

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Katedra: Katedra krajinného managementu

Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

Diplomová práce

Vyhodnocení rekonstrukce a údržby nádrží v
zemědělské krajině jako součást projektu
komplexní pozemkové úpravy

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

Autor práce: David Juračka

2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. David JURAČKA**
Osobní číslo: **Z12694**
Studijní program: **N4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu: **Vyhodnocení rekonstrukce a údržby nádrží v zemědělské krajině jako součást projektu komplexní pozemkové úpravy**
Zadávací katedra: **Katedra krajinného managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je vypracovat podrobnou literární rešerši z hlediska uplatnění nádrží v zemědělské krajině.

Provést vyhodnocení literárních pramenů řešících možnou problematiku výstavby nádrží.

Popsat historii a vývoj nádrží v podhorských oblastech Šumavy.

Vybrat a vyhodnotit problematiku nádrží v řešeném katastrálním území.

Posoudit možnosti rekonstrukce nádrží jako součásti projektu KPÚ.

Provést odhad ekonomické náročnosti rekonstrukce nádrží.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran textu**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:


Forman, R.T., Godron, M.: Landscape ecology. J. Wiley and sons, New York, 1986
Sklenička, P.: Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha, 2003
Dumbrovský, M.: Metodický návod pro pozemkové úpravy a související informace. VÚMOP Praha, 2000
Brutsaert, W. Hydrology: An introduction. Cambridge University Press, 2005, 605 s.
Maidment, D.R. (ed.): Handbook of hydrology. McGraw-Hill, New York, 1993, 1424 s.
Holý, M.: Protierozní ochrana. SNTL, Praha, 1978
Janeček, M.: Základy erodologie. ČZU Praha, Praha, 2008
Časopis Soil and Water

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.**
Katedra krajinného managementu

Datum zadání diplomové práce: **4. března 2013**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2014**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

PRÍRODOVĚDNÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚPÍSKÁ FAKULTA
Katedra ochrany
krajinného prostředí
L.S.


doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 20. března 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci Vyhodnocení rekonstrukce a údržby nádrží v zemědělské krajině jako součást projektu komplexní pozemkové úpravy jsem vypracoval samostatně na základě poskytnutých materiálů s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 25. 3. 2014

David Juračka

Poděkování

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Pavlu Ondrovi, CSc. nejen za vedení a pomoc při psaní mé diplomové práce, ale i za poskytnuté rady za celé období mého studia. Spolu s ním patří můj velký dík také Ing. Miloslavu Jodlovi a Ing. Denise Pěkné za odbornou pomoc spojenou s touto diplomovou prací. Dále bych chtěl poděkovat celému týmu VK EURO SITEX PŘÍBRAM, zvláště pak kapitánu Ondřeji Kustovi, za velkou podporu a pochopení jak při psaní mé práce, tak i za dobu studia na vysoké škole. Také bych rád poděkoval Radkovi Kučmerčíkovi, bez kterého bych se do pátého ročníku nejspíš nedostal. Obrovské poděkování patří také mé rodině za velkou trpělivost a podporu za dobu strávenou na vysoké škole.

Anotace

Tato diplomová práce se zaměřuje na problematiku malých vodních nádrží a jejich oceňování dle platného zákona č. 151/1997 Sb. o oceňování majetku a oceňovací vyhlášky č. 441/2013 Sb. Dále se tato práce zabývá rozdělením, historií, významem a problémy malých vodních nádrží.

Potřebné zjištěné údaje pro praktickou část byly zpracovány v programu DeltaNEM. Studie také obsahuje charakteristiku zadané oblasti.

Klíčová slova: malé vodní nádrže, oceňování nádrží, Dobečovský potok, charakteristika nádrží

Anotation

This thesis explores issues with small water reservoirs and their valuation in accordance with Act No. 151/1997 Coll. valuation and appraisal Decree No. 441/2013 Coll. Furthermore, this work deals with the distribution, history, importance and problems of small water reservoirs.

Required observed data for the practical part has been processed in the DeltaNEM. The study also contains the characteristics of the specified area.

Keywords: small reservoirs, tanks valuation, Dobečovský stream, reservoir characteristics

Obsah

1.	ÚVOD	9
2.	HISTORIE A VZNIK PRVNÍCH NÁDRŽÍ	10
2.1	Teorie vzniku nádrží	10
2.1.1	Teorie o vzniku prvních nádrží – metoda chytit a držet.....	10
2.1.2	Teorie o vzniku prvních nádrží – teorie slepých ramen	10
2.1.3	Teorie o vzniku prvních nádrží – koncentrační teorie.....	11
2.2	První zmínky o prvních nádržích a rybníkářství ve světě	12
2.3	Historie rybníkářství a prvních nádrží na našem území	13
2.4	Rybníkářství na Třeboňsku.....	14
3.	ROZDĚLENÍ RYBNÍKŮ A MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ	18
3.1	Podle polohy	19
3.2	Podle hlavní chované ryby	19
3.3	Rozdělení nádrží podle účelu	19
3.3.1	Rybochovné nádrže	20
3.3.2	Ochranné nádrže	23
3.3.3	Závlahové nádrže	24
3.3.4	Protierozní nádrže.....	25
3.3.5	Nádrže vodárenské	25
3.3.6	Vodohospodářské nádrže	26
3.3.7	Kompenzační nádrže	26
3.3.8	Požární nádrže	27
3.3.9	Nádrže dočišťovací.....	27
3.3.10	Hospodářské nádrže	27
3.3.11	Průmyslové nádrže	28
3.4	Podle původu napájecí vody	28
4.	FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI VODY V MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍCH	30
4.1	Fyzikální vlastnosti vody.....	30
4.1.1	Hustota vody	30
4.1.2	Teplota vody	30
4.1.3	Barva vody	30
4.1.4	Povrchové napětí vody	31
4.1.5	Pach	31
4.1.6	Průhlednost vody.....	31
4.2	Chemické vlastnosti vody	31
4.2.1	Obsah plynů ve vodě	32
4.2.2	Reakce vody	32
4.2.3	Tvrдость vody.....	33
4.2.4	Obsah organických látek ve vodě.....	33
4.2.5	Anorganické látky ve vodách	34
4.2.6	Trofie vod	34
5.	OŽIVENÍ (FAUNA A FLORA) MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ	35
5.1	Flora malých vodních nádrží	35
5.1.1	Rostliny malých vodních nádrží	35
5.1.2	Stromovité a keřovité dřeviny	37
5.2	Fauna malých vodních nádrží.....	39
5.2.1	Ryby.....	40
5.2.2	Plazi	48

5.2.3	Obojživelníci	49
5.2.4	Ptáci	49
6.	Objekty malých vodních nádrží	50
6.1	Hráze MVN	50
6.2	Dno	50
6.3	Výpustná zařízení	51
6.3.1	Čapové výpusti	51
6.3.2	Lopátkové výpusti	51
6.3.3	Požerákové výpusti.....	52
6.4	Bezpečnostní přepady.....	52
6.4.1	Přímý bezpečnostní přeliv	53
6.4.2	Boční bezpečnostní přelivy	53
6.4.3	Šachtové bezpečnostní přelivy	53
6.4.4	Kašnové bezpečnostní přelivy.....	54
6.4.5	Speciální přepady	54
6.5	Odběrná zařízení.....	54
6.6	Naháněcí stoky	55
6.7	Loviště	55
6.8	Kádiště.....	55
6.9	Podtrubní jímka	56
6.10	Přístupy a komunikace.....	56
7.	FAKTORY OHROŽUJÍCÍ FUNKCE MVN.....	57
7.1	Znečištění nádrží	57
7.2	Problém sedimentů	57
7.3	Eroze půdy.....	58
7.4	Problém eutrofizace.....	59
7.5	Problémy technické	60
7.6	Evaporace	61
8.	Revitalizace, rekonstrukce a údržba MVN	63
9.	LEGISLATIVA A DOTACE VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ	66
9.1	Dotace a náhrady pro akvakulturu.....	66
10.	POPIS ZKOUMANÉHO POVODÍ	67
10.1	Charakteristika povodí.....	67
10.1.1	Hydrografická síť Dobečovského potoka	67
10.1.2	Klimatické poměry a hydrologické poměry.....	67
10.1.3	Geologické a geomorfologické poměry	68
10.1.4	Pedologické poměry.....	69
10.2	Charakteristika toku a nádrží v zájmové oblasti.....	69
10.2.1	Popis toku.....	69
10.2.2	Popis MVN v oblasti.....	69
11.	METODIKA	72
11.1	Vzorec na ocenění MVN s intenzívním chovem ryb (chovný rybník)...	72
11.2	Vzorec pro ostatní rybníky a malou vodní nádrž se určí podle vzorce....	73
11.2.1	CS - základní cena stavby chovného rybníku	73
11.2.2	Objem hráze (S)	73
11.2.3	K_{R1} - koeficient opotřebení (amortizace)	74
11.2.4	K_{R2} - koeficient vodohospodářského významu.....	75
11.2.5	K_{R3} - koeficient zásobení vodou	75
11.2.6	K_{R4} - koeficient produkčního objemu rybníka	75
11.2.7	K_{R5} - koeficient začlenění do soustav	75

11.2.8	K_{R6} - koeficient přístupnosti rybníka	76
11.2.9	K_{R7} - koeficient zabahnění K_{R7}	76
11.2.10	K_{R8} - koeficient kontaminace	76
11.3	Ocenění pozemku vodní plochy	77
12.	VÝSLEDKY A DISKUSE	78
12.1	Odhad ceny nádrže č. 1	78
12.2	Odhad ceny nádrže č. 2.....	79
12.3	Odhad ceny nádrže č. 3.....	80
13.	Vlastnické a evidenční údaje.....	80
13.1	Odhad ceny nádrže č. 4.....	81
14.	ZÁVĚR	84
15.	POUŽITÁ LITERATURA.....	85
16.	PŘÍLOHY	89

1. ÚVOD

Voda je látka, bez které by nevznikl život na zemi. Její prostředí umožňuje rozpouštět většinu živin a například regulovat tělesnou teplotu a další velice důležité procesy, bez kterých by život nefungoval, tak jak ho dnes známe.

Postupem času člověk začal vodu využívat ve svůj prospěch. Nejdříve v přímořských oblastech člověk našel ve vodách svou obživu či zpestření svého jídelníčku. Poté člověk zjistil, že voda je základní podmínkou rostlinné i živočišné výroby. Proto není náhodou, že velké civilizace vznikaly na soutoku velkých řek. Tyto kultury byli první, které se naučily s vodou manipulovat a nasměrovat vodu tak, aby člověku byla nápomocna k životu. Tyto lidé vybudovali soustavu závlahových kanálů na podporu jejich zemědělství.

Zřejmě tím, že počet lidí raketově vzrůstal a pastva, lov a klasické zemědělství stále hůře zajišťovalo stabilní zdroj potravy, se vyvinula technologie nádrží. Z pohledu suchozemského zemědělství se zcela jistě mnohem pomaleji rozvíjela.

O mnoho let později voda je neodmyslitelnou součástí průmyslových odvětví a výroby elektrické energie. Za zmínku stojí významná role vody a vodních ploch v dopravě. Zvláště ve středověku sloužili břehy nádrží a vodních toků jak dnešní dálnice a komunikace.

Voda a vodní nádrže mají nejen ty vlastnosti, že dávají lidem vlastně vše, co nezbytně potřebují ale i něco navíc. Bez jejich obohacení v krajině, by životní prostředí utrpělo na estetické kráse.

Současným trendem je s vodou šetřit, čemuž napomáhá i dnešní cena vody. Ukazatel spotřeby vody na člověka je jedním z nejmýšlivějších charakterů každého státu. Člověk se naučil, že dobré hospodaření s vodou se vyplatí ve všech ohledech. Budováním nádrží si člověk zajistil nejen dostatečně naakumulované množství vody všemožného využití, ale také si zajistil ochranu před vodou samou. Vlivem špatného nakládání s životním prostředím vůbec se docílilo stále častěji se opakujících katastrofických záplav. Tím, že člověk bude udržovat stávající vodní nádrže a vytvářet nové si zajistí potřebnou ochranu, čistotu vody a následným chováním ryb také obživu pro danou lokalitu.

2. HISTORIE A VZNIK PRVNÍCH NÁDRŽÍ

V této kapitole se budu zabývat nejen historií nádrží, ale uvedu zde důvody jejich vzniku a jejich následného rozvoje. Domnívám se, že velký rozvoj výstavby nádrží ovlivnil vzrůstající počet obyvatel planety, a tím následně lidé začali hledat další různé zdroje obživy, než klasické zdroje jako bylo zemědělství a lov. Lidé zjistili, že se mohou živit nejen lovem, ale i chovem ryb. Právě s chovem ryb je spjat prvopočátek výstavby nádrží.

2.1 Teorie vzniku nádrží

Vědci navrhnou mnoho variant a teorií o tom jaký je prvopočátek prvních umělých nádrží. Je zaznamenáno, že všechny verze by mohli platit, ale možná v rozdílných podmínkách a územích na světě, mohli vzniknout nezávisle na sobě. Sloučení všech myšlenek přišlo během nedávné doby. V době, kdy prostředky komunikace a přenosu informací mezi kontinentem a národními hranicemi již byly možné, se rozvoj vodní kultury sjednotil a zintenzivnil (Rabanal, 1988).

2.1.1 Teorie o vzniku prvních nádrží – metoda chytit a držet

Jak už jméno napovídá, jde o prvotní chycení ryby a její následovné držení v uměle vybudovaném vodním rezervoáru. V antických časech bylo pravidlem užívání a budování vodních ploch pro rekreaci a zkrášlení krajiny. Bylo požadováno, aby tyto vodní plochy byly bez ohledu na sezónu zaplněny rybami. Touto potřebou se rozvíjela výsadba ryb chycených v přírodních vodách do vod vybudovaných kolem hradů a komunit. Některé z takto vysazených ryb do umělých nádrží přežili a rostli, jiné zahynuly. Jak čas plynul, lidé rozvíjeli své znalosti o vhodných druzích ryb, jejich krmení, tak jim to přinášelo stále lepší výsledky v tomto oboru (Jadhav, 2009).

2.1.2 Teorie o vzniku prvních nádrží – teorie slepých ramen

Tato verze o původu akvakultury navazuje na začátky tohoto odvětví v již existujících řekách a říčkách speciálně ve vnitrozemí. Tyto řeky postupem času rozvíjely své zátočiny a meandry, které přispívaly přírodní topografii a fyzické geografii území, tyto úkazy mohly nabírat na délce, ohýbání zátočin a meandrů a

rozmanité velikosti. Jak šel čas, voda si provrtávala novou a novou trasu a nechávala za sebou zformované meandry a slepá ramena společně s rybami a dalšími živými organismy v nich. Lidská populace okolo řeky, která se adaptovala a stala se původními rybáři, objevila dobrou sklizeň ryb, která se vyvinula právě v těchto přírodních slepých ramenech. Bylo také objeveno, že sezónní záplavy těchto vodních ploch opětovně je doplnily rybami, které znovu mohly být vyloveny během dalšího období sucha. Lidé převzali všechny výhody z tohoto výskytu a obklopili slepá ramena a vylepšovali nábřeží a ohradili tyto prostory.

Následně kromě sezónní přírodní populace ryb, která vstoupí do modifikovaného slepého ramena řeky, další byly vysazovány, tak začal chov ryb. Tento systém chvíli pokračoval, až chov byl řízen úplně. Rozvoj tohoto druhu chovu a lovu ryb lze jen v nízko položených oblastech se sítí řek a zřetelnými monzunovými dešti a obdobími sucha. Bangladéš může být dobrým příkladem tohoto typu klimatu (Rabanal, 1988).

2.1.3 Teorie o vzniku prvních nádrží – koncentrační teorie

Mnoho tropických ploch na světě jsou zasaženy monzuny, silnými dešti se záplavami nebo obdobími sucha. Během období dešťů, řeky, které poskytují odtok vody, se nafukují a rozvodí se rozšiřuje, tak dochází k zaplavení nízko položených míst. Mokřady bohaté na vegetaci a vodní organismy, ryby, poskytují rozsáhlé a příznivé lokality pro růst a reprodukci během období dešťů. Když období dešťů oslabuje, až konečně skončí, voda v těchto zaplavených místech také pomalu ustupuje. Jak období sucha postupuje, voda stále klesá, vyčerpává téměř všechnu vodu ze zaplavených oblastí kromě hlubších oblastí a řek. Toto má za výsledek, že ryby se koncentrují v těchto oblastech. Rybáři z komunit obklopujících chytají ryby právě v těchto snížených oblastech a řekách. Na začátku mnoho z těchto ryb byly chyceny bez ohledu na jejich velikost nebo druh. Později byly malé ryby přeceděny do jiných vodních ploch. Později lidé přicházeli na to, která z těchto depresí jsou vhodné pro chov různých druhů ryb. Takto vzniklo řízení těchto vodních kultur, skrz tuto koncentrační verzi (Jadhav, 2009).

2.2 První zmínky o prvních nádržích a rybníkářství ve světě

První zprávy o zakládání rybníků pocházejí z Číny kolem roku 2300 před naším letopočtem. 700 let před naším letopočtem byly v Egyptě a Palestině budovány rybníky napájené vodou přiváděnou dlouhými umělými kanály. Řekové a Římané budovali umělé vodní nádrže jako součást vodovodů a využívali je také k chovu ryb. V prvním století našeho letopočtu stavěli Římané rybníky, do kterých přiváděli kanály mořskou vodu. Do střední Evropy se šířily znalosti o zakládání rybníků zásluhou Římanů. Později měly vliv na zakládání rybníků a rozvoj chovu ryb kláštery. Slované si přinesli do našich zemí zkušenosti s odvodňováním močálů a budováním rybníků ze své původní domoviny. Jimi osídlovaná území oplývala bohatstvím ryb v potocích, řekách i jezerech. Ryby byly významnou složkou potravy obyvatelstva. Budované rybníky, původně nazývané stavy, sloužily k zadržování vody a přechovávání ryb po dobu spotřeby. Hráze budovaných rybníků tvořily pevné cesty jinak neprůchodným močálovitým územím (Čítek, Krupauer, Kubů 1993).

Podle Andresky (1987) se první zmínky o tomto druhu obživy objevily v Mezopotámii mezi Eufratem a Tigridem. Zde byly položeny základy zemědělství, nejstarších států, prvního písma a prvních psaných zákonů. Od března do září vystupuje voda z břehů a změní step kolem zavodňovacích kanálů v kvetoucí zemi. Rovinatá krajina s mnoha říčními rameny, jezery a zavodňovacími kanály je rájem ryb a rybářů. Lidé žijící se rybolovem osídlili tuto krajinu mnohem dříve, než se zde objevili první zemědělci. Z období sumerských států, které existovaly v době 2800 – 2000 let př. n. l., byly nalezeny jednak různé rybářské předměty, jednak vyobrazení s rybami a rybářskou tematikou. O sumerském rybářství se zachovaly i písemné zprávy, zaznamenané sumerským klínovým písmem na hliněných tabulkách. Víme, že například v 25. stol. byla zavedena poprvé daň z rybářství. Nejen kvůli této dani se Sumerové vzbouřili proti svému panovníkovi. Zřejmě z obav nad daněmi a kontrol lidé zřizovali úplně první umělé nádrže vůbec na světě. Není jasné, zda nádrž sloužila k chovu nebo dokonce reprodukci ryb, ale je jisté, že je to úplně první zaznamenaný rybníček v dějinách lidstva.

Ve starém Egyptě vodní hospodářství pokládali za královské umění. První historické záznamy o velkých vodních stavbách Egyptanů na řece Nilu pocházejí z doby před 5000 lety. Velmi stará je vodní nádrž Sadd el-Kafara, jižně od Káhiry je z r. 2850 př. n. l. Nil je velmi bohatý na kalové splaveniny, kterých ročně proteče 50 milionů m³. Velkou vodní nádrž postavili ve vedlejším prameni Nilu ve 28. století p.

n. l. za krále Amenemy III. Pro zavodňování provincie Fayum. Tato nádrž měla délku vzdutí 630 km a zatopenou plochu 2000 km². Tato nádrž se plnila půl roku a obsah nádrže byl tři miliardy m³. Tato nádrž byla v provozu 1600 let a zajišťovala místo jedné až dvě a půl úrody za rok. Podle Herodota byla tato nádrž nejvelkolepější ze sedmi divů starého světa a převyšovala i Cheopsovu pyramidu. Dnes je nádrž suchá a údolí řeky Nilu je včetně koryta o 7 metrů vyšší než v tehdejších dobách. Další známé nádrže jsou Marib v Jemenu z r. 750 př. n. l. a Negev na území Izraele z roku 200 př. n. l. Mnoho vodních nádrží bylo postaveno také v Indii. V provincii Madrad je jich více než 40 000. Z nich je pozoruhodná nádrž Cummun se zemní přehradou dlouho 48 km dlouhou a 31 metrů vysokou (Kratochvíl, 1961).

2.3 Historie rybníkářství a prvních nádrží na našem území

Procházka historií chovu ryb na území dnešní České republiky je především výpravou za lidmi, kteří za ním stáli, kteří jej formovali a kteří svou pílí, nadáním, vědomostmi a osobní angažovaností jej v určité době nazývané Zlatým věkem dovedli na samý evropský vrchol.

Na přelomu 11. a 12. století se na našem území zakládají první ojedinělé rybníky. Dochází k tomu ovšem spíše nahodile při kláštorech a zpráv o nich je minimum. Teprve od poloviny 14. století přibývá archivních dokladů dokumentujících promyšlené budování rybníků. V pozadí tohoto rozvoje stál ideově především sám Karel IV., který osobně podporoval jejich výstavbu, doporučoval jejich zřízení stavům i městům a dokázal perspektivně dohlédnout na jejich pozitivní vliv nejen ke vztahu k samotným chovaným rybám, ale i prostředí. Nicméně, tehdejší výstavba se stále ještě orientovala jen na menší vzájemně izolované rybníky snáze stavebně zvládnutelné. Tomu odpovídala i primitivní kumulativní metoda chovu. Do rybníku se nasazovaly velké generační ryby, které v rybníku zůstaly pět i šest let, do doby než plůdek vyrostl v konzumovatelnou rybu (Berka, 2006).

Podle dokladů z třeboňského archivu bylo v roce 1450 postaveno na Třeboňsku 17 malých a 3 velké rybníky o celkové rozloze cca 700 hektarů. Přelom 15. a 16. století znamená pro Třeboňsko nejrušnější období výstavby rybníků (Alexa, 1996).

Velice významnou osobností této doby byl bezesporu Janus Dubravius, který se narodil v Plzni roku 1486. Dubravius měl dokonalý přehled o hospodaření

velkostatků a brzy se seznámil s rybníkářskými úspěchy Pernštejnů. Vlastní rybníkářská pozorování soustředil do latinsky psané publikace O rybnících. Vyšla poprvé ve Vratislavi r. 1547. Vzhledem k tomu, že někteří stavitelé rybníků znali dobře latinsky a díky jejich kontaktu na pernštejnská rybníkářství, je pravděpodobné, že Dubraviovu publikaci znali. Pro výstavbu rybníků a rozvoj chovu ryb v 16. století měla Dubraviova kniha rozhodující význam (Pokorný, 2009).

Rozvoj rybníkářství přispěl k zakládání samostatných sdružení – rybářských cechů. Ryby se staly největším zdrojem příjmů z hospodářství. Byly vyváženy i za hranice. Při vývozu a dovozu panovník ukládal obchodníkům poplatky – cla. V období husitských válek se rozvoj rybníkářství zastavil. Pokračuje v druhé polovině 15. a v 16. století. V této době došlo k znovuzrození rybníkářství na Pardubicku. Pardubická rybníční soustava byla jedinečnou ukázkou vyspělosti českého rybníkářství. Velkolepým dílem se v této době stává 35 km dlouhá Opatovická stoka, přivádějící Labskou vodu hlavním pardubickým rybníkům (Čítek, Krupauer, Kubů, 1993).

2.4 Rybníkářství na Třeboňsku

Na jihu Čech budovali rybníky Rožmberkové. V roce 1479 dokončili například rybník Dehtář (246 ha). Pernštejnové zvětšili na jihu Čech také řadu rybníků, například i Bezdrev u Hluboké nad Vltavou, kterou měli na sklonku 15. století v zástavě. V téže době přichází z Polabí na Třeboňsko dříve již zmiňovaný královský porybný Kunát ml. z Dobřenic, aby spolu s Hejtmanem Žabským řídili vyměřování a výstavbu rybníku Velký Tisý. K nim záhy nastupuje mladý myslivec, později proslavený rybníkář Štěpánek Netolický. Pocházel z poddanské rodiny a první stavařské zkušenosti získal právě u hejtmanů při stavbě rybníka Velký Tisý dokončeného v r. 1504.

