

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Diplomová práce

Makrofyta rybníků zemědělské krajiny vybrané části Novohradského podhůří

Vedoucí práce:

doc. RNDr. Josef Navrátil, Ph.D.

Studijní program: Zemědělské inženýrství N4101

Studijní obor: Agroekologie – Péče o krajinu 4106T019

Katedra: Katedra biologických disciplín

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

České Budějovice 2017

Autor: **Bc. Tomáš Soukup**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš SOUKUP**
Osobní číslo: **Z14336**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie - Péče o krajinu**
Název tématu: **Makrofyta rybníků zemědělské krajiny vybrané části Novohradského podhůří**
Zadávací katedra: **Katedra biologických disciplin**

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

Cílem diplomové práce je posouzení druhové diverzity makrofyt rybníků zemědělské krajiny ve vybrané části Novohradského podhůří, a to na příkladu několika dílčích povodí. Práce bude zahrnovat především:

1. Rešeršní zpracování fyzicko-geografické charakteristiky vybrané oblasti.
2. Rešeršní zpracování společenstev makrofyt v ČR a v širším okolí vybraného území.
3. Rešeršní přehled rybníčního hospodaření, jeho vlivu na vegetaci rybníků a vlivu zemědělského využívání krajiny na vodní vegetaci.
4. Provedení terénního výzkumu s cílem identifikace veškerých makrofyt rybníků vybraných dílčích povodí.
5. Vypracování map rozmístění druhů.
6. Kvalitativní a kvantitativní vyhodnocení terénního výzkumu.
7. Posouzení vazby druhového složení makrofyt rybníků ve vybraných povodích, jejich obhospodařování a využívání okolní krajiny.

Rozsah grafických prací: podle potřeby (tabulky, grafy, mapy, popříp. fotografická dokumentace)

Rozsah pracovní zprávy: 40

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Chytrý, M. (ed.) (2011). Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace. Praha: Academia.

IUCN (1997). Fishing for a Living - The Ecology and Economics of Fishponds in Central Europe. Gland: IUCN.

Kaplan, Z. (2010). Hybridization of Potamogeton species in the Czech Republic: Diversity, distribution, temporal trends and habitat preferences. Preslia, 82(3), 261-287.

Kubát, K. (ed.) (2000). Klíč ke květeně ČR. Praha: Academia.

Šumberová, K., Lososová, Z., Fabšičová, M., & Horáková, V. (2006). Variability of vegetation of exposed pond bottoms in relation to management and environmental factors. Preslia, 78(2), 235-252.

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Josef Navrátil, Ph.D.
Katedra biologických disciplin

Datum zadání diplomové práce: 9. února 2015

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2016

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice

L.S.

doc. RNDr. Ing. Josef Rajčard, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 18. března 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 b 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, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

19.4.2017



V Českých Budějovicích

vlastnoruční podpis

Poděkování:

Mé poděkování patří zejména mému vedoucímu doc. RNDr. Josefu Navrátilovi, Ph.D. za obětavou pomoc a cenné rady v problematice vodních makrofyt České republiky. Nelze opomenout jeho odborné vedení při tvorbě diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat Třeboňskému pracovišti Botanického ústavu Akademie věd České republiky za hodnotné informace.

Abstrakt

Cílem terénní diplomové práce bylo určování a posouzení diverzity vodních a mokřadních druhů rostlin (makrofyt) v 46 sledovaných vodních nádržích v povodí řeky Vltavy a Malše.

Vlastní botanický průzkum probíhal v podhůří Novohradských hor a zabíral se druhovou identifikací vyšších rostlin ve vymezeném území vodních nádrží, pro které byla současně stanovena i listová pokryvnost dle Braun-Blanquetovy stupnice modifikace Westhoff & van der Makrel. Sběr druhových dat a definování listové plochy probíhalo vždy jen na úrovni vodního ekosystému s členěním na jednotlivé polygony (litorály) s charakteristickými stanovištními společenstvy.

Získaná data se následně vizualizovala v mapách a tabulkách druhového zastoupení s přidělenou pokryvností. Z environmentálních ukazatelů se hodnotil obsah dodatkových živin v nádrži, velikost rybí obsádky, chov kachen, charakter a mocnost sedimentů, vodní stav, převažující zemědělské využití půdy v blízkém okolí, rozloha vodní plochy a hlavní spádové povodí dané oblasti. Zmíněné ukazatele (podmínky) se zaznamenávaly pro každou vodní nádrž a staly se podkladem pro další statistické hodnocení mokřadního ekosystému.

Diplomová práce se skládá ze dvou částí - rešeršního zpracování problematiky rybničního hospodaření s dopady na doprovodnou vodní vegetaci a statistického vyhodnocení identifikovaných údajů. Ze sumarizovaných statistických dat vzešla skutečnost zvýšené diverzity druhů v povodí řeky Vltavy u částečně letněných rybochovných nádrží.

Mapování a sběr botanických vzorků proběhl ve vegetační sezóně 2015, v období od konce měsíce května do začátku měsíce srpna.

Klíčová slova: makrofyta, druhová diverzita, litorál, vodní rostliny, vodní nádrže, rybochovná nádrž, vodní ekosystém, listová plocha

ABSTRACT

The goal of the diploma work in the terrain was to establish the diversity of the aquatic plants species in the water and marshes of 46 tract water basins of the Vltava and Malse rivers.

The proper botanical experiment was conducted in the Novohrady mountains, consisting of the high species diversity in the specific terrain of the basin reservoir. Simultaneously was established the leaf area according to the Bauer-Blanquet scale, modification of Westhoff & van der Makrel. Collection of secondary data and definition of the leaf area always followed at the level of the aquatic ecosystem into individual littorals with the established common characteristics.

The obtained data were then visualized in maps and charts of the second presentation of the covered area. From the environmental indicators was evaluated the content of the nutrition in the basin, the volume of the fish, the breeding of ducks, the character and power of the sediments, and the water level, the prevailing agricultural uses of the land in the proximity of the water and the water in the main tributary of the given area. The mentioned conditions in the area were noted for every reservoir and became the underpinning of the additional statistical evaluation of the water system.

The work for the diploma consists of two sections - scientific processing of the problems of the fish pond management and the impact on the accompanying vegetation. The statistical evaluation of the identified data came from the reality of the heightened species diversity in the Vltava River basin and in the fish ponds. Mapping and collection of botanical samples was undertaken in the vegetation season 2015 from the end of May to the start of August.

Key words: macrophytes, species diversity, littoral, aquatic plant, basin reservoir, carp pond, water ecosystem, leaf area

(Rulík, Husák, Květ a kol., 1996).

Obsah

1. Úvod	10
2. Rybníční hospodaření	11
2.1 Historie rybníků a vodních nádrží	11
2.2 Rozdělení rybníků a malých vodních nádrží	12
2.3 Rybníkářské členění rybníčních nádrží	14
2.4 Základní hospodářské činnosti	15
2.4.1 Odbahnění	16
2.4.2 Hnojení rybníků	18
2.4.3 Rybí obsádka	19
2.4.4 Kaprokachní způsob hospodaření	21
2.4.5 Vodní porosty	22
2.5 Eutrofizace vod	23
3. Fyzicko-geografická charakteristika Novohradského podhůří	25
3.1 Charakteristika Novohradského podhůří	25
4. Vodní makrofyta	27
4.1 Charakteristika vodních makrofyt	27
4.2 Přehled identifikovaných společenstev vodních makrofyt ve vybrané části Novohradského podhůří	31
4.2.1 Vegetace vodní hladiny s okřehekem menším	31
4.2.2 Vegetace vodní hladiny s okřehekem menším a závitkou mnohořennou	31
4.2.3 Ponořená vegetace mělkých vod s trutkou plovoucí	32
4.2.4 Vzplývavá vegetace s rdesnem obojživelným	32
4.2.5 Vodní vegetace chladnějších oblastí s rdestem vzplývavým	33
4.2.6 Vegetace mělkých vod s rdestem trávolistým	33
4.2.7 Vodní vegetace se stolítkem klásnatým	34
4.2.8 Vodní vegetace s rdestem kadeřavým	34
4.2.9 Vegetace stojatých a mírně tekoucích eutrofních vod s rdestem hřebenitým	35
4.2.10 Vegetace mělkých vod s rdestem maličkým nebo rdestem Berchtoldovým	36
4.2.11 Vegetace menších toků chladnějších oblastí s hvězdošem háčkatým	37
4.2.12 Vegetace mělkých vod s lakušním nitřolistým	37
5. Cíl práce	38
6. Metodika	39
7. Druhové složení makrofytní vegetace ve sledovaných lokalitách	41
7.1 Rybník číslo 1. parcelní číslo 2697/17	41
7.2 Rybník číslo 2. parcelní číslo 2720	42
7.3 Rybník číslo 3. parcelní číslo 2718/6	43
7.4 Rybník číslo 4. parcelní číslo 2729/1	44
7.5 Rybník číslo 5. parcelní číslo 2695/6	45
7.6 Rybník číslo 6. parcelní číslo 2682/1	46
7.7 Rybník číslo 7. parcelní číslo 2673/1	47
7.8 Rybník číslo 8. parcelní číslo 2672/1	48
7.9 Rybník číslo 9. parcelní číslo 2662/29	49
7.10 Rybník číslo 10. parcelní číslo 2662/58	50
7.11 Rybník číslo 11. parcelní číslo 33	51
7.12 Rybník číslo 12. parcelní číslo 9	52

7.13 Rybník číslo 13. parcelní číslo 15/17	53
7.14 Rybník číslo 14. parcelní číslo 15/26	54
7.15 Rybník číslo 15. parcelní číslo 2775/3, 15/31	55
7.16 Rybník číslo 16. parcelní číslo 2775/2, 2775/4	56
7.17 Rybník číslo 17. parcelní číslo 2775/4	57
7.18 Rybník číslo 18. parcelní číslo 2758	58
7.19 Rybník číslo 19. parcelní číslo 1124/3	59
7.20 Rybník číslo 20. parcelní číslo 1215/1	60
7.21 Rybník číslo 21. parcelní číslo 1112/7	61
7.22 Rybník číslo 22. parcelní číslo 2776/2	62
7.23 Rybník číslo 23. parcelní číslo 2776/1	63
7.24 Rybník číslo 24. parcelní číslo 2781/1	64
7.25 Rybník číslo 25. parcelní číslo 542	65
7.26 Rybník číslo 26. parcelní číslo 718/1	66
7.27 Rybník číslo 27. parcelní číslo 842	67
7.28 Rybník číslo 28. parcelní číslo 869	69
7.29 Rybník číslo 29. parcelní číslo 652/7	70
7.30 Rybník číslo 30. parcelní číslo 666	71
7.31 Rybník číslo 31. parcelní číslo 664	72
7.32 Rybník číslo 32. parcelní číslo 652/8	73
7.33 Rybník číslo 33. parcelní číslo 807	74
7.34 Rybník číslo 34. parcelní číslo 256/1	75
7.35 Rybník číslo 35. parcelní číslo 3145/3	76
7.36 Rybník číslo 36. parcelní číslo 2592/1	78
7.37 Rybník číslo 37. parcelní číslo 650/2	79
7.38 Rybník číslo 38. parcelní číslo 2598	82
7.39 Rybník číslo 39. parcelní číslo 2607/1	84
7.40 Rybník číslo 40. parcelní číslo 2607/1	85
7.41 Rybník číslo 41. parcelní číslo 2607/1	86
7.42 Rybník číslo 42. parcelní číslo 2607/1	88
7.43 Rybník číslo 43. parcelní číslo 2607/1	90
7.44 Rybník číslo 44. parcelní číslo 788/48	91
7.45 Rybník číslo 45. parcelní číslo 35/1	92
7.46 Rybník číslo 46. parcelní číslo 383/1	93
8. Analýza dat	95
9. Diskuse	101
10. Závěr	103
11. Seznam použité literatury	104
11.1 Internetové zdroje	107
11.2 Jiné zdroje	107
12. Seznam použitých zkratk	108
13. Fotodokumentace	109

1. Úvod

Podstatnou složkou mokřadních ekosystémů byla vždy vodní makrofyta identifikující hodnotu ekologického stavu prostředí.

Takto označovaná skupina vodních a mokřadních rostlin se stala sledovanou složkou určující kvalitu vod a přírodního prostředí daných lokalit. Ukotvení tohoto tvrzení opodstatňuje například Směrnice 2000/60/EC Evropského parlamentu a rady (Water Framework Directive) – směrnice pro práci Společenství v oblasti vodní politiky, (WFD), jež se dále využívá pro stanovení ekologické klasifikace veškerých stojatých vod.

Určité druhy či skupiny vodních makrofyt charakterizovaly ekologický stav stojatých vod a specifikovaly typ biotopů. Přítomnost či absence některých zástupců vypovídala o nitrifikaci nádrže nebo zařazovala biotop do oligotrofních horských jezer. Složení vegetace ve vodním prostředí poukazovalo na lokalitu v mnoha ohledech.

V terénním posuzování lokalit se v praxi potvrdil vliv druhového složení související s podmínkami hodnocených nádrží. Jednalo se zejména o intenzitu kaprokachního způsobu hospodaření, mocnost a druh sedimentů, rozlohu osluněné vodní plochy, převažující způsob využívání vodní nádrže, systém řazení nádrže do horkových způsobů hospodaření, obsah nitrifikačních látek ve vodním prostředí, výšku vodního sloupce a celkový management rybníkářského hospodaření, jež praktikoval nejrůznější metody melioračních opatření.

Tyto uvedené argumenty se staly podkladem pro tvorbu diplomové práce, která měla za cíl posoudit druhovou diverzitu vodních makrofyt ve vybrané části zemědělsky obhospodařovaném podhůří Novohradských hor.

Diplomová práce se skládá z rešeršního a praktického vyhodnocení problematiky vodních makrofyt v rybníčních nádržích. Rešeršní část práce obsahuje fyziogeografickou charakteristiku hodnocené oblasti, dále specifikuje rybníky a pojednává o způsobech rybníčního hospodaření s prováděním melioračních opatření, které mají přímý dopad na vegetační skladbu. Závěr rešeršní části diplomové práce uzavírá samotná problematika vodních rostlin s přehledem identifikovaných společenstev vodních makrofyt. Druhá praktická část je věnována jednotlivým rybníčním nádržím se stručným charakterizováním stanovištních a enviromentálních podmínek rybníčního prostředí. Zkoumané vodní biotopy jsou přesně zakresleny v mapovém podkladu a rozčleněny na jednotlivé stanovištní polygony. Tabulková forma sumarizuje zjištěnou druhovou listovou pokrývnost pro číselně označené polygony (litorály). Stručné vyjádření zdůvodňuje možnou příčinu či důvod specifického utváření vegetační skladby nádrže. Samotné statistické zpracování dat vyhodnocuje vzájemnou závislost enviromentálních ukazatelů nádrže na druhovou skladbu vodního prostředí.

2. Rybníční hospodaření

2.1 Historie rybníků a vodních nádrží

Prvním tvůrcem přírodních nádrží je příroda sama a to v místech meandrů řek a pramenišť (Hule, 2000). Zprávy o výstavbě prvních umělých nádrží pro zadržování jarních záplav pocházejí z období 2000 let př. n. l. z oblastí Mezopotámie a Egypta (Šálek, Míka, Tresová, 1989). Budování zásobních nádrží, určených k rýžování a plavení rud v oblastech Českomoravské vysočiny, Pošumaví a Podyjí se datují již v 3. a 4. století našeho letopočtu (Hule, 2000).

Na území Čech se dokumentuje textová zmínka o rybnících v Kladrubské listině z roku 1115. Z doby panování Přemysla Otakara I. existuje listina o svolení panovníka ke koupi lesní půdy k výstavbě rybníka pro premonstrátský klášter na jižní Moravě. Zájem duchovních řádů o chov ryb byl spojen se zajištěním postního jídla. V následném období vzrůstá snaha šlechty a měst o výstavbu rybníků s chovem ryb. V polovině 14. století se rozvíjí stavební činnost v podobě budování vysokých hrází v širokých údolích toků. Rybníky již slouží k více účelům, jako je provoz mlýnů, hamrů, pil a plavení dřeva. Rybníkářství se stává jedním z nejvýnosnějších podnikání, značně se rozvíjí s podporou krále Karla IV. (Tlapák, Herynek, 2002). Na počátku 15. století způsobí husitské války první úpadek výstavby rybníků. Sedmdesátá léta 15. století opět navrací zájem šlechty o rybníkářství. Mezi roky 1435 až 1521 hospodaří na Moravě a v jižních Čechách rybářský podnikatel Vilém z Pernštejna. Buduje na Hlubocku například rybník Bezdrev (Šálek, Míka, Tresová, 1989).

Zlatým věkem českého rybníkářství se stává 16. století období renesance (Andreska, 1987). Vzniká věhlasná rybníční soustava Štěpánka Netolického na Třeboňsku. Ucelené rybníční soustavy se rozrůstají i na okolních panstvích - Novobystřicko, Pohorelicko, Lednicko, Jindřichohradecko, Chlumecko a Blatná. Konečné období vrcholu českého rybníkářství je nepochybně spojeno se stavitelem Jakubem Krčínem z Jelčan a Sedlčan. Údaje z doby vlády Rudolfa II. roku 1585 uvádějí rozlohu vodních ploch v Čechách a na Moravě až 1800 km².

Uvedené rozlohy nebylo již nikdy dosaženo (Šálek, Míka, Tresová, 1989). Následná desetiletí a staletí představuje výrazný útlum v rozloze vodních ploch. V době třicetileté války je značná část rybníků zničena (Tlapák, Herynek, 2002).

Začátkem 18. století s rozvojem výroby vznikají nové nádrže s komplexním vodohospodářským využitím. Rybníkářství ožívá opět v druhé polovině 19. století, kdy využívá vědeckých poznatků a je chápáno jako samostatné odvětví. O pokrok a výzkum se významně zasloužili Antonín Frič, rod Horáků a Josef Šusta. V důsledku politických změn v Československém státu v roce 1918 doznávají rybníky zásadních změn. Vlivem pozemkové reformy roku 1919 je většina velkých rybníků znárodněna. Buduje se Státní rybářství o celkové výměře 120 km² (Šálek, Míka, Tresová, 1989). V dnešním porevolučním období je v České republice 24 000 rybníků o výměře 52 000 ha vodní plochy (Lusk, Merten, Smolek a kol., 2015).

2.2 Rozdělení rybníků a malých vodních nádrží

Vodní díla rozdělujeme na přirozená a umělá. Přírodní nádrže se vytváří bez působení lidské činnosti. Přirozeným způsobem vznikají například plesa a jezera. Umělá vodní díla jsou nádrže zbudované v důsledku lidské činnosti. Do této skupiny zařazujeme rybníky a malé vodní nádrže. Umělé nádrže vznikají výstavbou hráze s následným přehrazením údolní vodoteče (Pavlica, 1964). V historických dobách se uměle vytvořené nádrže nazývají rybníky z důvodu produkce ryb (Lusk, Merten, Smolek a kol., 2015). V rybníkářské terminologii je pojem rybník vymezen pouze pro rybochovnou nádrž. Rybník charakterizuje pravidelné vypouštění, odlovení a opětovné osazení několika málo druhů jednotné věkové obsádky (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2010). Rybníky mají výpustné zařízení pro regulaci vodní hladiny. Patří do skupiny stojatých vod (Nováček, 1997).

V 20. století probíhá nová etapa výstavby nádrží, jejichž hlavním cílem již není produkce ryb. Vzniká odborný termín „Malé vodní nádrže“, tento název zahrnuje rovněž i rybníky (Lusk, Merten, Smolek a kol., 2015). Definice malé vodní nádrže (MVN) je zakotvena v ČSN 75 2410. Malá vodní nádrž je definována takto: objem vodního díla nepřesahuje 2 mil. m³, dále pak hloubka MVN nedosahuje výšky nad 9 m (Tlapák, Herynek, 2002).

Rybníky členíme dle kritérií - polohy v krajině, způsobu napájení, výškového umístění v terénu a funkce

Podle **polohy** rozdělujeme rybochovné nádrže na - **návesní, polní, luční, lesní, rašelinné**.

