokladem působení a vlivu (životních projevů) bobra evropského na stav MVN, realizovat opatření na ochranu technických objektů MVN. Zásady pro soužití s bobrem jsou zpracovány v Průvodci v soužití s bobrem (ČZU, 2016).

Před okusem dřevin je nutné zvolit vhodnou skladbu ponechané a vysazované vegetace doplněnou o technická opatření (oplocenky, ohradníky, pachové ohradníky).

Proti hrabání obydlí je vhodné opevnit hráz mohutnou kamennou rovinou, dále je možné použít kamenný pohoz o hmotnosti kamene > 40 kg a štěrkový pohoz o minimální frakci 64/125 a mocnosti vrstvy 40 cm, a to v kombinaci s pletivem (min. síla drátu 2 mm a velikost oka max. 10×10 cm), které odradí bobra od hrabání. Účinnost tohoto opatření je snížena omezenou životností pletiva. Pod každým typem opevnění je nutné provést štěrkový filtr (často vícevrstvý), který bude zabraňovat vyplavování materiálu hráze a instalace geotextilie. Opevnění je potřeba založit na záhozové patce v úrovni paty svahu a pro případ ochrany proti dočasným bobřím úkrytům v době povodní je vhodné jej ukončit až v úrovni maximální návrhové hladiny.

Aby nedocházelo k omezením funkčnosti technických prvků MVN je vhodné osazovat před objekty bobří zábrany, které zamezí přístupu bobra a následné manipulaci s vodní hladinou. Ochranné klece jsou převážně z dřevěných hranolů s kari sítí, která je zapuštěna ve dně a ke konstrukci připevněna tak, aby nedocházelo k jejímu podhrabání či odtažení. Pro bezpečnostní přelivy je vhodné instalovat brlení, či obdobu konstrukce u požeráku.

Pokud je přístup i z koruny hráze, je nutné přeliv oplotit celý, aby nedocházelo k jeho zahrazení.

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). Z pohledu stavebního zákona se jedná o změnu dokončené stavby.²⁰

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

Pro návrh rekonstrukce MVN platí zásady, uvedené v předcházejících kapitolách, 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 kromě průzkumů uvedených v kap. 3.2 také další typy průzkumů, např. geotechnický průzkum hráze, rozměry hráze a funkčních objektů. V případě, že se v místě původní (zaniklé) nádrže nachází v současnosti hodnotnější biotop (např. druhově bohatý mokřad, lužní les apod.), obnova MVN je z hlediska ochrany přírody nevhodná.
- 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). U nádrží s vodní hladinou je vhodné posunout termín zahájení prací na počátek září (dokončení vývoje obojživelníků).

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, případně výměna celé

²⁰ Změnou dokončené stavby je nástavba, přístavba a stavební úprava, při které se zachovává vnější půdorysné i výškové ohraničení stavby (§ 2 odst. 5 stavebního zákona).

spodní výpusti), a pak doplnit zeminu hráze po vrstvách s dokonalým zhutněním a provázáním s původním tělesem. V případě poruchy hráze z důvodu propadu bobřích nor je následným opatřením zasypávání a likvidace již vzniklých nor a propadů, které sníží riziko vzniku škod na majetku. V případě propadu z důvodu nedokonalého zhutnění tělesa hráze je třeba odstranit vrchní vrstvu zeminy a dosypat zeminu se zhutněním.

- 5.2.2 Stejným způsobem je třeba postupovat při rekonstrukci koruny hráze. Vyjeté koleje a jiné nerovnosti v koruně hráze je třeba neprodleně zavézt vhodnou zeminou a zhutnit.
- 5.2.3 Nátrže hráze vznikající zpravidla účinkem vln a kolísání hladiny u starších hrází bez opevnění návodního svahu je třeba opravit odstraněním části erodované zeminy a svahovat postupným navážením zeminy po vrstvách optimální mocnosti s hutněním. Pečlivě je třeba hutnit styk původní a nově navážené zeminy pro jejich dobré napojení. Nový svah je třeba opevnit, pro opevnění je požadováno využívat přírodní převážně místní materiály, neprovádět sanaci betonem nebo dlažbou do betonu (dle bodu 4.1.7).
- 5.2.4 V případě nutnosti výměny odpadního potrubí od výpusti je třeba prokopat těleso hráze na celou šířku kolmo na osu hráze. 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. Rozsah poruchy odpadního potrubí od výpusti je možno určit kamerou. V některých případech lze netěsnosti spojů nebo lokální poruchy řešit bez nutnosti otevření tělesa hráze např. chemickou injektáží, krátkými spojkami nebo zatahováním rukávce do profilu potrubí na větší délku.