Na počátku 16. století se Štěpánek stává rybníkářským hejtmanem a začíná budovat slavná třeboňská vodohospodářská díla – velké rybníky Opatovický, Horusický, Káňov a především ozdobu Třeboňska Zlatou stoku v délce 45,2 km. I když její první část mezi Majdalenou a Opatovickým rybníkem již existovala před Štěpánkem, on z obyčejné strouhy vybudoval dílo, které dodnes napájí desítky rybníků a v minulosti roztáčela kolo řady mlýnů (Pokorný, 2009).

Kolem roku 1530 byl poslán do Vyššího Brodu, aby prohlédl řečiště Vltavy u

Čertovy stěny a vypracoval plán na regulaci toku pro voroplavbu. Štěpánek byl jako uznávaný geometr a odborník zván na panství cizích velmožů, rozhodoval majetkové spory o pozemky, o jeho služby měli zájem i němečtí církevní hodnostáři a feudálové. Štěpánkových služeb si Rožmberkové velmi cenili a také zbohatl, když se roku 1522 oženil s paní Dorotou, vdovou po rožmberském písaři Lukšovi. Tento slavný rybníkář zemřel asi roku 1539. Koncem 19. století na jeho dům byla umístěna památná deska Adolfem ze Schwarzenbergu (Hule, 2003).

Dalším významným stavitelem rybníků byl Jakub Krčín. Jakub Krčín z Jelčan se narodil 18. července 1535, jak dokládá jeho vlastní životopis. Za svůj život byl regentem obrovského jihočeského dominia Rožmberků, proslulý stavitel nejznámějších rybníků na jihu Čech. Zemřel 16. ledna roku 1604 a byl údajně pochován v Obdenicích (Haubert, 2003).

Jeho činnost se zaměřovala jednak na přestavbu rybníčních objektů vybudovaných předchůdci, a to Opatovického, Naděje, Skutku, Dvořiště atd. A dále pak na výstavbu rybníků nových. Zaměřil se na dosud opomíjené povodí spolského potoka a vlastní tok Lužnice. Přesto, že řídil stavbu rybníků i jinde, jeho díla, rybníky Nevěrný a Nevděk (1575) později svět (1571) zůstávají jedním z vrcholů jeho činnosti. Po výstavbě dalších rybníků zahájil v roce 1584 přehrazením Lužnice výstavbu rybníka Rožmberk a na jeho ochranu před povodňovými vodami spojil umělým kanálem Novou řekou řeku Lužnici a Nežárku (1585 – 1587). Rybník Rožmberk byl dokončen v roce 1590 (Janda, Pechar, 1996).

Z této zlaté doby se však české a moravské rybníkářství začátkem 17. století velice rychle propadlo do silného útlumu, v němž zůstalo po více než dvě století. V pozadí stála nejen třicetiletá válka, ale i po ní nastupující reformy zemědělského hospodaření hledající další produkční plochy a mylně je spatřujících v rušených a na ornou půdu či louky přeměňovaných rybnících. Do roku 1840 byla v Čechách zrušena více jak polovina rybníčních ploch.

Teprve v průběhu druhé poloviny 19. století začalo postupně docházet k renesanci rybníkářství. Stály za tím velké rybářské osobnosti té doby. Připomenout lze třeboňského praktika Václava Horáka, Inářského Theodora Mokrého, ale především ředitele třeboňského panství Josefa Šustu, který mimořádně vhodným způsobem propojil teorii s praxí a postavil rybníční hospodaření na vědecký základ.

Koncem 19. století se začíná prosazovat specializovaný chov pstruha, stále zřetelněji se vydělující ze sektoru rybníkářství (Berka, 2006).

Vyřešením některých základních otázek v této době, bylo rybníkářství jak odvětví postaveno na vědecký základ a zařazeno vedle ostatní zemědělské produkce. Soustavnému zkoumání života ryb se věnoval profesor pražské karlovy univerzity Antonín Frič. Vědecké poznatky aplikoval v praxi na jihočeských rybnících Václav Horák a po něm Josef Šusta. Ten napsal knihu „O výživě kapra a jeho družiny rybníčné“, která patří ke klasické rybníkářské literatuře a je novodobým protějškem spisu Dubraviova.

Pomocí moderní techniky byla zahájena obnova rybníků, zejména pak po září 1890, kdy katastrofální povodeň strhla v jižních Čechách řadu rybníků, uskutečněná pod vedením Ing. Šimana, trvala asi 25 let a zasáhla až do období I. Světové války, která zpomalila její tempo (Šálek, Míka, Tresová 1989).

První počátky státního rybářství u nás vznikly v důsledku politických změn po první světové válce. Po jejím skončení v říjnu 1918, zlepšení mělo spočívat v odstranění šlechtických a kapitalistických velkostatků a převedením půdy do vlastnictví drobných pachtýřů a rolníků. Za tím účelem byla připravena pozemková reforma a k jejímu uskutečnění byl zřízen pozemkový úřad. Po této reformě byly první státní rybníky soustředěny hlavně v jižních Čechách, na bývalém Schwarzenberském panství Třeboň. Zbytek (asi 39 000 ha), zůstal i po pozemkové reformě v soukromých rukou. Poprvé v dějinách byly pro rybářství položeny dva důležité základy moderní výroby, odborné školství a vědecký výzkum. O školu se hlásila Třeboň a Vodňany. Bylo rozhodnuto ve prospěch Vodňan, ale výstavbu oddálila první světová válka (Andreska, 1987).

Druhá světová válka poznamenala naše rybářství nedostatkem hnojiv a ostatních potřeb pro rybářský provoz. Dovozy rybích násad měly za následek rozšíření jarní viremie. Po osvobození v roce 1945 přešly do rukou státu rybníky zkonfiskované okupantům, jejich přísluhovačům, dále rybníky získané revizí první pozemkové reformy po únoru 1948. Jejich správu převzal podnik Státní lesy a statky, později Národní podnik Československé státní statky. Po osvobození v roce 1945 je státem věnována velká pozornost rozvoji rybářství. Byly obnovovány rybníky dříve zrušené, budovány rybníky nové. Pro trvalý růst rybníční produkce jsou vytvářeny lepší organizační, kádrové i materiálové podmínky. Vedle chovu ryb byl od roku 1950 zaveden chov kachen na rybnících a po roce 1970 také chov hus. Chov ryb a kachen v kaprokachním hospodářství se stal novou intenzivní formou hospodaření na rybnících v našich podmínkách (Čítek, Krupauer, Kubů, 1993).

Devadesátá léta 20. století vrátila produkční rybnářství do ekonomické a tržní reality, a nelze zapřít, že vedla k jisté krizi. Nicméně, právě tehdy se ukázala životnost tohoto specifického sektoru, když za velice krátkou dobu se dokázal vyrovnat s novými podmínkami a prokázal svou ekonomickou soběstačnost (Berka, 2006).

3. ROZDĚLENÍ RYBNÍKŮ A MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ

Existuje celá řada možností, jak definovat malou vodní nádrž. Mnoho autorů publikací o MVN má mnoho názorů na parametry nádrží, ale stěžejním pro všechny bývá ČSN-75-2410.

Dle ČSN-75-2410 musí být splněny tyto normy, aby byla nádrž vedena jako MVN:

- a, objem nádrže po hladinu ovladatelného prostoru není větší než 2 mil. m³.
- b, největší hloubka nádrže nepřesahuje 9 m. S
- c, tzv. stoletá voda – Q_{100} je menší než 60 m³.s⁻¹

Podle Pokorného (2009) většina nádrží v krajině je víceúčelová a rybníky se nacházejí hlavně v soustavách. Významné jsou i nádrže ojedinělé a tzv. nebeské (nemají stálý přítok vody). Třídění nádrží probíhá podle jejich hlavního poslání.

Většina MVN je spojena v rybníční soustavy a má polyfunkční (víceúčelové) poslání.

Nejvýznamnější je zásobování podzemních vod, dočišťování povrchových vod, zejména eutrofizace (živiny N, P) a retence vody při povodních (celkově až 0,5 mld. m³ vody).

Nádrže v první řadě rozdělujeme na: jednoúčelové a víceúčelové

Podstatná část našich rybníků (více než 80%) je víceúčelových. Což znamená, že kromě svého hlavního poslání plní řadu úkolů vedlejších. V řadě z nich je chov ryb na druhém či dalších místech.

Podle Nováčka (2000) všeobecně rybníky a MVN můžeme rozlišovat podle různých hledisek:

- a, podle polohy a okolí – rybníky vrchovinné, nížinné, lesní, polní, luční, návesní
- b, podle hlavní chované ryby – rybníky kaprové, pstruhové
- c, podle účelů (vedlejších úkolů) – rybníky požární, vodovodní, napájecí, retenční
- d, podle původu napájecí vody – rybníky nebeské, pramenité, říční, potoční.

3.1 Podle polohy

Podle polohy určujeme rybníky vrchovinné a nížinné. Rybníky vrchovinné mají nižší průměrnou roční teplotu vody a kratší vegetační dobu jsou méně vhodné pro chov kapra a ostatních teplomilných ryb.

Podle okolí rozdělujeme rybníky polní, luční, lesní, návesní, podvesní. Nejúrodněji bývají rybníky polní vlivem úrodných náplavů z okolí. V současné době Bývali často přetěžování přísunem živin z okolních pozemků hnojených vysokými dávkami průmyslových hnojiv. Lesní rybníky bývají zásobovány kyselou vodou Návesní a pod vesní rybníky slouží často k dočišťování odpadních vod a mají stále více charakter rybníků biologických. Bývají velmi úrodné (Čítek, Krupauer, Kubů, 1993).

3.2 Podle hlavní chované ryby

Ryby mají proměnlivou teplotu těla, což znamená, že změna teploty vody zásadním způsobem ovlivňuje i změny fyziologických pochodů v rybím organismu. Jde o procesy trávení přijaté potravy, dýchání apod. Podle nároků na teplotu vody se ryby dělí na:

Studenomilné - ryby lososovité, síhovitě, mník jednovousý. Vyžadují chladnou vodu s dostatkem kyslíku. Při vysokých teplotách dochází ke snížení obsahu kyslíku ve vodě, což u těchto ryb způsobuje dýchací a zažívací potíže, často končící jejich úhynem. Za optimální je považována teplota vody v rozmezí 10 až 17 °C.

Teplomilné - především ryby kaprovité. Vyžadují teplejší vodu a snáší i nižší obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě. Při snížení teploty dochází u těchto ryb ke snížení intenzity metabolismu, což má za následek zpomalení růstu. Optimální teplota vody pro naše kaprovité ryby činí 20 až 25 °C (Dubský, Kouřil, Šrámek, 2003).

3.3 Rozdělení nádrží podle účelu

Účelem výstavby údolních nádrží bývá především funkce vodohospodářská (retence, resp. vyrovnávání průtokových poměrů), vodárenská, rekreační, závlahová atd. Využívání nádrže pro hlavní účel může vyvolat řadu efektů, které mohou jejich rybářské obhospodařování negativně ovlivňovat (Adámek, 1995).

Dělení MVN podle účelové funkce podle Šálka (2000):

- Rybochovné: sportovní, matečné, třecí, výtažníky, hlavní, komorové, sádky
- Závlahové: zásobní, vyrovnávací, regulační
- Ochranné
- Protierozní: vsakovací, záchytné, usazovací
- Odvodňovací (kompenzační)
- Vodárenské
- Protipožární
- Dočišťovací: stabilizační, biologické, usazovací anaerobní
- Hospodářské
- Průmyslové

3.3.1 Rybochovné nádrže

Běžně nazývané rybníky, se využívají převážně nebo výhradně k chovu ryb, popř. i k přidruženému chovu vodní drůbeže. Zřizují se v klimaticky a půdně vhodných polohách, bezpečně zásobovaných vodou pokud možno z místních toků, nejvýhodněji v úzkých soutěskách pod rozlehlými, mírně sklonitými údolími, aby se krátkou a nízkou čelní hrází získala rozměrná zátopová plocha s velkým nádržným prostorem. Nádrže jsou navrhovány buď ojedinele, podle okolí jako polní, luční, lesní nebo návesní, nebo skupinové, rybníční soustavy. Rybníky se ve své rozloze velmi různí od 0,25 až 0,50 ha u malých rybníků návesních až do 100 ha i více u velkých rybníků (Tlapák, Herynek, 2002).

3.3.1.1 Sportovní rybochovné nádrže

Výměra tzv. sportovních rybníků představuje v ČR asi 3 % z celkové plochy MVN. Nádrže k sportovnímu lovu ryb udicí mohou být jak klasické rybníky, tak i různé typy ostatních MVN. Tyto objekty nemusejí splňovat podmínku regulace hladiny a úplné vypuštění. Pro účely sportovního rybolovu jsou vhodné přírodní nádrže typu jezer, tůní, dále pinky, zatopené lomy, slepá říční ramena, často i požární a zavlažovací nádrže a zejména 130 údolních nádrží.

K extenzivnímu chovu ryb lze využít téměř všechny typy nádrží, kde není chov ryb

vysloveně zakázán a kde obsádky naleznou příhodné podmínky. Vzhledem k tomu, že ryby ve většině případů nelze na podzim vylovit, musí mít tyto nádrže optimální prostředí pro přezimování ryb (Pokorný, 2009).

3.3.1.2 Matečné rybochovné nádrže

Základem chovu je plůdek, který se vyvíjí z oplodněných jiker po výtěru matečných jikernaček a mlíčáků. Ty se chovají v matečných rybnících, a to zprvu společně v zimním matečném rybníku, kde přezimují a na jaře odděleně podle pohlaví v letních matečných rybnících, ze kterých se pak přesazují koncem jara nebo počátkem léta do rybníčních nádrží pro výtěr a vývin oplodněných jiker v plůdek. Matečné rybníky mají rozlohu 5-10 ha a jsou hluboké průměrně 1,5 m u letních a 2 m u zimních komorových mají mít úrodné dno a dobré zásobení čerstvou vodou. Přiřazují se k nim též rybníky karanténní k dočasnému přechování matečných ryb získaných k chovu z jiného rybníčního hospodářství, nebo k izolaci ryb podezřelých z onemocnění (Jůva, Hrabal, Pustějovský, 1980).

3.3.1.3 Výtažníkové rybochovné nádrže

Plůdkové výtažníky I. řádu jsou mělké rybníky o rozloze 0,005 až 0,01 km² s průměrnou hloubkou 0,4 m, s úrodným dnem a maximální zásobou přirozené potravy. Podle produktivity osazujeme plůdkové výtažníky I. řádu 100 až 250 tisíci (výjimečně 1 milionem) váčkového plůdku na 0,01 km². Za 4 až 6 týdnů doroste do velikosti 4 až 6 cm. Po uvedené době je plůdek odloven - nejlépe vypouštěním do odlovné bedny, umístěné pod výpustní troubou rybníka, a přenesen do plůdkových výtažníků II. řádu.

Plůdkové výtažníky II. řádu mají poměrnou hloubku 0,6 až 0,8 m. Z hlediska technického uspořádání musí mít v nejnižším místě u hráze loviště popř. malé kádiště. Výtažníky II. řádu osazujeme 10 až 50 tisíci plůdku na 0,01 km² a plůdek v nich zůstává do podzimu nebo při dostatečné hloubce vody u hráze (min. 1,5 m) až do jara příštího roku. (Šálek, Mika, Tresová, 1989).

3.3.1.4 Hlavní rybochovné nádrže

Tyto rybníky mají největší podíl na rybničním fondu ČR (45 až 55%) v celkové výměře kolem 20 až 25 tisíc hektarů. Jsou určeny k chovu tržních ryb (převážně kaprů) ve smíšených obsádkách. Jejich hlavní poslání nebývá vždy rybochovné. Plní celou řadu jiných mimoprodukčních úkolů. Z historického hlediska však rybniční fond zajišťoval produkci tržních ryb na velkých a největších rybnících (20 až 100 ha a více), průtočných až silně průtočných.

U velkých rybníků nezdávka převažuje účel protipovodňový, akumulací, energetický, rekreační, stabilizační (dočišťování odpadních vod) a někdy i zavlažovací. Tomu jsou upraveny i manipulační řády. Jejich případné změny je třeba vždy pečlivě a odpovědně zdůvodnit.

V moderních rybničních soustavách jsou hlavní rybníky budovány (častěji v zahraničí než v ČR) obvykle o výměře 5 až 15 ha a hloubce 1,2 až 1,8 m, vždy s ohledem na terén dané lokality (Pokorný, 2009).

3.3.1.5 Třecí nádrže

V těchto nádržích se výtěrem matečných ryb získávají jikry a z nichž se vypěstuje plůdek. Napouští se vodou na jaře a matečné ryby se vysazují až tehdy, když teplota vody přesáhne trvale 15°C (Kratochvíl, 1961).

3.3.1.6 Sádky

Sádkování je přechodné uchování ryb z výlovů až do doby prodeje. Ryby se sádkují v menších umělých vodních nádržích - sádkách. Sádky jsou nezbytným hospodářským zařízením každého rybničního hospodářství. V sádkách se ryby zbavují bahnitě příchutě a jejich maso je působením čisté proudící vody hodnotnější a chutnější. Sádky se mohou snadno napustit i vypustit a umožňují proto rychlý výlov uložených ryb.

Hlavním úkolem sádkování je především přechovávání tržních ryb při minimálních kusových ztrátách a ztrátách vylehčením od výlovu až do doby jejich dodání do obchodní sítě. Největší množství tržních ryb se sádkuje během podzimních měsíců až do vánočního období, kdy spotřeba tržních ryb daleko přesahuje polovinu celkové roční produkce. Menší množství ryb zůstává na sádkách i po tomto období pro zásobení trhu v prvních měsících roku. Přechodně se sádkují ryby z jarních výlovů a podle potřeby krátce i ryb z letních odlovů (Čítek, Krupauer, Kubů, 1993).

3.3.1.7 Líhňové rybníky

Tento druh rybníků má v našich podmínkách více než stoletou tradici. První Líhňe vznikly u nás v souvislosti se snahou zlepšit a udržet ve vodách stavy lososa obecného.

Dříve sloužili rybí líhňe k umělému výtěru, inkubaci a odchovu domácích lososovitých ryb nebo druhů introdukovaných. Teprve kolem roku 1960 se rozšiřuje sortiment uměle rozmnožených druhů o štika, kapra, lína, parmu nebo mníka. Původní líhňe pro výtěr byly jednoduché stavby zemního či sklepního typu s poměrně nenáročným vybavením. Současné líhňe jsou velice komplikovaná výrobní zařízení, která mají typické znaky akvakultury (Hanel, 2001).

3.3.1.8 Komorové rybníky

V těchto rybnících se přechovávají ryby z více rybníků přes zimu, aby se na jaře znovu slovíly a opět nasadili do výtažných rybníků (Kratochvíl, 1961).

Jsou to poměrně malé nádrže o ploše 0,5—5 ha a dostatečně hluboké - nejméně 1,5 m, lépe 2 m, se dnem rovným, prostým organického bahna a se stálým přítokem čerstvé, prokysličené vody v množství, zajišťujícím výměnu obsahu nádrže za 10-12 dní. Klesne-li teplota vody pod 6°C, ukládají se kaprovité ryby v hustých shlucích k zimnímu spánku do tzv. zimních loží.

Na zamrzlé hladině komorového rybníka se musí udržovat volné provzdušovací otvory buď prosekáváním ledu, nebo pomocí plovoucích větrníků, které neustálým vířením vody brání jejímu zamrznutí v uvolněných otvorech. Provzdušování je nutí nejen pro okysličování vody, ale hlavně pro únik plynů, vznikajících v nádrži dýcháním ryb nebo hnilobnými procesy ve dně. V létě mají být komorové rybníky prázdné, aby se letnění zbavilo dno rybích škůdců, parazitů a infekcí. Komorování trvá podle klimatických poměrů 3,5—5 měsíců (Jůva, Hrabal, Pustějovský, 1980).

3.3.2 Ochranné nádrže

Ochranné nádrže známé spíše jako retenční mají zadržovat velké, povodňové vody a tím chránit níže ležící území před povodněmi a erozními účinky vody. Zřizují se hlavně na horních úsecích toků a jejich provoz se usměrňuje tak, aby nádržný

prostor byl po většinu doby prázdný a schopný zachytit povodňovou vlnu. Po opadnutí povodně se voda zachycená v nádrži postupně vypouští. Zadržují-li nádrže velké průtoky poměrně čisté vody, plní jen funkci protipovodňovou, odstraňují-h z vody sedimentací také splaveniny, zejména hrubší, plní také funkci záchytnou. K ochranným nádržím patří také nádrže odvodňovací, které zachycují odtok nebo odtok z odvodňovacích soustav dočasně akumulují. Další ochranné nádrže jsou nádrže asanační sloužící k asanaci ploch závadných hygienicky nebo esteticky (Tlapák, Herynek, 2002).

3.3.3 Závlahové nádrže

K zásobení malých závlahových nádrží lze použít všechny vodní zdroje, pokud poskytují vodu v požadovaném množství a jakosti. Nejvhodnějším a také nejužívanějším zdrojem pro tyto nádrže jsou povrchové vody.

Při posuzování vhodnosti a napájecí bezpečnosti těchto zdrojů se vychází z hydrologických a klimatických rozborů. Zároveň se též posuzují v zájmu efektivního využití a provozu nádrže všechny specifické vlastnosti závlahového území (Jůva, Hrabal, Pustějovský, 1980).

3.3.3.1 Regulační nádrže

Plné denní a částečné týdenní regulování odtoku je možné při užitkovém obsahu nádrže rovném asi 20 % až 25 % tohoto objemu v průměrném roce. U nás převažují nádrže s užitkovým obsahem na sezónní a týdenní regulování odtoku, menší počet nádrže je na celoroční regulování odtoku. Toto platí spíše u větších nádrží, než jsou MVN (Kratochvíl, 1961).

3.3.3.2 Zásobní nádrže

Vytvářejí zásoby vody v době jejího dostatku pro období nedostatku, respektive pro speciální účely odběrů z nádrží (Hasík, 1974).

Vodohospodářské řešení závlahových nádrží zahrnuje řešení zásobního prostoru k plnění požadovaných funkcí, řešení ochranného prostoru, určení požadavků na výpustná, odběrná a zabezpečovací zařízení, stanovení vlivu nádrže na vodní režim toku pod nádrží a na něm ležící vodní díla, stanovení postupu plnění a

prázdňení nádrže se započítáním všech ztrát vody (Šálek, 1996).

3.3.3.3 Vyrovňovací nádrže

Tyto nádrže jsou velice podobné zásobním nádržím, protože vyrovnávají proměnlivé přirozené přítoky na různě dlouhý regulovaný odběr. V běžné praxi rozumíme vyrovnávacími nádržemi energetické nádrže pod špičkovými elektrárnami, které zachycují jejich nepravidelné odtoky ve svém užitém prostoru a vypouštějí vyrovnaný odtok stejnoměrně po celý den (Kratochvíl, 1961).

3.3.4 Protierozní nádrže

Protierozní nádrže jsou důležitou součástí komplexních protierozních opatření. Plní tyto funkce:

- Zachycují část nebo celý povodňový průtok a chrání území pod nádrží před erozními účinky velkých vod,
- zmenšují podélný sklon, a tím snižují erozní účinek protékající vody,
- zachycují splaveniny, které se nepodařilo zachytit jinými opatřeními nad nádrží,
- zvyšují půdní vlhkost v okolí nádrže a pod nádrží a vytvářejí podmínky pro lepší vegetační kryt,
- odstraňují vzniklé závady, např. asanují strže apod.,
- zlepšují kvalitu vody pod nádrží,
- nadlepšují průtoky pod nádrží,
- infiltrací převádějí část zadržené vody do podzemních vod.

Protierozní záchytné nádrže jsou určeny k zachycování splavenin, přicházející z povodí do nádrže. Průběh zanášení a množství zachycených splavenin závisí na stupni erozního narušení povodí, reliéfu a sklonu terénu, intenzitě dešťových srážek, půdě, vegetačním krytu, použitých protierozních opatření apod. (Šálek, 1996).