Návesní jsou situovány v obci či blízkém okolí. Charakteristické mělkou a dobře prohrátou vodou obohacenou o splachy z dvorků a hnojišť. Zpravidla osazeny významnou rybí obsádkou s chovem vodní drůbeže. Ochrana před povětrnostními podmínkami zajišťují budovy a stromořadí. Polní se nacházejí mezi polními bloky, proto se často zazemňují půdními částicemi. Luční bývají zakládány v místech lučních porostů, s omezenými splachy půd. Typickým znakem lesních rybníků je chladná voda s vysokým obsahem vegetačního opadu. Rašelinné jsou charakteristické vlastnostmi rašelínového podkladu (Pavlica, 1964).

Zdroj napájení rozděluje rybníky takto - **nebeské, pramenné, potoční, průtočné a dočišťovací**.

Nebeské nemají stálý přítok, získávají vodu pouze formou srážek. Dimenze nebeských rybníků závisí na velikosti povodí, utváření rostlinného pokryvu a v neposlední řadě na množství či rozdělení srážek během roku. Mezi klady srážkových rybníků patří vysoká úrodnost v případě působení splachů. Zamezení vniku plevelných a dravých ryb směrem po přítoku dává vhodný předpoklad k chovu kapří násady. Velmi omezená možnost melioračních zásahů (letnění, zimování), zmenšující produkční plocha, způsobená nedostatkem srážek s dominancí výparu ovlivňuje produkční možnosti. Dalším typickým znakem je zimní promrzání a letní bujné zarůstání mokřadní vegetací s následnými rozkladnými procesy organické hmoty s poklesem koncentrace kyslíku (Nováček, 1997). V důsledku nestálosti přítoku musí mít nádrž vhodnou hloubku, alespoň 2 m s nepropustným dnem a strmými svahy s cílem omezit ztráty průsakem a výparem. Nebeské nádrže patří k hospodářsky významným, neboť omezují přívalové srážky způsobující erozi půdy (Tlapák, Herynek, 2002).

Zdrojem vody pramenných rybníků jsou prameny ležící ve dně nádrže, ve svazích nebo v místech těsně nad vzdušným. Pramenná voda je značně chladná, hladová bez přítomnosti organických látek (Pavlica, 1964). Tato voda není zcela vhodná k produkci ryb pro značný obsah škodlivých látek (volná kyselina uhličitá, sloučeniny železa, soli, nízké pH v případě rašelinišť). Nedostatkem pramenných vod bývá nízký obsah kyslíku. V létě příliš nízká teplota a v zimě poměrně vysoká. Odstranění nedostatků je možné v případě dostatečné vzdálenosti vývěru od rybníka, vhodným meandrováním přítokové stoky s následným okysličením a oteplením. Z důvodu malého množství zúrodnovacích náplav jsou poměrně málo úrodné. Hodí se spíše pro chov pstruhů, komorování ryb není zcela vhodné (Nováček, 1997).

Vyrovnaný hydrologický režim mají rybníky potoční, zásobené stálým menším tokem. Jedná se o druh přítoku vhodný k napájení velkých rybníků a rybníčních soustav (Šálek, Míka, Tresová, 1989). Zásobení rybníků potočních nebo-li říčních probíhá pomocí potoků a řek. V případě umístění nádrže přímo na toku jde o nádrž průtočnou, je-li situována mimo tok, jde vždy o rybník neprůtočný, zvaný boční (náhonový) s vlastním napájecím kanálem. Dále existují obtokové rybníky, odlehčené od povodňových vod obtokovým kanálem. Boční (náhonové) nádrže jsou od hlavního toku vždy odděleny boční hrází. Spojení probíhá pouze pomocí náhonového kanálu s regulovatelným přítokem. Tyto rybníky lze umístit též i mimo údolí hlavního toku a to například v sousedním údolí bez stálého vodního zdroje za pomoci potrubí, přiváděcího kanálu, popřípadě štoly (Tlapák, Herynek, 2002). Jednotným znakem neprůtočných nádrží je přírodní náhon potřebný k naplnění nádrže. Vodu do náhonu přivádí vzdušný nebo čerpání. Nejvhodněji se jeví nádrže s polohou umožňující gravitační napouštění a vypouštění (Šálek, Míka, Tresová, 1989). Kladem potočních rybníků je stálý přítok teplé kyslíkaté vody s dostatkem živin. Umožňující celoroční manipulaci s vodní hladinou, lze tedy provádět nejrůznější meliorační a jiné zásahy. Charakteristické vlastnosti potočních rybníků dávají možnost všestranného využití při chovu ryb včetně komorování (Nováček, 1997). V průtočných nádržích nelze regulovat přítok, zachycují i povodňové vody, a proto jsou opatřeny bezpečnostními přelivy. Plní funkci retenčních (ochranných) nádrží. Typickým znakem je kolísání vodní hladiny, časté proplachování a vysoký obsah splavenin (Tlapák, Herynek, 2002). Průtočné rybníky se využívají především jako rybníky hlavní, neboť je nelze ochránit proti vniknutí dravých ryb. Stálý neregulovatelný průtok neumožňuje dostatečné prohřátí vody, omezuje vývoj planktonu a odplavuje živiny. Tyto rybníky mají dostatečně nadimenzované vypouštěcí a odlehčovací zařízení.

Specifickou kategorií rybníků dle způsobu napájení jsou rybníky dočišťovací (Nováček, 1997). V těchto nádržích probíhá usazování nerozpuštěných částic, biologický rozklad organického znečištění s opětovným zapojením minerálních živin zpět do přirozeného cyklu (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2008). Před vtokem do rybníka se odpadní voda mechanicky předčistí, provápní, prokyslíčí a zředí nejméně čtyřnásobně (Nováček, 1997).

Výškové umístění v terénu dělí nádrže na - zahloubené, hrázové, údolní, podzemní a kombinované.

V případě, že je objemový prostor nádrže zapuštěný pod úroveň okolního terénu jde o zahloubenou nádrž, typickou pro prohlubně a poddolované území (Tlapák, Herynek, 2002).

Je-li okolní terén v úrovni dna nádrže jde o nádrž hrázovou, vyznačující se výstavbou hráze po celém obvodu (Pavlica, 1964). Hrázové nádrže se budují pouze

v místech funkčně vhodných, bez možnosti jiné ekonomické alternativy (Šálek, Míka, Tresová, 1989).

Přehrazením údolí čelní hrází vznikají údolní nádrže značného rozsahu a to v případě využití malého sklonu území s větší šířkou údolí (Tlapák, Herynek, 2002).

V propustných podložích přehrazením přirozeného proudění vody pod povrchem vzniká podzemní nádrž (Pavlica, 1964).

Kombinované nádrže jsou takové nádrže, jejichž nádržní prostor je tvořen částečně zahloubením a ohrazováním (Tlapák, Herynek, 2002).

Podle funkce dělíme nádrže na - energetické, vodárenské, požární, meliorační, protipovodňové, vyrovnávací, čistírenské, plavební, rekreační, asanační, průmyslové, hospodářské, okrasné, rybochovné, chov vodní drůbeže a další (Pavlica, 1964).

Obecním pravidlem bývá fakt, že žádná MVN neplní jen jeden účel, plní zpravidla dvě i více funkcí (Tlapák, Herynek, 2002). Při výstavbě a provozu rybníků je nezbytné vycházet ze zásad ochrany přírody a krajiny, která je zakotvena v zák. č. 114/1992 Sb., vyhláškou č. 395/1992 (Nováček, 1997).

2.3 Rybníkářské členění rybníčních nádrží

Rybochovné nádrže slouží převážně k produkci ryb s přidruženým chovem vodní drůbeže (Tlapák, Herynek, 2002). Z rybníkářského pohledu dělíme rybochovné nádrže na **rozmnožovací, chovné, komorové a sádky**.

Mezi **rozmnožovací** rybníky patří nádrže **výtěrové, plůdkové a výtažníky**. Třetí nádrže slouží k výtěru matečných ryb. Mají rozlohu okolo 120 až 1 000 m² s průměrnou hloubkou 30 - 60 cm. Dno nádrže je porostlé měkkou mokřadní vegetací. Přítok musí mít vysoké kvalitativní parametry s dostatečně oteplenou vodou. Bývají dobře chráněny před větrem a jsou vždy přístupné slunci. Rybí plůdek vylovený z třecích nádrží je transportován přibližně na šest týdnů do plůdkových nádrží. Požadavky na kvalitu vody a její teplotu jsou obdobné jako u třecích nádrží. Liší se pouze hloubkou 0,6 m a rozlohou 0,2 - 1 ha. Z plůdkových nádrží tzv. předvýtažníků se vysazuje plůdek do výtažníků prvního a druhého řádu. Zmíněné výtažníkové nádrže slouží k chovu rybí násady pro hlavní rybníky.

Rybníky hlavní tzv. chovné

Produkují konzumní rybu (Pavlica, 1964). Označovanou rybářskou terminologií kapr tržní (Kt), kapr vážný (Kv) (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Jednoletého kapra (K1) po roce života ve výtažníku přesazují rybáři do hlavního rybníka na dvě léta, kdy ukončuje svůj vývoj v podobě konzumní tříleté ryby (K3). Chovný rybník musí být nejméně dvakrát větší než původní výtažník posledního stupně. Vhodná velikost je zhruba 30 - 50 ha o průměrné optimální produkční hloubce 1,5 m. V případě nadmořské výšky nad 500 m klesá průměrná produkční hloubka na 1 m. Zbývající vyšší hloubka snižuje přirozenou produkci a nelze ji započítávat do chovné plochy. Hloubka nad 5 m není již zohledněna v produkční ploše rybníka. Vhodným typem hlavního rybníka je tzv. boční s regulovatelným přítokem, ve kterém nedochází k vyplavování živin a voda se zde dokonale otepluje. Požadavky na kvalitu vody v hlavních rybnících jsou zejména kladeny na nepřítomnost škodlivých látek, dále pak na dostatečný obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě. Zvýšené množství organických látek s rostoucí teplotou vody umožňuje rychlejší rozkladné procesy s následným ochuzením vodního prostředí o kyslík. Dno nádrže má významný vliv

na celkovou úrodnost rybníka (Pavlica, 1964). Jde zejména o aktivní koloidní bahno obsahující vysoké množství organické hmoty podílející se na přirozené tvorbě potravy ryb (Nováček, 1997). Rybníční bahno má být vhodně obhospodařováno - letněním, zimováním, odvodňováním a hygienicky asanováno. Nejefektivněji se pro dno nádrže hodí půdy hlinité, vzdušné, biologicky aktivní s dostatkem minerálních látek. Poloha hlavního rybníka s nadmořskou výškou do 600 m nad mořem má zásadní vliv na teplotu vody, tvorbu přirozené potravy, žravost ryb a proto je nezbytné dlouhotrvající oslunění vodní hladiny směrem od jihu a východu.

Sádky

Slouží k přechodnému uskladnění ryb do doby jejich expedice. Přechovávání ryb v čisté vodě má za cíl odstranění bahenního zápachu z rybního masa (Pavlica, 1964). Nejdůležitějším předpokladem pro sádkování ryb je zajištění spolehlivého přítoku kvalitní vody (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Požadavky sádkových nádrží spočívají v dostatečném přítoku čerstvé vody a to 2 - 3 m³ v zimě na 1 q ryb, v letním období jde o dvojnásobné množství. Celkový objem nádrže se musí vyměnit během 12 hodin. Krmení ryb v sádkových nádržích není prováděno až na výjimky u dravých ryb.

Komorové rybníky

Umožňují přezimování ryb z výtažníků a hlavních rybníků. Nezbytná minimální hloubka 2,5 m zamezuje promrzání rybníční nádrže bez rizika úhynu ryb. Dno nádrže musí být měkké bez vegetačního porostu a bahna z důvodu zamezení hnilobných procesů. Celoroční bohatý přítok čerstvé vody je zcela nezbytný. Teplota vody v nádrži nemá klesnout pod 2 °C (Pavlica, 1964).

2.4 Základní hospodářské činnosti

Veškeré činnosti, které vedou k zlepšení vlastností rybníčního prostředí nazýváme rybníční meliorace. Působí dlouhodobě a zvyšují rybníční produkci. Meliorace se provádějí na úrovni kvality vody s cílem úpravy (pH, obsah kyslíku), dále pak na úrovni rybníčního dna, jež má největší vliv na vlastnosti vody a koloběh látek. Práce prováděné na dně rybníka vylepšují fyzikální, chemické a biologické vlastnosti. Mezi meliorační práce zahrnujeme letnění, zimování a odstraňování nežádoucí vegetace (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998).

Systematické hospodaření v rybníčních soustavách znamená péči o rybní obsádku, provádění melioračních prací, regulace stavu vodní hladiny, sekání tvrdých a měkkých porostů vodní vegetace a mnoho dalších hospodářských činností.

Způsob hospodaření v hlavních rybnících je rozdělen na dva základní cykly - **jednohorkový, dvojhorkový.**

Při jednohorkovém způsobu hospodaření se do hlavního rybníka vysadí dvouletá násada, která zbude do podzimních výlovů. Při provozu dvojhorkového hospodaření se do hlavního rybníka vysadí jednoletá násada a ta se zde ponechá bez přelovení dva roky až do kategorie konzumní ryby (Pavlica, 1964).

K základním melioračním činnostem patří zimování a letnění rybníků.

Pokud je rybník delší časový interval na plné vodě jeho produkce klesá. Trvalé napuštění neblaze působí na kvalitu rybníčního dna. Dno nádrže se významně podílí na celkovém hospodářském výsledku. Horní vrstva aktivního bahna působí na koloběh živin, váže i opětovně živiny uvolňuje. Stává se centrem mikrobiální aktivity a stanovištěm přirozené potravy ryb. Kvalitu dna ovlivňují přírodní podmínky spolu

s hospodářskými zásahy - zimování, letnění, odbahnování, hnojení a vyžínání rybníčních porostů (Nováček, 1997).

Zimování rybníků

Slouží k neekonomičtějším způsobům melioračních opatření z důvodu nepřetržité produkce (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Cílem zásahu bývá zlepšení struktury dna, mineralizace organické hmoty, prokysličení, mobilizace živin, ničení parazitů, plevelných ryb a měkkých vegetačních porostů.

Hlavní zásadou správného zimování rybníků je dobře odvodněné dno, s obnoveným systémem rybníčních stok (Nováček, 1997). Uspokojivého výsledku melioračního opatření nelze docílit v případě zamokření nebo podmáčení rybníčního dna (Hartvich, Vácha, 1996). V důsledku řádného vyschnutí, promrzání se vytvoří silně větvené praskliny s následnou drobtovitou strukturou. V rybnících na písčitých či štěrkových podložích se slabou aktivní vrstvou bahna nemá zimování valný význam. Písčité rybníky zimujeme pouze pro ozdravení nebo v případě rozvozu kompostů na rybníční okraje. Uplatnění tohoto melioračního zásahu má význam zejména u rybníků na středně těžkých a těžkých půdách s dostatečným množstvím koloidních částic.

Letnění rybníku

Patří mezi nejúčinnější meliorační zásahy (Nováček, 1997). Rybníční dno v případě letnění je vystaveno povětrnostním vlivům ve vegetační sezóně (Hartvich, Vácha, 1996).

Dle délky vegetačního období rozdělujeme letnění do tří kategorií. První tzv. letnění **úplné**, které trvá po celé vegetační období. Druhé nazývané letnění **zkrácené**, trvající 2 až 3 měsíce (jarní - letnění u rybníků plůdkových, koncem léta - u rybníků hlavních). Letnění **částečné** spadá do třetí kategorie, při které letníme pouze okraje nádrže.

Letnění se může provádět s osetím, bez osetí, se sklizní nebo pouze jako zelené hnojení. Částečně lze ztrátu rybí produkce nahradit sklizní plodin. Příprava nádrže k vlastnímu letnění zůstává obdobná jako při procesu zimování, pouze rozšířená o odklizení vegetačního pokryvu. Na písčitém podloží nikdy mokradní vegetaci nesklízíme, nýbrž ji zapravujeme za pomoci talířových bran zpět na dno nádrže. V případě osetí zemědělskými plodinami se provádí předset'ová příprava kultivátory a minerální hnojení. Před procesem zatápění provádíme převálení porostů s vápněním mletým vápencem, z důvodu urychlení rozkladné činnosti (Nováček, 1997). Dočasné vypuštění rybníka slouží k opravě rybníčních zařízení (Hartvich, Vácha, 1996). Nádrže bohaté na vegetační hmotu je nutné v prvním roce po letnění osadit odolnějšími druhy ryb z důvodu vyšších ztrát (Nováček, 1997).

2.4.1 Odbahnění

Rybníční dno významně působí na úrodnost rybníka (Pavlica, 1964). Přirozenou produkci nádrže lze jednoduše vysvětlit vzájemným působením vody, rybníčního dna a organismů. Vlastnosti a produkční potenciál rybníční nádrže ovlivňuje matečná hornina, půdní typ, druh vegetace, klimatické podmínky, geografické umístění a stupeň intenzity rybníčního hospodaření (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Na dnech rybníčních nádrží se biologickými procesy vytváří bahnitá vrstva (Pavlica, 1964).

Profil rybníčního bahna je tvořen čtyřmi základními vrstvami. **Svrchní vrstva** o mocnosti 5 – 12 cm má nejdůležitější význam. V rybářské terminologii jde o aktivní bahno. Proti níže položeným vrstvám bývá tmavší s vyšším obsahem humusu.

Tvorbu aktivního bahna podporují statková hnojiva a komposty. Svrchní vrstva je bohatá na koloidní částice, které poutají a uvolňují živiny zpět do vodního prostředí (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Rybniční bahno plní podobnou funkci jako ornice (Pavlica, 1964). Rovněž obsahuje bakterie a přirozenou potravu ryb – bentos. Biologická vrstva má pokrývat celé rybniční dno, neboť zvyšuje produkci rybníka.

Pod zmíněnou vrstvou leží černá **spodní vrstva** bahna, obsahující zásobu živin, vyznačující se nižší biologickou aktivitou. Spodní vrstvu přivádíme do biologické aktivity za pomoci povrchových úprav náradím, letněním a zimováním. Mocnost uvedených vrstev by neměla přesahovat 30 cm v mokřém stavu. Při vyšších hodnotách hovoříme již o zabahnění rybníka (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Silnější vrstvy než 40 cm (neletněné, nezimované) postupně omezují produkci v důsledku okyselování. Objemnější vrstvy prosoušíme, vápníme, kompostujeme s cílem získání dusíkatovápennatého hnojiva (Pavlica, 1964).

Třetí vrstvou rybničního dna je **propustná spodina**. Jedná se o původní níminerální orní vrstvu půdy, na které rybniční nádrž vznikla. Mocnost světlé minerální vrstvy se v optimálních půdních podmínkách pohybuje okolo 60 cm. Obhospodařováním rybničního dna s prováděním melioračních zásahů lze docílit zapojení propustné vrstvy spodiny do koloběhu látek vodního prostředí.

Poslední nejnižší položenou vrstvou je **nepropustná spodina**, jež zajišťuje zadržování vody v rybniční nádrži (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998).

K přirozenému vývoji vodních biotopů patří usazování unášených částic. Proces sedimentace ovlivňuje rozsah a druh znečištění, poločas usazování částic, rychlost proudění, fyzikálně chemické vlastnosti vody, technické řešení nádrže s umístěním přítoku a odtoku (Šálek, 1987). Zazemňování rybníků je zapříčiněno erozními procesy na orné půdě. Intenzifikace zemědělské výroby s nevyhovujícími agronomickými postupy zapříčinila nárůst eroze s následným transportem nerozpuštěných a rozpuštěných látek směrem do vodních ekosystémů (Tlapák, Herynek, 2002). Důvodů zanášení rybníků je hned několik. Postupnou přeměnou těl rostlin a živočichů vzniká organické bahno. Tvorba organických sedimentů nastává v důsledku vnášení splachů s rostlinným opadem, zarůstáním mokřadní vegetací, hromaděním exkrementů a zbytků krmiv kaprokachního způsobu hospodaření (Nováček, 1997). Přenosem půdních částic tokem vzniká minerální anorganické bahno (mrtvina), které nevzniklo organickými procesy (Pavlica, 1964). K zazemňování nádrže dále přispívá silnější vlnobití, zvýšená rybí obsádka a nesprávné napouštění (Nováček, 1997). Významnými činiteli ovlivňující zanášení nádrže je erozní činnost napájecího koryta, abraze břehových partií a zbytky statkových hnojiv (Tlapák, Herynek, 2002).