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 rekonstrukci historického typu. Při úvaze o zachování historických zařízení je však nutno vycházet především z požadavku bezpečnosti vodního díla a funkčnosti zařízení vzhledem k současným požadavkům (minimální průměr odpadního potrubí, těsnost spoje požeráku a potrubí, možnost zajištění MZP pod hrází).
- 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 přetížení větší hmotností betonové šachty. Při zachování původního dřevěného odpadního potrubí je vhodnější použití dřevěné šachty požeráku pro 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 dle bodu 4.2.3. 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 celkovou rekonstrukci objektu nebo postačí jeho oprava. V případě rekonstrukce objektu bezpečnostního přelivu (změna rozměrů objektu) je nutno postupovat podle ČSN 75 2410 a ČSN 75 2935, což představuje hodnoty návrhových a kontrolních průtoků pro dimenzování rozměrů bezpečnostního přelivu uvedené v bodě 4.3.
- 5.4.2 V některých případech se jedná spíše o údržbu bezpečnostního přelivu (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. Při vyšších hodnotách návrhového a kontrolního průtoku je lépe volit boční či kašnový přeliv vzhledem k velké délce přelivné hrany.
- 5.4.4 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 korunového přelivu 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.
- 5.4.5 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 stávající vegetace. Kvalitní a perspektivní dřeviny je třeba zachovat a to i na hrázi MVN.
- 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 hrázi 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.
- 5.5.4 Z důvodu ochrany nádrže před erozními splachy z pozemků v okolí nádrže je účelné doplnit ochranné travní pásy, nízké protierozní valy a případně řady balvanů podél břehové hrany nádrže a v těchto prvcích doplnit vegetaci. Zásady pro využití jsou uvedeny v bodu 4.6.
- 5.5.5 Občasné probírky zaschlé nebo poškozené vegetace je možno řešit formou údržby.

- 5.5.6 Pokud jsou na tělese 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). Litorální pásmo musí mít sklon do nádrže, aby zde nevznikala bezodtoká místa.
- 5.6.2 Rekonstrukce litorálního pásma vychází ze zásad, uvedených v bodech 4.6.5, 4.6.6, 4.5.6 a dále v bodu 5.7.8.

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.

- 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 zaneše 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 V rámci odbahnění nádrže je zapotřebí posoudit možnosti omezení přísunu sedimentu do nádrže. Je účelné vybudovat na vtoku do nádrže sedimentační nádrž. Z této nádrže je třeba periodicky odstraňovat usazené půdní částice. Četnost těžení závisí na erozních a transportních procesech v povodí.
- 5.7.3 Pro posouzení kvality sedimentu a z toho vyplývajících možností uložení vytěženého sedimentu je nutno provést rozbor sedimentu podle platného právního dokumentu.²¹
- 5.7.4 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.
- 5.7.5 V případě, že se předpokládá letnění nádrže z důvodu řádného vyschnutí sedimentu je žádoucí v nátokové části zbudovat několik menších tůněk jako náhradní biotop pro vodní živočichy, zejména obojživelníky.

²¹ Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech, v platném znění a jeho prováděcí vyhláška č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a Vyhláška č. 257/2009 Sb., o používání sedimentů na zemědělské půdě

- 5.7.6 Termín zahájení a ukončení odbahnění nádrže je třeba přizpůsobit výsledkům především přírodovědného průzkumu.
- 5.7.7 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. V odůvodněných případech v živinově chudých oblastech, kde je potřebné iniciovat („nastartovat“) správnou funkci akvatického ekosystému, je možné v zátopě ponechat 10 cm vysokou vrstvu neodtěženého sedimentu.
- 5.7.8 V litorálním pásmu je třeba zachovat plochu bez těžení odpovídající 15 až 20 % vodní plochy nádrže. Pro tvarování litorálního pásma jsou uvedeny zásady v bodu 4.6.5.
- 5.7.9 Přechod z ponechaného sedimentu v rámci tvorby litorálního pásma do odbahněné části nádrže je třeba navrhnout velmi pozvolný (podle charakteru sedimentu) případně přechod stabilizovat vhodným způsobem, aby nedošlo ke splavení ponechaného sedimentu do odbahněného prostoru.

6. Příloha č. 1 Seznam zpracovávaných Standardů péče o přírodu a krajinu (Řada B – Voda v krajině)

02 001	Vytváření a obnova tůní
02 002	Obnova vodního režimu rašelinišť a pramenišť
02 003	Revitalizace vodních toků a jejich niv
02 004	Péče o vodní toky vč. břehových porostů
02 005	K přírodě šetrné hospodaření na rybnících
02 006	Rybí přechody
02 007	Výstavba a úprava malých vodních nádrží přírodě blízkým způsobem

© 2022 České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební

Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství

Thákurova 7

166 29 Praha 6

© 2022 Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

Kaplanova 1931/1

148 00 Praha 11

SPPK B02 007: 2022

www.standardy.nature.cz

2022