3.3.5 Nádrže vodárenské

Největší nárok na kvalitu vody v nádrži kladou nádrže určené k odběru vody pro hromadné zásobování obyvatel pitnou vodou. Základní povinnost chránit kvalitu vody ve vodárenských nádržích stanoví zákon č. 20/1966 Sb. o péči a zdraví lidu. U

vodárenských nádrží se obvykle vymezují tři pásma hygienické ochrany podle Směrnice ministerstva zdravotnictví a ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství z 3. 10. 1960 „Hygienická a protiepidemická opatření při výstavbě a úpravě vodních nádrží pro hromadné zásobování vodou“, vydané ve sbírce instrukcí pro orgány národních výborů č. 21 22/1960. Okolí nádrže má být pokud možno neobydleno a má být zalesněno převážně jehličnatými lesy. V následujícím textu jsou podle cit, směrnice stručně naznačeny některé zásady ochrany.

Ochranné pásmo 1. stupně se stanovuje obvykle do vzdálenosti 50 až 100 m od zátopové čáry. Území se asanuje a zalesňuje převážně jehličnatými stromy.

Spad listí do vody je nepříznivý. V území je zakázána zemědělská a stavební činnost, pastva dobytka, výstavba chat.

Ochranné pásmo 2. stupně zahrnuje území, odkud je nebezpečí stékání přívalových a odpadních vod do nádrže, V území 2. ochranného pásma musí být v sídlištích a v samotách zřízena kanalizace s mechanicko-biologickým čištěním odpadních vod (Hasík, 1974).

3.3.6 Vodohospodářské nádrže

Zadržují vodu především v pramenných oblastech, přispívají k vyrovnaní vodní bilance, k zásobení pramenů podzemní vody a k udržování jejich hladiny. Akumulační obsah rybníku zpravidla odpovídá optimálním potřebám obhospodařování. Retenčním obsahem se rybníky podílejí na zadržování přívalových vod a zmírňují jí tak vliv povodní v krajině. Zachycením povodňové vlny umožňují hospodárnější využití vod rybníkářských oblastí (např. Třeboňsko) umožňují další hospodářské využití půdy (Čítek, Krupauer, Kubů, 1993).

3.3.7 Kompenzační nádrže

Pokorný (2009) uvádí, že hlavním úkolem těchto nádrží je rychle vyrovnávat odtok vody v povodí a podle předem schváleného manipulačního řádu zajistil průtoky k níže ležícím odběratelům. Tyto nádrže mohou po menších úpravách plnit i další úkoly, a to ochranné, protipožární, vodárenské, rybochovné i závlahové. Pokud mají dostatečně velkou akumulační kapacitu, lze je využít k regulaci povodňových odtoků. Jejich posláním je zajišťovat nezbytné průtoky například v době, kdy se hlavní soustava MVN napouští, nebo se provádí generální opravy či rekonstrukce.

3.3.8 Požární nádrže

Požární nádrže jsou důležitým zdrojem vody pro protipožární účely. Navrhují se tam, kde potřebujeme soustředit větší množství vody pro tento účel, popř. není-li jiný zdroj vody nebo nemá-li zdroj dostatečnou kapacitu. Potřeba požární vody, a tedy i velikost požární nádrže závisí na druhu budov, na jejich uspořádání a velikosti, na stavebním vybavení apod.

Požární nádrž se plní dostatečně čistou vodou z povrchových nebo podzemních zdrojů, voda do nádrže přivádí gravitačně nebo se čerpá. Nemá-li požární voda potřebnou kvalitu, musíme ji upravovat čištěním (v usazovacích nádržích, sítích, ve filtrech apod.). Do vody přidáváme dezinfekční prostředky. Maximální vzdálenost požární nádrže od chráněného objektu nesmí přesáhnout 100 až 300m.

Požární nádrže se navrhují otevřené a kryté. Otevřené požární nádrže se dělí na upravené rybníční a hospodářské nádrže a na speciální požární otevřené nádrže. Hloubku nádrží volíme 1.7 až 4.0 m. dno nádrže má sklon ke kalové jímce. Dno i svahy požárních nádrží se zpevňují, při založení na propustném podloží se těsní (Šálek, Mika, Tresová, 1989).

3.3.9 Nádrže dočišťovací

Pomáhají řešit důležitý problém - zneškodňování odpadních vod. Odpadní voda přiváděná do těchto rybníků musí být mechanicky předčištěná a zředěná nejméně čtyřnásobkem říční vody. Před vtokem do rybníka má být co nejvíce prokysličená a provápněná. V těchto rybnících dochází k rozkladu organických látek a k uvolňování živin, které slouží k intenzivnímu rozvoji planktonu, který je součástí přirozené potravy ryb (Nováček, 2000).

Podle Pokorného (2009) se tyto nádrže dále dělí na biologické aerobní, biologické anaerobní, chladicí, stabilizační predehřivací.

3.3.10 Hospodářské nádrže

Hospodářské nádrže slouží pro zajištění vody pro různé speciální potřeby, nejčastěji ve venkovských obcích. Plní především funkci zásobní při dodávce vody pro vodárenské, zemědělské, průmyslové i jiné účely, nebo funkci požární při zabezpečování protipožární ochrany, funkci čistící při čištění a dočišťování

odpadních vod i funkci okrasnou ve veřejných parcích, zahradách apod. Mají zpravidla menší rozměry, objem 250 až 3000 m³ a uspořádáním jsou přizpůsobeny účelu, kterému slouží (Tlapák, Herynek, 2002).

3.3.11 Průmyslové nádrže

Rozvoj průmyslu a výstavba sídlišť vyvolávají neustále se zvětšující potřebu vody pro průmyslové i vodárenské účely. Vzhledem k nedostatku vhodných zdrojů podzemních vod používáme stále více povrchové vody. Povrchové zdroje vody se vyznačují značnou rozkolísaností průtoku během kratších i delších časových období, což se zvláště nepříznivě projevuje v horních částech povodí. Účelovými nádržemi rybničního typu zachycujeme velké odtoky, vodu akumulujeme, a tak odstraňujeme nepříznivý účinek rozkolísanosti průtoku.

Výstavbě účelových nádrží rybničního typu pro průmyslové účely předcházely rybniční nádrže používané k pohonu mlýnů, pil, hamrů, plavení dřeva apod. Tyto rybniční nádrže se zakládaly na malých vodních tocích a jejich úkolem bylo vytváření zásoby vody pro vodní kola pohánějící mlýny, pily apod. Současné využití nádrží rybničního typu pro průmyslové účely je značně rozmanité.

Nádrže používáme především pro plnění těchto funkcí:

- akumulace vody, tj. vytváření krátkodobé, popř. dlouhodobé zásoby vody pro různá průmyslová využití,
 - recirkulaci v rámci jednoho nebo více průmyslových závodů.
 - úprava fyzikálních, chemických a biologických vlastností vody používané, popř. použité v průmyslovém závodě.
 - skladovací nádrže na uskladnění odpadních tekutin a tekutých odpadů.
- (Šálek, Mika, Tresová, 1989)

3.4 Podle původu napájecí vody

Podle polohy k vodnímu zdroji dělíme nádrže na pramenné, umístěné na počátku orografické sítě, napájené z pramenů, drenáží a především odtoku z jarního tání a přívalových dešťů. Objem těchto nádrží se dimenzuje tak, aby zachytil podstatnou část respektive celý přítok vody z velkých odtoků.

Nádrže na potocích a menších řekách mají stálý zdroj vody, plní se za velkých vod - mají funkci akumulační a retenční a mohou zrovnoměnit, obdobně

jako nádrže pramenné oblasti, průtoky na níže ležícím toku. Zdrojem vody jsou i dešťové srážky ze sídlišť, odpadní vody z měst, zemědělství, průmyslu aj.

Nádrže navrhujeme průtočné, přímo na vodním toku, které budujeme např. přehrazením údolí vodního toku hrází, nebo neprůtočné, umístěné mimo vodní tok (nádrže boční apod.). Neprůtočné nádrže navrhujeme nejčastěji v oblastech dolních částí větších vodních toků, rovněž značná část účelových nádrží jsou nádrže neprůtočné (Šálek, 1996).

4. FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI VODY V MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍCH

Specifické vlastnosti vody vyplývají ze složení molekuly vody. Z chemických vlastností je nejdůležitější dipólový charakter molekuly vody. Další důležitou vlastností je vznik vodíkové vazby, a z toho vyplývající sklon molekul vody sdružovat se ve větší celky prostřednictvím vodíkových můstků (Kvítek, 2005).

4.1 Fyzikální vlastnosti vody

Z fyzikálních vlastností jsou významné především teplota, obsah suspendovaných látek (hustota), průhlednost, barva, pach a chuť vody (Zachar, Jůva, 1987).

4.1.1 Hustota vody

Hustota vody ovlivňuje tvar a strukturu organismů v ní žijících. Není konstantní a závisí na množství a druhu ve vodě rozpuštěných látek a na teplotě vody. Ve sladkých vodách je zpravidla málo rozpuštěných látek, a proto se jejich hustota podstatně nemění. V mořích se nachází poměrně velké množství solí, což výrazně ovlivňuje hustotu vody.

Největší hustota vody je při teplotě 4 °C (přesně při teplotě 3,98 °C má měrnou hustotu 1 000 g.cm⁻³). S přibývajícím nebo snižujícím se teplotou hustota vody klesá. To například způsobuje, že v hlubších nádržích se tvoří v zimě led jen u hladiny a u dna se hromadí nejtěžší voda, teplá 4 °C. Tato vlastnost je zásadní podmínkou pro život ve vodách (Dubský, Kouřil, Šrámek, 2003).

4.1.2 Teplota vody

Teplota vody je dána zeměpisnou polohou rybníka, jeho expozicí v krajině a průběhem počasí. Nepřímo můžeme ovlivňovat teplotu vody úpravou její hloubky, protože menší rybníky jsou výhřevnější (Nováček, 2000).

4.1.3 Barva vody

Barva je ovlivněna množstvím nerozpustných i rozpustných látek, často

specifické povahy. Například hnědé zbarvení je nejčastěji způsobeno splachem zeminy, červená barva poukazuje na barvu z bažin a rašelinišť, hnědočervené a sivé jsou vyvolány přítomností železa, odpadovými látkami z hutného průmyslu. Barva vody je proto určitým ukazatelem kvality a jejího složení (Zachar, Jůva, 1987).

4.1.4 Povrchové napětí vody

Voda má velké povrchové napětí, takže se chová, jako kdyby byl její povrch pokryt tenkou pružnou vrstvou. Tato blána je schopna udržet na svém povrchu drobné částičky prachu nebo k tomu přizpůsobené organizmy {např. vodoměrku). Povrchové napětí je příčinou kapilární elevace, vzlínivosti vody v kapilárách. Tento jev ovlivňuje distribuci vody v půdě (Kvítek, 2005).

4.1.5 Pach

Pach je častým indikátorem porušení technologické kázně v povodí a signalizuje únik vodě cizorodých látek. Pokud si nejsme jisti, je vhodné provést tzv. prahovou zkoušku, která spočívá v zahřátí vzorku vody na teplotu 60°C. Tím se tato nežádoucí vlastnost vody zvýrazní a umožní se lépe určit její příčinu (Gergel, 1994).

4.1.6 Průhlednost vody

Průhlednost vody bývá na jaře větší, asi až 10 m, kdežto v létě se zmenšuje podle množství planktonu asi na 1 m. Někdy hlubinná voda, vynesena ode dna nádrže na povrch jako úplně čistá po několika minutách zežloutne na vzduchu vyloučením nerozpustného hydroxydu železitého. Průhlednost vody se zjišťuje bílou destičkou, ponořenou do různých hloubek (Kratochvíl, 1961).

Průhlednost vody je ovlivňována především množstvím fytoplanktonu. Měříme ji Seccioho deskou (bílý kotouč nebo destička průměru 20 - 25 cm). Upravujeme ji buď podporou, nebo omezováním rozvoje fytoplanktonu (Nováček, 2000).

4.2 Chemické vlastnosti vody

Z chemických vlastností se zjišťuje reakce vody, obsah kyslíku, obsah sirovodíku, oxid uhličitý, chloridy, dusičnany, fenoly, detergenty atd. (Zachar, Jůva,

1987).

4.2.1 Obsah plynů ve vodě

Do vody se dostávají plyny difúzí z atmosféry a jejich obsah je úměrný tlaku plynu na hladinu. Pro rybníkářství mají největší význam kyslík a oxid uhličitý. Zdrojem kyslíku ve vodě je vedle difúze zvláště fotosyntéza vodních rostlin. Oxid uhličitý je produkován při dýchání vodních bakterií, rostlin a živočichů a také při rozkladu organických látek. Výsledkem rozkladu částí rybníčního prostředí jsou některé další, převážně nežádoucí plyny. Kyslík a oxid uhličitý jsou ve vodě ve vzájemném vztahu, přibývá-li jednoho plynu, ubývá druhého a naopak. Při stoupající teplotě klesá koncentrace kyslíku. S rostoucí hloubkou klesá koncentrace kyslíku a současně teplota vody. Pro chov ryb má velký význam sledování koncentrace kyslíku ve vodě a odstraňování kyslíkových deficitů. Obsah oxidu uhličitého v rybníční vodě úzce souvisí s kyselinovou kapacitou (dříve alkalita, alkalinita) a zásadovou kapacitou (dříve acidita) (Čítek, Krupauer, Kubů, 1993).

Kyslíkatost vody může poklesnout na nebezpečné hodnoty především v komorových rybnících: při výloveh, dopravě apod. S podobným kritickým stavem se můžeme setkat u rybníků s bohatým rozvojem fytoplanktonu a zooplanktonu zejména v noci, k ránu, kdy převládá dýchání, protože zásoby kyslíku vytvořené přes den fotosyntézou jsou vyčerpány. V těchto případech obohacujeme vodu kyslíkem pomocí aerátorů, tryskových nebo válcových (Nováček, 2000).

4.2.2 Reakce vody

Hodnota pH je záporný dekadický logaritmus aktivity volných vodíkových iontů v 1 litru vody. Úroveň pH ovlivňuje koloběh látek ve vodě, a tím má zásadní vliv na tvorbu přirozené potravy (Dubský, Kouřil, Šrámek, 2003).

Kyselé vody se vyskytují na rašelinných půdách, na půdách se značným množstvím organických látek anebo v tocích protékajících zalesněnými krajinami s vysokým obsahem organických kyselin v půdě.

Zásadité vody jsou převážně v rybnících v důsledku splachů ze silně vápenných a hnojených okolních pozemků (Egert, Hartman, Štědranský, 1984).

Podle reakce se vody dělí do těchto skupin:

Kyselé vody - pH je nižší než 7. Jsou to vody, které protékají kyselým pod-

ložím, vody z rašelinných oblastí, toky protékající zalesněnými oblastmi s vysokým obsahem organických kyselin v půdě. Ke krátkodobému poklesu pH vod dochází i při jarním tání sněhu.

Neutrální vody - pH 7. Jsou nejvhodnější pro život převážné většiny našich ryb. Trvale neutrální vody se v přírodě vyskytují jen velice zřídka.

Zásadité vody - pH je vyšší než 7. Zásadité jsou převážně vody stojaté, především rybníční. Hodnota pH vody se zvyšuje v důsledku smyvů živin z okolních hnojených pozemků nebo v letním období v důsledku odčerpání volného oxidu uhličitého a části hydrogenuhličitanů při silné fotosyntéze.

Většině vodních organismů vyhovuje reakce vody pohybující se okolo neutrálních hodnot nebo voda mírně zásaditá, tj. v rozmezí 6,5 až 8. Příliš kyselé vody (pH pod 5) nebo příliš zásadité vody (pH nad 9) jsou pro ryby nebezpečné a mohou způsobit jejich úhyn. Proto se v případě potřeby reakce vody upravuje. Hodnotu pH lze zvýšit přidáním mletého vápence nebo kalcinované sody. Opačného efektu, tj. snížení pH lze dosáhnout uhlíkatým hnojením nebo omezením fotosyntézy, např. zakalením vody (Dubský, Kouřil, Šrámek, 2003).

4.2.3 Tvrdost vody

Je často vyhledávanou a vyžadovanou hodnotou. Pro hospodářického zemědělce má význam pouze z hlediska dalšího využití užitkové vody. Samozřejmě značný význam má v živočišné výrobě, kde je kvalita napájecí vody definována oborovou normou 73 6661. V praxi je chápána jako součet látkových koncentrací vápníku a hořčíku. Avšak náleží k nim i barium a stroncium. Dříve se udávala ve stupních tvrdosti odpovídajících určitému podílu CaO (Gergel, 1994).

4.2.4 Obsah organických látek ve vodě

Organické látky působí ve vodě příznivě i nepříznivě. Obohacují vodu o živiny a tím zvyšují její přirozenou úrodnost. Nepříznivě působí při nadměrném výskytu anebo rychlém rozkladu, protože spotřebovávají kyslík a vzniklé jedovaté plyny — čpavek, sirovodík a metan ohrožují zdravotní stav ryb.

Vody s malým množstvím organických látek, čisté a chladné, se hodí pro chov lososovitých ryb. Naopak teplé vody s větším množstvím organických látek vyhovují rybám nedravým, zvláště kaprovitým, neboť v nich nacházejí dostatek

přirozené potraviny.

Při posuzování organických látek ve vodě je nutné přihlížet k jejich druhu, původu i účinku (Egert, Hartman, Štědranský, 1984).

4.2.5 Anorganické látky ve vodách

Rozpuštěné anorganické látky se uplatňují v biologických procesech povrchových vod.

Dusík se vyskytuje ve formě iontů dusičnanových, přechodně také dusitanových a amonných (NH_4), Zdrojem dusíku v rybníční vodě jsou atmosférické srážky a výluhy z půdy.

Fosfor je přítomen v rybníčních vodách ve formě fosforečnanů, které limitují biologickou produktivitu. Do vody se fosfor dostává výluhem z půdy a jiným znečištěním přítokových vod. Jeho obsah v rybnících doplňujeme hnojením.

Vápník se vyskytuje v povrchových vodách ve formě uhličitanů, fosforečnanů, síranů a dalších sloučenin. Spolu s hořčíkem ovlivňuje základní vlastnosti vody, tj. pH, neutralizační kapacitu a tvrdost vody. Kromě toho je vápník důležitým biogenním prvkem, urychluje mineralizační procesy odumřelých organických látek, a tím ozdravuje rybníční prostředí.

Sodík a draslík spolupůsobí při asimilaci. Jejich obsah spolu s hořčíkem je v rybníčních vodách obvykle dostatečný.

Železo jako biogenní prvek se vyskytuje v rybníční vodě v potřebném množství. Vyšší obsah je nežádoucí, protože ohrožuje zdravotní stav ryb, železité vody nejsou vhodné pro rybí líhně a výtěrové soustavy (Čítek, Krupauer, Kubů 1993).

4.2.6 Trofie vod

Podle Šálka (1996) trofii vod v nádrži je možné hodnotit podle potenciální produktivity. V praxi používáme standardizovanou metodu stanovení trofického potenciálu vody, který se vyjadřuje v mg sušiny řas na 1 l roztoku, klasifikaci tvoří 6 stupňů.

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. ultraoligotrofní (velmi slabě úživné) | 4. eutrofní (silně úživné) |
| 2. oligotrofní (slabě úživné) | 5. polytrofní (velmi silně úživné) |
| 3. mesotrofní (středně úživné) | 6. hypertrofní (vysoce úživné) |

5. OŽIVENÍ (FAUNA A FLORA) MALÝCH VODNÍCH NÁDRŽÍ

Specifická příroda rybníků vznikla přeměnou předchozí přírody mělkých vod a mokřadů, které se většinou vyskytovaly na místech před výstavbou rybníků. Rybníky se tedy staly náhradními hostiteli značné části jejich flóry i fauny a společenstev Vodní a mokřadní vegetace velmi brzy vytvořila charakteristickou zonaci podle vlhkostního gradientu.

Dynamika vegetace rybníků závisí na kolísání vodní hladiny, zanášení, zarůstání a zazemňování rybníků. Zatímco napouštění (nadržování) rybníků není vždy zcela ovladatelné (zejména rybníky „nebeské“, závislé na srážkové vodě), regulace vodního sloupce včetně vypouštění vody při výlovech a čas, po který je ponechán rybník na tzv. malé vodě nebo zcela obnažen - letnění či zimován, je v rukou rybníkáře. Vývoj rostlinných a živočišných společenstev v rybníčních nádržích je úzce spjat se způsobem jejich obhospodařování.

Velmi významné a důležité typy vegetace se díky periodickému vypouštění rybníků a jejich letnění vytvořily na obnažených dnech (Gergel, Husák, 1997).

5.1 Flora malých vodních nádrží

Krajina s dobře udržovanými rybníky a vyváženou vegetací vyvolá svou harmonií a krásou pocit pohody. Velká vodní hladina rybníků lemovaná hrází s letitými stromy je krásná při pohledech dálkových i detailních. Tiché rybníky obklopené lesy působí nezapomenutelným dojmem velebnosti přírody. Pobyt v takové krajině je estetickým zážitkem. Dobře udržované rybníky jsou nositelem estetické funkce v krajině a tímto způsobem pozitivně přispívají k tvorbě životního prostředí člověka.

Význam pro specifický ráz a pro estetiku životního prostředí mají také menší rybníky. Přispívají k půvabu krajiny v málo navštěvovaných, klidných oblastech ukrytých dosud před rušnou civilizací (Hasík, 1974).

5.1.1 Rostliny malých vodních nádrží

Rostliny, které rostou na březích jezer, rybníků i potoků a řek jsou nápadné a krásné a mohou být ozdobou nádrže. Tvoří velmi nesourodou skupinu různě vysokých rostlin s velmi různorodě tvarovanými a různě velkými, rozdílně

zbarvenými listy, z nichž některé mají také nádherné květy. Vodomilné rostliny nejčastěji rostou v bahnitém břehu vod, kořenují pod vodou, anebo jsou vodou přeplavovány (Phillipsová, 1997).

Význam vodních rostlin na produkci kyslíku patří k nejdůležitějším funkcím ve vodních ekosystémech. Kyslík produkují sinice, řasy a vodní makrofyta. Největší kolísání obsahu kyslíku je u malých silně eutrofních nádrží. K úbytku kyslíku dochází v noci, v důsledku zastavení fotosyntézy, ale zjišťujeme jej i u silně zastíněných nádrží, silně eutrofních a u nádrží s úplným zakrytím hladiny plovoucími vodními rostlinami.

Vodní rostliny jsou potravou pro vodní živočichy. K nejlepším druhům potravy patří drobné planktonní řasy a sinice s vysokým obsahem bílkovin a uhlohydrátů. Vyšší rostliny konzumuje prakticky jen amur. Vodní rostliny jsou i vhodným prostředím pro život bezobratlých, ale i pro výtěr ryb a ochranu nejranějších stadií vývoje ryb (Šálek, 1996).

5.1.1.1 Přesličkovité a Leknínovité

Přeslička bahenní je vytrvalá oddenkatá rostlina, s jednoduše přeslenovitě větvenými lodyhami, ukončenými výtrusným klasem. Je hojná v bažinách, na mokřích lukách, rašeliništích a v pobřeží vod. Zastiňuje vodu a přispívá k zarůstání a zabahnění vod.

Přeslička říční je vytrvalá rostlina se statnou lodyhou, na ponořených částech červenohnědou; výtrusné klasy má krátké, tupé, vejčité. Je častá v bažinách, rašeliništích, ve stojatých vodách a v pobřeží mírně tekoucích vod. Zapleveluje prostředí.

Stulík žlutý je vytrvalá ponořená vodní bylina s tlustým plazivým oddenkem a vzplývavými listy. Roste ve stojatých a pomalu tekoucích vodách nižších poloh. V jeho porostech nalézají ryby potravu a úkryt; husté porosty zastiňují vodu.

Leknín bílý je vytrvalá vodní rostlina s kratším oddenkem. Dlouze řapíkaté listy splývají nebo někdy vyčnívají nad hladinu. Je vzácnou ozdobou stojatých nebo pomalu tekoucích vod. V řídkých porostech nalézají ryby dostatek potravy a úkryt. Husté porosty zastiňují vodu. Je vhodný do pstruhových nádrží (Egert, Hartman, Štědranský, 1984).