Nadměrné vrstvy sedimentů zhoršují kvalitu vody, neboť níže položené vrstvy bahna trpí sníženým obsahem kyslíku a značně se zakyselují. Rozkladná činnost v nepříznivých podmínkách produkuje metan a sirovodík, který neblaze působí na vodní organizmy (Nováček, 1997). Při sníženém obsahu kyslíku vznikají ve vodním prostředí anaerobní procesy. Rozkladnou činnost organické hmoty zajišťují pouze anaerobní organizmy (Šálek, 1987).

K preventivním opatřením snižující zanášení nádrží řadíme - budování obtokových kanálů, údržbu rybničních stok, kořeny zpevňující vegetace, vysekávání porostů s následným kompostováním, zimování, letnění, vápnění, kultivace dna s cílem navýšení obsahu kyslíku v sedimentu a veškeré činnosti zrychlující mineralizaci organické hmoty (Nováček, 1997).

Těžba nánosů je možné provádět třemi způsoby - mokrou cestou (pomocí sacích bagrů, korečkových rypadel z plovoucích pontonů), suchou cestou (za použití strojů pro zemní práce), omezeně odstřelením bahna (trhavinou) (Tlapák, Herynek, 2002).

Vyhrnování litorální vegetace lze chápat jako přeskupování s celkovými strukturními přeměnami makrofytních porostů. Proces vyhrnování provází změny chemizmu dna i vody. Nově skrytá plocha je potencionálním stanovištěm regenerace vodní vegetace. Rychlost osídlení ploch závisí na výšce vodního sloupce, vegetačním období a množství přítomných diaspor (Janda, Pechar, Musil a kol., 1996). Odbahňování rybníčních nádrží s vyhrnováním litorálních porostů způsobuje maximální eliminaci zoobentosu (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2008).

2.4.2 Hnojení rybníků

Hnojení rybníků řadíme k významným intenzifikačním zásahům s cílem zvýšit přirozenou produkci rybí potravy (Nováček, 1997). Dodávání hnojiv umožňuje vývoj primárních producentů s následným rozvojem potravního řetězce. Podněcováním primárních producentů umožňuje navyšování populace bezobratlých živočichů ve vodním prostředí s cílem zajištění dostatečného množství přirozené potravy ryb. Schéma potravního řetězce probíhá následovně fytoplankton – zooplankton – ryby (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Vysoká zátěž živinami často vede k podstatnému snížení druhové rozmanitosti vodních bezobratlých z důvodu změn a interakcí v potravním řetězci (Declerck et. al., 2011).

Statková hnojiva dodávají uhlík (oxid uhličitý) a základní biogenní prvky (dusík, fosfor, draslík). Množství přidaných živin nesmí přesáhnout hodnotu 8 mg/l BSK₅. Aplikace statkových hnojiv v ekologickém způsobu chovu ryb není možná v letním měsících červen, červenec a srpen. Hlavní období pro použití organických hnojiv spadá do měsíců říjen až duben (Hartvich, Vácha, 1996). Objem dodávaných statkových hnojiv do rybníčních nádrží podléhá schválené kategorizaci rybníků.

Kategorie rybníků polointenzifikačních II.1 - maximální roční dávka (chlévké mrvy, kompostů) činí 3,5 t.ha, maximální jednorázová dávka 0,4 t.ha. U kategorie rybníků intenzifikačních II.2 - maximální roční dávka 5 t.ha, maximální jednorázová dávka 0,4 t.ha (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998).

Fotosyntetické aktivní rostliny v denní dobu přijímají z vody oxid uhličitý a hodnota pH stoupá přes 10. Opatřením proti zvýšeným hodnotám pH je nezbytné vápnění a dostatečná zásoba CO₂. Navýšení kapacity CO₂ ve vodním prostředí lze docílit aplikací statkových hnojiv s dostatečným množstvím organické hmoty (Nováček, 1997).

Statková hnojiva nejsou pouhým zdrojem živin ale obohacují rybník o mikrobiální společenstva, bakterie a organickou hmotu. Bakterie jsou podstatným článkem potravního řetězce filtrujícího zooplanktonu a umožňují dekompozici organické hmoty (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998).

Chlévká mrva má svůj opodstatněný význam pro rybníční nádrže s písčítým dnem s nedostatečným množstvím organické hmoty. Svým charakterem vyhovuje použití v zimním a časném jarním období s aplikací na dno nebo přímo na vodu pro podněcení následného vývoje zooplanktonu (Nováček, 1997). Chlévká mrva patří k nejkvalitnějším organickým hnojivům využívaným v rybníkářském hospodaření. Chemické složení je následující: uhlík 14 - 18 % (organických látek), 0,4 - 0,5 % dusík, 0,11 - 0,20 % fosfor a 0,2 % draslík. Významnou charakteristickou schopností chlévké mrvy je přínos mikrobiální flóry do rybníční biocenózy. S postupným nástupem vegetačního období klesá celková dávka dodávaných živin a narůstá rozprostření hnojiv po ploše (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998).

V České republice bylo **minerální hnojení** ukončené v 70. letech, kdy se prokázalo, že přísun živin přerůstá přes polointenzivní způsob rybničního hospodaření. Vysoká koncentrace dusíku i fosforu v rybničních nádržích je způsobena splavováním ze zemědělských ploch a uložením živin v dlouhodobých sedimentech (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2010). Optimální rybniční voda udává následující parametry: obsah anorganického fosforu 0,2 - 0,3 mg P.I, obsah anorganického dusíku 0,5 - 2 mg N.I. (Nováček, 1997).

2.4.3 Rybí obsádka

Termín rybí obsádka znamená počet vysazených hospodářsky významných druhů ryb na jednotku plochy (ha) či objem nádrže v m³.

Vhodné sestavení rybniční obsádky závisí na biologických znalostech chovaných druhů ryb, přirozených vlastnostech rybníka a předpokládané intenzitě chovu hospodářských ryb.

Rybí obsádky rozdělujeme do dvou základních kategorií. **Monokulturní** (jednodruhové) složené z různých věkových tříd. **Polikulturní** (vícedruhové) obsahující rozdílné druhy hospodářsky významných ryb.

Přirozená úživnost rybníka zařazuje nádrž do intenzifikačního způsobu chovu ryb (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Přírodní produkční potenciál rybníka člení nádrže na **velmi dobré** (velmi úživné) s přirozeným přírůstkem ryb 200 – 400 kg/ha/rok, **dobré úživné** s přirozeným přírůstkem ryb 100 – 200 kg/ha/rok, **málo úživné** přirozený přírůstek ryb do 100 kg/ha/rok (Hartman, Přikryl, Štědranský, 1998).

Biomasa ryb větší jak 200 kg působí nepříznivě na růst a rozvoj makrofyt (Williams, Moss, Eaton, 2002, internetový zdroj č. 7). Poškození vodních makrofyt záleží na velikosti kapří obsádky a typu přítomné vegetace. Kapr přímo poškozují makrofyta konzumací nebo nepřímo vykořeněním, zlomením či mechanickým poškozením při příjmu potravy (Miller, Crowl, 2006).

Intenzifikační způsob hospodaření dělí obsádku na **normální**, jenž je sestavena na využití přirozené potravy ryb včetně přihnojování vodního prostředí bez využití dodatkových krmiv. Obsádka **zvýšená** (zhuštěná) využívá polointenzifikačních až intenzifikačních způsobů hospodaření s využitím dodatkových krmiv s dvou a vícenásobnou obsádkou hospodářských ryb (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998).

Zákon č. 138/1973 Sb. o vodách a vyplývající vyhlášky MZVŽ ČR č. 7 z r. 1988 uznává pouze dvě třídy rybníků. Třída 1. **nádrže extenzivního způsobu**, bez intenzifikačních zásahů (aplikace hnojiv, používání krmiv), roční výnos nepřesahuje 0,5 t/ha. Třída 2. **nádrže polointenzifikačních - intenzifikačních** zásahů praktikující vymezené intenzifikační metody s cílem navýšení produkčního potenciálu ryb do výše 1,5 t/ha a více (Hartman, Přikryl, Štědranský, 1998).

Řízený chov ryb podléhá při sestavování rybniční obsádky následujícím požadavkům – počet jedinců, druh, věková třída, kusová hmotnost a očekávaný přírůstek násady. Tyto ukazatele se promítají do celkové rybí obsádky s cílem maximálního využití krmné nabídky nádrže (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Ekologický způsob rybničního hospodaření preferuje vícedruhové smíšené rybí obsádky (polykultury) se zastoupením rozdílných věkových tříd. K hlavní ekonomické kapří obsádce přiřazujeme vedlejší druhy ryb (sív, pstruh, lín, štika, candát, sumec a ostatní kaprovité ryby) (Hartvich, Vácha, 1996). Při využití polykulturních obsádek zohledňujeme nároky jednotlivých druhů ryb na potravní a životní podmínky vodního prostředí (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998).

Hlavním představitelem rybničních nádrží mírného pásma je **kapr obecný** (*Cyprinus carpio*), který patří k planktonofágním druhům s preferenčním potravním

zaměřením na zooplankton a zoobentos. Rostlinná potrava je přijímána pouze v omezeném množství (planktonní sinice, planktonní a vláknité řasy, vodní makrofyta) a to pouze v případě absence živočišné potravy. Z důvodu selektivního příjmu potravy nedochází k efektivnímu využití potravní nabídky vodního ekosystému. Uvedená skutečnost opodstatňuje využití polykulturních obsádek v rybníčních akvakulturách naší zeměpisné oblasti (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2008). Introdukované kaprovité ryby působí na ztrátu makrofyt v mělkých jezerech. Kapr obecný má větší negativní vliv na vodní makrofyta než cejn a lín. V minulosti původní nádržní druhy plotice a štiky zřejmě měly jen malý negativní vliv na jezerní ekosystémy. Bentické krmení ryb s násáváním sedimentů s přijímáním potravy odfiltrovává organizmy, způsobuje zakalení vody, uvolňuje sedimenty obsahující živiny a způsobuje dušení mladých rostlin (Williams, Moss, Eaton, 2002, internetový zdroj č. 7).

Tolstolobik bílý (*Hypophthalmichthys molitrix*) patří k planktofágním rybám preferující rostlinnou potravu (fytoplankton, detritus), v potravním spektru zcela chybí bentos (Krupauer, 1989). Trávení a využití fytoplanktonu je úspěšné pouze v případě úmrtí či poškození fytoplanktonní buňky rozkladem. Teorie použití tolstolobika bílého (*Hypophthalmichthys molitrix*), tolstolobce pestrého (*Aristichthys nobilis*) pro potřeby kontrolované regulace fytoplanktonu, vodního květu se v praxi projevují jako neopodstatněné.

Tolstolobec pestrý rovněž spadá k představitelům planktonofágům využívajících veškerou složku biostestonu, jakož i odumírající organickou hmotu. Schopnost přijímat koloniální formy fytoplanktonu, včetně drobného či většího zooplanktonu řadí tolstolobce pestrého v případě větších obsádek (přes 300 kg/ha) k potravnímu konkurentu kapra obecného (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2008). Ve stáří dvou a více let u tolstolobce pestrého zastupoval zooplankton 69 % až 89,9 % celkového objemu přijímané potravy (Krupauer, 1989).

Amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*) zastupuje fytofágní ryby. Po dosažení délky 5 cm je schopen přijímat vyšší vodní rostliny (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2008). Snižuje biomasu vodních rostlin konzumací a tak vyvolává změny v druhovém složení vodního ekosystému. Pletiva vyšších cévnatých rostlin jsou konzumací jen velmi málo využita a proto větší část původních vázaných živin v rostlinách je zpět uvolňována do vodního prostředí a může způsobit nežádoucí zvýšení tvorby biomasy fytoplanktonu. Nepřímý dopad obsádky amura na vegetaci je přes vylučování živných exkrementů, které podporují rozvoj okřehkovitých (Pípalová, 2002). V případě absence dodatkových krmiv přijímá makrofyta a slouží jako významný biomeliorační činitel redukující ponořenou vegetaci. V obsádkách nad 50 kg/ha je schopen přijmout až 100 kg vegetace z ha. Při posuzování možné obsádky amura bílého nutno brát zřetel na možnou likvidaci vodních makrofyt s následným rozvojem fytoplanktonu (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2008). Pravidelné krmení zapříčiňuje omezené vyhledávání přirozené rostlinné potravy v celkovém prostoru nádrže na pouhé vyhledávání krmných míst. Z hydrobiologického ohledu přikrmování způsobuje živinné zatížení vodního ekosystému a to zejména fosforem, který je v obilninách zastoupen v dostatečném množství (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2010). Maximální příjem potravy amura bílého je v našich klimatických oblastech dosažen při teplotách vodního prostředí 20 – 28 °C. Hodnoty 12 – 14 °C jsou již spodní hranicí příjmu vodní vegetace (Krupauer, 1989).

2.4.4 Kaprokachní způsob hospodaření

Kaprokachní hospodaření spočívá v souběžném odchovu kapří obsádky a kachen. Významné množství vyprodukovaných kachních exkrementů obohacuje rybníční prostředí o živiny vhodné pro rozvoj mikroorganismů (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Kaprokachní systém zvyšuje produktivitu rybníka soustavným přihnojováním v menších dávkách trusem vodní drůbeže (Šálek, Míka, Tresová, 1989). Zvýšený obsah živin ve vodním prostředí ovlivňuje vodní zákal způsobený životní aktivitou kaprů (Lougheed, Crosbie, Chow-Fraser, 1998).

Průměrná denní kachní spotřeba krmiva činí 0,25 kg/ks, to odpovídá denní produkci exkrementů 0,15 kg/ks s nutnou spotřebou 19,8 g kyslíku na odbourání produktů tělní výměny z vodního prostředí. Zátěž vodního prostředí nezpůsobuje pouze organické hnojení ale i předkládaná obilná krmiva (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Celkové roční množství vyprodukovaných exkrementů od jedné kachny udává hodnotu 40 kg. V případě umístění kachních krmných míst na vodě, dochází k maximálnímu využití krmiva z důvodu konzumace ryb bez ztrátové tvorby zbytků (Šálek, Míka, Tresová, 1989).

Velkovýrobní kaprokachní systém se datuje na našem území již od roku 1949 z Rybářského závodu Nové Hrady (Lusk, Merten, Smolek a kol., 2015). Rybníční chov kachen podléhá rozhodnutí vodohospodářských orgánů. Stálý přísun trusu z chovu vrbozubých v plném vegetačním období ovlivňuje pozitivně a negativně kyslíkovou bilanci s rozkladnou produkcí oxidu uhličitého (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998).

MUDr. Karel Lavický z výzkumného ústavu rybářství a hydrobiologie stanovil maximální zatížení rybníčních biotopů v hodnotách 500 ks kachen na ha u nebeských rybníků a 1 000 ks kachen na ha u nádrží potočních (Lusk, Merten, Smolek a kol., 2015).

Vhodnou nádrží pro aplikaci kaprokachního systému jsou teplovodní výtažníky a hlavní rybníky s potřebou dodatkových organických látek. Naskladnění kachňat se zapojením do systému začíná od stáří 3 až 4 týdnů, kdy dochází k vypouštění kachňat do vodních výběhů (Šálek, Míka, Tresová, 1989). Hlavním smyslem chovu kachen na rybnících je potravní využití drobných bezobratlých živočichů včetně veškeré makrofytní vegetace (Lusk, Merten, Smolek a kol., 2015). Struktura rostlin a chemické složení ovlivňuje spotřebu a příjem vodní vegetace u kapra včetně veškerých býložravých obratlovců. Typičtí býložravci preferují rostliny s nejvyšší nutriční kvalitou. Nejnižší herbivorie je prokázána u *Typha latifolia* z důvodu vysokého obsahu uhlíku (Miller, Provenza, 2007).

Volný pohyb kachen na rybnících se stal neekonomický z důvodu značných ztrát a vysoké spotřeby dodatkových krmiv. S ohledem na uvedené skutečnosti a potřebou omezit zátěž životního prostředí vede k opouštění kaprokachních systémů. V roce 2000 je většina kachen chována na hluboké podestýlce v uzavřených halách (Lusk, Merten, Smolek a kol., 2015). Současný trend chovu kachen preferuje vodní výběhy pouze u chovných hejn. Perspektivní chov vodní drůbeže poukazuje na zbytečnost vodních ploch pro výkrm a reprodukci vrbozubých (Šálek, Míka, Tresová, 1989). Zvýšená trofická zátěž vodního prostředí způsobuje botulismus vodního ptactva (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2008).

2.4.5 Vodní porosty

Fotosynteticky aktivní rostlinná vegetace s pomocí chlorofylu a energie slunečního záření přeměňuje anorganické sloučeniny na organické (Nováček, 1997). Patří k prvotním producentům zajišťující přirozenou potravní výrobnost rybníka pro ryby a ostatní živočichy. Hydrofilní vegetace má vždy zásadní vliv na koncentraci kyslíku a oxidu uhličitého ve vodním prostředí (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Při denní světelné asimilaci dochází ke spotřebě oxidu uhličitého při současně tvorbě a navyšování koncentrace kyslíku ve vodním prostředí. Naopak v noci, v zimě a pod ledem probíhá opačný proces disimilace se spotřebou O₂ a produkcí CO₂ (Nováček, 1997). U silně zabuřenělých eutrofních rybníčních nádrží v pozdních nočních a brzkých ranních hodinách, procesem disimilace a rozkladnou činností organické hmoty hrozí riziko vzniku kyslíkového deficitu s následným dušením ryb. V silně eutrofních vodách intenzivní asimilační činností vzrůstá spotřeba CO₂. Nedostatečné zásoby oxidu uhličitého způsobují vyšší pH ve vodním prostředí.

Vodní rostliny v případě většího zastoupení mohou negativně působit na vodní prostředí a ekonomiku rybníčního hospodaření. Odstraňujeme je pouze v případě možných a prokazatelných škod (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Litorální porosty u nově budovaných malých vodních nádrží mají zaujímat rozlohu minimálně 10 % z celkové plochy (Lusk, Merten, Smolek a kol., 2015). Příbřežní porosty mají být udržovány v dostatečné šíři, protože redukují průnik hnojiv a postřiků z přilehlých pozemků do vodních ploch. Plní zde úlohu přirozeného biofiltru (Hartvich, Vácha, 1996).

Hydrofilní rostliny rozeznáváme **nížší** a **vyšší**. Z rybářského hlediska mají větší význam rostliny nižší, které se podílejí na přirozené úrodnosti rybníka. Zastoupení vyšších rostlin v produkci potravní nabídky rybníka nepřesahuje 10 %. Nejvyšší hospodářský význam z nižších rostlin mají sinice a řasy, které tvoří převážnou potravu zooplanktonu (Nováček, 1997).

Vyšší vodní rostliny se v rybníkářské terminologii a praxi člení na **tvrdé** a **měkké** porosty. Měkké porosty s ohledem na chov ryb mají převážně pozitivní účinky: produkují kyslík, tvoří úrodné bahno, vytváří vhodné životní podmínky pro organizmy, slouží přímo za potravu a celkově se podílejí na primární produkci vodního ekosystému (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Břehovou abrazi omezují vodní makrofyta (Šálek, 1987). Pozitivní rybochovné dopady měkké vegetace se projevují do pokryvnosti 25 % celkové rozlohy.

Měkká vegetace se dále rozděluje na rostliny **ponořené** (lakušníky, stolítky), rostliny **vzplývavé** (plavín, stulík, kotvice), rostliny **plovoucí** (okřehky, závitky). Rostliny ponořené až na vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*) v případě vhodné pokryvnosti působí pozitivně a patří k nejužitečnějším rostlinám měkké vegetace. Rostliny volně plovoucí se nepodílejí na kyslíkové bilanci vodního prostředí, zastíňují vodní hladinu, značně se rozšiřují, omezují rozvoj fytoplanktonu. Stávají se často produktem rozkladných činností s neblahými dopady a proto patří k měkkým porostům s nejnižším užitkem (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998).

Redukováním neperspektivních tvrdých porostů navyšuje produkci rybníka až o 50 % a řadí toto meliorační opatření k nejdůležitějším rybníčním zásahům. Při odstraňování nežádoucích porostů je nutné brát zřetel na ochranu ohrožených druhů vodních a bažinných rostlin (Nováček, 1997). Vzácné a ohrožené druhy rostlin jsou chráněny zákonem 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny - vyhláškou MŽP ČR č. 395/1992 Sb. (Hartman, Prikryl, Štědranský, 1998).