5.1.1.2 Rákosoviny a Puškvorce

Rákos je nejlepší biologickou ochranou břehů splavných toků, nížinných řek, kanálů a jezer. Zpevňuje svah břehů nad i pod vodou pletivem kořenů a oddenků. Pružností zmenšuje energii vln od jedoucích plavidel a chrání oblast břehu pod vodní hladinou před proudovou erozí. Zvyšuje odolnost svahu před působením ledu. Stébla rákosu na podzim usychají a zdřevnatí. Zahynou, ale nelámu se, a tak i přes zimu až do vyrašení na jaře ochraňují břehy. Kvete v srpnu až v říjnu.

Puškvorec obecný je rostlina, která může růst pod hladinou vody i nad ní, neboť stejně dobře snáší jak několikaměsíční záplavu, tak dlouhodobý pobyt nad vodou. Tlusté, bohatě větvené oddenky zpevňují svahy břehů. Tento systém je však účinný jen na povrchu, protože zasahuje jen do hloubky asi 20 cm. Porost puškvorce působí velmi esteticky — svěže zelené mečovité listy jsou ozdobné, měkké a nebrání přístupu k vodě. Kvete v červnu a v červenci, ale plody u nás nedozrávají (Novák, Iblová, Škopek, 1986).

5.1.2 Stromovité a keřovité dřeviny

Na světě neexistují větší a působivější organismy, než ony četné druhy stromů, které propůjčují ráz rozlehlým částem pevniny. Podobně jako byliny a keře počínají i ty nejvyšší stromy svůj život jako nepatrné semenáče, vybavené pouze malou nadějí na přežití. S postupujícím růstem však na vhodných stanovištích prokáží svou převahu nad všemi ostatními jevnosubnými rostlinami zemského povrchu.

Třebaže většina stromových druhů jakož i keře od jara do podzimu vynese na přírůstcích v poměru srovnatelně tolik, jako vytrvalé i jednoleté byliny, jejichž přeborníky, např. slunečnicí nebo kukuřicí, bývá dokonce jednoznačně překonána, zůstává narostlá rostlinná masa v dřevěném těle stromů prostě zachována

Po této stránce se stromy liší od keřů; oba jsou představiteli dřevin. Délkový nárůst obstarávají u stromů převážně nebo výhradně vrcholové pupeny a pupeny na horních bočních letorostech, zatímco pupeny, sedící níže na stromě, jsou ve svém vývoji znatelně brzděny, pokud jim není ve vyrašení přímo zabráněno. U keřů je tomu naopak. U nich jsou popoháněny především právě pupeny, umístěné blízko země, zatímco ty výše položené rostou - pokud vůbec - do délky jen zpomalně, váhavě (Kremer, 1995).

Celá nádrž nemusí být souvisle obklopena stromovou a keřovou zelení. Naopak z přírodovědeckého hlediska je vhodné, aby části litorálů byly osluněny. Těžiště porostů kolem nádrže by tedy nemuselo být přímo v březích, ale spíše na rozhraní revitalizovaných ploch a navazujících polností, aby se nádrži dostávalo co nejlepší ochrany před nepříznivými vlivy okolí.

Oproti dřívějším dobám se dnes připouštějí výsadby stromů i na vzdušných stranách hrází malých vodních nádrží. Pokud je koruna hráze široká alespoň 4 metry, může být řada stromů založena i v horní hraně koruny, jinak až pod touto hranou. Zejména v okolí břehů se často ještě lépe než výsadby mohou uplatnit přirozené nálety dřevin, které bývají života schopnější, a příroda je poskytuje zadarmo. Náletům je ovšem potřeba vycházet vstříc – plochy obnažené při výstavbě pokud možno nepokrývat úživným humusem a neosívat travním semenem. Nálety se nejlépe uchycují na surovém jílovitém nebo kamenitém povrchu (Just, 2009).

Vrby, tento druh stromu se osvědčil jako ochrana břehů proti abrazi a erozi. Vrby vytvářejí pružné porosty s malým opadem listů. Porost vrb tlumí nárazy vzdušné vody, zachycuje splaveniny z vyššího pásma břehu a zachycuje různé zbytky plovoucí na hladině nádrže. Pásmo vrb se zakládá v šířce 4 až 6 metrů (Hasík, 1974).

Duby, jsou statné stromy, které se velmi často vysazují na břehy nádrží. Dub letní dosahuje výšky 30 až 40 m, má pomalejší růst, v 10 letech dosahuje výšky 2 až 4 m, ve 40 letech 4 až 10 m, koruna je mohutná, rozložitá. Z počátku vytváří hluboký kulový kořen, později srdčitý kořenový systém s bohatě větvenými vedlejšími kořeny, který se přizpůsobuje místním podmínkám. Výmladnost dubu letního je bohatá a trvalá, vytváří pařezové výmladky. Nejlépe roste v lužních doubravách na říčních náplavech ve směsi s jilmem, jasanem, lípou, javorem mléčným, olší a habrem, v pahorkatinách až do výšky 400 až 500 m n. m. Dub letní je dřevina, která se vysazuje na hrázích rybníků, velmi účinný je v ochranných břehových porostech (větrolamech) u splavných vodních toků, kde patří mezi hlavní dřeviny. V ostatních břehových porostech tvoří pouze příměs.

Vzrůst dubu zimního je stejný jako u dubu letního, vytváří užší korunu s kmenem prorůstajícím téměř do vrcholu. Kořenový systém a výmladnost má stejnou jako dub letní. K mrazu je citlivější než dub letní, na půdu, zejména na její úrodnost a vlhkost je méně náročný, roste též na šterkovištích. Je rozšířen v pahorkatinách až do výšky 600 m n. m. (Novák, Iblova, Škopek, 1986).

Břízy, opadavé až 20 m vysoké stromy, s korunou zpočátku úzkou,

kuželovitou, později okrouhle vyklenutou nebo nepravidelnou.

Břízy se neobyčejně rychle rozmnožují na ladem ležících půdách nebo na pasekách. Také tato skutečnost je snadno pochopitelná, vezmeme - li v úvahu i jen přibližné množství rozmnožovacích jednotek, vyslaných do prostředí pouze jedním jediným stromem. Samičí jehnědy, v době květu spíše nenápadné, se na podzim zbarvují do sytě hnědé barvy. Od tohoto okamžiku jsou semena zralá. Jehnědy se rozlomí a uvolní nepatrné nažky se dvěma postranními křídly. Každá jehněda má několik set takových nažek, u středně velkého stromu jde tedy již o několik milionů (Kremer, 1995).

Lípy, vzrůst má rychlejší lípa velkolistá než lípa srdčitá. Obecně lze říci, že Lípa velkolistá dorůstá více. Kořenový systém mají stejný. Oba stromy jsou nenáročné, polostinné až stinné, k mrazu odolné dřeviny, roste na vlhkých půdách, ale též na půdách mělkých a sutích. Je rozšířena v lužních lesích, v pahorkatinách roste až do výšky 500 až 600 m n. m.

Olše, zvláště Olše lepkavá vytváří přímý štíhlý kmen, dorůstá výšky 25 až 35 m. Patří mezi rychle rostoucí dřeviny, v 10 letech již dosahuje výšky 6 až 10 m. Korunu má protáhle vejčitou. Kořenový systém je srdčitý nebo povrchový se silnými hlavními kotevními vertikálními kořeny a s méně vyvinutými postranními horizontálními kořeny. Kořeny rostou i pod hladinou proudící vody. Olše lepkavá má velkou pařezovou výmladnost. Je slunná až polostinná, k mrazu odolná dřevina. Daří se jí na vlhkých hlinitých půdách, dobře však roste i na půdách štěrkovitých. Snáší záplavy a je odolná proti kouřovým exhalátům. Je rozšířena v nížinách a pahorkatinách až do 700 m n. m. (Novák, Iblova, Škopek, 1986).

5.2 Fauna malých vodních nádrží

Tekoucí i stojaté vody dodávají každé krajině charakteristický ráz. Studánky, potoky a bystřiny, nížinné řeky, stará ramena, jezera, přehradní nádrže i rybníky jsou zcela zvláštním životním prostředím pro mnoho rostlin a živočichů. V těchto vodách žijí společenstva vodních organismů, v nichž má každý z členů svůj přesně vymezený úkol. Zelené vodní rostliny asimilují a budují tak novou živou hmotu, přitom neustále udržují rovnováhu mezi množstvím kysličníku uhličitého a kyslíku ve vodě.

Život ve vodě se v mnohém zásadně liší od života na vzduchu. Už sama

hustota vodního prostředí je mnohonásobně vyšší než hustota vzduchu. Vodní živočichové musí překonávat při pohybu daleko větší odpor než živočichové suchozemští. Jejich měrný odpor je přitom obvykle zhruba stejný jako měrný odpor vody; to jim umožňuje vzplývat ve vodě.

Stejně jako vzduch musí i voda splňovat některé důležité podmínky, má-li se v ní život nejen udržet, ale i zdárně rozvíjet. Musí mít vhodnou teplotu a dostatečný obsah kyslíku a ostatních anorganických i organických látek.

I když teplota vzduchu kolísá mnohem více než teplota vody, obsah kyslíku v různě teplém vzduchu je stále zhruba stejný (Čihař, Malý, 1978).

5.2.1 Ryby

Ryby patří mezi živočichy, kteří se velice rychle přizpůsobují prostředí. Každá změna životních podmínek se brzy projeví ve změně způsobu života a chování ryb. Životní prostředí ryb ovlivňují především fyzikální a chemické vlastnosti vody.

Ryby mají proměnlivou teplotu těla, což znamená, že změna teploty vody zásadním způsobem ovlivňuje i změny fyziologických pochodů v rybím organismu. Jde o procesy trávení přijaté potravy, dýchání apod. Podle nároků na teplotu vody se ryby dělí na studenomilné a teplomilné. (Hanel, 2001)

5.2.1.1 Studenomilné ryby

Mezi tyto druhy patří ryby lososovité, síhovité, mník jednovousý. Vyžadují chladnou vodu s dostatkem kyslíku. Při vysokých teplotách dochází ke snížení obsahu kyslíku ve vodě, což u těchto ryb způsobuje dýchací a zažívací potíže, často končící jejich úhynem. Za optimální je považována teplota vody v rozmezí 10 až 17 °C (Čítek, Krupauer, Kubů, 1993).

Lososovité ryby

Patří mezi nejvýznamnější ryby pro své chutné, jemné maso bez kostí. Vyznačují se protáhlým vřetenovitým tělem, tukovou ploutvičkou, jednoduchým plynovým měchýřem, který má spojení s jícnem, a svatebním šatem v době tření. Jikernačky nemají vejcovody a dozrálé jikry se uvolňují z vaječníků přímo do dutiny břišní (Kouřil a kol., 2008).

Pstruh obecný

Délka 25—35 cm (60 cm), hmotnost 0,15—0,50 kg (2 kg).

Rozpoznávací znaky: Tělo má protáhlé, vřetenovité. Ústa jsou rozštěpena až pod oko a bohatě ozubena. Zbarvení je různorodé, protože se přizpůsobuje barvě okolí (nazývá se chameleónem mezi rybami). Hřbet bývá hnědozelený, boky světlejší, břicho bělavě nažloutlé. Po bocích jsou roztroušeny červené a tmavohnědé skvrny, světle lemované.

Životní prostředí: Vyhovují mu čisté, kyslíkem bohaté vody, jejichž teplota nepřesáhne v létě 25 °C, bystře proudící, s písčítokamenitým dnem. Dobře se přizpůsobuje životním podmínkám, a proto se rozeznává kmen pstruhů horských a mimohorských, žijících v nížinných tocích.

Hospodářský význam: Patří k nejhodnotnějším rybám horských a podhorských toků. Má velmi chutné maso a ve sportovním rybářství se oceňuje jako bojovná ryba. Jeho lov na mušku nebo třpytku poskytuje skutečný požitek. Pstruh obecný se též vyskytuje ve formě jezerní a mořské (Egert, Hartman, Štědranský, 1984).

Pstruh americký duhový

Délka: max. 60 cm, hmotnost: max. 5 kg

Rozpoznávací znaky: Na stříbřitých bocích se táhne podélný růžový nebo červený pás. Boky, hřbet i hřbetní a ocasní ploutev jsou hustě posety tmavými skvrnami. Boky, hřbet i hřbetní a ocasní ploutve jsou hustě posety tmavými skvrnami. Potravou mladých pstruhů duhových jsou různé bezobratlí, hlavně larvy a dospělý hmyz. Větší duháci loví převážně rybky.

Životní prostředí: Domovem této lososovité ryby jsou západní oblasti USA. Do Evropy byla dovezena v 90. letech minulého století a místy se dodnes udržela v některých pstruhových vodách. Vysazuje se do potoků a menších řek, přehrad i chladnějších rybníků. Tře se od prosince do května, některé populace i na podzim a v zimě. Stejně jako v Severní Americe žijí i v evropských vodách populace stálé, které se zdržují trvale ve sladké vodě. Jiné populace pstruha duhového, jimž Američané říkají Steelheads (oceloví pstruzi), unikají ze sladkých vod do moře a vracejí se do řek jen v době tření.

Hospodářský význam: U nás je pstruh duhový důležitou lososovitou rybou, vysazovanou v poslední době s úspěchem i do chladnějších kaprových rybníků, řek, potoků i přehrad. Na mnoha místech se provádí jeho umělý chov ve pstruhových líhních (Čihař, Malý, 1978).

Siven americký

Dorůstá délky okolo 65 cm. Nejvyšší dosažená hmotnost 6,5 kg je udávána z Kanady. Obvyklá hmotnost, kterou u nás dosahuje je 0,5 - 1 kg.

Rozpoznávací znaky: Vyznačuje se velmi pestrým zbarvením. Základní barva je šedozeleň, hřbet je tmavší. Po těle je množství červených skvrnek, na bocích se vyskytují světlé okrouhlé skvrnky. Hřbetní ploutev má při bázi vlnkovitou kresbu. Na jejím horním okraji se kresby napřimují. Řitní, břišní a prsní ploutve mají první paprsky krémově bílé, za nimi následuje jeden paprsek černý, prostřední část ploutví je načervenalá. Duhovka oka je hnědožlutá. Břicho, včetně boků až do výše prsních ploutví a nad ně, je žlutobílé. Ocasní ploutev je při okraji temně skvrnitá, skvrny jsou uspořádány v řadách. Zadní okraj ploutve načernalý. Spodní okraj horní čelisti bělavý, u spodní čelisti až svítivě bílý. Řídce se vyskytují a jsou případně chováni i siveni albinotického zbarvení.

Životní prostředí: V některých tocích a horských údolních nádržích v ČR se udržuje několik lokálních přirozeně se rozmnožujících populací (zejména v Jizerských horách a v Krkonoších). Dlouhodobě je uměle rozmnožován a odchovaný plůdek vysazován do pstruhových revírů v České republice, kde je rovněž sportovně loven.

V rámci ichtyologických průzkumů byl siven americký v průběhu let 1985 - 2005 na území České republiky evidován v lokalitách o nadmořské výšce v rozpětí 197 - 1320 m. Je vhodné využívat jej k osídlení kyselých vod (např. v Jizerských horách), není vhodné jej vysazovat do tekoucích vod, kde se vyskytuje populace pstruha obecného.

Hospodářský význam: V roce 1964 byla do ČR dovezena prošlechtěná forma sivena amerického, určená k intenzivnímu chovu. Ochotně přijímá granule a rychle roste. Tato forma má však vyšší ztráty při inkubaci jiker a odchovu plůdku a je náchylnější k onemocnění furunkulózou (Kouřil a kol., 2008).

Lipan podhorní

Dorůstá délky okolo 50 cm a hmotnosti 1,5 kg.

Rozpoznávací znaky: Hlava je protažená v delší rypec a horní čelist mírně přečnívá čelist spodní. Odstíny ve zbarvení lipana jsou ovlivněny prostředím, ve kterém žije. Hřbet je většinou tmavý, hnědý se zeleným nádechem, někdy bývá až modrošedý. Od hřbetu dolů barvy na těle projasňují a na bocích přecházejí do světlejších odstínů, velmi často s modrofialovým až zlatým nádechem. Celé tělo září

šedomodrým perleťovým leskem. Nejkrásnější ozdobou lipana je jeho hřbetní ploutev (praporec), která je vysoká a dlouhá.

Životní prostředí: Má rád vody, kde se střídají proudy a tišiny, s písčítým a kamenitým dnem, nebo dnem mírně zarostlým vodními rostlinami. Lipan podle denní doby, intenzity světla a počasí střídá stanoviště v proudech a tišinách, ale většinou se zdržuje u dna. Není také dravý tak jako pstruzi a je značně nedůvěřivý a velice náladový. Jestliže lipan útočí na kořist, rychle vystoupá ode dna, zmocní se potravy a ihned se vrací zpět.

Hospodářský význam: Z hlediska hospodářského je velice podobný pstruhům (Šebela, 2000).

Síhovitě ryby

Poměrně krátkověké ryby, žijící ve velkých hejnech v jezerech. Hlavní potravou těchto ryb je plankton.

Síh peleď

Délka 30—55 cm (75 cm), hmotnost 0,75—3 kg (5 kg).

Rozpoznávací znaky: Podobá se síhu severnímu maréně, ale tělo má podstatně vyšší, hlavu kratší, menší, spodní čelist přesahuje.

Zbarvení hřbetu je tmavošedé, boky stříbřité, břicho bělavé. Na hlavě jsou černé skvrny a na šupinách i hřbetní ploutvi drobné černé tečky.

Životní prostředí: Pochází ze severních sovětských jezer, v roce 1953 byly jikry převezeny do Leningradské oblasti SSSR a odtud v roce 1970 k nám. Vyžaduje čisté vody s dostatečným obsahem kyslíku, ale je schopen široké teplotní adaptace v rozmezí 0,1—28 °C. Proto se velmi dobře aklimatizoval i v rybnících, zejména na Českomoravské vysočině.

dosahuje již 2. rokem života při hmotnosti 0,6—0,8 kg. Snadno se kříží se síhem severním marénou.

Hospodářský význam: Významná doplňková ryba chladnějších rybníků. Maso má velmi chutné, jemné, aromatické. V dobrých potravních podmínkách obsahuje až 20 % tuku. Uzené maso má výbornou chuť (Egert, Hartman, Štědranský, 1984).

Síh mořský

Délka 50 cm, hmotnost max. 2Kg

Rozpoznávací znaky: Hlava je špičatá, ústa střední nebo mírně spodní. Má modrozelený hřbet a stříbřité boky. V době tření jeho barvy ztemnějí, ploutve jsou u starých samců černé.

Životní prostředí: Je hojnou rybou severských jezer úmoří Baltského moře. Místy se vysazuje i do velkých přehradních jezer. Síh mořský Wartmannův je menší, asi 50 cm dlouhá ryba z Bodamského jezera i z jiných alpských jezer, vyskytující se obvykle ve volné vodě nad velkými hlubinami. Tře se od září do prosince. Jeho potravou jsou planktonní korýši i larvy vodního hmyzu, vzácně i drobné ryby. Patří k hospodářsky důležitým rybám Bodamského jezera, kde se provádí i jeho umělý výtěr.

Hospodářský význam: U nás byly obě tyto síhovité ryby několikrát vysazeny do některých českých, moravských i slovenských údolních nádrží. Ačkoli jako ryby převážně planktonožravé by mohly vhodně doplnit skladbu rybí obsádky našich přehrad, výsledky prozatím bohužel nesplnily očekávání. (Čihař, Malý, 1978)

5.2.1.2 Teplomilné ryby

Teplomilné jsou především ryby kaprovité. Vyžadují teplejší vodu a snášejí i nižší obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě. Při snížení teploty dochází u těchto ryb ke snížení intenzity metabolismu, což má za následek zpomalení růstu. Optimální teplota vody pro naše kaprovité ryby činí 20 až 25 °C. (Čítek, Krupauer, Kubů, 1993)

Sumec obecný

max. délka 2,5 m a 100 kg

Rozpoznávací znaky: Široká nízká hlava přechází nenápadně v protáhlé tělo, zužující se směrem k ocasu (ocasní část těla je ze stran zploštělá). Tělo kryje tlustá slizká kůže bez šupin. Ústa jsou široká, s masitými rty a jemně ozubenými předčelistními kostmi. Na horní čelisti, která je zakrnělá a bezzubá, v blízkosti ústních koutků se na každé straně hlavy nachází po dlouhém vousu, často přesahujícím při položení dozadu konec prsních ploutví. Na dolní ozubené čelisti jsou dva páry kratších vousků - celkem je tedy kolem tlamy vousků šest. Oči jsou malé, hřbetní ploutev je nápadně malá, naopak velmi dlouhá je řitní ploutev. Ocasní ploutev je drobná, zaoblená.

Základ tvoří tmavé modrošedá či šedoolivově zelená barva, hřbet je modročerný, jednolitě tmavý, někdy i nahnědlý, boky světlejší, špinavě nažloutlé, s

více či méně výraznou mramorovanou kresbou. Břicho je žlutobílé, často se šedými skvrnami, síťováním či tečkami. Temnější skvrny vytvářejí nevýrazné mramorování boků zasahující i na řitní ploutev. Občas se objevují i běla ví albinotičtí jedinci (Hanel, 2001).

Životní prostředí: Žije v některých nádržích a rybnících. Den tráví v úkrytech, což jsou místa se zatopenými křovinami, stromy, kameny, vývraty a výmoly ve dně. Plůdek se živí zooplanktonem, červy a larvami hmyzu, u větších jedinců jednoznačně převládají ryby, výjimečně i ptáci a savci.

Hospodářský význam: Sumec je největší tuzemskou rybou, cennou složkou naší ichtyofauny a součástí účelových rybích obsádek. Sumčí maso má ve svalovině vysoký obsah tuku, proto je velmi chutný v uzené úpravě (Adámek, 2012).

Kaprovité ryby

Čeď kaprovitých ryb je druhou největší čeledí obratlovců, která čítá po celém světě na 220 rodů a přes 1700 druhů. K nejdůležitějším znakům této čeledi patří chybějící čelistní zuby a naopak vyskytující se požerákové zuby. Neozubené čelisti však nezabraňují kaprovitým rybám v požívání jiných ryb. Jedná se o známý jev. Mnoho kaprovitých ryb, jako například bolen dravý, kapr, parma a jelec tloušť, požívá v určité době malé ryby a potěr.

Ostatní druhy čeledi kaprů používají další zdroje všech úrovní potravinové pyramidy. Například kapr stříbrný požívá - kromě jiného - řasy a amur bílý i velké vodní rostliny. Téměř všechny kaprovité ryby se živí v tom či onom stadiu svého života zooplanktonem, avšak jen málo ryb, jako například kapr mramorovaný, jej má jako svou hlavní výživu (Bursel, 1999).

Amur bílý

Délka až okolo 120cm, maximální váha 40 kg

Rozpoznávací znaky: Tělo amura protáhlé, válcovité, ze stran stlačené teprve v ocasní části. Hlava široká, svrchu zploštělá, plynule přecházející v trup. Ústa bezvousá, koncová a široká, šupiny poměrně velké a pevně přisedlé. Oči jsou umístěny po stranách hlavy, při pohledu z boku poněkud nad polovinou její výšky. Hřbetní a řitní ploutev krátká, břišní ploutve umístěny těsně za svislicí od počátku základny hřbetní ploutve.

Tělo na hřbetní části tmavě olivově zelené, boky jsou světlejší, se zlatavým zabarvením v podzimním a zimním období, stříbrným až bílým ve vegetační sezoně.

Břicho je světlé.

Životní prostředí: Lze tento druh najít ve středních a dolních úseky řek, v zimním období se shromažďuje v hlubokých tůních, kde přezimuje. Vyhovuje mu i rybniční prostředí a údolní nádrže. Jako teplomilná ryba byl vysazen s úspěchem i do chladicích nádrží elektráren. Je značně odolný proti zakalenosti vody a snáší i nízký obsah kyslíku ve vodě.

Hospodářský význam: Amur se u nás úspěšně aklimatizoval a zejména ve vodách s bohatými porosty rostlin nachází své uplatnění. Dokáže výrazně omezovat zarůstání břehových partií i volné vody vodní vegetací. Při chovu s kaprem se ale ochotně přizpůsobuje na krmivo předkládané kaprovi (Hanel, 2001).

Kapr obecný

Délka až okolo 100cm, maximální váha 20 – 30 kg

Jako chovná ryba má kapr několik tisíc let starou tradici. Není proto náhodou, že je jednou z mála sladkovodních ryb, s níž se můžete setkat v celém světě. Je druhou největší kaprovitou rybou v Evropě, předčí jej pouze kapr mramorovaný.

Rozpoznávací znaky: Jeho podstatné poznávací znaky tvoří dlouhá charakteristická hřbetní ploutev a čtyři vousy - po jednom v koutcích tlamky a na každé straně horního okraje ještě jeden. V průběhu mnoha tisíciletí chovu kaprů jako „domácího zvířete“ se vytvořilo mnoho ras a variant ošupení. Charakteristika ošupení dělí kapry na šupinaté, lysé, řádkové a hladké. Kapra lysce můžeme poznat podle velkých šupin (zrcadlové šupiny), které má nepravidelně rozděleny po těle.

Životní prostředí: Kapři se mohou třít již při teplotě vody 16 °C, optimální teplota je však 18-24 stupňů. Tření probíhá v mělké vodě v době od května do června. Protože dánské vody takové teploty dosahují jen v málokterém roce, lze pozorovat mezi jednotlivými generacemi velké mezery (Bursel, 1999).

Hospodářský význam: V Evropě je kapr obecný nejdůležitější hospodářskou rybou a kulturní rasy kaprů, se chovají v rybnících a vysazují se i do řek, přehrad i teplejších jezer. (Čihař, Malý, 1978)

Lín obecný

Délka až okolo 50cm, maximální váha 3 kg

Rozpoznávací znaky: Lín je jednou z nejsnadněji rozpoznatelných sladkovodních ryb. Může být zbarven od olivově zelené až po bronzový odstín se světlejším břichem. Šupiny má lín drobné a celý trup je pokryt jemným slizovitým povlakem, takže rybář může mít pocit, že se dotýká saténu (na rozdíl od cejna, který

tento povlak rychle ztrácí). Ploutve jsou zaoblené a pádlovité. Samec se od samice liší výrazně zaoblenými břišními ploutvemi s pevnými pruhy svalů u kořenů ploutví. V každém koutku úst má lín malý vousek, oči jsou jasně červené.

Životní prostředí: Lín je v našich vodách velmi rozšířen, třebaže rychlé toky neobývá s výjimkou klidnějších tůní. Je to především ryba stojatých vod a pomalých řek a za úsvitu jsou jeho oblíbeným prostředím pobřežní lekníny. Rád se krmí podél břehů zarostlých rákosím a prodlévá na počátku léta nad mělčinami, samozřejmě po vytření. Lín patří k rybám s pozdějším výtěrem, vytírá se mnohdy až v červenci, ale na rozdíl od jiných ryb se jeho stav výtěrem nezhoršuje. Vybagrované šterkopískové jámy poskytly línům prostředí, v němž v minulých třiceti letech velice prospívali (Miles, Ford, Gathercole, 1999).

Hospodářský význam: Lín je důležitý vedlejší druh rybníčního hospodářství, kde je společně chován s kaprem již od počátku 18. století. Významné místo zaujímá i u sportovním rybolovu. Lín má velmi chutné, tučné, víle zbarvené maso, ceněné více v zahraničí, než u nás. Je tudíž výhodným exportním artiklem (Hanel, 2001).

Dravé ryby našich rybníků

Chov dravých ryb na našem území začal mnohem později, než chov například kaprovitých ryb. Stály zatím velké rybníkářské osobnosti té doby, zvláště Josef Šusta pomohl rozvinout chov dravých ryb na Třeboňsku (Berka, 2006).

Štika obecná

Délka až okolo 150cm, maximální váha 25 kg

Rozpoznávací znaky: Tělo je válcovitě protáhlé, přičemž přední část hlavy je shora nápadně zploštělá, zadní naopak bočně, tělo potom v zadní části vykazuje boční zploštění, což mu spolu s dozadu posunutou hřbetní a řitní ploutví dodává nápadný tvar, nezaměnitelný s jinými druhy našich ryb. Čelisti štiky jsou opatřeny velkým množstvím dovnitř skloněných zubů, které pevně přidržují uchopenou kořist. Zbarvení je značně závislé na prostředí a je velmi proměnlivé. Světle zbarvení jedinci jsou známi ze stále zakalených zatopených hlinišť a šterkopískoven, tmavé zbarvené jedince známe z čistých a silně zastíněných vod. Základními barvami jsou zelená, černá, žlutá, na bocích vzájemně splývají ve žlutozelenou s četnými světlými skvrnami až pruhy.

Životní prostředí: Je to běžný druh našich stojatých i tekoucích vod. Objevuje se ve většině rybích pásmech (dosahuje až ke pstruhovému pásmu). Vyhledává místa,

kde voda příliš neproudí, je tam členité pobřeží s dostatkem vodních porostů, potopených kmenů, větví apod. Lépe jí vyhovuje teplejší voda, kde také lépe roste. Domovský okrsek, kde se zdržuje, je poměrně malý.

Hospodářský význam: Hospodářsky velmi cenný druh, v omezené míře je přisazována jako doplňkový druh do kaprových rybníků. Její význam tkví také v tom, že omezuje početnost různých druhů ryb, které mají sklon k přemnožení, přičemž vybírá hlavně slabší a nemocné jedince. Plní tak biomeliorační funkci. Je velmi oblíbena ve sportovním rybolovu (Adámek, 2012).

Candát obecný

Délka až okolo 150cm, maximální váha 25 kg

Rozpoznávací znaky: Statná ryba s dlouhým tělem a špičatou, mírně zploštělou hlavou. Ústa jsou velká a dosahují až k přednímu okraji oka. V čelistech je mnoho malých zubů, mezi nimiž vyčnívají velké nápadné zuby. Hřbet candáta je tmavě olivově zelený, boky jsou světlejší. Břicho má bílé nebo stříbřité. Na bocích je 8 i více tmavých příčných pruhů. Tře se v dubnu a v květnu na mělkých proudných místech v řece do hnízd o průměru asi půl metru. V hnízdech candátů jsou odkryté kořínky vodních rostlin, na něž se nalepují jikry. Samec hlídá oplozené jikry a přihání k nim čistou vodu.

Životní prostředí: Candát žije při dně v hlubších partiích říčního koryta ve středním a dolním toku řek s písčitém nebo hlinitým dnem. K povrchu vyplouvá obvykle jen ráno nebo navečer, když loví rybky. Chová se uměle v rybnících a vysazuje se do přehrad i jezer a řek.

Hospodářský význam: Candát obecný žije v Evropě od povodí Rýna a Dunaje na východ, v posledních letech se však na mnoha místech vysazuje. Je to důležitá užitková ryba s výborným masem. Loví se do sítí různých typů a je velmi ceněna i sportovními rybáři. Candát obecný je hojnou rybou našich hlubších řek i údolních nádrží. Jako cenná vedlejší ryba se chová i v kaprových rybnících, jeho stav se podporuje poloumělým chovem. Vyskytuje se v celé naší republice (Čihař, Malý, 1978).

5.2.2 Plazi

Blízkost vody vyhledávají dva domácí druhy hadů. Užovka obojková je dobře přizpůsobena k plavání a potápění. Na zadní části hlavy je dvojice nažloutlých pŕlměsíčitých skvrn, které jsou spolehlivým určovacím znakem. Žije na zarostlých

křovinatých březích stojatých i tekoucích vod. Hlavní část potravy tvoří obojživelníci. Na vodu ještě více vázána je vzácnější užovka podplamatá. Na hřbetě je šedozelená až téměř černá, břicho je černobíle skvrnité. Vodu většinou opouští až v noci (Adámek, 2012).

5.2.3 Obojživelníci

Obojživelníci jsou obratlovci se žláznatou kůží a s proměnlivou tělesnou teplotou, která závisí na teplotě okolí. Rozmnožují se vajíčky, která kladou většinou do vody. Zde se poté vyvíjejí i larvy - pulci. Larvy dýchají žábrami, dospělí plicními vaky a částečně i kůží. Larvy poté procházejí přeměnou na dospělého jedince, který žije suchozemským způsobem života. Obojživelníci se dále dělí na mlokovité, kuňkovité, blatnicovité, ropuchovité, rosničkovité a skokanovité (Krejča, 1993).

5.2.4 Ptáci

Vodní hladina, břehové porosty i okolní mokřady hostí velké množství ptačích druhů. Ptáci, jejichž život je více či méně trvale vázán na vodu, mají pro toto prostředí různá přizpůsobení. Například nesmáčivost peří u mnoha skupin (např. kachen a husí) umožňuje sekret nadocasní mazové žlázy, který si roztírají po peří zobákem. Nohy ptáků vázaných na vodu jsou často vybaveny plovací blánou nebo alespoň lemy na prstech.

Potápky (Podicipediformes) mají všechny tři přední prsty opatřeny širokým plovacím lemem. Nejznámější je potápka roháč (*Podiceps cristatus*), nápadná černými „růžky“ na hlavě. Obývá větší nádrže se stojatou ne, vodou, bohaté na ryby a rostlinstvo. S oblibou odpočívá Jej na hladině s krkem a hlavou staženou mezi lopatky.

Kormorán velký (*Phalacrocorax carbo*) patří mezi veslonohé ptáky (Pelecaniformes). Je to velký štíhlý tmavě zbarvený pták s rozpětím křídel až 1,4 m. Na vodě plave v typické póze s vysoko vztyčeným krkem a mírně zdviženým zobákem. Kormoráni jsou specializovaní rybožraví ptáci. Denní spotřeba ryb na jednoho ptáka je asi 500 g. Hnízdí v koloniích na skalnatých ostrovech, často i na stromech. V současné době jsou stavy hnízdících, ale zejména tažných kormoránů natolik početné, že na mnoha místech způsobují závažné škody na rybích obsádkách (Adámek, 2012).

6. Objekty malých vodních nádrží

Technické uspořádání rybníků a MVN podle Pokorného (2009) zahrnuje:

- hlavní hráz, dělicí a boční hráze,
- úpravu dna a břehů,
- výpustní zařízení (hlavní a popř. vedlejší - pomocné),
- bezpečnostní (jalový) přepad s vývařištěm a stokami,
- náhony, napouštěcí objekty a obvodové strouhy
- zařízení k výlovu ryb a zábrany proti jejich úniku,
- přístupové cesty k nádrži, sjezd do rybníka atd.,
- vybavení nádrže a nejbližšího okolí k víceúčelovému využívání.

6.1 Hráze MVN

Hráz je základním stavebním prvkem malé vodní nádrže. Podle umístění dělíme hráze na čelní, boční a dělicí. Podle půdorysného uspořádání rozeznáváme hráze přímé, lomené a zaoblené. Hráze rybníků a účelových nádrží navrhujeme z materiálů zemních, soudržných a nesoudržných. Dříve, než přistoupíme k vlastnímu návrhu hráze, je třeba uskutečnit v blízkosti předpokládaného hrázového profilu podrobný inženýrsko-geologický a půdně-mechanický průzkum zemních materiálů.

Součástí inženýrsko-geologického průzkumu je i průzkum zemníků, stanovení vlastností zemních materiálů, výpočtu zásob zeminy, zjištění přírodních poměrů naleptá, posouzení jeho těžebních podmínek a určení hydrogeologických poměrů. U zemin se zjišťují fyzikální vlastnosti (hmotnost, vlhkost, mez konzistence, pórovitost, zrnitost, ulehlost aj.), mechanické vlastnosti (smyková pevnost, koheze, propustnost aj.) (Šálek, 1996).

6.2 Dno

Podle charakteru nádrže je dno pokryto různě velkou vrstvou usazeného sedimentovaného materiálu, s rozdílnou kvalitou podle toho, zda se jedná o sedimentární, či erozní zónu, anebo je naopak zcela obnažené a vymývané až na štěrkový či kamenný podklad v případě, že se jedná o vliv převládajícího působení větru, časté průtoky větších vod ap. Zpravidla v nejnižších částech je pokryto nejjemnější suspenzí, organominerálním kalem s vysokou sorpční schopností a řadou

specifických fyzikálně chemických vlastností.

Lze doporučit, aby tato aktivní vrstva představovala minimálně 1/3 plochy nádrže a aby se její mocnost pohybovala od 0,1-0,2 cm. Mocnější vrstvy, ovlivňují již nepříznivě kvalitu zdržené vody, avšak dno bez sedimentu např. po neodborně provedeném odbahňovacím zásahu je také nevhodné. Tím se totiž automaticky zruší nárazníkový (pufrační systém), který homogenizuje kvalitu vody z přítoku. Vedle toho se může v určitých mezních případech stát, že při odstranění usazenin se poruší i vrchní vrstva a po novém napuštění může dojít ke značným únikům zdržené vody (Kvítek, 2005).

6.3 Výpustná zařízení

Každá nádrž musí být vybavena vypouštěcími zařízeními. Dvěma výpusti má být vybaveny nádrže o objemu ovladatelného prostoru větším než 1 mil. m³. Nejmenší průměr výpusti je 300 mm. Každá výpust musí být opatřena nejméně jedním uzávěrem, použitelným za všech stavů v nádrži a umožňujícím regulaci průtoků, a dalším uzávěrem (revizním, popř. provozním), kterým lze vtok do výpusti spolehlivě a bezpečně zadržet při poruchách provozního uzávěru, opravách a revizích výpusti, což znamená, že např. požerák musí mít nejméně dvoje drážky pro osazení dluží. (Synková, Zlatuška, 2003)

6.3.1 Čapové výpusti

Čap (nesprávně čep) se osazuje do čapového oka dřevěného potrubí. V okolí čapového oka je tzv. zahrádka (také kaberna) zhotovená z brlení, která zabraňuje úniku ryb a vniknutí nežádoucích předmětů do čapového oka roury. Součástí čapové výpusti je tzv. vazba s lávkou, která umožňuje její obsluhu. K manipulaci s čápem se používá mobilní dvouramenná páka vedená přes trám nadčapce. K spojení páky s táhlem čapu slouží nejčastěji řetěz, řidčeji ocelové lano. K zvedání nejtěžších čapů sloužila tažná zvířata a tzv. nůžky. Od poloviny 20. století se již čapy nebudují a jsou nahrazovány požeráky nebo šoupaty (Herynek, Tlapák, 2002).

6.3.2 Lopatkové výpusti

Jiným zařízením pro vypouštění a zastavování rybníků je lopata. Je to v podstatě deska, která se přikládá k začátku roury, kde je držena tlakem vody, nebo je zasunutí v drážkách. Vytahuje se pomocí dřevěného táhla, řetězem nebo šroubem.

Velké rybníky mají lopatu litinovou, kruhového profilu, s bronzovými zabroušenými lištami pohybuujícími se v litinovém rámu rovněž vyloženém bronzem. Proti vniknutí nežádoucích těles je vstupní otvor chráněn česlemí (zahrádkou, kabernou, vazbou) (Synková, Zlatuška, 2003).

6.3.3 Požerákové výpusti

Tradičním uzávěrem výpusti rybníků je požerák, někdy též nazývaný kbel nebo mnich. Požerák je opatřen po částech odnímatelnou dlužovou stěnou, kterou se reguluje výška hladiny v rybníce. Podle konstrukce rozeznáváme požerák jednoduchý, který odebírá vodu jen z hladiny, požerák dvojitý s pevnou přední stěnou (uzavřený požerák), odebírající vodu jen ze dna a požerák dvojitý s pohyblivou přední stěnou (otevřený požerák), jímž můžeme odebírat vodu jak ze dna, tak z hladiny. Zvýšení těsnosti požeráku se dosáhne zdvojením hradící stěny, přičemž prostor mezi nimi vyplníme těsnicím materiálem, nejčastěji jílem nebo jinou soudržnou zeminou. Tento typ požeráku nazýváme požerákem zdvojeným (Nováček, 2000).

6.4 Bezpečnostní přepady

Nazývají se také splavy nebo jalové přelivy. Budují se na všech nádržích s vlastním povodím a ohrožovaných velkými vodami. Na neprůtočných nádržích je bezpečnostní přepad dimenzován na maximální přítok nápuštným zařízením, nebo přítokem z náhonu. Proto na nejmenších rybníčcích může bezpečnostní přepad nahradit výpust s přiměřenou kapacitou zajišťující i odvod mimořádných přítoků.

U zemních hrází nesmí nikdy hladina vody dostoupit do výše koruny (včetně vlnobití) a je nepřipustné, aby přetékala přes hráz. Výjimkou jsou hráze s korunovými přelivy.

Bezpečnostní přepady rybníků a ostatních malých nádrží mají být nehrazené a neuvažuje se snížení kulminačního průtoku odtokem vody výpustí. Snížení kulminačního průtoku retenčním účinkem prostoru nad korunou přepadu je nutné prokázat výpočtem transformace návrhové povodňové vlny. Tlakový průtok potrubím v hrázi se nepřipouští. Hrazený přepad lze budovat pouze u rybníků se stálou obsluhou. Česle před přepadem lze budovat jen ve zdůvodněných případech a jejich hrana nesmí nikdy dosahovat maximální hladiny. Příslušný propoččet musí

prokázat, že i při zanesení česlí nedojde k ohrožení bezpečné funkce nádrže (Pokorný, 2009).

6.4.1 Přímý bezpečnostní přeliv

Přímé bezpečnostní přelivy se umísťují do čelní hráze nádrže. Objekt bezpečnostního přelivu se skládá z konstrukce vlastní přelivné hrany, zařízení odvedení vody pod hráz. (koryto, skluz), zařízení pro tlumení energie (vývar) a napojení odpadu od přelivu do koryta od výpusti (Tlapák, Herynek, 2002).

Bezpečnostní přeliv tvoří pevná přelivná konstrukce jezového typu, nebo trubní a žlabový přeliv. Úroveň přelivné hrany se umísťuje na kótu normální hladiny (Synková, Zlatuška, 2003).

6.4.2 Boční bezpečnostní přelivy

Boční bezpečnostní přelivy jsou situovány do boku nádrže, přelivná hrana je prakticky kolmá na osu hráze. Boční přelivy se skládají z vlastní přelivné hrany, přímé nebo mírné zakřivené podle tvaru vrstevnic, spadiště, skluzu, vývaru a odpadu od skluzu, který je napojen na koryto napájecího toku pod hrází. Vlastní přeliv tvoří jezové těleso se stěnami svislými nebo ve sklonu 4:1 až 10:1, korunu přelivu je z hydraulických důvodů vhodné zaoblit, avšak z hlediska provádění je tento tvar obtížně dosažitelný. Opracované kamenné prvky jsou finančně velice nákladné, vytvoření polokruhové plochy z betonu prakticky nereálné a využití poloviny ocelové trouby, přivařené k výztuži stěn a po osazení vylité betonem nepůsobí v terénu příliš esteticky (Tlapák, Herynek, 2002).

6.4.3 Šachtové bezpečnostní přelivy

Jsou utvořeny svislým válcovým tělesem se zaoblenou horní hranou. Šachta přechází ve spodní části pravouhle do odpadního potrubí. Průměr tohoto potrubí musí zajišťovat vždy beztlakový průtok. (Pokorný, 2009) Válcové těleso přelivu přechází v dolní části kolenem do odpadní štoly většího průměru než je vlastní šachta. Šachtový přeliv kombinujeme se základovou výpustí a věžovým odběrem. Základovou výpust umísťujeme do nejnižší části nádrže. Ve věžovém objektu je rovněž umístěna i základová výpust hrazená stavidlem, zavzdušovací potrubí a

revizní vstupy. Šachtový přeliv je v horní části zaoblen a rozšířen. Vstup do odběrné věže umožňuje železobetonová lávka, spojující věž s korunou hráze (Šálek, 1996).

6.4.4 Kašnové bezpečnostní přelivy

Kašnové bezpečnostní přelivy navrhujeme u nádrží s příznivými základovými poměry. (Čítek, Krupauer, Kubů, 1993) Skládají se z vlastní kašny, spadiště, odpadu a vývařiště. Kašna má v půdorysu půlkruhový, půlelptický, kombinovaný, resp. nepravidelný tvar. Přeliv navrhujeme zděný z lomového kamene, betonový, železobetonový a z předpjatého betonu. Koruna kašnového přelivu je nejčastěji zaoblená (půlkruhová) nebo bezpodtlaká. Kašnu umísťujeme bezprostředně před rybniční hráz, případně zapouštíme do hráze. Vlastní kašna má podkovovitý tvar, uzávěr výpustného zařízení je umístěn uprostřed. U menších staveb je možné nahradit tuto konstrukci běžným požerákem (Šálek, 1996).

6.4.5 Speciální přepady

Speciální (dodatečné) přepady se budují převážně jako nouzové. Jejich hlavním posláním je odlehčit zatížení hlavnímu bezpečnostnímu přepadu po kratší dobu mimořádně velkých povodních. Přelivná hrana nouzového přepadu bývá umístěn výše než koruna hlavního přelivu. Nouzové přelivy se často zřizují dodatečně na základě zkušeností s průchodem povodňové vlny. Při povodních v r. 2002 byl vybudován takový přepad na známém rybníce Svět v Třeboni, a to během jednoho dne. Později byl nahrazen čelným přelivem (Pokorný, 2009).

6.5 Odběrná zařízení

Odběrná zařízení jsou určena k odběru vody pro různé účely, např. k odběru vody pro závlahu, průmysl aj. Odběry vody dělíme na gravitační a odběry čerpáním, s konstantním nebo proměnným odběrným množstvím vody, regulovatelné a neregulovatelné. Odběr vody může být z hladiny, nebo z nejuvhodnější hloubky v nádrži. K odběru vody, zejména pro nadlepšování průtoku pod nádrží mohou být využita i výpustná zařízení. Jejich určitým nedostatkem u běžných objektů je dosti obtížná regulovatelnost průtoku a nastavení konstantního množství vody.

K odběru vody z různých hloubek a odběru konstantního množství navrhujeme

speciální odběrné objekty. K nejjednodušším řešením patří věžové odběry, buď samostatné anebo kombinované se základovou výpustí (Šálek, 1996).

6.6 Naháněcí stoky

Tyto stoky přivádějí vodu z odběrných objektů do rybníka. Někdy jsou budovány jako sběrné pro zachycování povrchového odtoku a jeho přívod do rybníční nádrže. Používají se k zachycení rozptýlené vody u rybníků bez přítoku. Všechny typy náhonů, stok mají lichoběžníkový tvar se sklonem stěn 1 : 1,5 až 2 a jsou zpevněny dlažbou nebo vegetační úpravou (Čítek, Krupauer, Kubů, 1993).

6.7 Loviště

Zřizuje se u výpusti na nejnižším místě rybníka a slouží k výlovu ryb. V některých případech jsou loviště i pod hrází nádrže. V zahraničí (např. v Polsku) se uplatňuje na velkých rybnících výlov pod hrází v tzv. loviskách. V Izraeli se z průmyslového odchovu provádí výlov ryb čerpadly a následně poloautomatické třídění (Pokorný, 2009).

Rozměry loviště, které má obdélníkový půdorys, jsou voleny tak, aby na 100 kg ryb připadalo 0,6 m³ vody, pokud je za lovu dobře proplachováno, jinak podle stupně zakalení připadá na 100 kg lovených ryb 1 - 3 m³ objemu loviště. Hloubka loviště závisí na druhu a velikosti rybníka. Při výpočtu plochy loviště můžeme vycházet z plochy rybníka. Na 1 ha plochy rybníka počítáme 6,5 m plochy loviště (Nováček, 2000).

6.8 Kádiště

Kádiště se zřizuje podél přístupnější stěny, na kterém se umísťují kádě, váhy a další nářadí potřebné k výlovu. Je široké nejméně 3 m, povrch je zpevněn a má sklon k lovišti. Na návodním okraji kádiště jsou uložena dvě rovnoběžná břevna vyčnívající nad povrch, vzdálená od sebe 0,5 m. Slouží k postavení kádí. U hlubších lovišť bývá podél kádiště stupeň z trámů – vydávací lávka. Z kádiště vedou na korunu hráze schody, dostatečně široké a přiměřeně vysoké. U větších rybníků je vybudován sjezd na kádiště. Umožňuje odvoz slovených ryb motorovými vozidly (Čítek, Krupauer, Kubů, 1993).

6.9 Podtrubní jímka

Tato jímka nazývaná též potrubní nebo potrubí slouží především jako vývařiště pod hrází, kam ústí výpustní roura z vypouštěcího zařízení. U dřevěných výpustních rour umožňuje podtrubní jímka, aby byly trvale naplněny vodou, a tak se zabránilo jejich vyhnívání. Velikost podtrubní jímky je přizpůsobena rozloze rybníka (Nováček, 2000).

6.10 Přístupy a komunikace

Nezbytnou součástí řešení malých vodních nádrží je návrh přístupových komunikací k vodnímu dílu. Jedná se o přístupové chodníky k jednotlivým zařízením malé vodní nádrže, lávky, příjezdné komunikace k rybochovným zařízením a objektům a veřejné komunikace, vedené obvykle po hrázi nádrže.