Rybářské hospodaření hodnotí tvrdé porosty převážně nepříznivě: snižují prohřívání vodního prostředí, omezují rozvoj planktonu, navazují značné množství živin, netvoří přirozenou potravu ryb, zabuřeňují a zakyselují úrodné rybníční okraje, tvoří nekvalitní pomalu se rozkládající bahno, zvyšují výpar z vodního prostředí, omezují pohyb ryb za potravou (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Biomasa emerzních rostlin se může sklízet pro potřeby výroby krmiv, kompostů a paliv (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2010).

Příznivé účinky tvrdé vegetace vidí rybářský management v poskytování vhodných stanovišť pro volně žijící živočichy, zpevnění břehů, funkční větrolam, provoz práva myslivosti a estetický význam pro tvorbou krajiny (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Vegetace doprovodných vodních toků a nádrží je součástí systému ekologické stability a podstatným krajinnotvorným prvkem (Tlapák, Herynek, 2002).

Způsob redukce vodních porostů spočívá v metodách mechanických (kosy, žací lodě), biologických (vodní drůbež, obsádka amura bílého) a chemických (herbicide) (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998). Vysekávání porostů nemá zásadní dopad na vodní vegetaci, neboť ponořené části rostlin zůstávají v určitém stavu zachovány (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2008).

2.5 Eutrofizace vod

Termín eutrofizace lze vysvětlit jako nadměrné znečištění povrchových vod živinami. V mezinárodní sféře se používá název nutrient pollution nebo-li znečištění živinami (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2010).

Příčinou eutrofizace vod na našem území je hned několik. Změna ve způsobu hospodaření v krajině, aplikace hnojiv, krmení ryb, kaprokachní systémy hospodaření, jednohorkový rybníční cyklus a v neposlední řadě celková intenzifikace zemědělské i rybářské výroby (Lusk, Merten, Smolek a kol., 2015).

Objektivní zjištění stupně eutrofizace lze definovat trofickým potenciálem (Mp), který vyjadřuje množství vypěstované sušiny řas (mg l⁻¹) laboratorně testovaného vzorku znečištěné vody. Eutrofní vzorky dosahují hodnot 500 (mg l⁻¹), v případě hypertrofních vod jde až o tisíce (mg l⁻¹) (Hartman, Přikryl, Štědranský, 1998).

V rybníkářském způsobu hospodaření je hnojení rybníků považováno za činnost upravující poměr živin ve vodním prostředí pro následnou stimulaci produkce rybníka s tvorbou přirozené potravy ryb. Tuto aktivitu lze v podstatě označit za cílenou podporu eutrofizace (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2008). Přirozenou produkcí rybníční nádrže lze chápat jako tvorbu biomasy fytoplanktonu, zooplanktonu a bentosu, který slouží k potravě ryb. Celý produkční proces funguje na bázi fotosyntetické asimilace a potravního řetězce (Hartvich, Vácha, 1996). Nejvyššího produkčního potenciálu rybníka dosáhneme souběžnou aplikací fosforečných a dusíkatých hnojiv (Nováček, 1997). Limitujícím faktorem pro vývoj fytoplanktonu je nejčastěji obsah biogenních prvků v rybníčním prostředí a to konkrétně vápníku, dusíku, fosforu, uhlíku a draslíku (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998).

Rybníční díla svým morfologickým utvářením umožňují rozvoj eutrofizačních procesů. Důvodem je nízká úroveň vodního sloupce a dostatečné množství snadno přístupných živin uvolňovaných ze sedimentů dna (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2008). Pro realizaci zvýšené trofizace vodní nádrže je důležitý souběh dalších faktorů - rychlost proudění, výška vodního sloupce, nárůst teploty prostředí a biocenotické vztahy. Neopodstatněnou představou bývá fakt, že nadbytek biodostupných živin zapříčiní nadprodukcí fytoplanktonu. Dostupné živiny mohou být spotřebovány například společenstvy fyto-bentosu nebo vodní vegetací (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2010). Makrofyta mohou snižovat produktivitu

fytoplanktonu odebíráním živin. Jednotlivé druhy makrofyt se mohou morfologicky, demograficky a fyziologicky lišit reakcí na eutrofizaci vod. (Declerck et. al., 2011). Pouhé používání fosforečných hnojiv v rybníčních nádržích umožňuje nežádoucí rozvoj sinic a vodního květu (Nováček, 1997).

Vodní ekosystémy s přebytkem živin se mohou vyvíjet do nejrůznějších společenstev primárních producentů.

Drobné **planktonní řasy** označované vegetační zákal charakterizuje snížená průhlednost vodního sloupce. Vývoj tohoto společenstva fytoplanktonu je omezen na jarní měsíce z důvodu predančního tlaku zooplanktonu (vířníků, perlooček a prvoků) (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2010). Dávky dusíkatých hnojiv podporují vývoj drobných řas, které slouží k obživě nedravých perlooček, jenž slouží jako hlavní složka potravního řetězce zooplanktonu (Nováček, 1997).

Kolonie vláknitých sinic tzv. vodní květ tvoří na hladině shluky a kolonie. Společenstvo řadíme k **planktonním sinicím** s plynovými měchýřky, jejichž hmotnost biomasy nepřesahuje hodnoty 1 kg.m³.

Na povrchu ponořených sedimentů vzniká asociace **bentických sinic** a rozsivek bez plynových měchýřků. Asociace přechází s časovým odstupem do natantních stadií. Jedná se o přirozené společenstvo jezerních ekosystémů tvořící tzv. hladinové koberce narušující výměnu plynů mezi hydrosférou a atmosférou.

V pozdějších stadiích mohou vznikat ekosystémy typu **vláknitých řas** a **vyšších cévnatých vodních rostlin**. Pozdní stadia vegetačního vývoje se již pozitivně podílejí na kyslíkové bilanci vodních ekosystémů (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2010).

Rozvoj rostlinné biomasy vláknitých řas, vodního květu, makrovegetace způsobuje rozkolísání kyslíkové bilance v průběhu dne i celého vegetačního roku (Hartman, Prikryl, Štědranský, 1998). Přebytek organické hmoty může narušit produkční potenciál rybníční nádrže a způsobit v konečném stadiu úhyn ryb. Organická hmota, bohatá na celulózu při rozkladném procesu při nedostatku kyslíku produkuje oxid uhličitý, metan, sirovodík a amoniak. Neřízená rozkladná činnost způsobuje kyslíkové deficity a celkově zatěžuje vodní ekosystém (Čítek, Krupauer, Kubů, 1998).

Obsah přístupných stavebních prvků pro primární fotosyntetické producenty rozděluje nádrže do jednotlivých typů: **oligotrofní** nádrže (chudé na živiny, fytoplankton), **eutrofní** nádrže (bohaté na živiny, plankton), **saprotrofní** nádrže (nadbytek živin, organické hmoty) přecházející až do **hypertrofních** nádrží, **dystrofní** nádrže (kyselé prostředí, humínové kyseliny) (Rajchard, Balounová, Květ a kol., 2002).

3. Fyzicko-geografická charakteristika Novohradského podhůří

3.1 Charakteristika Novohradského podhůří

Geomorfologické členění České republiky rozdělovalo dané území na Novohradské hory a Novohradské podhůří spadající do oblasti Šumavské hornatiny, provincie Česká vysočina (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006). Zjednodušenou lokalizaci Novohradského podhůří zmiňovala kniha Jižní Čechy, která vymezovala toto území na přechodnou oblast Šumavy mezi řekou Vltavou a Malší (Palouš, Janouška, 1952). Novohradské podhůří geomorfologicky označované pod kódem IB-4 se rozkládalo na ploše 719 km² (Chábera a kol., 1985). K sousedícím geografickým celkům patřily Novohradské hory, Šumavské podhůří, Českobudějovická pánev a Třeboňská pánev.

V rámci tvorby diplomové práce s lokalizací posuzovaného území byla podstatná hraniční linie mezi Českobudějovickou pánví a Novohradským podhůřím, které procházela obcemi Boršov nad Vltavou, Včelná a Plav. Další důležitá hraniční linie procházela Zlatou Korunou, kaňonem řeky Vltavy u Dívčího Kamene, jež rozdělovala území na Novohradské podhůří a Prachatickou vrchovinu spadající do Šumavského podhůří (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006). Oblast Novohradského podhůří charakterizovalo pět orografických podcelků: Kaplická brázda (IB-4A), Stropnická pahorkatina (IB-4B), Soběnovská vrchovina (IB-4C), Hornodvořištská sníženina (IB-4D), Klopánovská vrchovina (IB-4E) (Chábera a kol., 1985).

Kaplická brázda orientovaná severojižně o celkové délce 30 km a šířce 5 - 12 km západovýchodním směrem se rozkládala na ploše 259 km². S výškou 651 m n. m. patřila Věncova hora k nejvyššímu bodu Kaplické oblasti. Nejnižší bod Kaplické brázdy i celého Novohradského podhůří s hodnotou 405 m n. m. zaujímala řeka Malše v lokalitě obce Plav. Výšková členitost Kaplické brázdy v rozmezí 75 m až 200 m spadala do pásma pahorkatin (75 m - 150 m), rovněž i k plochým vrchovinám (150 m - 200 m). Průměrná nadmořská výška již jmenované oblasti činila 568,5 m n. m. se středním sklonem reliéfu 3° 37' (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006).

Zóna pahorkatin dosahovala maximální roční teploty v období měsíce července. Roční minimální hodnoty byly zaznamenány v časovém horizontu měsíců ledna až února. Dubo-buková pásma dosahovala roční srážková maxima zejména v měsících červen, červenec a srpen. Naopak srážková roční minima spadala do měsíců leden a únor.

Hlavním půdním typem pahorkatin byly podzoly s různou úrovní oglejení, dále pak rendziny, půdy glejové, glejové podzoly a pseudopodzoly. Dle zrnitostního složení se jednalo o půdy hlinité s různým obsahem štěrků, lokálně přecházející do půd štěrkových až kamenitých (Pelíšek, 1961). Dle původního vegetačního pokryvu bylo Novohradské podhůří řazeno do vegetačních zón buko-dubových, dubo-bukových, bukových, ojediněle v nejvyšších oblastech jedlo-bukových (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006).

Kaplická brázda obsahovala více různorodých geomorfologických okrsků. Jednalo se o posuzovanou oblast Kroclovské pahorkatiny (údolí Vltavy) a Velešínské pahorkatiny. Mezi další spádové okrsky Kaplické brázdy patřil Netřebický práh, Strádovská kotlina, Dolnodvořištská sníženina a Cetvinská kotlina (Chábera a kol., 1985). Geologické podloží Kaplické vrchoviny se skládalo zejména ze svorových rul, kaplických svorů a metaformovaných hornin (pararuly, ortoruly). Z dalších vyvřelin moldanubika byly zastoupeny (granodiority, granity) dále pak terciární sedimenty (diatomity, písky, jíly, xylity, jílovité a kaolinické písky) (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006). V Jihočeském kraji převažoval půdní typ označovaný pod názvem hnědé půdy s procentickým zastoupením 63,4 % celkové rozlohy správního celku (Jáchym, Skuhrový, a kol., 1982). Novohradské hory s podhůřím

Novohradských hor spadalo do půdního regionu mezobazických (středně nasycených kationů K, Mg, Ca) a distrických (silně kyselých) rankerů a kambizemí (s vysokým obsahem hornin s nízkou mocností půdního profilu). Častým jevem v oblasti byla půdní výšková pásmovitost s tvorbou kambizemí, kryptopodzolů a podzolů. V důsledku méně příznivých podmínek pro zemědělskou výrobu se v některých oblastech vyskytovaly původní lesní půdy (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006). Atlas Hlavních půdních typů od prof. Pelíška rozdělval lesní půdy do tříd hnědých a šedých. Hnědé lesní půdy členil do typů: běložlutých, rezivých, okrových a čokoládově hnědých. Uvedené typy přecházely do subtypů přechodných, degradovaných a jednotlivých forem rašelinných, oglejených či humózních variant. Třídou šedých lesních půd zastupovaly následující typy: šedé lužní lesní půdy, šedé lesní půdy pahorkatin a šedé horské lesní půdy i v případě šedých lesních půd existovaly rovněž přechodné subtypy a varianty (Pelíšek, 1961).

Klimatická charakteristika Novohradského podhůří řadila území do mírně teplé oblasti s průměrnou roční teplotou kolem 7 °C. Roční úhrn srážek představoval 660 mm v nadmořské výšce 500 m n. m. (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006). Obdobně jako v Blanském lese byl zde poměrně častý tzv. alpský fén, který při jižním proudění vzduchu zdejší klima oteploval a vysušoval (Čihař, 2002).

Řeka Malše se svými přítoky Stropnicí a Černou patřila k hlavnímu odvodňujícímu toku Novohradského podhůří (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006). Povodí řeky Malše se vyznačovalo hojným výskytem přívalových dešťů s více jak 25 dny v roce. Významná výměra lesních ploch spolu se soustavou rybníčních děl řadila místní vodoteče do relativně bohatých, netrpících srážkovými deficity (Jáchym, Skuhřavý, a kol., 1982).

Vzhledem k tvorbě diplomové práce s posouzením diverzity vybraného území byly důležité zejména následující místní toky, které popisovala publikace Novohradské hory a Novohradské podhůří Mgr. Albrechta s kolektivem autorů. Levostranný přítok řeky Malše nazývaný **Bartochovský potok**, pramenil v severní části od osady Krasejovka v nadmořské výšce 545 m n. m.. Směr toku se ubíral východně k osadě Bůrek (Borek) s dvouramenným ústím západně od Dolní Stropnice v nadmořské výšce 414 m n. m.. **Plavnický potok**, nazývaný též Bukovský potok patřil opět k levostrannému přítoku řeky Malše. Pramenil v blízkosti rozvodí řek Vltavy a Malše, jihozápadně od Kamenného Újezda poblíž rybníka Štílec v nadmořské výšce 475 m n.m.. Plavnický potok se ubíral severovýchodně o celkové délce toku 3,7 km a celkové ploše povodí 6,16 km². V povodí Bukovského potoka se nacházelo vícero drobných nádrží - rybník Beranovec, Bel a Adamů (Bednářství). Ústí Plavnického potoka se nalézalo západně od obce Plav ve výšce 401 m n. m.. K posuzovaným pravostranným přítokům řeky Vltavy patřil **Třebonínský potok**, označovaný též Rančický. Prameniště se nacházelo v pahorkatině jižně od obce Horní Třebonín v nadmořské výšce 550 m n. m.. Vodoteč se ubírala severním směrem o celkové délce 8,4 km s plochou povodí 27,65 km². Podstatným pravostranným přítokem Rančického potoka byl Svinecký potok. Svou dráhu ukončoval Třebonínský potok v hlubokém údolí řeky Vltavy severně od osady Rančice ve výšce 408 m n.m.. **Svinecký potok**, označovaný taktéž Čekanovský patřil k přítoku Třebonínského potoka v povodí řeky Vltavy. Pramenil v polní krajině severně od osady Skřídla v nadmořské výšce 555 m n. m.. Ústí jihovýchodně v oblasti Opalic do Třebonínského potoka v úrovni 469 m n. m.. Celková dráha toku měřila 7,2 km s rozlohou povodí 14,37 km². Význam tohoto povodí opodstatňovala přítomnost velkých lokálních rybníků - Čekanov, Široký, Štílec a Punčocha (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006).

4. Vodní makrofyta

4.1 Charakteristika vodních makrofyt

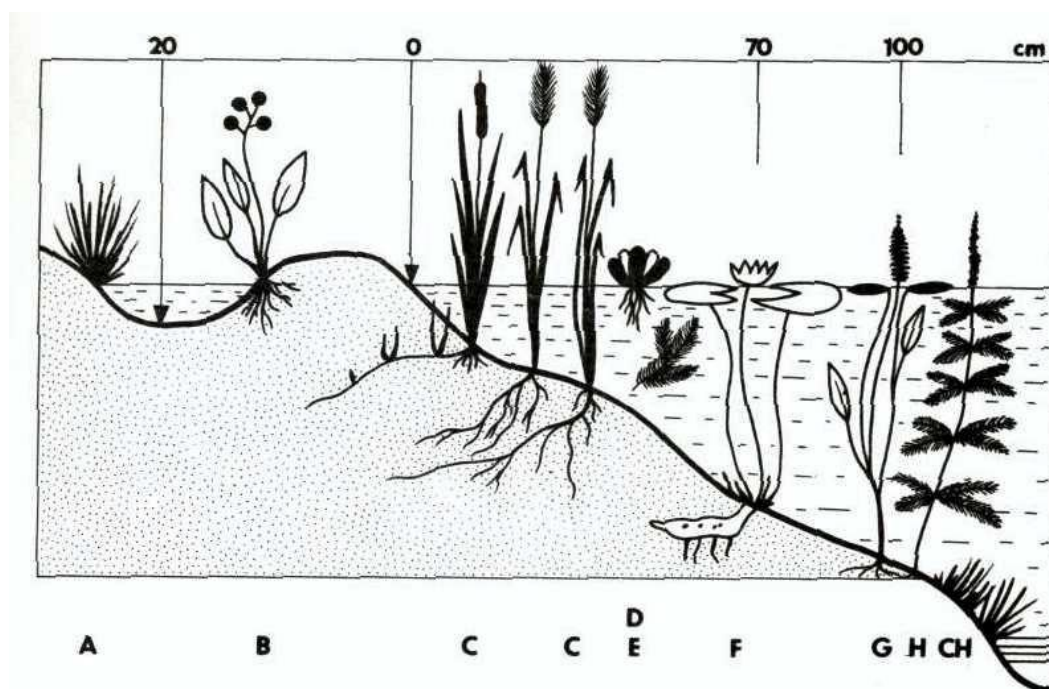
Vodní makrofyta řadíme k zeleným autotrofním organizmům, zcela vázaných nebo jen v některé ontogenetické růstové fázi na hydrofilní prostředí (Stodola, Vaněk, 1987).

Ponořenou vegetaci, někdy též nazývanou litorální, označujeme termínem vodní **makrofyta**. Jedná se zejména o cévnaté rostliny, vodní mechorosty a vybrané makroskopické řasy (parožnatky). Do vodních makrofyt nezahrnujeme mikroskopické řasy a sinice, jde vždy o vodní mikrofyty. Fytcenologie se především zabývá společenstvy vyšších cévnatých rostlin (Chytrý, 2011).

Vodní vegetace (**hydrofyty**) jsou takové rostliny, které žijí ve vodním prostředí alespoň vegetativními orgány. Bahenní rostliny (**helofyty**) bývají pod vodní hladinou pevně zakořeněny ve dně či vázány na vlhkomilné prostředí (půdy), jejich vegetační orgány však vyčnívají z vody. Obecně lze říci, že tyto druhy rostlin se přizpůsobují svými vlastnostmi, habitem současně vodnímu i suchozemskému prostředí. Označujeme je též obojživelné čili amfibické. Helofyty, hydrofyty současně s geofyty řadíme dohromady jako kryptofyty (Zlatník, Pelikán, Stolina, 1973).