Vozovka se navrhuje v souladu s ČSN 73 6114 „Vozovky pozemních komunikací - základní ustanovení pro navrhování“. Vozovku navrhujeme podle dopravního zatížení, třídy komunikace a tepelného odporu vozovky, který je dán klimatickou oblastí, vodním režimem a kvalitou zeminy. Při návrhu vhodného typu vozovky využijeme katalog tuhých a netuhých vozovek, který nám umožní optimální výběr z mnoha variant, zejména s využitím materiálů z místních zdrojů, především kameniva. Doporučuje se zohledňovat energetická náročnost a spotřeba materiálu, případně požadavky na speciální mechanizaci (Šálek, 1996).

7. FAKTORY OHROŽUJÍCÍ FUNKCE MVN

Jako každá nemovitost i nádrže podléhají různým vnějším vlivům, které ovlivňují ve větším či menším měřítku funkčnost MVN. Domnívám se, že primárním vlivem je čas ve spojení s ostatními vlivy a přeměnami krajiny.

7.1 Znečištění nádrží

Znečištění je jedním z největších problémů životního prostředí na světě. Asi 30–50% světové pevniny byly zasaženy znečištěním. Zemědělské činnosti, zejména nadměrné používání dusíku a fosforu zapříčiňují znečištění. Minimalizací ztrát N a P ze zemědělské půdy docílíme toho, že ochráníme vodní útvary před eutrofizací a podzemních vody před znečištěním. Rozsáhlé výzkumy zkoumaly účinky různých faktorů na ztráty fosforu a dusíku. Záleží tedy na srážkové intenzitě, vlastnostech půdy, půdě jako takové, pokryvu půdy a postupech ochrany půdy. Vodní režim na povrchu půdy je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňující množství a formy ztráty živin. Vodní režim také ovlivňuje dopravu a odtok živin a erozní sediment (Zhang et al., 2013).

7.2 Problém sedimentů

Hlavním vodohospodářským problémem malých vodních nádrží je jejich zanášení sedimenty, které je způsobováno erozními procesy vznikajícími zejména na zemědělské půdě v povodí nádrže. Rapidní vzrůst erozních procesů v povodí a transport nerozpuštěných i rozpuštěných látek povrchovými toky je důsledkem intenzifikace zemědělství v minulém období.

Zanášení nádrží sedimenty je důsledkem přirozených erozních a transportních procesů, které pobíhají v povodí nádrží. Je to sice přírodní proces, který na Zemi probíhal odnepaměti, ale vlivem lidské činnosti se míra eroze zvyšuje a dochází k nadměrným splachům a odnosům půdy. Působením dešťových srážek a následného povrchového odtoku dochází k uvolňování a pohybu půdních částí. Současně se dostávají do pohybu látky, které jsou vázány na povrchu půdních částí, nebo které jsou vymývány z povrchu půdy přímo do povrchového odtoku. Pohyb pevných a rozpuštěných látek z místa vzniku do hydrografické sítě je složitým transportním procesem, který je proměnný v prostorovém i časovém měřítku. V hydrografické síti

se látky uvolněné v povodí pohybují jako splaveniny nebo v rozpuštěné formě do nádrží, kde dochází k jejich sedimentaci. Intenzita zanášení je dána parametry a hydraulickou funkcí nádrže (Fialová, 2011).

Jak je vidět, objem erodované půdy je obrovský a pakliže nenalezneme společná řešení tohoto problému, může brzy dojít k větším problémům. Podobný problém řešili v Číně, kde se problémy sedimentace dostali do té podoby, že sediment zabral od roku 1950 do roku 1985 66% retenčního prostoru všech vodních nádrží a nadále se tento prostor ročně zmenšuje o 2,3%. Roční úbytek ve zbytku světa tvoří 1% (Wang, Hu, 2009).

7.3 Eroze půdy

Eroze půdy je velmi rozšířená a je velkou hrozbou pro životní prostředí. Závažné eroze půdy vedou k ochuzování obdělávané půdy. Změna eroze půdy závisí na srážkách, půdních vlastnostech, topografii a změně krajinného pokryvu. Eroze půdy je způsobena především změnou srážek a vegetace, které zpomalují nebo urychlují tento proces. Srážky jsou důležité pro stanovení závažnosti vodní eroze. Dešťové srážky s nízkou intenzitou většinou nezpůsobí vážnou erozi půdy, a to i v případě, vysoké frekvence srážek. Změna srážek má vůli také ovlivnit obsah půdní vody, která pak ovlivňuje dynamiku vývoje vegetace a tak nakonec sníží nebo urychluje erozi. Vegetační obnova může také zlepšit účinnost krajinného pokryvu a snížit náchylnost půdy k erozi. Studie podle různých podmínek prostředí prokázaly pozitivní účinek vegetačního krytu při snižování vodní eroze a jeho negativní vliv na ztrátu vegetativního krytu v důsledku lidské činnosti což vede k přírůstku odtoku a eroze půdy (Sun et al., 2013).

Eroze půdy je důležitá hnací síla v procesu vlivu na krajinu a přitahuje velkou pozornost po celém světě. Zrychlená eroze půdy způsobuje ztrátu ornice v důsledku degradace kvality půdy v nevratném směru, rovněž vede ke katastrofálním záplavám, způsobuje sucha, hladomory, ohrožuje bezpečnost potravin a životního prostředí na celém světě. Přeprava sedimentů do vodních útvarů je doprovázena ztrátou živin, které vedou k neplodnosti zemědělské půdy a tyto živiny způsobují eutrofizaci. Každý rok je asi deset milionů hektarů orné půdy ztraceno v důsledku eroze půdy. Závažné eroze půdy také vedou k velkému množství sedimentů vypouštěných do velkých řek a to škodí přehradám a nádržím (Zhao et al., 2013).

Dle Blanca a Lala (2010) je proces při kterém jsou částice půdy a kamenů odnášeny ze zemského povrchu pomocí přírodních sil jako proudění větru, nebo pohybu vody. Transportované částice jsou krajinou unášeny podle síly působících vlivů. I když je eroze přírodní proces, lidská činnost jí umocňuje 10krát až 40krát, a tak se problém eroze stal celosvětovým problémem. Erozní činnosti způsobují odnos materiálu mající za efekt ztrátu produktivity půd, zanášení vodních toků a vodních nádrží sedimenty, čímž dochází ke snižování retenčního prostoru toků a nádrží. Vodní a větrná eroze jsou hlavní dva důvody degradace půd.

Výpočet vodní eroze nachází své počátky v roce 1965, kdy dali první základy výpočtu ohroženosti vodní erozí Wischmeier a Smith. Obecně jejich model USLE definoval roční ztrátu půdy. Výpočet ztráty půdy E je násobkem šesti parametrů.

$$E = R * K * L * S * C * P \text{ [t/ha/rok]}$$

Parametr R udává erozní ohroženost, místo původních 20 se nyní doporučuje užívat 40, až 60. Šúri pro výpočet erozního ohrožení Slovenska užíval hodnotu R v rozmezí 5 až 40. Faktor K je dán vlastnostmi půd, L faktor odpovídá délce čar přímého odtoku, S faktor jejich spádu, C protieroznímu krytu plodin a P faktor upravuje rovnici podle protierozních opatření (Šúri et al., 2002).

7.4 Problém eutrofizace

Eutrofizace je proces, při kterém ve vodních útvech dojde ke zvýšení jejich živin. Ačkoli tento termín je nejvíce aplikován na sladkovodní jezera a nádrže, může také být aplikován na tekoucí vody, ústí řek a pobřežních mořské vody. Externí dodávky N a P do vodních ekosystémů jsou přinášeny z různých zdrojů, včetně podzemních vod, říčních a atmosférických vlivů. Součet těchto tří zdrojů se nazývá vnější zátěže. Může docházet také k externím dodávkám živin do vodních těles a ty se nazývají bodové zdroje, které jsou lokalizovány a snadněji sledovány a ovládané. Relativní příspěvky těchto dvou typů zdrojů se mohou podstatně lišit, v závislosti na místní hustotě obyvatelstva a využívání půdy.

Nadměrné obohacení o živiny také má mnoho dalších účinků na biologii, chemii a rekreační využití jezer a nádrží. Tyto druhotné účinky jsou často škodlivé, a může být velký problém pro uživatele zdroje. Příkladem jsou eutrofní jezera typicky charakterizována dominancí fytoplanktonu pomocí modro-zelené řasy (sinice), z nichž některé produkují sloučeniny, které jsou toxičtější než jed kobry (Smith et al.,

1999).

Nadměrné zatížení živinami je hlavní příčinou vodních květů sinic a následným rozvojem plovoucích vrstev v jezerech a rybnících. Vodní květy mohou způsobit zakalení a zápach vody, zatímco květ spojený s nočním nedostatkem kyslíku může vést k úhynu ryb. Sinice mohou také produkovat velmi silné toxiny, které jsou hrozbou pro zdraví lidí a zvířat (Lürling, 2013).

Dle Sharpleyho a kol. (1998) rozlišujeme eutrofizaci přirozenou a nepřirozenou, způsobenou lidskou činností.

Například fosfor obsažený v erodovaných sedimentech zemědělských půd je důležitou složkou zdroje plošného znečištění mající za následek urychlení eutrofizace nádrží a toků. Dlouhodobá aplikace fosforu jako hnojiva má za následek nárůst podílu fosforu v půdě. Problém s vysokým podílem fosforu v půdě často zhoršuje vlastnosti velkých vodních nádrží nacházejících se v blízkosti zemědělské půdy.

Eutrofizace tedy způsobuje problémy v několika sférách. Ať se jedná o problémy vodohospodářské (snižování retenční kapacity tlením, znečištění vod), hospodářské (špatná cirkulace kyslíku ve vodě a úhyn ryb), či rekreační (kvetoucí voda odlákává návštěvníky, kožní problémy dětí i dospělých). Všechny tyto problémy mají za následek snížení výnosu MVN a potřebu revitalizace, rekonstrukce, či čištění.

Problémy eutrofizace způsobují taktéž padající listy okolní vegetace MVN, která z hlediska ochrany vod a zpevnění hráze do okolí vodních děl nemyslitelně patří. Tímto problémem se zabývali i austrálští vědci, kteří zkoumali vliv padajících listů do vodních nádrží v Austrálii. Vědci zkoumali rychlost přeměny a rozkladu listů v eutrofních a oligotrofních vodách. Rychlost rozkladu v eutrofních vodách (převážná část našich vod) je oproti vodám oligotrofní velice rychlá a tak efekt trofizace (zarůstání) vod značně umocňuje. Měření ukázaly, že rozdíl v ubývání živočišné hmoty je přes 15% a rozdíl je znatelný již po 15ti dnech (Quinta, Rezende, Júnior, 2013).

7.5 Problémy technické

Současný stav většiny hrází a stavebních objektů odpovídá jejich stáří, péči a finančním prostředkům, které byly v minulosti věnovány na jejich údržbu. U cca

40 % nádrží v ČR byl zjištěn špatný stav výpustného zařízení, neudržovaná vegetace a zamokření pod hrází, u cca 30% nevyrovnaná koruna hráze, špatný stav přelivu, deformace povrchu hráze a porušené opevnění hráze a u cca 15 % nádrží pak kaverny v tělese hráze, vývěry vody či omezená průjezdnost.

Významné jsou výsledky posouzení stávajících nádrží z hlediska rizika přelítí hráze při průchodu návrhové povodně – cca 30 % nádrží nevyhovuje kritériím bezpečnosti proti přelítí hráze (Fialová, 2011).

7.6 Evaporace

Posledním závažným problémem MVN je evaporace, tedy výpar vody z vodní plochy. Proces evaporace je jedním ze základních parametrů vodní bilance. Ta kalkuluje s vodou, která do nádrže přiteče, odeče, ztrátou skrz výpar a změnou výšky vodní hladiny. České republice ze přezdívá střecha Evropy a to díky tří velkým vodním tokům, které zásobují celou Evropu. Jedná se o povodí Labe, Dunaje a Odry. Všechny velké toky naší zemi opouštějí a nemáme jiný zdroj vody, krom pěti pramenišť řek Labe, Vltavy, Odry, Ohře a Moravy.

Odpařování z otevřených vodních ploch, jako jsou mokřady a jezera, často představuje největší ztrátu v jejich místním hydrologickém rozpočtu, přesto jeho kvantifikace je nadále teoretickou a praktickou výzvou povrchové hydrologie a mikrometeorologie. Z teoretického hlediska, počet mikrometeorologických metod, například energetická bilance byla vyvinuta pro odhad povrchu odpařování. Efektivní provoz a správa povrchu vodního zdroje, zavlažování polí nebo vegetací oblasti vyžadují přesné vyčíslení ztrát odpařováním. Energetická bilanční metoda (EBM), zůstává zdaleka nejběžnějším odhadem povrchu toků, a je široce používána k jezerům. EBM měří hlavní složky jednorozměrné energetické bilance (Assouline at al., 2008).

Helferová a kol. (2012) se problémům evaporace věnovali v Austrálii, kde určili, že přibližně 40% procent vody se v Austrálii ztratí kvůli evaporačnímu procesu. Austrálie se sice nachází v jiné klimatické zóně a srovnávání čísel s naším pásmem je zkreslené, ale i tak se jedná o hodnotu velkou. Zajímavější, nicméně závažnějším, problémem evaporace je její vliv na změnu klimatu v určité oblasti a de-facto i na celé planetě. Vědci srovnávali meteorologické modely a klimatické předpovědi z dat z let 1990 až 2010 a poté z dat budoucích, předpovídající růst

teplot. Evaporace se podle jejich modelace v roce 2040 zvýší o 8% oproti dnešní hodnotě.

Hlavním důvodem tohoto nárůstu je změna průměrné teploty, která se zvyšuje o přibližně 1°C za 30 let. I takto malé zvýšení teplot má za následek změnu klimatu, které by mohlo lidstvo zničit.

8. Revitalizace, rekonstrukce a údržba MVN

Obecně se pod pojmem revitalizace míní obnovení původních ekologických funkcí krajiny a s nimi i návrat přirozených společenstev rostlin a živočichů. Tedy návrat přírodních hodnot a vzájemných vztahů, na které byla lidská populace adaptována stovky let, a které se v průběhu posledního půlstoletí silně zredukovaly nebo úplně vymizely. S tím lze souhlasit při revitalizaci vodních toků nebo celých povodí, avšak u malých vodních nádrží, je situace poněkud odlišná. Největší druhové bohatství rostlin a živočichů nám totiž poskytují nádrže již částečně živinově obohacené, ovlivněné činností člověka.

Cílem revitalizace tedy bude přistupovat k řešení malých vodních nádrží v krajině systémově a vždy zvážit, zdaje žádoucí realizovat revitalizační účinky k výchozímu stavu, tj. k přirozené oligotrofii (rybníky převážně v podhůří), či k přirozené eutrofii (rybníky v nížinách) nebo zda postačí pouze souborem přísně účelových opatření obnovit hlavní funkce nádrže s tím, že kvalita akumulované vody se bude pohybovat v pásmu mezotrofním (Gergel, Husák, 1997).

Údržba MVN vychází z pravidelných prohlídek jednotlivých zařízení a nádržního prostoru. Zahrnuje činnosti k zabezpečení provozu schopného stavu malých vodních nádrží. Údržba musí být soustavná a pravidelná. Při prohlídkách se věnuje zvýšená pozornost hrázím zejména průsakovým jevům (plošná zamokření, soustředěné vývěry vody, zákal vody, náhlé změny průsakových množství) a projevům deformací (propady, sesuvy, trhliny apod.), které mohou signalizovat porušení nepropustnosti a stability hrází. Pozornost se věnuje i tvorbě usazenin v přítokové části nádrže a před vtokem do spodní výpusti.

V rámci pravidelné údržby se provádí zejména:

- ošetřování porostu na hrázích a v okolí nádrže
- odstraňování nánosů
- opravy opevnění, erozních škod a deformací
- údržba vodočtů, výškových a jiných značek
- opravy a obnova nátěru a konstrukcí mazání pohyblivých částí mechanismů (Tlapák, Herynek, 2002).

K rekonstrukci rybníků přistupujeme zpravidla ze dvou důvodů: 1. nádrž je zanesena a přestala plnit funkci, 2. došlo k porušení hráze a bývalá rybníční kotlina je využívána jiným způsobem nebo není využívána.

V obou případech jsou rozhodující ekologická hlediska pro obnovu rybníka v úpravě dna a v odstranění nánosů. Jde především o ochranu břehového pásma, kde se vyvíjejí vodní a bažinné druhy rostlin, pro které je nejvhodnější sklonitost 3 - 4°.

Zanášení rybníků nánosy vzniká přirozenými erozními procesy, které probíhají v povodí rybníka. Látky uvolněné v povodí se dostávají do rybníka jako splaveniny a zde sedimentují. Část sedimentů se vytváří i z odumřelé hmoty měkkých a tvrdých porostů. Celkový přírůstek usazenin činí 2 - 5 cm za jeden rok. Z toho plyne, že nádrž hluboká 60 cm má životnost 10 - 30 let. Sedimenty mají z hlediska funkce rybníka a kvality vody řadu negativních dopadů. Kromě toho, že obsahují značné množství živin, obsahují mnohdy i toxické látky (těžké kovy). Zmenšují prostor rybníka pro akumulaci vody. Při poklesu vody v rybníce obnažují se rybníční okraje, ty zarůstají a při opětovém napuštění odumírají a mohou způsobit kyslíkové problémy (Nováček, 2009).

Přehled revitalizačních opatření na MVN dle Synkové a Zlatušky (2003)

Revitalizační zásah	Změny, které zásah vyvolá	Účinky revitalizace
Odstranění sedimentů	Zvětšení akumulčního prostoru Prodloužení doby zdržení, snížení zásob živin v nádrži	Dosažení původních nádržních prostor Oligotrofie vodního prostředí
Úprava dna nádrže	Odstranění prohlubní zaplnění organickým kalem	Snížení trofie vody a vyplavování fosforu
Úprava břehové linie	Vymezení plochy pro rozvoj litorálního pásu Návrh a výsadba doprovodné vegetace podle odpovídajícího vegetačního stupně	Posílení ekologické funkce nádrže Posílení biodiverzity a lepší začlenění do krajiny
Zatravnění pásu o šířce min. 20 m po obvodu nádrže	Vytvoření ochranného pásu představuje bariéru před eutrofizací a zanášením nádrže	Omezení eutrofizace a zanášení nádrže
Opatření k omezení transportu sedimentů	Organizace povodí z hlediska protierozní ochrany	Posílení výše uvedených funkcí

9. LEGISLATIVA A DOTACE VE VODNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Vodní právo v České republice je upraveno zákonem o vodách (vodní zákon) a zákonem o státní správě ve vodním hospodářství a řadou navazujících předpisů, se kterými tvoří ucelený systém.

Vodní hospodářství se zabývá správou povrchových a podzemních vod, nakládání s nimi za účelem jejich využití, ochranou vod a vodních ekosystémů a zmírňování dopadů škodlivých účinků vod a extrémních hydrologických situací.

Podle zákona č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánech státní správy (kompetenční zákon), ve znění změn a doplňků (úplné znění zákona č. 122/1997 Sb.), je stanovena působnost ústředních orgánů státní správy:

Ministerstva zemědělství - pro vodní hospodářství s výjimkou ochrany přirozené akumulace vod, ochrany, vodních zdrojů a ochrany jakosti povrchových a podzemních vod.

Ministerstva životního prostředí - pro ochranu přirozené akumulace vod, ochranu vodních zdrojů a ochranu jakosti povrchových a podzemních vod (Kvítek, 2005).

9.1 Dotace a náhrady pro akvakulturu

V souvislosti se členstvím České republiky v Evropské unii se vlastníkům a subjektům hospodařícím na rybnících a ve zvláštních zařízeních určených k akvakultuře za účelem podnikání otevírají různé možnosti získávání finančních podpor. Finanční prostředky mohou být jak z národních, tak i z evropských zdrojů, případně může dojít ke sloučení obou zdrojů, obecně z veřejných zdrojů.

Jakýkoli systém podpory z veřejných zdrojů v obecné rovině by měl být především pomocným nástrojem pro usměrňování ekonomiky tam, kde nelze spoléhat pouze na funkci trhu. Jednotlivé programy podpory státu z národních zdrojů mají sloužit k udržování výrobního potenciálu zemědělství. Tento program má rozhodující podíl na rozvoji venkovského prostoru. Důraz je kladen zejména na prvky agro-environmentálního způsobu hospodaření v oblasti prvovýroby a na podporu zpracování zemědělských produktů v širším pojetí i produktů akvakultury. Cílem dotační politiky je udržení stávající produkce ryb v rybochovných zařízeních a úrovně zarybnění v rybářských revírech při zachování současné úrovně zaměstnanosti v rámci odvětví (Hartman, 2012).

10. POPIS ZKOUMANÉHO POVODÍ

Zkoumané povodí se nazývá Dobečovský potok. Tato říčka náleží okresu Český Krumlov označené číslem 1 – 06 – 02 – 016 (číslo hydrologického pořadí). Toto povodí zaujímá plochu 12,6 km². Tento potok pramení v 650 m. n. m. a vlévá se do řeky Malše v 537 m. n. m.

10.1 Charakteristika povodí

Dle Ehrlicha a Gergela (1995) je Dobečovský potok pravostranným přítokem Malše s délkou 6 km, který pramení v blízkosti vesnice Desky. Z počátku průtok tohoto toku je mnohem rychlejší a zpomalení přichází až v druhé části povodí. Zemědělské a lesní plochy jsou v rovnováze. Ve velké míře jsou zemědělské plochy odvodňovány. Do tohoto potoku stéká poměrně velké množství menších říček z vyšších oblastí. Od svého prameniště udržuje tento tok severozápadní směr, kde leží město Kaplice.

Dobečovský potok napájí také soustavu rybníků, z níž je největší rybník Pytlový s plochou okolo 8 ha. Další nádrží v této oblasti je Dobečovská nádrž (2,4 ha) a další čtyři nádrže, ke kterým se blíže vrátím v následujících stránkách.

V blízkosti zájmové oblasti jsou obce Desky, Dobečov a u soutoku také město Kaplice. V roce 2002 se tímto povodím prohnala ničivá povodeň, ale koryto se po následné revitalizaci stabilizovalo. Po celé délce je tok doprovázen břehovými porosty.

10.1.1 Hydrografická síť Dobečovského potoka

Ehrlich a Gergel uvádí, že tento tok je dotován šesti většími recipienty, které jsou dlouhé od 1,4 km do 2,2 km. Většina těchto toků pramení ve výšce na 620 m. n. m. a ústí až ve výšce 550 m. n. m.

10.1.2 Klimatické poměry a hydrologické poměry

Oblast je vrchovinného charakteru do 1000 m, velmi vlhká a patří do regionu B10. Průměr ročních teplot je 6 – 7 (°C). Roční úhrn srážek činí 650 – 750 mm.

Pro lepší charakteristiku a popis území zde uvádím zprůměrované údaje z nejbližších srážkoměrných stanic. Hydrologicky náleží území povodí Labe (I. řádu), Vltavě (povodí II. řádu), 02 Malše (povodí III. Řádu).

Průměrná teplota ve stanicích Český Krumlov a Soběnov

Stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	X	X	XI	XII
Český Krumlov	-2,6	-1,5	1,4	6,7	11,9	14,7	16,2	15,4	2,1	6,9	1,9	- 1,4
Soběnov	- 3,2	-1,9	1,9	6,3	11,6	14,6	16,5	15,7	2,2	6,9	1,7	- 1,7
průměr	- 2,9	-1,7	1,7	6,5	1,8	4,7	6,4	5,6	2,2	6,9	1,8	- 1,5

Průměrné roční srážky ve stanicích Český Krumlov a Bujanov

Stanice	I	II	III	IV	V	VI	II	VIII	IX	X	I	XII
Bujanov	28	32	31	51	76	90	14	87	60	46	34	34
Český Krumlov	25	26	28	45	71	84	105	77	55	45	31	32

10.1.3 Geologické a geomorfologické poměry

Zkoumané území leží v Novohradských horách a jeho podhůří. Tyto hory jsou tvořeny kernou hornatinou vrásnozlomových struktur a hlubinných vyvřelin. Novohradské hory jsou rozloženy na ploše 162 km², a tak zasahuje i mimo zájmovou oblast. Je zde výskyt hlavně hrubozrnný granodiorit a cordieritické ruly.