Požadavky na hydrofilní prostředí rozdělují vodní a mokřadní rostliny následovně. **Ponořené (submerzní)** a **vzplývavé (natantní)** vodní rostliny se vyskytují v hlubších vodách, kořeničí v půdním prostředí dna. Submerzní rostliny bývají zpravidla zcela ponořené, v mělčích zónách vyčnívají nad hladinu splývavé stonky, obsahující listy a květy. Příjem živin probíhá přímo z vodního prostředí a to nejen kořeny ale i stonky a listy. Splývavé listy nad vodní hladinou bývají odlišného tvaru ve srovnání s listy ponořenými. K zástupcům ponořené vegetace patří lakušníky, hvězdoše, stolítky. Natantní vodní rostliny opět kořeničí v půdním dně. Částečné vzdušné listy patří k jejich odlišným znakům. Do skupiny vzplývavé vegetace řadíme lekníny, stulíky, rdesty. Mezi další zástupce vodní vegetace patří **volně plovoucí rostliny** (Hartman, Přikryl, Štědranský, 1998). Jedná se o menší plovoucí vodní rostliny typu okřehků. Tyto rostliny nezasahují do půdního prostředí, patří k zástupcům povrchové (pleustonní) vegetace. Dochází u nich k postupné redukci rostlinných orgánů - stonky, kořeny, listy. Skupinu volně plovoucích rostlin zastupují okřehky, závitky, drobnička bezkořená (*Woffia arrhiza*), trhutka plovoucí (*Riccia fluitans*) (Stodola, Vaněk, 1987). **Bažinná vynořená (emerzní)** vegetace hluboko kořeničí v zamokřených půdách, rovněž vstupuje do vodního prostředí až do hloubky 1,5 m. Vegetační části (lodyhy, listy, květenství) emerzních rostlin vystupují nad vodní hladinu. Někteří představitelé této skupiny mají listy vzplývavé či vzdušné. Tyto rostliny jsou přizpůsobeny kolísání vodní hladiny, vyskytují se zejména na okrajích vodních ploch. Rozšiřování emerzních rostlin dochází zejména vegetativním způsobem rozmnožování. K zástupcům této skupiny patří rákos obecný (*Phragmites australis*), zblochan vodní (*Glyceria maxima*), puškvorec obecný (*Acorus talamus*), orobinec širokolistý (*Typha latifolia*). Navazující vegetační společenstvo méně závislé na úroveň vodní hladiny označujeme termínem **pobřežní rostliny**. Osídlují břehy toků, bažiny, vlhké louky a letněná dna nádrží. Za pobřežní druhy řadíme kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*), tužebníků jilmový (*Filipendula ulmaria*), ostřici zobánkatou (*Carex rostrata*), sítinu klubkatou (*Juncus conglomeratus*), vrbínu obecnou (*Lysimachia vulgaris*). Do poslední vlhkomilné skupiny řadíme **rašelinné rostliny** s typickou představitelkou rosnatkou okouhloolistou (*Drosera rotundifolia*) (Hartman, Přikryl, Štědranský, 1998).

Obrázek číslo I.

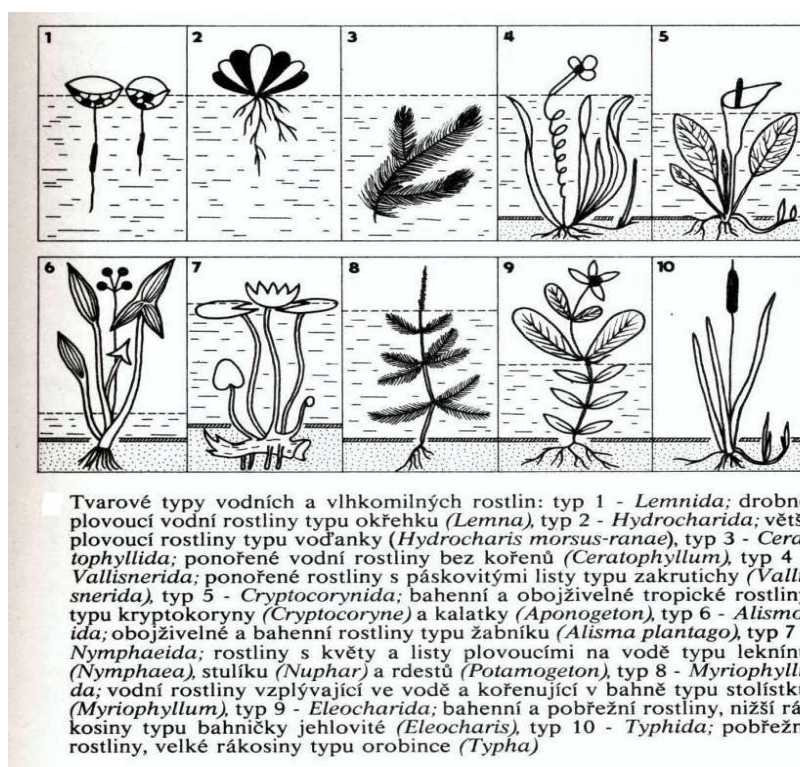


Vegetační profil životního prostředí vodních rostlin v přírodě (výška vodního sloupce je udána v centimetrech). A - nízké rákosiny, B - pobřežní rostliny, C - vysoké rákosiny, D - plovoucí rostliny, E - ponořené rostliny, F - lekníny, G - rostliny se vzplývajícími listy, H - rostliny vzplývající ve vodě a kořenující v bahně, CH - ponořené rostliny tvořící tzv. vodní louky.

Zdroj: (Stodola, Vaněk, 1987)

U vodních druhů rostlin je častá heterofylie, která se projevuje vytvořením různých typů listů a to v průběhu ontogenetického vývoje na různých částech rostlinného těla. Příčinou vzniku více variant olistění je fyziologické přizpůsobení se prostředí vodnímu a suchozemskému (internetový zdroj č. 1).

Obrázek číslo II.

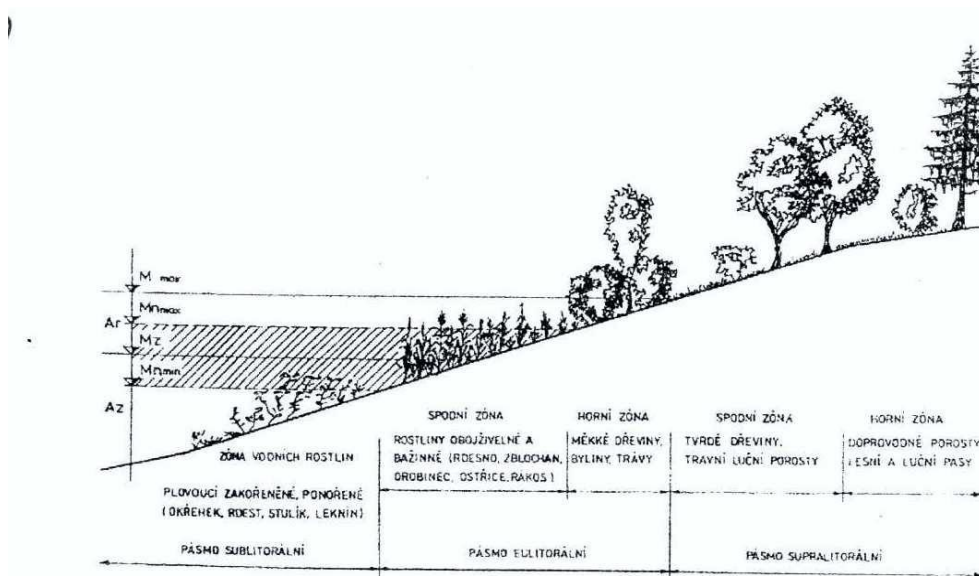


Zdroj: (Stodola, Vaněk, 1987)

Prostor rybníčních nádrží lze rozdělit na oblast volné vody (**pelagiál**) a oblast dna (**bentál**). Naprostá většina fotosyntetických procesů probíhá ve svrchní (**eufotické**) zóně, která je shodná s obdobnou příbřežní zónou dna zvanou **litorál**. Ohraničení litorálního pásu bývá specifické dle typu vodního ekosystému (Rajchard, Balounová, Květ a kol., 2002).

Z hydrobiologického hlediska dělíme vegetační zóny pobřeží následovně. Dlouhodobě zatopenou zónu břehů nazýváme **profundál**, v nichž se nalézají vodní rostliny volně plovoucí, ponořené, zakořeněné či neukotvené v půdním dně. Typickou vegetací profundálního pásma jsou okřehky a rdesty. Na rozhraní břehu s vodní plochou najdeme zónu rákosin, označovanou též **sublitorálním** pásmem. Vegetaci sublitorálu zastupuje rákos obecný a puškvorec obecný (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2008). Příležitostně vodou ovlivněnou (zatopenou) zónu nazýváme **eulitorální pásmo**. V takto vymezeném segmentu se vyskytují nejenom vlhkomilné rostliny (rdesna, orobince) ale i měkké dřeviny (vrby, olše). **Supralitorálním pásmem** označujeme oblast vyjimečně zaplavovanou, umístěnou nad úrovní běžné návrhové hladiny. Dominantní vegetaci této oblasti představují tvrdé dřeviny (dub, jasan, javor) (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2010). Pobřeží vodních toků nazýváme termínem **ripál** (Moravec a kol., 1994).

Obrázek číslo III.



Pobřežní území MVN - členění ve vztahu k hladinám a ke stanovištním zónám vegetace. Hmax...maximální hladina, Mz...hladina zásobního prostoru, Mn max...maximální nejčtenější hladina, Mn min...minimální nejčtenější hladina, Ar...ochranný prostor nádrže, Az...zásobní prostor nádrže.

Zdroj: (Tlapák, Herynek, 2002)

S ohledem na výšku vodního sloupce členíme veškeré vodní nádrže do těchto základních ekofází: **hydrofáze, pobřežní fáze (litorální), bahenní fáze (limózní) a terestrální fáze.**

Prostředí hydrofáze se vyznačuje výraznou výškou vodního sloupce. Veškeré přítomné rostliny jsou přizpůsobeny vodnímu biotopu a rostou ve formě ponořené či vzplývavé vegetace (Stodola, Vaněk, 1987). Litorální ekofázi nalzáme v zóně mělké vody (Ambrožová, 2001). Pobřežní (litorální) fázi specifikuje snížený hydrostatický tlak, velké výkyvy denních a nočních teplot s intenzivním přehříváním během dne. Pobřežní stanoviště bývají diverzitně bohatší s výskytem obojživelných (amfibických) druhů (Stodola, Vaněk, 1987). Biotopy bez stálého vodního sloupce s nasyceným půdním povrchem označujeme limózní ekofází (Ambrožová, 2001). Periodické zaplavování je charakteristické pro limózní bahenní zóny se silným letním prohříváním vegetace a rychlým zimním vymrzáním. V pozemní terestrální fázi se vyskytuje voda pouze v půdních prohlubních. Plní zde již jen funkci ukazatele vodního režimu půdy. Právě hydrofytní rostliny zde přežívají pouze v zakrnělých formách, dominantní skupinou se stávají vlhkomilné rostliny (Stodola, Vaněk, 1987). Terestrální ekofáze má již vysychavý charakter s letním rozpraskáváním povrchových vrstev půdy (Ambrožová, 2001).

4.2 Přehled identifikovaných společenstev vodních makrofyt ve vybrané části Novohradského podhůří

K hlavním ukazatelům určující druhovou skladbu společenstev hydrofilních rostlin řadíme - fyzikálně chemické složení vody, obsah živin ve vodním prostředí, koncentraci CO₂, pH, druh substrátu, teplotu vody, intenzitu slunečního záření (světelné podmínky stanoviště) a hloubku vodního prostředí s periodickým kolísáním vodního sloupce (Stodola, Vaněk, 1987). Druhová variabilita závisí i na průběhu a délce vegetační sezóny. V lokalitě se mohou po dvou následných sezónách vystřídat naprosto odlišné druhy. S ohledem na úživnost vodního prostředí je ekologická amplituda většiny makrofyt značně rozsáhlá (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001).

Rozsáhlejší společenstva submerzních hydrofilních rostlin významně ovlivňují koncentraci kyslíku, oxidu uhličitého, kyselinovou kapacitu a stupeň pH. Příznivě ovlivňují diverzitu vodních stanovišť, neboť poskytují podklad pro tření ryb, úkryt a životní prostředí pro rozvoj rybí potravy (Hartman, Příkryl, Štědranský, 1998). Růst makrofyt je možný i v značně znečištěných vodách. Schopnost vázat těžké kovy umožňuje jejich potenciální využití například v čistírnách odpadních vod (Chytrý, 2011).

4.2.1 Vegetace vodní hladiny s okřehekem menším

Nejrozšířenější volně plovoucí makrofytní vegetací u nás je dominantní okřehek menší (*Lemna minor*) s příměsí závitky mnohokořenné (*Spirodela polyrhiza*). Jedná se o jedno z diverzitivně nejchudších společenstev vodních rostlin. Charakteristickým stanovištěm této vegetace bývají eutrofní mělké rybníky (Chytrý, 2011). Na intenzitu slunečního záření jsou rostliny značně nenáročné (Stodola, Vaněk, 1987). Zvýšený obsah živin se ve společenstvu projevuje vymezením oligotrofních druhů rostlin. V letních měsících dochází k masovému rozvoji vegetace okřešku menšího (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006). Společenstvo (*Lemnetea*) se pouze ojedinele množí generativně o to intenzivněji je rozvinuto vegetativní rozmnožování. Z vegetačního vrcholu mateřského listu vyrůstá nový list, který se po krátkém časovém úseku oddělí a vytvoří samostatnou rostlinu (Větvička, 2009). Nevyhovujícím ukazatelem se stává silný vítr způsobující vlnobití, které neumožňuje následný rozvoj. Společenstva okřešků (*Lemnetea*) diagnostikují ve vodním prostředí vysoký obsah eutrofních živin. Ve zvýšeném množství způsobují zastínění vodní nádrže s omezeným prokysličováním.

Požadavky této vegetace na rybníkářský management nejsou kladeny. Bůjný rozvoj uvedených pleustonních rostlin zamezuje růstu ponořených (submerzních) vodních makrofyt a zároveň narušuje produkční potenciál rybníčních nádrží (Chytrý, 2011). Možné využití této vegetace spočívá v eliminaci živin ve vodním prostředí, protože slouží jako podklad pro nejružnější bakterie. Růst porostu je možný již při teplotách blízkých 0°C. Při vytvoření souvislé vrstvy zabraňují difúzi kyslíku, omezují fytoplankton při fotosyntetické produkci kyslíku. Vytváří se tak uzavřené anerobní prostředí, ve kterém probíhají denitrifikační procesy (Adámek, Helešic, Maršálek a kol., 2010).

4.2.2 Vegetace vodní hladiny s okřehekem menším a závitkou mnohořennou

Ve skupině volně plovoucí vegetace převažuje jeden ze zástupců výše uvedených rostlin (Chytrý, 2011). Jde o typické zástupce pleustonní vegetace, jejichž výskyt je omezen na závětrná místa, zátočin či porostů emerzních rostlin (Stodola, Vaněk, 1987). Porosty dosahují 90 až 100% celkové pokryvnosti vodní hladiny. Tato skutečnost omezuje růst dalších makrofytních druhů a obvykle zcela chybějí.

Společenstvo *Lemno-Spirodeletum* indikuje eutrofní až hypertrofní vodní prostředí, toleruje i organické znečištění. Obsah eutrofních prvků (dusíku, fosforu) bývá vždy významný (Chytrý, 2011). Značně rychle se rozmnožují a navazují z vodního prostředí velké množství živin (Stodola, Vaněk, 1987).

Představitelé nitrifikační vegetace se u nás velmi dobře šíří a proto nevyžadují žádný ochranný management. V některých případech je nutné tyto porosty redukovat, neboť způsobují například zvýšenou sedimentaci organického bahna (Chytrý, 2011). Nízká pokryvnost asociace příznivě působí na úživnost rybníčních nádrží, naopak zvýšená rozloha společenstva způsobuje zastínění, zabahnění se snížením produkčního potenciálu nádrže (Hartman, Přikryl, Štědranský, 1998).

4.2.3 Ponořená vegetace mělkých vod s trhutkou plovoucí

Společenstvo pleustonní pod vodou plovoucí vegetace trhutky plovoucí (*Riccia fluitans*) je vázané na oligomezotrofní vodní stanoviště. Trhutka plovoucí má značné nároky na průhlednost vodního sloupce, ze stanovišť se zákalem velmi rychle mizí. Intenzifikace rybníčního hospodaření zapříčinila omezený výskyt na menší lesní rybníčky s čistou vodou v mírných klimatických oblastech.

Management lokalit s výskytem trhutky vyžaduje bezzásahový až extenzivní způsob rybníčního hospodaření. U stanovišť, v kterých hrozí zazemňování je nutné odstraňování nanešených sedimentů s redukcí konkurenčně silnějších porostů makrofyt. Jde o druh ohrožený zvýšenou eutrofizací či intenzifikací rybníčního hospodaření (Chytrý, 2011). Publikace s názvem Katalog biotopů České republiky zařazuje trhutku plovoucí (*Riccia fluitans*) mezi mechorosty biotopu V1 Makrofytní vegetaci přirozených eutrofních a mezotrofních stojatých vod (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001).

4.2.4 Vzplývavá vegetace s rdesnem obojživelným

Rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia*) je vytrvalá rostlina dvojího typu - vodní (natantní) a suchozemská (terestrální). Hydrofilní typ rostlin má bohatě rozvětvené článkované lodyhy (Hartman, Přikryl, Štědranský, 1998). Splývavé protáhlé kopinaté listy, dlouhé až 20 cm jsou upevněné řapíky k lysé lodyze rostliny, kterou charakterizuje růžový koncový klas (Lippert, Podlech, 2005). Natantní společenstvo zaujímá pokryvnost pouze do 50 %. Takto nízká pokryvnost umožňuje výskyt pleustofytů, vodních makrofyt kořenících v půdním dně a emerzních mokřadních druhů. Nespecifikovatelná různorodost druhového sloužení porostů rdesna obojživelného souvisí s rozsahem ekologické amplitudy druhu s ohledem na obsah živin a vláhové požadavky. Nejedná se ovšem o druhově bohatá společenstva. Drobný nárůst diverzity druhů projevují krátkodobě obnažené sedimenty rybníčního dna (Chytrý, 2011). Letněné sedimenty rybníčních nádrží osidluje zejména terestrální forma (Větvicka, 2009). Stanoviště asociace rdesna obojživelného bývá nejrozšířenější v okrajích mezotrofních až mírně eutrofních rybníčních nádrží (Chytrý, 2011). Z pobřežních rákosin ovlivněných vodou velmi často proniká i do vzdálenějších hlubších zón (Větvicka, 2009). Prudký pokles zastoupení jmenovaného představitele skupiny nastává na stanovištích eutrofních bez výrazné změny v kolísání výšky vodního sloupce. Probíhá proces dominance nitrofilních makrofyt tvořící větší množství biomasy.

Udržení a trvalá pokryvnost na stanovišti je závislá na periodickém vysychání, které umožňuje redukcí konkurence a zapříčiňuje převahu rdesna obojživelného. Výskyt (*Persicaria amphibia*) je přirozenou součástí sukcese mělkých mezotrofních vod a počátečním stadiem zazemňování vodních ploch. Ochranný management

neklade žádné specifické požadavky na ochranu, neboť jde o zcela běžné společenstvo, které nepatří k ohroženým druhům (Chytrý, 2011).

4.2.5 Vodní vegetace chladnějších oblastí s rdestem vzplývavým

V uspořádání tohoto společenstva převažuje rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*). Jedná se o porosty nezářidka jednodruhové s nízkou pokryvností zástupců (*Lemnetea*), popřípadě druhů zasahujících z litorálního pásma. Z hlediska pestrosti asociace jde o druhově chudá společenstva. Nejprosperující porosty nalézáme v prostředí bez častých disturbancí na stanovištích mezotrofních lesních nádrží obsahující nerozložené organické vrstvy rostlinných materiálů (Chytrý, 2011). Na stanovištích obnažených rybničních sedimentů roste bez stálé vodní hladiny v zakrnělé formě s listy uspořádanými v růžici (Stodola, Vaněk, 1987). Největšího zastoupení uvedené vegetace nalezneme v chladnějších pahorkatinách, které jsou hojné výskytem mezotrofních vod. Růst rdestu vzplývavého je značně pomalý, nereagující na zvýšené dodávání živin či nárůst teploty (Chytrý, 2011). Preferovaným způsobem šíření představitele asociace je vegetativní způsob rozmnožování, neboť oddělené vegetační části velice rychle zakořeňují. K šíření generativním způsobem rozmnožování přispívají vodní ptáci (endozoochorie), kteří nedovedou plody strávit, zajišťují jejich přesun a zvyšují klíčivost semen (Větvicka, 2009). Klíčivost semen se po průchodu trávicím traktem vrubozubých ptáků zvyšuje na 60 – 90 %. Plavitelnost plodů na vodní hladině trvá jeden až dva měsíce.

Rdest vzplývavý ojediněle tvoří souvislé porosty a to pouze v případě ústupu jiných dominant (Hejný a kol., 2000). Roste v rybničních společenstvech se stulíky, lekníny, stolítkem klásnatým (*Myriophyllum spicatum*) a rdestem obojživelným (*Persicaria amphibia*) (Stodola, Vaněk, 1987). Vegetace rdestu vzplývavého představuje přirozené společenstvo sukcesních oligomezotrofních až mezotrofních vod. Silná eutrofizace a mechanické narušování způsobuje degradaci porostů (Chytrý, 2011).

4.2.6 Vegetace mělkých vod s rdestem trávolistým

Častý výskyt jmenovaného zástupce v druhově bohatých mělkých vodách zapříčiňuje zvýšenou diverzitu oproti jiným představitelům třídy *Potametea*. Charakteristickým stanovištěm příslušné vegetace jsou plně osluněné až velmi mírně zastíněné oligomezotrofní vodní plochy o hloubce do 50 cm s písčitohlinitým dnem bez silnější vrstvy organického bahna.

Zvýšená intenzifikace rybničního hospodaření s produkcí sapropelového bahna způsobuje destrukci této asociace (Chytrý, 2011). V minulosti bylo rozšíření této vegetace zejména ve středních a východních Čechách, Polabí a v rybničních soustavách jižních Čech (Třeboňsko, Blatensko, Českobudějovicko). Udávaný výskyt ve zmiňovaných oblastech zhodnotil četnost druhu v řádu roztroušené až vzácné. Dnes jde o vodní makrofyta, která jsou ve zmiňovaných lokalitách velmi vzácná nebo vyhynulá (Štěpánková, Kaplan, 2010). Na území našeho státu je přítomnost druhu pouze sporadická v nížinách a pahorkatinách. Možný ústup lze vysvětlit postupnou eutrofizací vod (Hejný a kol., 2000).

K trvalému výskytu společenstva je nezbytné odbahňování sedimentů bohatých na živiny. *Potamogeton gramineus* řadíme mezi silně ohrožené druhy indikující vody s nízkým obsahem živin. Ohrožení této vegetace může zapříčinit nitrifikace vod, rozvoj konkurenčně zdatnějších druhů a změny v hospodářském způsobu využívání vodních ploch (Chytrý, 2011).

4.2.7 Vodní vegetace se stolístkem klásnatým

Typ vegetace *Myriophyllida* řadíme k hydrofilním rostlinám striktně vázaných na růst ve vodním sloupci (Stodola, Vaněk, 1987). Stolístky řadíme k vytrvalým submerzním hydrofilním rostlinám s načervenalými plazivými oddénky. Listy jsou uspořádány v čtyřčetných segmentech (Větvička, 2009). Z důvodů zvyšování asimilační plochy se zachycováním difúzního světla jsou listy často dělené v drobné úkrojky, uspořádány do systematických jednotek (Stodola, Vaněk, 1987). Stolístek klásnatý (*Myriophyllum spicatum*) tvoří v eutrofním vodním prostředí monodominantní porosty a stává se pro okolní vegetaci vážným konkurentem (Hejný a kol., 2000). Jednodruhové diverzitně chudé společenstvo je tvořeno s typickým uspořádáním v celém prostoru vodního sloupce ode dna nádrže až po její hladinu. Jasně neohraňované požadavky na vlastnosti vody a druh substrátu umožňují výskyt asociace i v rozdílných typech vod (Chytrý, 2011). Stanoviště s rychle proudící vodou negativně působí na utváření délky lodyh přítomných stolístků (Větvička, 2009).

Vhodným biotopem pro rozvoj tohoto společenstva se stávají pravidelně mechanicky narušované stanoviště nebo rané počátky sukcesních stádií. V našich zeměpisných šířkách jde o jednu z nejběžnějších variant vodních makrofyt (Chytrý, 2011). Publikace Katalog biotopů České republiky řadí (*Myriophyllum spicatum*) k nejodolnějším druhům makrofyt schopných osídlit nejexponovanější vodní biotopy (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001). Společenstvo (*Myriophyllum spicatum*) řadíme k vzorovým pionýrským makrofytům, které osidlují odbahněné rybníční nádrže či nově vzniklá vodní prostředí a rovněž velmi rychle reagují na dočasné vymezení zástupců ponořené vegetace. Zcela běžný výskyt v naší krajině neklade žádné požadavky na ochranu této vegetace (Chytrý, 2011).

4.2.8 Vodní vegetace s rdestem kadeřavým

Fytocenologická skladba biotopů uvedeného jmenovatele je obvyklou součástí jiných vegetačních asociací, pouze ojediněle vytváří nesouvislé jednodruhové porosty (Hejný a kol., 2000). Centrem tvorby biomasy tohoto společenstva je submerzní vrstva, v které mírně převládá rdest kadeřavý (*Potamogeton crispus*). Ze zástupců ponořených makrofyt se ve společenstvu vyskytuje rdest hřebenitý (*Potamogeton pectinatus*) (Chytrý, 2011). Mezi vtoušené představitele stanovišť s výskytem rdestu kadeřavého patří stolístek klásnatý (*Myriophyllum spicatum*), vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*) a jiné druhy rdestů (*Potamogeton*) (Stodola, Vaněk, 1987). Natantní vrstva bývá zpravidla nevýrazně vyvinutá nebo zcela chybí.

Potamogeton crispus zařazujeme k typické vegetaci eutrofních až hypertrofních vod. Značná nenáročnost na životní podmínky, tolerance k organickému znečištění a toxickým sloučeninám se schopností fotosyntetizovat i za nepříznivých podmínek nízké průhlednosti vody umožňuje růst v zatížených městských aglomeracích (Chytrý, 2011). Velmi častým indikačním stanovištěm představitele jsou menší eutrofní rybníky s doprovodnou pobřežní vegetací olše lepkavé (*Alnus glutinosa*), jejichž listový opad dokáže velmi dobře využít. Vzhledem k umístění nádrže se obvyklým typem vodního díla stávají malé rybníčky v úzkých údolích (tzv. vydýmače) (Hejný a kol., 2000). Zanášení asimilačního aparátu nánosy bahna či zarůstání řasovými nárosty identifikuje tohoto zástupce k představitelům extrémních stanovišť. Přirozeným přírodním prostředím asociace jsou narušované mokřadní biotopy, mrtvá ramena a počáteční stadia sukcese nových stanovišť. Z pohledu konkurenčních schopností obstát dlouhodobě na stanovišti jde o druh slabý s ohledem na jiná makrofyta. Tvoří rozsáhlejší porosty pouze v počátcích sukcese

nebo následkem disturbance. Tento druh vegetace na území České republiky nevyžaduje žádný ochranný management a vzhledem k postupnému letnímu ústupu růstu nemusí být eliminován ve vodním prostředí (Chytrý, 2011). Možnou metodou redukce tohoto druhu může být například chov kachen, neboť tato vegetace je velmi ochotně přijímána a to i ve velkém množství (Hejný a kol., 2000).

4.2.9 Vegetace stojatých a mírně tekoucích eutrofních vod s rdestem hřebenitým

Ve společenstvu této vegetace dominuje morfologicky značně proměnlivý rdest hřebenitý (*Potamogeton pectinatus*) (Chytrý, 2011). Olistění utváří nitkovité olivově zelené až štetinovité, přecházející do červenohnědého barevného spektra (Hartman, Příkrýl, Štědranský, 1998). S ohledem na průhlednost, výšku vodního sloupce a intenzitu proudění se mění hustota olistění, délka listů, větvení a tvar trsů (Chytrý, 2011). V hlubších stojatých vodách vytváří druhově charakteristické kruhové porosty (Hejný a kol., 2000). Biotopy rdestu hřebenitého bývají druhově velmi chudé, obvykle se v nich zaznamenávají pouze 2 - 4 druhy cévnatých rostlin na ploše 1 až 25 m², vyskytují se i druhové monocenózy (Chytrý, 2011). Tvoří významnou součást společenstev drobných rdestů.

Samostatné jednodruhové porosty vytváří v silně znečištěných stojatých i tekoucích vodách. Indikuje znečištění organickými látkami u stojatých i tekoucích vod, zasažených městskými splašky (Hejný a kol., 2000). Druh (*Potamogeton pectinatus*) se nacházejí převážně v eutrofních až hypertrofních vodách, toleruje i poměrně silné zasolení (Chytrý, 2011). Salinitu vodního prostředí výrazně ovlivňuje proces vypadávání srážek a výpar (Ambrožová, 2001).

Uvedené porosty nejčastěji obývají na našem území nížiny a teplé pahorkatiny. V chladnějším prostředí se vyskytují především v znečištěných vodách u větších aglomerací (Chytrý, 2011). Laboratorní rozbor potvrzuje výraznou akumulaci těžkých kovů (měď, zinek) (Hejný a kol., 2000). Intenzita výskytu prudce klesá se vzrůstající nadmořskou výškou, v horských oblastech až na výjimky chybí. Rdest hřebenitý řadíme k druhům s širokou ekologickou amplitudou, neobsazující pouze dystrofní vodní prostředí (Stěpánková, Kaplan, 2010). Zmínky z první poloviny 20. století hovoří o vzácnosti a maloplošnosti (*Potamogeton pectinatus*). Intenzifikace rybníčního hospodaření, odpadní vody a průmyslové znečištění s hnojením zemědělských pozemků, umožnily v druhé polovině 20. století brzké rozšíření uvedeného druhu.

Četnost zástupce asociace nevyžaduje ochranný management, naopak z důvodů vodohospodářských, rybníkářských a ochranných dochází často k nutné redukci společenstva (Chytrý, 2011). Z možných způsobů redukce přítomných porostů lze využít metody letnění s hlubokou orbou, při které dojde k odstranění hlísek (Hejný a kol., 2000). Pouhé letnění či zimování bez vody může naopak zapříčinit obnovu porostů (Chytrý, 2011).

4.2.10 Vegetace mělkých vod s rdestem maličkým nebo rdestem Berchtoldovým

Strukturu biomu charakterizuje dominance úzkolistých forem rdestů – rdest maličký (*Potamogeton pusillus*), rdest Berchtoldův (*Potamogeton berchtoldii*). Převažujícím vegetačním společenstvem ve vodním prostředí se stává submerzní vrstva, která v příznivých podmínkách zaplňuje celý vodní sloupec. Z doprovodných makrofyt se ve společenstvu ještě vyskytuje rdest kadeřavý (*Potamogeton crispus*) a rdest hřebenitý (*Potamogeton pectinatus*) (Chytrý, 2011).

Katalog biotopů České republiky zařazuje vegetaci jmenované asociace do jednotky X14 Vodní toky a nádrže bez ochranné významné vegetace (Chytrý,

Kučera, Kočí, 2001). Vhodným stanovištěm této vegetace bývají mezotrofní až eutrofní, dobře průhledné mělké příbřežní části rybochovných nádrží. Porosty s dominancí rdestu maličkého vyžadují vodní prostředí obsahující větší množství živin, vyšší pH a dobře snáší i brakické vody (Chytrý, 2011). Neosidluje pouze dystrofní vody. V chladnějších (oreofytických) lesních polohách na kyselých horninách s rašelinnými vodami je velmi vzácný či zde zcela chybí (Stěpánková, Kaplan, 2010).

Na území České republiky je hojně rozšířen od nížin až po podhůří, ideální životní podmínky však nalézají v zóně pahorkatin. Jedná se o přirozené rostlinstvo mělkých sladkých vod v počátečních stadiích sukcese (Chytrý, 2011). Výskyt v rybníčních nádržích je často nežádoucí, neboť přispívá k zrychlenému zabahňování s postupným zazemněním. V menších vodních tocích snižuje průtočnost koryta.

Způsob regulace vegetace spočívá v časném odstraňování porostů z hladiny (Hejný a kol., 2000). Přínos a sedimentace organických částic s tvorbou bahna nahrazuje společenstvo do typů vegetace okřehků a nejrůznějších zástupců rákosin. Výskyt v hospodářsky využívaných rybníčních nádržích je zastoupení rostlin často jen periodické v závislosti na velikosti rybí obsádky. S postupným růstem kaprovitých ryb vzrůstá riziko devastace dna, které zapříčiňuje ústup rostlin až do let opětovného vysazení kapřího ročka. Dočasné snížení úrovně vodní hladiny tuto vegetaci podporuje. Skupinu úzkolistých forem rdestů charakterizuje jednoletá lodyha, která se obnovuje v následném roce z turionů. Schopnost semen přečkávat dlouhodobě v půdní semenné bance zajišťuje obnovu i po dlouhých letech absence na stanovištích. Po mechanickém poškození rostliny snadno a rychle regeneruje. Růst úzkolistých forem rdestů není expanzivní, netvoří větší objem biomasy (Chytrý, 2011).

Možný praktický význam pro využití organické hmoty vodních makrofyt spočívá ve využití pro rychlené i normální komposty (Hejný a kol., 2000). Zástupci této vegetace v současnosti na území našeho státu nejsou bezprostředně ohroženi (Chytrý, 2011). Rozšíření rdestu maličkého udává publikace Klíč ke květeně České republiky v rozmezí roztroušený až dosti hojný (Kubát, 2002). Hojný v jihočeských rybníčních oblastech Blatensko, Českobudějovicko, Vodňansko a Třeboňsko (Stěpánková, Kaplan, 2010).

4.2.11 Vegetace menších toků chladnějších oblastí s hvězdošem háčkatým

Jedná se o poměrně diverzitně chudé společenstvo mělkých toků ojedinělé i stojatých vod s převahou hvězdoše háčkatého (*Callitriche hamulata*) (Chytrý, 2011). Biotopy se zastoupením hvězdošů zařazujeme do jednotky V2 Makrofytní vegetace mělkých stojatých vod (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001). Shodným znakem veškerých zástupců *Callitrichaceae* je morfologická proměnlivost, která má vliv na odlišný vzhled rostlin i druhové sloužení porostů (Chytrý, 2011). Rostlinné druhy kořenicí v půdním dně bývají zpravidla obojživelné a v závislosti na úrovni vodního sloupce mohou vytvářet různé formy, morfologicky značně odlišné (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001).

Stanovištními biotopy jsou potoky, mlýnské náhony, meliorační kanály, napájecí stružky, ojedinělé i rybí sádky a jiné pstruhové lesní rybníčky (Chytrý, 2011). Porosty *Callitriche hamulata* jsou zásadním komponentem podhorských a horských toků (Hejný a kol., 2000). Vody s pokryvem této vegetace indikují chladné oligotrofní až mezotrofní prostředí. Vhodné vodní prostředí má následující parametry - hloubka 10 - 60 cm na písčitém nebo jílovitém podloží se sporadickou jen málo vyvinutou tenkou vrstvou organického bahna na povrchu substrátu (Chytrý,

2011). Vegetace *Callitrichaceae* vytváří na štěrkovitých a písčitých nánosích druhově charakteristické trsy vytvářející jednotlivé ostrůvky, které modelují dno potoků a vytváří vhodné prostředí pro nejrůznější faunu (Hejný a kol., 2000). Optimální nadmořská výška spadá do podhorského či pahorkatiného pásma. Nížiny obývá hvězdoš háčkatý pouze mozaikovitě a to jen malé mikroklimatické oblasti chladnějších stanovišť, umístěných v rozsáhlých lesních celcích. Porosty jsou přirozenou makrofytní vegetací chudých stanovišť chladných poloh. Rybníční nádrže osidluje pouze v případě odstranění nanášených sedimentů. (Chytrý, 2011).

Trvalá neprůhlednost s výrazným znečištěním vodního prostředí způsobuje odumírání společenstva (Hejný a kol., 2000). Intenzita růstu asociace je velmi nízká a proto ji řadíme ke konkurenčně slabým. Způsob ochrany této vegetace spočívá v zachování dobré průhlednosti vodního sloupce s odstraněním organických sedimentů dna a následné lidské bezzásahovosti (Chytrý, 2011).

4.2.12 Vegetace mělkých vod s lukušním nit'olistým

Druhá diverzita společenstva dominantního lukušníku nit'olistého (*Batrachium trichophyllum*) značí parametry chudého biotopu. Doprovodnou vegetaci zastupují drobné pleustofyty - okřehek menší (*Lemna minor*) a běžná submerzní makrofyta - rdest kadeřavý (*Potamogeton crispus*), rdest hřebenitý (*Potamogeton pectinatus*). Vhodným vodním prostředím pro růst lukušníku nit'olistého jsou především mělké stojaté a mírně tekoucí vody (Chytrý, 2011).

Porosty *Batrachium* spadají do jednotky V2 Makrofytní vegetace mělkých stojatých vod (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001). Jde zejména o aluviální tůně, menší rybníčky a zaplavené terénní deprese. Jmenovaný představitel má širokou ekologickou amplitudu s ohledem na druh substrátu, obsah živin, nadmořskou výšku a intenzitu slunečního záření (Chytrý, 2011). Publikace Svět rostlin přičleňuje lukušník nit'olistý do živných vodních biotopů (Schauer, 2007). Vhodným prostředím pro růst této vegetace se může stát celoročně zaplavené či přeplavované stanoviště s rozdílnou délkou následných hydrologických period. Tolerance k znečištění, vodnímu zákalu, salinitě vodního prostředí, mechanické disturbanci a nechutenství pro býložravé ryby řadí tento druh k šířícím se hojným společenstvům (Chytrý, 2011). Porosty ve vodním prostředí jsou schopny dosáhnout pouze určité maximální hustoty, která je závislá na nosné kapacitě prostředí a fyziologické velikosti dospělých exemplářů (Moravec a kol., 1994).

Možná regulace těchto porostů spočívá v jarním vytrhávání nebo seči. V pozdějším období vzrůstají regenerační schopnosti porostů. Potenciální ohrožení druhů spočívá v zániku mělkých vod, trvalé regulaci vodních toků a ústupu od plůdkového způsobu hospodaření v rybnících (Chytrý, 2011). Publikace Novohradské hory a Novohradské podhůří hovoří o roztroušeném výskytu lukušníku nit'olistém v podhůří Novohradských hor (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006).

5. Cíl práce

Cílem diplomové práce bylo posouzení druhové diverzity makrofytní vegetace rybníčních nádrží zemědělské krajiny ve vybrané části Novohradského podhůří. Vlastní práce se zabírala rešeršním, praktickým a statistickým vyhodnocením problematiky diverzity vodních a mokřadních druhů rostlin rybníčních nádrží ve spádových povodích řek Vltavy a Malše geografické oblasti podhůří Novohradských hor.

6. Metodika

Prvními kroky při tvorbě diplomové práce s názvem Makrofyta rybníků zemědělské krajiny vybrané části Novohradského podhůří bylo vymezení místních povodí s přílehlými vodními nádržemi v dané geografické oblasti. Vzhledem k četnosti rybochovných nádrží v již jmenované lokalitě a s ohledem na umístění rozvodí řek Vltavy a Malše vedlo k posouzení níže uvedených toků v katastrálním území obce Kamenný Újezd. Místními sledovanými vodními zdroji se staly následující vodoteče: Bartochovský, Bukovský, Milíkovický, Svinecký a Třebonínský potok.

V návaznosti na místní vodoteče došlo k lokalizaci 46 vhodných víceúčelových nádrží za pomoci mapových podkladů. Zdrojem mapových informací se staly katastrální mapy (internetový zdroj č. 2), mapy.cz - letecké snímky (internetový zdroj č. 3), turistická mapa Českobudějovicka (jiný zdroj č. 1), Lesní hospodářský plán Kamenný Újezd - porostní mapa (jiný zdroj č. 2).

Pro každou zkoumanou vodní plochu byl vytištěn letecký snímek z mapového portálu www.mapy.cz. (internetový zdroj č. 3) Vizualizované pořadově označené letecké snímky opatřené parcelním číslem dle katastru nemovitostí www.ikatastr.cz (internetový zdroj č. 2) sloužily k zakreslení a vytýčení zkoumaných lokalit rozčleněných na jednotlivé stanovištní polygony (litorály).

Vlastní terénní postup probíhal následovně. Po komplexním praktickém zhodnocení vodního ekosystému došlo k charakterizování základních rysů, parametrů a podmínek sledované nádrže.

Z environmentálních proměnných identifikátorů byl hodnocen živný režim nádrže (nehnojené, hnojené), velikost rybí obsádky (bez rybí obsádky, extenzivní rybí obsádka, rybí obsádka – násada, rybí obsádka, významná rybí obsádka), chov kachen (bez chovu divokých kachen, chov divokých kachen), mocnost sedimentů (odbahněný, běžný stav, zazemněný), vodní stav (letněný, částečně letněný, na plné vodě), převažující zemědělské využití půdy v nejbližším okolí (les, louka, pole).

Z terénních měřitelných údajů byla zjišťována skutečná reálná vodní plocha menších mimoprodukčních nádrží s pomocí pásma. Určení rozlohy větších vodních celků zajišťoval portál katastru nemovitostí (internetový zdroj č. 2), kde byly přesně zakresleny hranice pozemků s příslušnou výměrou. Zařazení místních vodotečí (nádrží) do povodí řek Vltavy (druhého řádu) a Malše (třetího řádu) došlo s pomocí aplikace ČHMÚ - územní identifikace rozvodnic a povodí (internetový zdroj č. 4).