Podhůří Novohradských hor je velice členité (100 – 300 m) se střední výškou 555 m. Toto Podhůří se rozkládá na území 719 km² a je děleno na 5 orografických podcelků. (Kaplická brázda, Stropnická pahorkatina, Soběnovská vrchovina, Hornodvořištská sníženina a Klopanovská vrchovina.)

10.1.4 Pedologické poměry

V zájmovém území se nejvíce vyskytují hnědé půdy, rzivé půdy a lokálně se vyskytují i podzoly a rankry na lehkých kyselých zvětralinách hornin. Toto území patří do skupiny P₁. Tato oblast přechází na skupinu půd H₁₄. Toto jsou nasycené oglejené hnědozemě ležící na středních až těžkých zvětralinách.

10.2 Charakteristika toku a nádrží v zájmové oblasti

10.2.1 Popis toku

Z počátku Dobečovský potok je veden neupraveným zemním korytem a meandruje. Dále tento tok se dostává do zastavěné oblasti a prochází tvrdě upraveným korytem s melioračními deskami. Poté potok obtéká rybník pytlový.

V dříve provedených revitalizačních opatřeních byl také vystavěn experimentální úsek (1,8 – 3,2), kde se zkoumají různé revitalizační konstrukce a jejich vliv na koryto a celkový biotop.

Všechny nádrže byly primárně vybudovány na ochranu Římovské přehrady. Na tuto nádrž navazuje úsek potoka meandrující v lesní oblasti.

10.2.2 Popis MVN v oblasti

10.2.2.1 Nádrž č. 1

Tato nedávno zrekonstruovaná nádrž se nachází v pramenné části povodí. Průměrnou hloubku odhaduji na 0,8 metrů a plochu na 0,5 ha. U hráze může být hloubka i přes dva metry, což je důležité na přezimování ryb. Tím, že je tato nádrž položena ve vyšší nadmořské výšce se domnívám, že teplota klesá pod nulu mnohem častěji. V blízkosti nádrže nejsou velké zemědělské plochy, takže sedimenty se zde neusazují tak rychle, jako u nádrže obklopené zemědělskou půdou náchylnou k erozi. Voda působí velice čistým dojmem, ale na povrchu lze nalézt kousky odumřelé vegetace po roztátí ledu. Pokud by se nezměnila kvalita vody vlivem teploty (nádrž bude chudá na živiny) lze do této nádrže nasadit nejen teplomilné ryby, ale i studenomilné, jako jsou například lososovité ryby.

Břehové porosty jsou pravidelně upravovány, ale mohly by se stromové a keřové porosty více probrat, protože tato nádrž je okolní vegetací velice zastíněna a působí velice chladným dojmem.

Obecně lze říci, že tato nádrž je ve velice dobrém stavu a místní organizace se o ní dobře stará (nové výpustní zařízení), a tak tato nádrž plní svou funkci, tak jak má.

10.2.2.2 Nádrž č. 2.

Nádrž č. 2 se je nazvána Tichý rybník. Podle ČÚZK má tato nádrž plochu 0,8 ha. Průměrná hloubka je okolo 1,2 m. Hloubka u hráze nebude vyšší než 2 m. Výpust je neporušená a zcela může plnit svou funkci.

Tato původně nefunkční nádrž (1999) obklopují stromové porosty a litorální dřeviny, jež jsou hranicí od okolí. Těmito porosty jsou hlavně olše a břízy. Nádrž je zcela jistě zarybněna, lze to odhadnout z viditelného pohybu na hladině. Pro tuto nádrž bych zvolil obsádku z kapra, lína ale i amura, který by si poradil s vodními rostlinami, které v nádrži jsou.

V okolí nádrže jsou také velké plochy trvale travního porostu, což má za následek menší erozní činnost a zanášení nádrží. Nádrž je průtočného charakteru, ale když by průtok do nádrže byl mnohem větší, tak vede okolo nádrže vybudované slepé koryto, které může odvádět přebytečnou vodu do další velice blízké nádrže.

Také tato nádrž plní svoji roli v krajině více než obstojně a nedávno provedené zásahy měly určitě

10.2.2.3 Nádrž č. 3

Nádrž číslo 3 je pojmenována Vysněný rybník. Nachází se v těsné blízkosti Tichého rybníka. (Tento rybník je kaskádovitě pod ním) Tato nádrž má okolo 1 m průměrné hloubky a 1,5 m maximální hloubky. Tato nádrž je vybavena zcela funkční požerákovou výpustí. Přeliv je zpevněný menšími kameny.

V okolí nádrže jsou vysazeny borovice, které doplňují olše. Obecně lze říci, že stromové pásmo je řídké a propouští tak dostatek světla. To má za následek vyšší trofii vody, než v předešlých nádržích.

Vzhledem k menší velikosti nádrže bych doporučoval zde pěstovat ryby menších rozměrů. Tzn., že rybník se může používat jako plůdkový.

10.2.2.4 Nádrž č. 4

Nádrž číslo 4 se jmenuje Petrův rybník a je velice podobný předešlé nádrži. Vzhledem k malé velikosti tohoto rybníku, není zde rozsáhlé litorální pásmo a břehové porosty jsou zde stejné jako u nádrže 3. (olše, borovice)

Voda je oligotrofní, ale i tak zde odhaduji zhruba dvouroční obsádku kaprů. Tato nádrž je vybavena kamennými schody ke snadnějšímu přístupu k vodě. Zcela jistě je každé jaro v permanenci přepad.

Domnívám se, že tato nádrž je z hlediska estetiky na nejvyšší úrovni ze všech čtyř zkoumaných nádrží.

11. METODIKA

Mým úkolem v této práci je provést průzkum oblasti, která mi byla přidělena a po zjištění potřebných informací ocenit malé vodní nádrže dle zákona 151/1997 Sb. (zákon o oceňování majetku) a vyhlášky č. 441/2013 Sb. (provedení zákona o oceňování majetku)

Pro řádné ocenění zjistím parametry nádrže, které stanoví platný cenový předpis pro zjištění potřebné ceny. Tyto parametry poté vložím do programu DeltaNEM nebo spočítám celkovou cenu pomocí vzorců stanovených v daném předpisu.

Zjišťované parametry jsou:

- objem hráze (délka, šířka, výška)
- stav a druh požeráku (kbelu, mnichu)
- materiál a stav bezpečnostního přelivu
- existence zemních a trubních stok
- amortizace (stáří) nádrže
- vodohospodářský význam
- zásobení vodou
- produkční objem nádrže
- začlenění nádrže do soustavy
- přístupnost nádrže
- množství sedimentu v nádrži
- existence kontaminačních látek

11.1 Vzorec na ocenění MVN s intenzivním chovem ryb (chovný rybník)

$$CS_{ChR} = CS \times K_{R1} \times K_{R2} \times K_{R3} \times K_{R4} \times K_{R5} \times K_{R6} \times K_{R7} \times K_{R8} \times K_i$$

CS_{ChR}cena stavby chovného rybníku,

CSzákladní cena stavby chovného rybníku

K_{R1}koeficient opotřebení

K_{R2}koeficient vodohospodářského významu

K_{R3}koeficient zásobení vodou

K_{R4}koeficient produkčního objemu
 K_{R5}koeficient začlenění do soustav
 K_{R6}koeficient přístupnosti
 K_{R7}koeficient zabahnění
 K_{R8}koeficient kontaminace
 K_jkoeficient změn cen staveb

11.2 Vzorec pro ostatní rybníky a malou vodní nádrž se určí podle vzorce

$$CS_O = CS \times K_{R1} \times K_{R2} \times K_i$$

CS_O cena stavby ostatního rybníku nebo malé vodní nádrže

CS základní cena stavby rybníka nebo malé vodní nádrže

K_{R1} koeficient opotřebení

K_{R2} koeficient vodohospodářského

K_i koeficient změn cen

11.2.1 CS - základní cena stavby chovného rybníku

Základní cena stavby rybníka a malé vodní nádrže se určí podle vzorce:

$$CS = C_H + C_O + C_S$$

C_Hcena hráze v Kč

C_Ocena rybničních objektů v Kč

C_Scena stok v Kč

Cena hráze se určí na základě určení jejího objemu sypané hráze podle vzorce:

$$C_H = Sxc$$

S objem hráze v m^3

c jednotková cena hráze včetně zpevnění
proti erozi v Kč za m^3 se určí podle vzorce

$$c = 300 + 100 \times V$$

Vmaximální výška hráze v m (minimální jednotková 500 Kč za m^3 a maximální cena 1200 Kč za m^3)

11.2.2 Objem hráze (S)

Při výpočtu se vychází z předpokladu ideálního tvaru hráze se sklonem svahů

1:2. Objem hráze se stanoví podle následujících vztahů:

a) pro hráze údolního typu (přehrazující údolí potoka)

$$S = 0,6 \times L \times V \times (\check{S} + 2 \times V)$$

b) pro hráze boční

$$S \ll 0,75 \times L \times V \times (\check{S} + 2 \times V)$$

c) pro hráze zahloubených rybníků

$$S = 0,4 \times L \times V \times (\check{S} + 2 \times V).$$

V uvedených vztazích je L - délka hráze v koruně v m, Š - šířka koruny hráze v m Š = 6 m, u rybníků zahloubených, kde šířku koruny hráze nelze zjistit, se použije S = 3 m

11.2.3 K_{R1} - koeficient opotřebení (amortizace)

Tento koeficient má hodnotu od 0,0 až 1,0

Na základě roční odpisové sazby 2 % a stáří rybníka (A) v rocích se vypočítá K_{R1} podle vztahu

$$K_{R1} = 1 - 0,02 \times A.$$

Minimální hodnota K_{R1} před úpravou podle tohoto vztahu je 0,20. Dále se koeficient K_{R1} upraví podle stavu rybníčních objektů (zaokrouhleně na setiny) následovně: Pro rybníky starší než 25 let se K_{R1} v případě velmi dobrého stavu konstrukce dále uvedených objektů jejich dobré údržby a dílčích rekonstrukcí zvýší například o:

Hráz - návodní svah zpevněn kamenem tloušťky nad 30 cm,	0,08
návodní svah zpevněn kamenným pohozelem do 30 cm,	0,04
zpevnění koruny hráze živičnou či betonovou vozovkou	0,04
přeliv - betonový, železobetonový – opraven	0,02
- rekonstruován	0,05
výpust' - dřevěný kbel nový	0,01
- betonový kbel .	0,02

V případě znehodnocení objektů se hodnota amortizace může i snížit u objektů nádrže a to o hodnotu 0,02 až 0,05.

Pokud po spočítání těchto hodnot je hodnota znehodnocení rovna 1, jsou rybníční objekty v havarijním stavu a v tomto případě se hodnotí jako ostatní vodní nádrže, které již nejsou stavbami.

11.2.4 K_{R2} - koeficient vodohospodářského významu

Koeficient vodohospodářského významu má hodnotu od 0,2 až 1,0

- rybník s intenzivním chovem ryb	1,0
- rybník s hospodářskou těžbou na udici (úplatně)	0,9
- rybník s chovem ryb nebo chovem vodní drůbeže (boční)	0,8
- rybník s chovem ryb nebo vodní drůbeže postavený na toku	0,7
- ostatní rybníky a malé vodní nádrže	0,5
- všechny rybníky a malé vodní nádrže v přírodní rezervaci apod.	0,5
- bez zohlednění úbytku produkce	0,2

11.2.5 K_{R3} - koeficient zásobení vodou

Koeficient zásobení vodou má hodnoty od 0,3 až 1,4

Podle poměru ročního průtoku (Z_1) nebo maximálního ročního odběru vody (Z_2) a objemu vody (O_v) v rybníku se použijí následující hodnoty:

Objem vody v rybníku (O_v) v tis. m^3 se vypočítá podle vztahu: $O_v = 0,4 \times h \times 10 \times KP \times K_z$,

h - hloubka vody u výpustního zařízení při normální hladině (m)

KP - katastrální plocha rybníka (ha)

K_z - koeficient zazemnění (zmenšení vodní plochy)

11.2.6 K_{R4} - koeficient produkčního objemu rybníka

Tento koeficient nabývá hodnot od 0,02 do 1,5.

Stanoví se výpočtem z hloubky vody u výpustního zařízení při normální hladině h [m], která se uvažuje jen v rozmezí 0,5 až 5 m, a z koeficientu zazemnění podle vztahu $K_{R4} = 0,4 \times h \times K_z$

11.2.7 K_{R5} - koeficient začlenění do soustav

Tento koeficient nabývá hodnot od 0,8 až 1,2

Součást kompaktních rybníků	1,2
umístění v soustavě navazujících rybníků bez obtokových stok	0,8
ostatní případy	1,0

11.2.8 K_{R6} - koeficient přístupnosti rybníka

Tento koeficient nabývá hodnot od 0,8 až 1,2

Podle přístupnosti pro techniku k rybníku a k lovišti se používají následující hodnoty koeficientu:

přístupný pro všechny dopravní prostředky	1,2
přístupný pouze pro terénní vozidla	1,0
ve vegetační sezóně bez přístupové komunikace	0,8

11.2.9 K_{R7} - koeficient zabahnění

Tento koeficient nabývá hodnot od 0,7 až 1,0

Podle vrstvy bahna se použijí hodnoty:

vrstva bahna méně než 20 cm	1,0
20 až 40 cm	0,9
více než 40 cm	0,7

Vrstva sedimentů se provádí třemi měřeními ve čtvrtině osy kolmé na hráz rybníka. Koeficient nižší než 1 se použije jen při výrazném znehodnocení dané nádrže sedimenty.

11.2.10 K_{R8} – koeficient kontaminace

Tento koeficient nabývá hodnot od 0,3 až 1,0

Podle výskytu toxických cizorodých látek, které nejsou odbouratelné, se použijí následující hodnoty:

- neovlivňující kvalitu tržních ryb	1,0
- zvyšující koncentraci v tržních rybách na úroveň hygienických limitů	0,3

Úroveň případné kontaminace rybníka je možno doložit výsledky analýzy rybího masa.

Pokud máme k dispozici přesnou dokumentaci nádrže musí se prioritně použít tyto dostupné informace, když požadované hodnoty a informace neznáme poté oceňuji podle textu ve vyhlášce.

11.3 Ocenění pozemku vodní plochy

K ocenění vodního díla se také musí přičíst pozemek pod vodní nádrží. Cena tohoto pozemku se určí jako součin jeho výměry a základní ceny upravené.

Základní cena upravená nezastavěného pozemku vodní plochy funkčně souvisejícího se stavbou vodního díla, kromě rybníku a malé vodní nádrže, se určí podle vzorce $ZCU = ZC \times I$, kde ZC je základní cena stavebního pozemku obce a I znamená index trhu poté se výsledek vynásobí koeficientem 0,2.

Základní cena upravená pozemku rybníku nebo malé vodní nádrže, včetně jejich částí pod hrází a jejich dalších stavebních součástí, jakož i pozemku, který je určen regulačním plánem, rozhodnutím o umístění stavby, územním souhlasem, ohlášením stavebnímu úřadu nebo veřejnoprávní smlouvou ke stavbě rybníku a malé vodní nádrže, se určí podle $ZC = ZC_v \times O_1 \times O_2 \times O_3 \times O_4 \times O_5 \times O_6$ (koeficienty velikosti obce, hospodářsko – správního významu, polohy obce, infrastruktury, dopravy, občanské vybavenosti) a vynásobí se koeficientem

0,06 u pozemku v zastavěném území, nebo

0,05 u pozemku v nezastavěném území.

Základní cena upravená pozemku nebo jeho části umělé vodní nádrže a koryta vodního toku, které nejsou stavbou, jakož i základní cena upravená přírodní vodní nádrže a přírodního vodního toku, se určí podle vzorce pro ZC a vynásobí se koeficientem 0,07.

Základní cena upravená pozemků vodních ploch je nejméně 10 Kč za m².

12. VÝSLEDKY A DISKUSE

Změřené údaje, které lze vidět v tabulce (příloha 2), vložím do programu Delta-NEM a ocením dané nádrže podle platného zákona č. 151/1997 Sb. o oceňování majetku a oceňovací vyhlášky č. 441/2013 Sb.

12.1 Odhad ceny nádrže č. 1

Vlastnické a evidenční údaje

Kraj: Jihočeský
Okres: Český Krumlov
Obec: Malonty
Katastrální území: Hodonice u Malont (691151)
List vlastnictví číslo: 12
Vlastník: Český rybářský svaz MO Kaplice
Malšské údolí 273, 38241 Kaplice

Zatřídění pro potřeby ocenění

Typ vodní plochy: ostatní rybníky
Typ hráze: údolního typu
Délka hráze: 75,50 m
Šířka koruny hráze: 3,50 m
Normální výška hladiny: 1,72 m
Převýšení koruny hráze: 0,70 m
Bezpečnostní přeliv – šířka: 0,00 m
Stáří: 80 let

OCENĚNÍ

Cena rybníčních objektů:

Cena hráze:

$$\text{Objem hráze } S = 0,6 \times L \times V \times (\check{S} + 2 \times V) = 914,28 \text{ m}^3$$

$$914,28 \text{ m}^3 \times 542,- \text{ Kč}$$

$$+ 495 540,22 \text{ Kč}$$

Kbel – hloubka vody u výpustního zařízení 1,72 m

$$+ 60 000,00 \text{ Kč}$$

Reprodukční cena stavby rybníka – celkem:

$$= 555 540,22 \text{ Kč}$$

Úprava reprodukční ceny stavby rybníka:

$$\text{Koeficient opotřebení } K_{R1}: \quad \times \quad 0,200$$

$$\text{Koeficient vodo hospodářského významu } K_{R2}: \quad \times \quad 0,500$$

$$\text{Koeficient změny cen staveb } K_i: \quad \times \quad 2,095$$

$$\text{Upravená reprodukční cena stavby rybníka:} \quad = \quad 116 385,68 \text{ Kč}$$

Pozemky – § 8

Základní cena stavebního pozemku neuvedeného v cenové mapě dle § 3

Název obce: Malonty
Název okresu: Český Krumlov

§ 8 odst. 3 – Pozemky vodní plochy rybníku nebo malé vodní nádrže

Základní cena upravená: $ZCU = ZC \times k_z$

Parc. č.	Název	Výměra [m ²]	k_z	ZCU [Kč/m ²]	Cena [Kč]
604/3	rybník	1 881	0,05	10,0000	* 18 810,

Pozemky – určená cena: 18 810,- Kč

VÝSLEDNÁ CENA

nádrž č. 1	116 385,68 Kč
Pozemky	18 810,- Kč
Výsledná cena včetně opotřebení činí celkem:	135 195,68 Kč

Určená cena: 135 200,00 Kč

12.2 Odhad ceny nádrže č. 2

Vlastnické a evidenční údaje

Kraj:	Jihočeský
Okres:	Český Krumlov
Obec:	Malonty
Katastrální území:	Hodonice u Malont (691151)
Vlastník:	Společné jmění manželů - Lebeda Petr a Lebedová Hana

Zatřídění pro potřeby ocenění

Typ vodní plochy:	ostatní rybníky
Typ hráze:	údolního typu
Délka hráze:	33,20 m
Šířka koruny hráze:	4,00 m
Normální výška hladiny:	2,01 m
Převýšení koruny hráze:	0,63 m
Bezpečnostní přeliv – šířka:	– 6,30 m

OCENĚNÍ

Cena rybníčních objektů:

Cena hráze:	
Objem hráze $S = 0,6 \times L \times V \times (\check{S} + 2 \times V) = 488,02 \text{ m}^3$	
$488,02 \text{ m}^3 \times 564,- \text{ Kč}$	+ 275 245,57 Kč
Kbel – hloubka vody u výpustního zařízení 2,01 m	+ 60 300,- Kč
Bezpečnostní přeliv 6,30 m šířky	+ 268 000,- Kč
Reprodukční cena stavby rybníka – celkem:	= 603 545,57 Kč

Úprava reprodukční ceny stavby rybníka:		
Koeficient opotřebení K_{R1} :	×	0,860
Koeficient vodohospodářského významu K_{R2} :	×	0,500
Koeficient změny cen staveb K_i :	×	2,095
Upravená reprodukční cena stavby rybníka:	=	<u>543 704,03 Kč</u>

nádrž č.2 – určená cena: 543 704,03 Kč

Pozemky – § 8

Základní cena stavebního pozemku neuvedeného v cenové mapě dle § 3

Název obce: Malonty
Název okresu: Český Krumlov

§ 8 odst. 3 – Pozemky vodní plochy rybníku nebo malé vodní nádrže

Základní cena upravená: $ZCU = ZC \times k_z$

Parc. č.	Název	Výměra [m ²]	k_z	ZCU [Kč/m ²]	Cena [Kč]
604/3	rybník	1 894	0,05	10,0000	* 18 940

Pozemky – určená cena: 18 940,- Kč

VÝSLEDNÁ CENA

nádrž č.2	543 704,03 Kč
Pozemky	18 940,- Kč
Výsledná cena včetně opotřebení činí celkem:	562 644,03 Kč

Určená cena: 562 640 Kč

12.3 Odhad ceny nádrže č. 3

13. Vlastnické a evidenční údaje

Kraj: Jihočeský
Okres: Český Krumlov
Obec: Malonty
Katastrální území: Hodonice u Malont (691151)
Vlastník: SJM Petr a Hana Lebedovi

Zatřídění pro potřeby ocenění

Typ vodní plochy: ostatní rybníky
Typ hráze: údolního typu
Délka hráze: 32,90 m
Šířka koruny hráze: 4,10 m
Normální výška hladiny: 2,30 m
Převýšení koruny hráze: 1,30 m
Bezpečnostní přeliv – šířka: 5,50 m

Stáří: 7 let

OCENĚNÍ

Cena rybníčních objektů:

Cena hráze:

Objem hráze $S = 0,6 \times L \times V \times (\check{S} + 2 \times V) = 803,02 \text{ m}^3$

$803,02 \text{ m}^3 \times 660,- \text{ Kč} \quad + \quad 529\,995,31 \text{ Kč}$

Kbel – hloubka vody u výpustního zařízení 2,30 m $+ \quad 69\,000,- \text{ Kč}$

Bezpečnostní přeliv 5,50 m šířky $+ \quad 236\,000,- \text{ Kč}$

Reprodukční cena stavby rybníka – celkem: $= \quad 834\,995,31 \text{ Kč}$

Úprava reprodukční ceny stavby rybníka:

Koeficient opotřebení K_{R1} : $\times \quad 0,860$

Koeficient vodohospodářského významu K_{R2} : $\times \quad 0,500$

Koeficient změny cen staveb K_i : $\times \quad 2,095$

Upravená reprodukční cena stavby rybníka: $= \quad 752\,205,53 \text{ Kč}$

nádrž č.3 – určená cena: 752 205,53 Kč

Pozemky – § 8

Základní cena stavebního pozemku neuvedeného v cenové mapě dle § 3

Název obce: Malonty

Název okresu: Český Krumlov

§ 8 odst. 3 – Pozemky vodní plochy rybníku nebo malé vodní nádrže

Základní cena upravená: $ZCU = ZC \times k_z$

Parc. č.	Název	Výměra [m ²]	k_z	ZCU [Kč/m ²]	Cena [Kč]
205/3	rybník	4 371	0,06	10,0000	* 43 710

Pozemky – určená cena: 43 710,00 Kč

VÝSLEDNÁ CENA

a) nádrž č.3 752 205,53 Kč

b) Pozemky 43 710,00 Kč

Výsledná cena včetně opotřebení činí celkem: 795 915,53 Kč

Určená cena: 795 920 Kč

13.1 Odhad ceny nádrže č. 4

Vlastnické a evidenční údaje

Kraj: Jihočeský

Okres: Český Krumlov

Obec: Malonty

Katastrální území: Hodonice u Malont (691151)

Zatřídění pro potřeby ocenění

Typ vodní plochy:	ostatní rybníky
Typ hráze:	údolního typu
Délka hráze:	45,10 m
Šířka koruny hráze:	3,50 m
Normální výška hladiny:	1,60 m
Převýšení koruny hráze:	0,80 m
Bezpečnostní přeliv – šířka:	6,40 m
Stáří:	7 let

Ocenění

Cena rybničních objektů:

Cena hráze:

$$\text{Objem hráze } S = 0,6 \times L \times V \times (\check{S} + 2 \times V) = 539,04 \text{ m}^3$$

$$539,04 \text{ m}^3 \times 540,00 \text{ Kč} \quad + \quad 291\,079,01 \text{ Kč}$$

$$\text{Kbel – hloubka vody u výpustního zařízení } 1,60 \text{ m} \quad + \quad 60\,000,00 \text{ Kč}$$

$$\text{Bezpečnostní přeliv } 6,40 \text{ m šířky} \quad + \quad 272\,000,00 \text{ Kč}$$

$$\text{Reprodukční cena stavby rybníka – celkem:} \quad = \quad 623\,079,01 \text{ Kč}$$

Úprava reprodukční ceny stavby rybníka:

$$\text{Koeficient opotřebení } K_{R1}: \quad \times \quad 0,860$$

$$\text{Koeficient vodohospodářského významu } K_{R2}: \quad \times \quad 0,500$$

$$\text{Koeficient změny cen staveb } K_i: \quad \times \quad 2,095$$

$$\text{Upravená reprodukční cena stavby rybníka:} \quad = \quad 561\,300,73 \text{ Kč}$$

nádrž č. 3 – určená cena: 561 300,73 Kč

Základní cena stavebního pozemku neuvedeného v cenové mapě dle § 3

Název obce: Malonty

Název okresu: Český Krumlov

§ 8 odst. 3 – Pozemky vodní plochy rybníku nebo malé vodní nádrže

Základní cena upravená: $ZCU = ZC \times k_z$

Parc. č.	Název	Výměra [m ²]	k_z	ZCU [Kč/m ²]	Cena [Kč]
206/4	rybník	4 139	0,06	10,0000	* 41 390,

Pozemky – určená cena: 41 390

Kč

VÝSLEDNÁ CENA

nádrž č.3 561 300,73 Kč

Pozemky 41 390,- Kč

Výsledná cena včetně opotřebení činí celkem: 602 690,73 Kč

Určená cena: 602 690 Kč

Z výsledků vyplývá, že první nádrž má nejnižší cenu. I na první pohled je vidět, že tato nádrž je v nejhorsším stavu, má sice relativně nové vypouštěcí zařízení, ale nemá bezpečnostní přepad a je nejvíce zanesená. Majitel spodních nádrží uvedl, že tato nádrž je také velice stará a datoval ji na dobu kolem druhé světové války.