Samotné určování a sběr botanických vzorků probíhal přímo v terénu a to opakovaně během vegetační sezóny, neboť sledovaná vodní a mokřadní vegetace se během roku neustále vyvíjela, jak v růstovém vývoji, tak i v druhovém a početním zastoupení. Sběr, uchování a určení makrofyt umožňovaly následující pomůcky: nafukovací člun, víceramenná kotvička s lanem, rybářský podběrák, rýč, zahradnické nůžky, kapesní nůž, polyetylenové pytle, odběrné a přepravní plastové nádoby, digitální fotoaparát.

Taxonomické zařazení odebraného materiálu se posuzovalo s pomocí uvedených publikací a internetového zdroje: Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace (Chytrý, 2011), Klíč ke květeně ČR (Kubát, 2002), Květena České republiky 8 (Štěpánková, 2010) a botanické fotogalerie (internetový zdroj č. 5). U rostlin, v jejichž případě hrozila možnost zaměnění za jiný druh, proběhlo odebrání a uskladnění vzorků do přepravních plastových nádob. Následně byl tento vegetační materiál přepraven do Botanického ústavu AV ČR v Třeboni (jiný zdroj č. 3), kde

v tamních venkovních sbírkách vodních a mokřadních rostlin došlo ke konečnému určení.

Rozčlenění vodní nádrže na jednotlivá litorální pásma (polygony) stanovili převažující vegetační zástupci charakterizující tyto stanoviště. V případě výskytu kompaktnějšího druhově uceleného litorálu "stanoviště" došlo k zakreslení a označení polygonu do leteckého snímku zkoumané nádrže. Rozčlenění nádrže na dílčí stanoviště v našem případě polygony s rozdílnou vegetací bylo popsáno ve zdroji: Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace (Chytrý, 2011), který byl podkladem pro praxi v terénu. Listová pokryvnost patřila k dalšímu měřitelnému ukazateli charakterizující monitorovanou vodní nádrž se svými druhotně specifickými litorály a rovněž byla podkladem pro jejich rozčlenění a zakreslení. Aplikovaný způsob měření listové pokryvnosti vycházel z metody Braun-Blanquetovy stupnice kombinované abundance a dominance modifikace Westhoff & van der Maarel.

Braun-Blanquetovy stupnice modifikace Westhoff & van der Maarel.

r = ojediněle (obvykle 1 rostlina), pokryvnost zanedbatelná

+ = roztroušeně, pokryvnost zanedbatelná

1 = roztroušeně až dosti hojně, pokryvnost 1–5 %

2m = hojně, pokryvnost přibližně 5 % (pro druhy, které se vyskytují s velkou četností ale malou pokryvností)

2a = pokryvnost 5–15 %

2b = pokryvnost 15–25 %

3 = pokryvnost 25–50 %

4 = pokryvnost 50–75 %

5 = pokryvnost 75–100 %

Zdroj: (Westhoff a Van der Maarel, 1978)

Identifikovaná data byla vizualizována v mapách a tabulkách druhového zastoupení. Vazba mezi druhovým složením a měřenými environmentálními a geografickými proměnnými byla sledována pomocí kanonické korelační analýzy (CCA). Tato metoda byla upřednostněna před redundantní analýzou z důvodu délky gradientu druhového složení korespondenční analýzy, která dosáhla hodnoty 3,5 jednotek směrodatné odchylky. Nezávislé proměnné, které vstoupily do modelu, byly vybírány metodou dopředného výběru a do modelu vstoupily pouze statisticky významné proměnné. Nicméně pro posouzení byly do modelu u kategoriálních proměnných zařazeny vždy všechny úrovně této proměnné, i když úroveň nebyla statisticky významná.

Dále byla posouzena druhová bohatost, respektive její závislost na environmentálních a geografických proměnných. K tomu bylo v první fázi použito regresního modelu. Využito bylo neparametrické regrese, kde byl odhadovaný počet druhů modelován Poissonovým rozdělením. Následně byla provedena série analýz kovariance. Jako kovariáty muselo být použito rozlohy rybníka z důvodu významného (= hlavního) vlivu rozlohy na druhovou bohatost. Jako testovaný faktor pak bylo postupně použito všech sledovaných environmentálních a geografických proměnných. S ohledem na výsledky muselo být ještě použito chí kvadrát testu pro posouzení případné vazby výskytu typů vodního stavu mezi povodími.

7. Druhové složení makrofytní vegetace ve sledovaných lokalitách

Ve vymezeném území Novohradského podhůří bylo identifikováno a zmonitorováno 46 převážně rybochovných nádrží v povodí řeky Vltavy a Malše.

7.1 Rybník číslo 1. parcelní číslo 2697/17

Podmínky rybníku pořadového čísla 1 byly následující: nehnojený, bez rybí obsádky, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o nebeský rybník polního charakteru o rozloze dle katastru nemovitostí 838 m², vtékající do Bukovského potoka v povodí řeky Malše.

Obrázek č. 1



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 1 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2
Okřehek menší	5	3
Orobinec širokolistý	1	
Ostřice zobánkatá	1	
Psárka plavá	2a	
Rákos obecný		5
Rdest vzplývavý	1	
Stolístek klasnatý	4	
Zblochan vodní	1	
Zblochan vzplývavý	2b	
Žabník jitrocelový	2a	

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 10 botanických druhů (tabulka č. 1). Litorál číslo jedna se v oblasti submerzní vegetace vyznačoval dominantním zastoupením stolítku klasnatého (*Myriophyllum spicatum*). V průběhu letního období v úrovni vodní hladiny došlo k výraznému rozvoji okřešku menšího (*Lemna minor*). Litorál číslo dvě měl trvalý stálý pokryv rákosu obecného (*Phragmites australis*) s následným letním růstem okřešku menšího. Významné zastoupení okřešku menšího a stolítku klasnatého bylo

způsobeno absencí býložravých ryb, zejména (amurem bílým - *Ctenopharyngodon idella*), dále zde nebyl provozován intenzivní chov divokých kachen.

7.2 Rybník číslo 2, parcelní číslo 2720

Podmínky rybníku pořadového čísla 2 byly následující: nehnojený, bez rybí obsádky, částečně letněný, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o nebeský rybník polního charakteru o reálné rozloze vodní plochy 2 280 m² (katastrální výměra 2 692 m²), vtékající do Bukovského potoka v povodí řeky Malše.

Obrázek č. 2



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 2 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3	polygon4
Halucha vodní				2a
Kamyšník široký				2b
Kyprej vrbice		1	1	
Lilek potměchuť		1	2a	
Okřehek menší	2a			2a
Orobinec širokolistý		4		
Ostřice zobánkatá			1	
Psárka plavá		2a	2a	
Sítina rozkladitá		2a	2b	
Skřípina lesní		2b	2b	
Trhůtka plovoucí	2b			2b
Vrbovka chlupatá			2a	
Vrbovka malokvětá			1	
Závitka mnohokořenná	2m			2m
Zblochan vodní			1	

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 15 botanických druhů. Litorál číslo jedna v oblasti volné vody (pelagiál), dále pak litorál číslo čtyři patřil k jedinému výskytu trhůtky plovoucí (*Riccia fluitans*) ze všech sledovaných nádrží. Litorál číslo čtyři se nacházel v oblasti kolísající vodní hladiny

(v důsledku částečného letnění) a byl tedy obsazen typickými druhy těchto stanovišť – halucha vodní (*Oenanthe aquatica*) a kamyšník široký (*Bolboschoenus yagara x B. koshevníkowi*), který je řazen v kategorii C4a (Červený seznam cévnatých rostlin České republiky).

7.3 Rybník číslo 3. parcelní číslo 2718/6

Podmínky nádrže pořadového čísla 3 byly následující: nehnojená, bez rybí obsádky, letněná, zazemněná, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o průtočnou malou vodní nádrž lesního charakteru, ležící na občasně vodoteči, o celkové reálné rozloze nádrže 250 m² (katastrální výměra – ostatní plocha 930 m²), vtékající do Bukovského potoka v povodí řeky Malše.

Obrázek č. 3



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 3 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3
Chrastice rákosovitá			2b
Skřípina lesní			3
Vrbina penízková	1		
Vrbovka malokvětá	+		
Zblochan vodní	2a		
Zblochan vzplývavý		2b	2m

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 6 botanických druhů. Z důvodu zazemnění a malého množství vodních srážek v roce 2015 neměla sledovaná nádrž dlouhodobě stálý vodní objem. Došlo tedy k regulaci počtu hydrofilních rostlin. Lokalitu charakterizovalo lesní prostředí s typickými znaky (velké množství vegetačního opadu, kyselé půdní prostředí s celkovým zastíněním vodní plochy). Lesní expozice měla zásadní dopad na celkové nízké druhové zastoupení. Za zmínku stál pouze výskyt vrbiny penízkové (*Lysimachia nummularia*) a vrbovky malokvěté (*Epilobium parviflorum*) v litorálu číslo jedna.

7.4 Rybník číslo 4, parcelní číslo 2729/1

Podmínky nádrže pořadového čísla 4 byly následující: hnojená (v přítoku působily splachy z lučního hnojiště), bez rybí obsádky, částečně letněná, sediment na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o průtočnou nádrž lesního charakteru, ležící na občasně vodoteči, celková reálná rozloha vodní plochy činila 2 100 m² (katastrální výměra - lesní pozemek 50 419 m²), vtékající do Bukovského potoka v povodí řeky Malše.

Obrázek č. 4



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 4 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2
Chrastice rákosovitá		4
Okřehek menší	5	
Zblochan vzplývavý		2a

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě se nacházely celkem 3 botanické druhy. Vodní biotop se vyznačoval druhou nejnižší diverzitou botanických druhů ze všech sledovaných nádrží. Botanická skladba byla ovlivněna zastíněním břehových partií lesní vegetací, celoplošným pokryvem vodní hladiny okřehekem menším (*Lemna minor*), který neumožňoval pronikání slunečních paprsků skrze vodní sloupec. Jeho rozvoj zapříčinily živiny (fosfor, dusík) z nedalekého dlouhodobě neudržovaného úložiště statkových hnojiv. V historických dobách se jednalo o nádrž, určenou k tvorbě ledu pro přilehlý pivovar. Tato skutečnost měla vliv na umístění a stavební parametry tohoto vodního díla. Nádrž se nacházela v hluboké úzké lesní strouze, jež měla vliv na její stavební profil. Strmé břehy s výraznou hloubkou neumožňovaly dostatečný prostor pro rozvoj litorálních pásem.

7.5 Rybník číslo 5, parcelní číslo 2695/6

Podmínky rybníku pořadového čísla 5 byly následující: nehnojený, významná rybí obsádka, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o průtočný potoční rybník lučního charakteru ležící na trvalé vodoteči (Bukovský potok), celková reálná rozloha vodní plochy 9 636 m² (katastrální výměra – 12 954 m²) v povodí řeky Malše.

Obrázek č. 5



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 5 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3	polygon4
Chrastice rákosovitá	2b	2b		2b
Karbínek evropský		1		
Krtičník hlíznatý	1	1		
Kypraj vrbice	1	2m		
Lílek potměchuť	1	1		
Okřehek menší		1	1	
Orobínek širokolistý		1		
Ostřice kalužní		+		
Ostřice štíhlá		1		1
Sítina rozkladitá	1	2a		2m
Skřípina lesní	2m	3		2a
Tužebník jilmový	2m	2a		1
Vrbovka obecná		1		
Závítka mnohokořenná		1	1	
Zblochan vodní	3	3		

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 15 botanických druhů. Navzdory poměrně značně živným nádržím nacházejícím se nad sledovaným rybníkem číslo 5 nedocházelo k významné eutrofyzaci s rozvojem typických eutrofních rostlin jako je například okřehek menší (*Lemna minor*) či závítka mnohokořenná (*Spirodela polyrhiza*). To lze vysvětlit poměrně stálým vydatným přítokem, kdy docházelo k významné cirkulaci vody v nádrži s následným snižováním teploty, odplavováním živin a odnosu volné plovoucí vegetace. Nepochybný vliv měla také značná rybí obsádka v kategorii tržní ryby K3 a K4, která potlačila rozvoj vegetace typů okřeheků a bránila rozvoji tzv. ponořené měkké vodní vegetace.

7.6 Rybník číslo 6, parcelní číslo 2682/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 6 byly následující: hnojený, rybí obsádka (násada), na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o obtokový potoční rybník lučního charakteru ležící podél trvalé vodoteče (Bukovský potok), celková reálná rozloha vodní plochy 7 650 m² (katastrální výměra 10 786 m²) v povodí řeky Malše.

Obrázek č. 6



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 6 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3	polygon4	polygon5
Chrastice rákosovitá		3	2b	2b	
Lilek potměchuť			1	1	
Okřehek menší	4	4	4	4	5
Ostřice štíhlá				+	
Rákos obecný	3		3		
Sítina rozkladitá				2m	
Skřípina lesní			2m	2a	
Tužebník jilmový				2b	
Zblochan vodní	2a	4	3	3	

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 9 botanických druhů. Charakter obtokové nádrže s rybářským managementem, který prováděl každoroční hnojení (chlévkovou mrvou) s pozůstatky statkových hnojišť poblíž litorálu 2 vytvářel silně eutrofní nádrž s přebytkem živin, jenž se projevilo na rozvoji eutrofních dominantních druhů – okřehek menší (*Lemna minor*), zblochan vodní (*Glyceria maxima*).

Značný vegetační zákal, způsobený rozvojem řas a sinic s výskytem okřehekku menšího výrazně snížil prostupnost slunečních paprsků vodním sloupcem. Rovněž nezanedbatelná hloubka komorového rybníka se sníženou průhledností nepříznivě ovlivnila botanickou skladbu.

7.7 Rybník číslo 7, parcelní číslo 2673/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 7 byly následující: hnojený, rybí obsádka (násada), na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o potoční rybník lučního charakteru ležící na trvalé vodoteči (Bukovský potok), celková reálná rozloha vodní plochy 9 000 m² (katastrální výměra 9 780 m²) v povodí řeky Malše.

Obrázek č. 7



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 7 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3	polygon4	polygon5
Chrastice rákosovitá			2a		
Kyprej vrbice			+	1	
Lilek potměchuť	1		1	1	
Okřehek menší	3	3	2b	3	3
Orobinec širokolistý		3	3	4	
Ostřice zobánkatá			r (-)		
Rákos obecný	5		4	3	
Rdest vzplývavý					2m
Sítina rozkladitá			2a	2a	
Skřípina lesní	1		2b	2b	
Tužebník jilmový	1				
Vrbina obecní	1		1	1	
Vrbovka malokvětá				+	
Závitka mnohoakořená	2a	2a	1	2a	2a

Zdroj: vlastní

Lokalitu charakterizovalo 14 botanických druhů. Jediným zástupcem čeledi rdestovité (*Potamogetonaceae*) byl roztroušený výskyt rdestu vzplývavého (*Potamogeton natans*). Pozvolná svažítost dna rybníka vytvářela vhodné životní podmínky pro růst emerzních druhů rostlin – orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), rákos obecný (*Phragmites australis*).

7.8 Rybník číslo 8, parcelní číslo 2672/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 8 byly následující: hnojený (odpadní voda, chlévská mrva, splachy z polí), rybí obsádka (násada), na plné vodě, sediment v litorálu (1, 2, 3), bez chovu divokých kachen. Jednalo se o potoční rybník polního charakteru ležící na trvalé vodoteči (Bukovský potok), celková reálná rozloha vodní plochy 4 290 m² (katastrální výměra 7 121 m²) v povodí řeky Malše.

Obrázek č. 8



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 8 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	1	2	3	4	5	6
Kyprej vrbice					1	
Lilek potměchuť			+		+	
Okřehek menší	4	4	2b	4	4	5
Orobinec širokolistý	2b	4	2a			
Rákos obecný			4	5	3	
Sítina rozkladitá		1			2a	
Skřípina lesní		2b	1		2b	
Tužebník jilmový					2a	
Vrbina obecná					+	
Závitka mnohokořenná	2a	2a	1	2a	2a	2a
Zblochan vodní	5	3	1			
Zblochan vzplývavý	2a	2a			2b	

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě se zdokumentovalo 12 botanických druhů. Vysoký obsah živin v rybníce byl způsobený odpadní vodou z blízkého rekreačního areálu, svažitostí spádových polí s rybářskou aplikací statkových hnojiv v podobě chlévské mrvy. Tyto faktory zapříčinily významnou eutrofizaci v rybochovné nádrži. Litorál číslo 1, 2, 3 obsahoval mocné vrstvy dlouhodobých sedimentů, které působily jako zásobárna živin a zároveň snižovaly pH vodního prostředí. Vodní biotop charakterizovaly běžné druhy vodní vegetace, hojně se vyskytující po celém území České republiky.

7.9 Rybník číslo 9, parcelní číslo 2662/29

Podmínky rybníku čísla 9 byly následující: nehnojený, bez rybí obsádky, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o pramenný rybník (meliorační vyústění) lučního charakteru, ústící do Bukovského potoka v povodí řeky Malše. Celková reálná rozloha zaplavené plochy 384 m² (katastrální výměra 2 884 m²).

Obrázek č. 9



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 9 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3	polygon4
Chrastice rákosovitá		2b		
Puškvorec obecný	1		2a	
Rákos obecný		2b		3
Sítina rozkladitá		2a	2a	
Skřípina lesní		3	2b	
Tužebník jilmový		2a	2m	
Zblochan vzplývavý	2b	2a		

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě došlo k určení 7 botanických druhů. Pověřeným hospodářem vodní nádrže se stal Státní pozemkový ústav Praha, oprávněný k hospodaření se státním majetkem. Tato majetkoprávní skutečnost zapříčinila dlouhodobé nevyužívání. Došlo tudíž k postupnému zarůstání břehových částí dřevinami, které způsobilo zastínění nádrže s výrazným listnatým opadem. Tyto příčiny měly vliv na celkový nízký počet botanických druhů, přestože šlo o nádrž, která nebyla hospodářsky využívána (hnojení, rybí obsádka, chov kachen, kosení litorálních porostů). Zmínit lze jediný výskyt puškvorce obecného (*Acorus calamus*) v povodí Bukovského potoka.

7.10 Rybník číslo 10. parcelní číslo 2662/58

Podmínky rybníku pořadového čísla 10 byly následující: nehnojený, bez rybí obsádky, částečně letněný, odbahněný, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o rybník nacházející se na občasně vodoteči, lesního charakteru, ústící do Bukovského potoka v povodí řeky Malše. Celková reálná rozloha vodní plochy činila 464 m² (katastrální výměra 1 335 m²).

Obrázek č. 10



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 10 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3
Chrastice rákosovitá	2a		
Kyprej vrbice	2m		
Psárka plavá	2a	2m	
Rdesno pepřík	2b	1	
Rdest kadeřavý			2a
Rdest trávolistý			2b
Sítina rozkladitá	2a	2a	
Skřípina lesní	2b	4	
Vrbovka malokvětá		+	
Zblochan vodní	3	1	
Zblochan vzplývavý	2a	2b	
Zevar jednoduchý			1

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 12 botanických druhů. Stanovištní podmínky s rekreačním využíváním nádrže se příznivě projeví na výskytu těchto druhů – rdest kadeřavý (*Potamogeton crispus*), rdest trávolistý (*Potamogeton gramineus*), zevar jednoduchý (*Sparganium emersum*).

7.11 Rybník číslo 11, parcelní číslo 33

Podmínky rybníku pořadového čísla 11 byly následující: nehnojený, bez rybí obsádky, na plné vodě, sediment v litorálu (1, 3), bez chovu divokých kachen. Jednalo se o potoční rybník lesního charakteru, ústící do Bartochovského potoka v povodí řeky Malše. Celková rozloha nádrže dle katastru nemovitostí 1 813 m².

Obrázek č. 11



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 11 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3	polygon4
Chrastice rákosovitá	2a		2b	
Lilek potměchuť	3		1	
Okřehek menší	2a			1
Ostřice ostrá kalužní			+	
Ostřice řídkoklasá			2m	
Psárka plavá			1	
Rdest vzplývavý		5		1
Rozrazil potoční	1			
Sítina rozkladitá			2a	
Stolístek klásnatý				2m
Závitka mnohokořenná	1			1
Zblochan vzplývavý	2a		4	

Zdroj: vlastní

Sledovanou lokalitu charakterizovalo 12 rostlinných druhů. Ze submerzní vegetace byl zjištěn výskyt stolítku klásnatého (*Myriophyllum spicatum*) a rdestu vzplývavého (*Potamogeton natans*). Nepříliš rozšířenou vlhkomilnou vegetaci v daném povodí charakterizoval výskyt rozrazilu potočního (*Veronica beccabunga*) a ostřice řídkoklasé (*Carex remota*).