Naopak poslední nádrž je nejdražší a z estetického hlediska nejceněnější. Majitel uvedl, že zde chová raky a ryby náchylné na čistotu vody. To značí, že tato nádrž musí být dlouhodobě ve skvělém stavu.

Velkým činitelem se zdá být prvek stáří (amortizace), nádrže 2,3 a 4 jsou velice „mladé“, a tudíž mají větší cenu.

Z pohledu pozemkových úprav je bráno oceňování dvěma způsoby. Prvním způsobem je, že oceňujeme pro potřebu pozemkových úprav zjednodušeným způsobem podle druhu původních pozemků, nelze-li to zjistit, oceňují se podle druhu nejbližšího zemědělského pozemku jako zemědělské pozemky základní cenou stanovenou dle kódu BPEJ. Stejným způsobem se oceňují liniové stavby, jako jsou dráhy, dálnice, silnice, místní komunikace, dále také letiště, přístavy a veřejná parkoviště. Stavbami jsou rovněž vodní díla definovaná v ust. § 55 odst. 1 vodního zákona mezi ně patří i rybníky v souladu s ust. § 2 zákona o rybářství. Tento způsob použijí, když vodních plochy zahrnu jako stavbu a z toho plyne, že tento pozemek je řešitelný v KoPÚ pouze se souhlasem jeho vlastníka.

Druhým způsobem je, že je nemovitost pouze vodní plocha, a tak to není stavba a poté nepotřebují souhlas vlastníka se zahrnutím, ale musím poté použít příslušnou oceňovací vyhlášku.

V současné době je u většiny vodních ploch rozdílná skutečná rozloha a poloha rybníku vůči jeho evidenci v KN a velice často se stává, že vodní plocha se rozkládá na více parcelách s různými vlastníky. Pro možnou rekonstrukci a údržbu rybníků je zapotřebí získávání dotačních titulů a to se neobejde bez vypořádání vlastnických vztahů k čemuž je nejvhodnější nástroj právě KoPÚ.

14. ZÁVĚR

Malé vodní nádrže jsou velmi důležitou součástí krajiny. Nádrže zastávají jedinečné funkce, ze kterých těží příroda i lidé. Každá nádrž má své primární a sekundární účely a při správné údržbě a provozu mohou nádrže tyto funkce dobře plnit, a proto bychom se měli snažit o jejich ochranu.

Vzhledem k důležitosti vody pro lidstvo se stává předmětem ochrany právního řádu. Ochranou se zabývá nejen právo životního prostředí ve specifickém právním odvětví vodního práva, ale také správní právo, občanské právo a na poli trestných činů právo trestní.

V současné době je světovým trendem a z mého hlediska asi i neodmyslitelným opatřením s vodou šetřit. Člověk se naučil správnému hospodaření s vodou a to jak v době přebytku, tak i v době nedostatku. Výrazně tomu napomohla ceny vody. Ke správnému hospodaření s vodou člověku napomohly i stále se opakující katastrofické povodně, což vedlo člověka k vytvoření opatření na vodních tocích a v jejich okolí, které tomuto jevu dokážou předcházet, popřípadě jeho účinky eliminovat. Součástí těchto opatření jsou i vodní nádrže, které pro svou správnou funkci vyžadují údržbu. Jedná se o biologické prvky v krajině, které podléhají přírodním vlivům a je nezbytný zásah člověka aby se dosáhlo jejich přínosnosti k životnímu prostředí. Zejména samočisticí vlastnosti nádrží jsou v dnešním světě hodně důležité. Domnívám se například, že nádrže uvedené v praktické části této práce byly vybudovány na ochranu nádrže Římov. Kdyby těchto nádrží nebylo obsah nežádoucích látek v Římovské nádrži mnohem vyšší.

Mezi nejčastější problémy malých vodních nádrží patří jejich zanášení sedimenty, které má hned několik příčin, dále eutrofizace vody, či ztráta vody například výparem.

Z hlediska oceňování nemovitostí se jedná o méně častý druh oceňování, ale domnívám se, že cena těchto nádrží jen málo vystihuje jejich skutečnou hodnotu. Z hlediska oceňování je hodně důležitá základní cena, stáří (amortizace) nádrží, ale i další aspekty velmi ovlivňují cenu. (hloubka a velikost nádrží). Další velmi cenou veličinou je cena objektů nádrže, které ovlivňují fungování nádrží.

V dnešním světě, kde peníze hrají jednu z hlavních rolí v životě lidí, je důležité, aby cena přírodních objektů a jejich částí, byla brána jako mnohem vyšší, než je interpretována přepočtem na peníze.

15. POUŽITÁ LITERATURA

- ADÁMEK, Z. *Rybářství ve volných vodách*. 1. vyd. Praha: Victoria Pub., 1995, p. 205 ISBN 80-718-7008-0.
- ADÁMEK, Z., ANDRESKA J. a DUBSKÝ K. *Rybářství a rybolov*. Vyd. 1. Praha: Český rybářský svaz, 2012, 376 s. ISBN 978-80-905280-0-0.
- ALEXA, F., et al. *Trvale udržitelné využívání rybníků v Chráněné krajinné oblasti a biosférické rezervaci Třeboňsko*. Třeboň: České koordinační středisko IUCN, 190 s. ISBN 2-8317-0322-0.
- ASSOULINE, S., S.W. TYLER, J. TANNY, S. COHEN, E. BOU-ZEID. Evaporation from three water bodies of different sizes and climates: Measurements and scaling analysis. *Advances in Water Resources*. 2008, vol. 31, issue 1, s. 160-172. DOI: 10.1016/j.advwatres.2007.07.003.
- BERKA, R. *Produkční rybářství České republiky*. České Budějovice: Rybářské sdružení České republiky, 2006, 40 s.
- BURSELL, J. *Lov kapitálních ryb*. 1. vyd. Překlad Zlatko Hála. Nové Město nad Metují: Agentura Fox, 227 s. ISBN 80-862-4813-5.
- ČIHAŘ, J. a J. MALÝ. *Sladkovodní ryby*. vydání první. Praha: Státní zemědělské nakladatelství v Praze, 1978, 189 s.
- ČÍTEK, J., KRUPAUER V., KUBŮ F. *Rybníkářství*. 1. vyd. Praha: Informatorium, 1993, 281 s., [8] s. fotogr. ISBN 80-854-2741-9.
- DANIEL, T.C., A.N. SHARPLEY a J.L. LEMUNYON. *Journal of environmental quality: Agricultural phosphorus and eutrophication: A symposium overview*. 27. vyd. 1998. ISBN 0047-2425.
- DUBSKÝ, K., ŠRÁMEK V., KOUŘIL J. *Obecné rybářství*. Vyd. 1. Praha: Informatorium, 2003. ISBN 80-733-3019-9.
- EGERT, J., P. HARTMAN a E. ŠTĚDRONSKÝ. *Rybářství*. vydání první. Praha: Vydalo Státní zemědělské nakladatelství v Praze, 1984, 328 s.
- EHRlich, P., GERGEL, J. *Studie o stavu hydrografické sítě na okrese Český Krumlov*. České Budějovice: VÚMOP, 1995.
- FIALOVÁ, J. *Public recreation and landscape protection - hand in hand?*. 1st ed. Brno: Mendel University in Brno, 2011. ISBN 978-807-3755-072.
- GERGEL, J. a Š. HUSÁK. *Revitalizace vodních nádrží*. vydání první. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, 1997, 56 s.

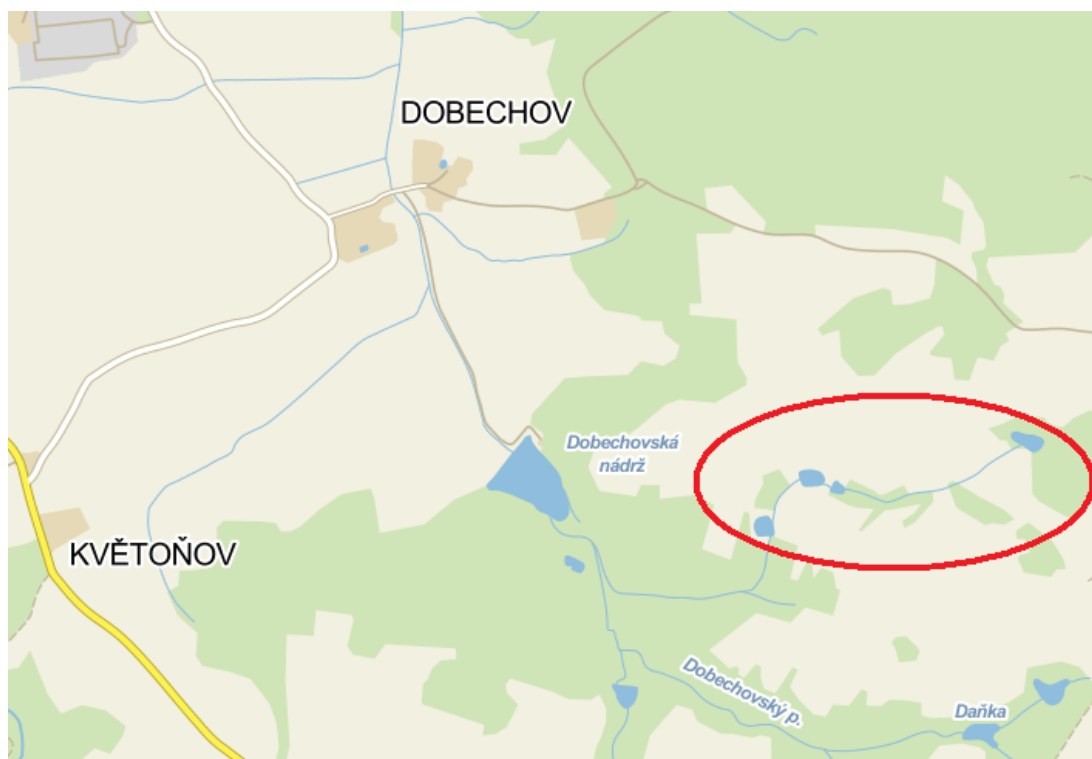
- GERGEL, J. et al. *Hlavní zásady pro odběr a vyhodnocování kvality povrchových vod odtékajících ze zemědělsky využívaných povodí*. vydání druhé. Praha: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy Praha, 1994, 26 s.
- HANEL, L. *Naše ryby a rybaření*. Vyd. 1. Praha: Brázda, 2001, 286 s. ISBN 80-209-0292-9.
- HARTMAN, P., BEDNÁŘOVÁ D., MIKL R. *Management akvakultury*. 1. vyd. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, 2012. ISBN 978-80-87437-39-1.
- HASÍK, O. *Vodohospodářská výstavba a životní prostředí člověka*. vydání I. Praha: Československá akademie věd, 1974, 384 s.
- HAUBELT, J. *Jakub Krčín z Jelčan: list z historie jižních Čech*. Vyd. 1. Praha: Rodiče, 2003, 191 s. ISBN 80-866-9518-2.
- HELFER, F., LEMCKERT, Ch., ZHANG, H. *Journal of Hydrology*. 2012, vol. 475, s. 365-378. DOI: /10.1016/j.jhydrol.2012.10.008.
- HULE, M. *Rybníkářství na třeboňsku: Historický průvodce*. Třeboň: Carpio Třeboň, 2003, 250 s. ISBN 80-86434-00-1.
- HUMBERTO BLANCO-CANQUI, Lal Rattan. *Principles of soil conservation and management*. 1. vyd. Springer, 2010. ISBN 978-904-8185-290.
- JADHAV, U. *Aquaculture technology and environment*. New Delhi: PHI Learning, 2009. ISBN 978-812-0336-414.
- JUST, T. *Obnova rybníků: obnova malých vodních nádrží jako významných krajinných prvků*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2009, 28 s. ISBN 978-80-87051-63-4.
- JŮVA, K., HRABAL, A., PUSTĚJOVSKÝ, R. *Malé vodní nádrže*. 1. vyd. Praha: SZN, 1980, 280 s.
- KRATOCHVÍL, S. *Vodní nádrže a přehrady*. vydání I. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1961, 956 s.
- KREJČA, J. *Velká kniha živočichů: hmyz, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci*. 1. vyd. Bratislava: Příroda, 344 s. ISBN 80-070-0510-2.
- KREMER, P. *Stromy: v Evropě zdomácnělé a zavedené druhy*. 1. vyd. Praha: Ikar, 287 s. ISBN 80-858-3092-2.
- KVÍTEK, T., J. GERGEL a G. KVÍTKOVÁ. *Využití a ochrana vodních zdrojů*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2005, 169 s. ISBN 80-704-0773-5.

- LÜRLING, M., OOSTERHOUT F. Controlling eutrophication by combined bloom precipitation and sediment phosphorus inactivation. *Water Research*. 2013, vol. 47, issue 17, s. 6527-6537. DOI: /10.1016/j.watres.2013.08.019.
- MILES, T., FORD M., GATHERCOLE P. *Velký průvodce rybáře*. České vyd. 1. Praha: Svojtka, 2003, 256 s. ISBN 80-723-7596-2.
- NOVÁK, L., IBLOVÁ, M., ŠKOPEK, V. *Vegetace v úpravách vodních toků a nádrží*. Vyd. 1. Praha: SNTL, 1986, 243 s.
- Oceňování: zákon o oceňování majetku, vyhláška o oceňování majetku a další předpisy: podle stavu k 1.1. 2014*. Ostrava, 199 s. ÚZ. ISBN 978-80-7488-030-8.
- PHILLIPS, S. *Praktická zahradní encyklopedie: jak vytvořit a udržovat krásnou zahradu*. Praha: Knihcentrum, 1997. ISBN 80-860-5402-0.
- POKORNÝ, J. *Vodní hospodářství: stavby v rybářství*. Vyd. 1. Praha: Informatorium, 2009, 318 s., ISBN 978-80-7333-071-2.
- QUINTA, J., REZENDE, R., JÚNIOR, J. *Microbial effect in leaf breakdown in tropical reservoirs of different trophic status*, Vol. 32, No. 3, 2013, pp. 933-950. DOI: <http://dx.doi.org/10.1899/12-112.1>
- RABANAL, R., *History of aquaculture*, Food and agriculture organization, Manila, 1988, 17p.
- SMITH, V.H., TILMAN G.D., NEKOLA J.C. Eutrophication: impacts of excess nutrient inputs on freshwater, marine, and terrestrial ecosystems. *Environmental Pollution*. 1999, vol. 100, 1-3, s. 179-196. DOI: /10.1016/S0269-7491(99)00091.3
- SUN, W., SHAO Q., LIU J. Soil erosion and its response to the changes of precipitation and vegetation cover on the Loess Plateau. *Journal of Geographical Sciences*. 2013, vol. 23, issue 6, s. 1091-1106. DOI: 10.1007/s11442-013-1065-z.
- SYNKOVÁ, J., ZLATUŠKA K. *Malé vodní nádrže*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 51 s. ISBN 80-715-7672-7.
- ŠÁLEK, J. *Malé vodní nádrže v zemědělské krajině*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2000, 70 s. ISBN 80-7271-051-6.
- ŠÁLEK, J., *Malé vodní nádrže v životním prostředí*. 1. vyd. Praha: MŽP, 1996, 141 s. ISBN 80-707-8370-2.
- ŠÁLEK, J., MIKA, Z., TRESOVÁ, A. *Rybníky a účelové nádrže*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1989, 267 s. ISBN 80-030-0092-0.
- ŠEBELA, J. *Začínáme muškařit*. Vyd. 1. Brázda, 2000, 132 s., 26 s. barev. obr. příl. Naše hoby. ISBN 80-209-0291-0.

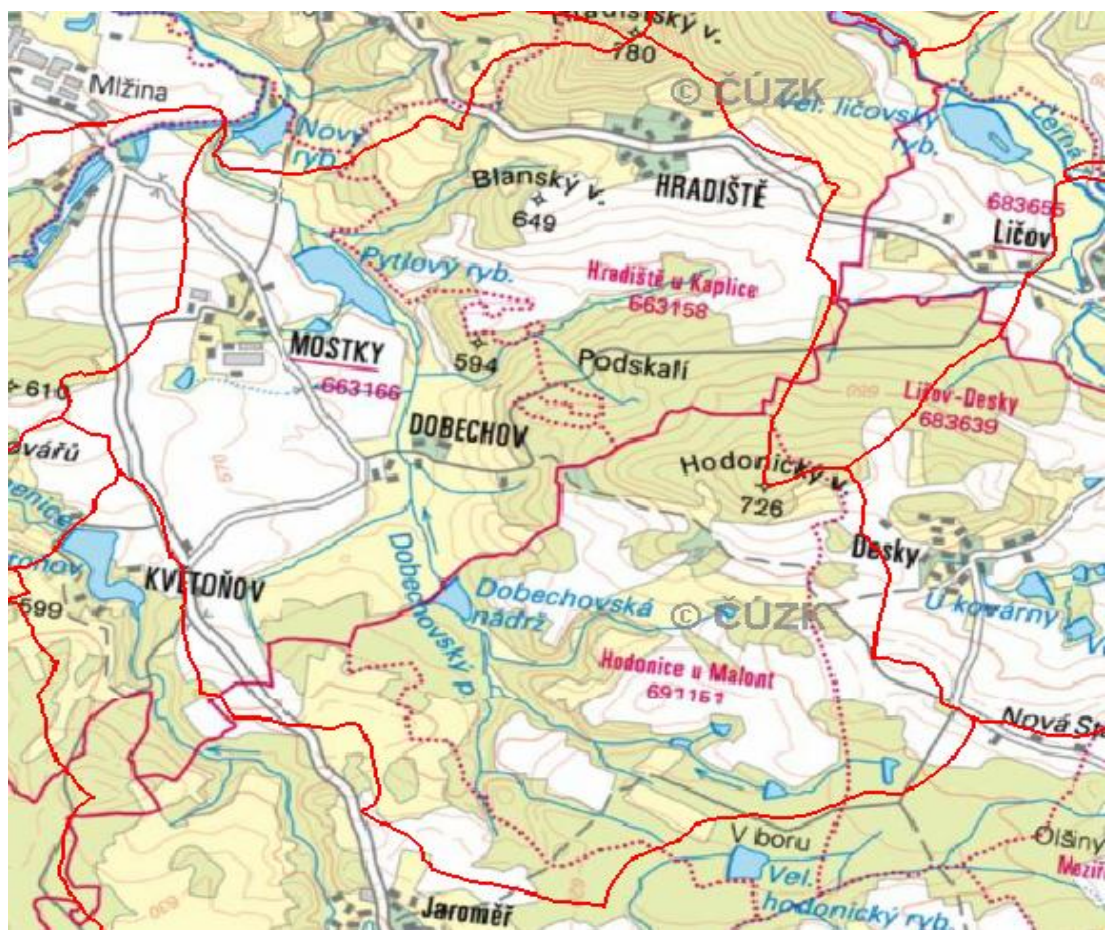
- ŠÚRI, M., CEBECAUER, HOFIERKA, T., FULAJTÁR J., jun., E.: *Soil Erosion Assessment of Slovakia_at a Regional Scale Using GIS*. Ecology (Bratislava), 2002, Vol. 21, No. 4, p. 404-422. ISSN 1335-342X
- TLAPÁK, V., HERYNEK J. *Malé vodní nádrže*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2002. ISBN 80-715-7635-2.
- WANG, Z., HU, C. International Journal of Sediment Research. *Journal of environmental quality* No. 4, 2009, Vol. 24, pp. 369–384 ISSN: 0047-2425
- ZACHAR, D., JŮVA, K. a kol. *Shrnutí a ochrana vod ČSSR*. vydání I. Praha: nakladatelství ČSAV, 1987, 568 s.
- ZHAO, G., MU, X., WEN, Z., WANG, F., GAO, P. Soil erosion, Conservation and eco-environment changes in the loess plateau of china. *Land Degradation*. 2013, n/a-n/a. DOI: 10.1002/ldr.2246.
- ZHENG, F., RÖMKENS, M., The role of soil surface water regimes and raindrop impact on hillslope soil erosion and nutrient losses. *Natural Hazards*. 2013, vol. 67, issue 2, s. 411-430. DOI: 10.1007/s11069-013-0570-9.

16. PŘÍLOHY - Příloha č. 1: Mapy

Přehledná mapa území



Mapa povodí Dobečovského potoka



Mapa jednotlivých nádrží



Příloha č. 2 - Tabulka údajů pro program DeltaNEM

	NÁDRŽ č. 1	NÁDRŽ č. 2	NÁDRŽ č. 3	NÁDRŽ č. 4
Druh rybníku	Ostatní rybník	Ostatní rybník	Ostatní rybník	Ostatní rybník
Typ hráze	Údolního typu	Údolního typu	Údolního typu	Údolního typu
Šířka (koruna) a délka hráze	3,5/75,5 m	4,1/33,2 m	4,1/32,90 m	3,5/45,1 m
Normální výška hladiny (1,72 m	2,01 m	2,3 m	1,6 m
Převýšení koruny	0,7 m	0,63 m	1,3 m	0,8 m
Šířka přelivu	není	6,3 m	5,5 m	6,4 m
Stáří nádrže	65 let	7 let	7 let	7 let
Kbel	ano	ano	ano	Ano
Hráz (narušení, bez zpevnění)	ne	ne	ne	Ne
Narušení koruny hráze	ne	ne	ne	Ne
Narušený vzdušný svah	ne	ne	ne	Ne
Měkké nebezpečné dřeviny	ne	ne	ne	Ne
Přeliv (narušení)	ne	ne	ne	Ne
Výpusť (porušení kbelu)	neporušen	neporušen	neporušen	neporušen
Vodohospodářský význam	0,5	0,5	0,5	0,5
Průtok	regulovaný	regulovaný	regulovaný	Regulovaný
Zazemění	0,25 – 0,5 KP	běžné	běžné	běžné
kontaminace	ne	ne	ne	Ne
Katastrální plocha	1881 m ²	1894 m ²	4371 m ²	4139 m ²

Příloha č. 3 - Fotodokumentace

Autor fotodokumentace David Juračka, datum pořízení: jaro 2014

Celkový pohled na nádrž č.1



Vypouštěcí zařízení nádrže č. 1



Celkový pohled na nádrž č.2



Měření hloubky u vypouštěcího zařízení nádrže č.2



Celkový pohled na nádrž č.3



Měření převýšení koruny hráze nádrže č.3



Celkový pohled na nádrž č.4



Měření délky hráze nádrže č.4