7.12 Rybník číslo 12, parcelní číslo 9

Podmínky rybníku pořadového čísla 12 byly následující: nehnojený, významná rybí obsádka - amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*), (intenzivní krmení), na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, chov domácích kachen. Potoční rybník lesního charakteru ústí do Bartochovského potoka v povodí řeky Malše. Celková rozloha nádrže dle katastru nemovitostí 910 m².

Obrázek č. 12



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 12 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1
Okřehek menší	1
Závitka mnohokořenná	1

Zdroj: vlastní

Z cévnatých rostlin se v celé nádrži vyskytovaly pouze 2 botanické druhy. Jednalo se o lokalitu s nejnižší diverzitou rostlinných druhů ze všech sledovaných vodních a mokřadních biotopů. Intenzivní hospodářské využívání (chov ryb, chov domácích kachen) způsobilo druhovou degradaci a zánik veškeré trvalé vegetace v nádrži. Z přítomné zaznamenané vegetace byl zjištěn výskyt okřešku menšího (*Lemna minor*) a závitky mnohokořenné (*Spirodela polyrhiza*). Jejich přítomnost vysvětloval stálý přítok s trvalým splavováním volně plovoucích rostlin.

7.13 Rybník číslo 13, parcelní číslo 15/17

Podmínky rybníku pořadového čísla 13 byly následující: nehnojený, bez rybí obsádky, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o potoční rybník lesního charakteru, ústící do Bartochovského potoka v povodí řeky Malše. Celková rozloha nádrže dle katastru nemovitostí 1 641 m².

Obrázek č. 13



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 13 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3
Chrastice rákosovitá	2a		3
Kyprej vrbice			1
Lilek potměchuť			2a
Okřehek menší	2b	2b	2b
Orobinec širokolistý	3		2a
Rdest kadeřavý		5	
Rdest vzplývavý		1	
Sítina rozkladitá			2a
Šišák vroubkovaný	1		
Závitka mnokokořenná	3	4	3

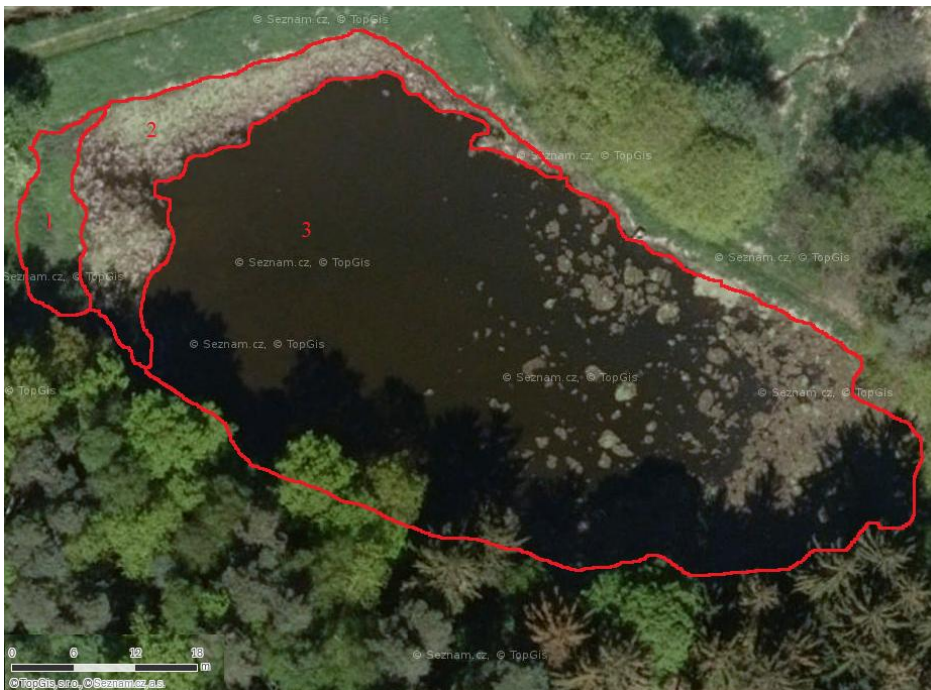
Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 10 botanických druhů. Rybářské nevyužívání zapříčinilo bujný růst rdestu kadeřavého (*Potamogeton crispus*), který patřil k časté potravě býložravých ryb a vodního ptactva. Ojedinělý výskyt šišáku vroubkovaného (*Scutellaria galericulata*) ve spádovém povodí Bartochovského potoka stál též za povšimnutí.

7.14 Rybník číslo 14, parcelní číslo 15/26

Podmínky rybníku pořadového čísla 14 byly následující: nehnojený, rybí obsádka, na plné vodě, sediment v litorálu 1, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o obtokový rybník lesního charakteru, napájený Bartochovským potokem v povodí řeky Malše. Celková rozloha nádrže dle katastru nemovitostí 3 324 m².

Obrázek č. 14



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 14 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3
Chrastice rákosovitá	2b		
Okřehek menší		2b	1
Orobíneček širokolistý		3	
Závitka mnohokořenná		2a	1
Zblochan vzplývavý	3		

Zdroj: vlastní

V rybochovné nádrži se vyskytovalo pouze 5 botanických druhů. Důvodů nízké diverzity rostlinných druhů bylo v tomto případě hned několik. Přítok chladné vody Bartochovského potoka s polohou rybníka v kompaktním lesním porostu Hamerského lesa ovlivnilo obsah živin, pH a celkový teplotní režim v nádrži. Nesporný dopad na botanickou skladbu měla i rybí obsádka v máloúživném prostředí.

7.15 Rybník číslo 15, parcelní číslo 2775/3, 15/31

Podmínky rybníku pořadového čísla 15 byly následující: nehnojený, extenzivní rybí obsádka (plevelné ryby), na plné vodě, odbahněný, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o obtokový rybník lesního charakteru, napájený Bartochovským potokem v povodí řeky Malše. Celková reálná rozloha vodní plochy 5 612 m² (katastrální výměra parcely 2775/3 - 5 600 m², parcela 15/31 - 1 015 m²).

Obrázek č. 15



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 15 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3
Hvězdoš háčkatý			2a
Chrastice rákosovitá		3	
Kyprej vrbice	1		
Okřehek menší	2a		1
Orobinec širokolistý	3	2a	
Ostřice štíhlá		1	
Rdest hřebenitý			2m
Sítina rozkladitá	1	2b	
Skřípina lesní		2b	
Tužebník jilmový		2a	
Závitka mnohořenná	1		1
Zblochan vodní	3	2a	
Žabník trávolistý			1

Zdroj: vlastní

Sledovanou plochu charakterizovalo celkem 13 zástupců makrofytní vegetace. Rozloha a hloubka rybochovné nádrže měla pozitivní vliv na oslunění vodní plochy s celkovým zvýšením teploty ve vodním prostředí. Meliorační odbahnění s extenzivním způsobem rybářského hospodaření umožnilo výskyt hvězdoše háčkatého (*Callitriche hamulata*), rdestu hřebenitého (*Potamogeton pectinatus*) a žabníku trávolistého (*Alisma gramineum*).

7.16 Rybník číslo 16. parcelní číslo 2775/2, 2775/4

Podmínky rybníku pořadového čísla 16 byly následující: nehnojený, rybí obsádka (násada), na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o obtokový rybník lesního charakteru, ústící do Bartochovského potoka v povodí řeky Malše. Celková reálná rozloha nádrže 5 904 m² (katastrální výměra pozemku 2775/2 - 6 699 m², parcela 2775/4 - 3 333 m²).

Obrázek č. 16



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 16 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3	polygon4
Halucha vodní			+	
Chrastice rákosovitá		4		
Kamyšník široký	1			
Kyprej vrbice		1		
Okřehek menší				2a
Orobinec širokolistý		2b		
Ostřice kalužní	1			
Ostřice měchýřkatá		1		
Sítina rozkladitá		2a		
Skřípina lesní		2b		
Vrbina obecná		1		
Závitka mnohokořenná				1

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 12 botanických druhů. Z určených druhů lze jmenovat haluchu vodní (*Oenanthe aquatica*), kamyšník široký (*Bolboschoenus yagara x B. koshevníkowi*), ostřici kalužní (*Carex acutiformis*) a ostřici měchýřkatou (*Carex vesicaria*).

7.17 Rybník číslo 17, parcelní číslo 2775/4

Podmínky nádrže čísla 17 byly následující: nehnojený, bez rybí obsádky, částečně letněný, odbahněný, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o výtažníkový rybník, určený k chovu rybího plůdku. Dle místních přírodních podmínek šlo o menší lesní rybochovnou nádrž v povodí řeky Malše. Celková skutečná produkční plocha nádrže činila 805 m² (katastrální výměra pozemku 3 333 m²).

Obrázek č. 17



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 17 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2
Chrastice rákosovitá		4
Ježatka kuří noha		1
Karbinec evropský		1
Lakušník niťolistý	1	
Okřehek menší	2m	
Orobinec širokolistý		2a
Psárka plavá		1
Rdesno blešník		2b
Rdesno pepřík		2a
Rdest hřebenitý	2a	
Rdest maličký	1	
Sítina rozkladitá		2a
Vrbovka malokvětá		1
Závitka mnohokořenná	2a	
Zblochan vodní		1
Zblochan vzplývavý		2b
Zevar vzpřímený	1	
Žabník jitrocelový	3	

Zdroj: vlastní

Nezarybněný plůdkový výtažník v době dočasného letnění obsahoval 18 zástupců rostlinných druhů. Příznivé stanovištní podmínky a způsob rybářského hospodaření umožnily výskyt těchto druhů – lakušník niťolistý (*Batrachium trichophyllum*), rdest

hřebenitý (*Potamogeton pectinatus*), rdest maličký (*Potamogeton pusillus*), zevar vzpřímený (*Sparganium erectum*), žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*).

7.18 Rybník číslo 18. parcelní číslo 2758

Podmínky rybníku pořadového čísla 18 byly následující: nehnojený, významná rybí obsádka (intenzivní krmení), na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Polní potoční rybník se rozkládal na občasné vodoteči, ústící do Bartochovského potoka v povodí řeky Malše. Stanovená rozloha vodní plochy měřila 4 550 m² (katastrální výměra pozemku 5 626 m²).

Obrázek č. 18



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 18 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3	polygon4	polygon5
Chrastice rákosovitá		2b	2b		
Kosatec žlutý	4	1			
Kyprej vrbice		2m			
Orobinec širokolistý		2a	3		
Ostřice kalužní					r (-)
Psárka plavá		2b			
Puškvorec obecný		2a	2a		
Rákos obecný		1			
Rdesno peprník		2b			
Sítina rozkladitá		1			
Vrbina obecná		1			
Vrbina penížková				+	
Vrbovka malokvětá		2a			
Zblochan vodní		2b	3		

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 14 botanických druhů. Z rostlin, jež se vyskytovaly v břehové zóně lze jmenovat – kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), ostřici kalužní (*Carex acutiformis*), puškvorec obecný (*Acorus calamus*), vrbinu penížkovou (*Lysimachia nummularia*), vrbovku malokvětou (*Epilobium parviflorum*).

7.19 Rybník číslo 19, parcelní číslo 1124/3

Podmínky rybníku pořadového čísla 19 byly následující: nehnojený, významná rybí obsádka (intenzivní krmení), na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o rybochovnou nádrž v lesní rybniční soustavě Bartochovského potoka, ústící do řeky Malše. Produkční vodní plocha nádrže činila 943 m² (katastrální výměra 2 123 m²).

Obrázek č. 19



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 19 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1
Chrastice rákosovitá	3
Kyprej vrbice	2a
Lilek potměchuť	1
Orobinec širokolistý	2b
Ostřice zobánkatá	1
Sítina rozkladitá	2m
Skřípina lesní	2a
Tužebník jilmový	2b
Vrbina obecná	1
Zblochan vodní	2b

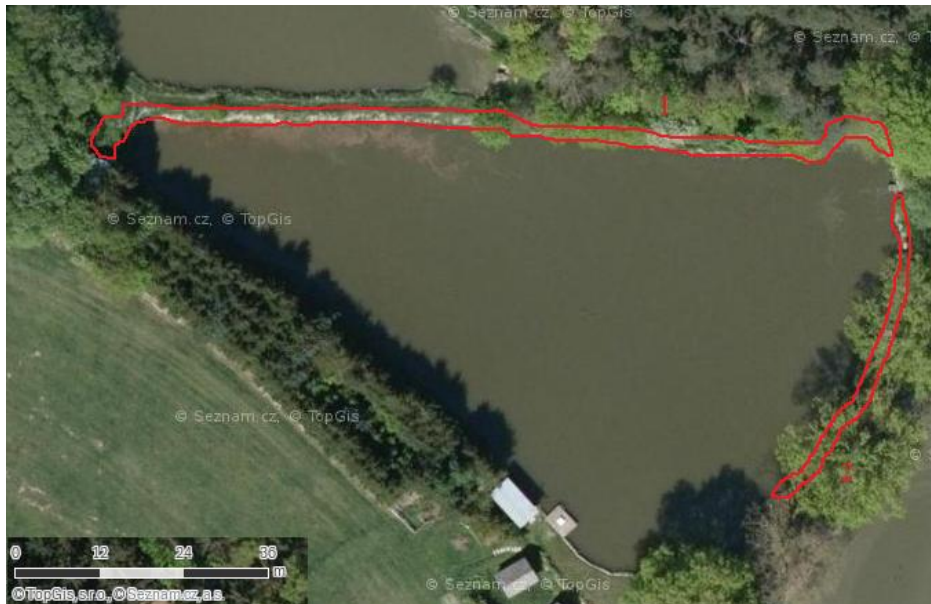
Zdroj: vlastní

Sběr botanických dat stanovil 10 druhů. Nádrž byla charakteristická pouze růstem emerzní vegetace s těmito zástupci: chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*), orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), ostřice zobánkatá (*Carex rostrata*), tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*). Příčinu absence submerzní a natantní vegetace zdůvodňovala přítomnost významné rybí obsádky obohacené o býložravé ryby.

7.20 Rybník číslo 20, parcelní číslo 1215/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 20 byly následující: nehnojený, významná rybí obsádka (intenzivní krmení), na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Potoční rybník lesního charakteru se rozkládal na Bartochovském potoce v povodí řeky Malše. Celková skutečná rozloha vodní plochy 4 501 m² (katastrální výměra pozemku 7 084 m²).

Obrázek č. 20



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 20 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2
Chrastice rákosovitá	3	3
Karbinec evropský	2a	
Kyprej vrbice	1	
Lilek potměchuť	1	
Ostřice přiblá		+
Ostřice štíhlá	2m	1
Ostřice zobánkatá	1	2a
Sítina rozkladitá	2b	2a
Tužebník jilmový	3	2b
Vrbina obecná	1	+
Vrbovka chlupatá	1	
Vrbovka žláznatá		1
Zblochan vzplývavý	2a	2a

Zdroj: vlastní

Rybochovnou nádrž definovalo celkem 13 botanických druhů. Významným nálezem se stala přítomnost silně ohrožené ostřice přiblé (*Carex diandra*), která je uvedena v Červeném seznamu cévnatých rostlin České republiky v kategorii (C2t). Jde o druh silně ohrožený s trendem úbytku 50 – 90% výskytu z historických lokalit.

7.21 Rybník číslo 21, parcelní číslo 1112/7

Podmínky rybníku pořadového čísla 21 byly následující: nehnojený, významná rybí obsádka (intenzivní krmení), na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o průtočný potoční rybník lesního charakteru, umístěný přímo v údolí Bartochovského potoka v povodí řeky Malše. Celková rozloha vodní plochy 2 856 m² (katastrální výměra pozemku 4 391 m²).

Obrázek č. 21



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 21 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2
Chrastice rákosovitá	3	3
Karbinec evropský		2a
Kyprej vrbice	1	1
Lilek potměchuť	+	+
Ostřice zobánkatá		1
Pcháč zelinný	1	2a
Sítina rozkladitá	2a	2a
Skřípina lesní	2b	2b
Tužebník jilmový	3	2b
Vrbina obecná	1	+
Zblochan vodní		2b
Zblochan vzplývavý	2a	2a
Zepar vzpřímený		+

Zdroj: vlastní

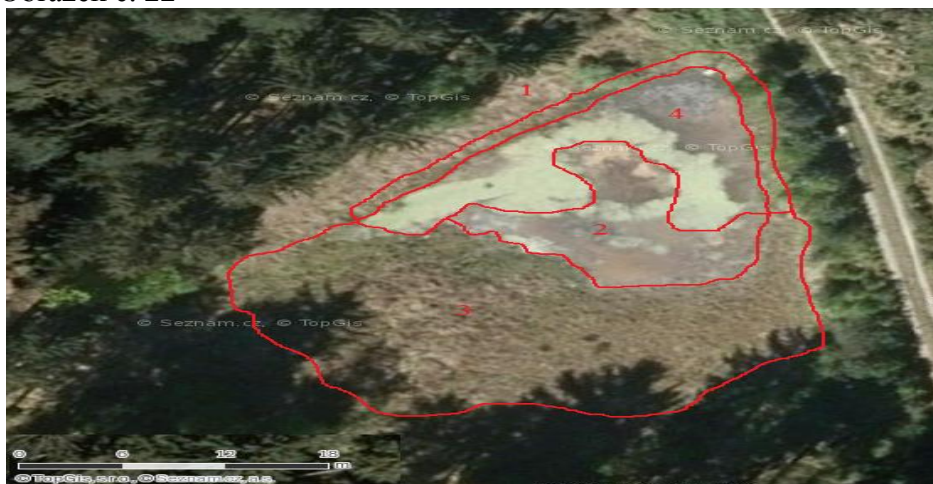
Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 13 botanických druhů. Z druhů, které se vyskytovaly v břehových částech lze zmínit – karbinec evropský (*Lycopus europaeus*), kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*), pcháč zelinný (*Cirsium oleraceum*), tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*), zepar vzpřímený (*Sparganium erectum*). Shodný vlastník nádrží 19, 20 a 21 hospodařil s cílem maximální produkce konzumních ryb na dané vodní ploše. Způsob

intenzivního rybářského hospodaření se projevil ve všech zmíněných nádržích absencí ponořené a volně plovoucí vegetace.

7.22 Rybník číslo 22, parcelní číslo 2776/2

Podmínky nádrže pořadového čísla 22 byly následující: nehnojená, bez rybí obsádky, částečně letněná, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o lesní nádrž umístěnou na občasné vodoteči, ústící do Bartochovského potoka v povodí řeky Malše. Celková reálná rozloha nádrže 440 m² (katastrální výměra lesního pozemku 768 895 m²).

Obrázek č. 22



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 22 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3	polygon4
Hvězdoš háčkatý			2a	
Chrastice rákosovitá	2b			
Karbínek evropský	1		2a	
Rákos obecný	3			
Rdesno peprník			2b	
Rdest hřebenitý		2a		2a
Rdest vzplývavý		2b		2b
Sítina cibulkatá			2a	
Sítina rozkladitá	2a		3	
Skřípina lesní	3		2a	
Svízel bahenní			2a	
Vrbina obecná	+		1	
Vrbovka malokvětá			1	
Závitka mnohokořenná				1
Zblochan vzplývavý	2a		2a	
Zevar vzpřímený		2b		
Žabník jitrocelový		3	3	

Zdroj: vlastní

Sběr botanických dat stanovil 17 druhů rostlin. V trvalém vodním prostředí se vyskytovala tato vegetace: rdest hřebenitý (*Potamogeton pectinatus*), rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*), zevar vzpřímený (*Sparganium erectum*), žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*). Z rostlin obnaženého dna byli určeni následující zástupci: hvězdoš háčkatý (*Callitriche hamulata*), sítina cibulkatá (*Juncus bulbosus*), svízel bahenní (*Galium palustre*).

7.23 Rybník číslo 23, parcelní číslo 2776/1

Podmínky nádrže pořadového čísla 23 byly následující: nehnojená, bez rybí obsádky, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o malou vodní nádrž lesního charakteru, ležící na občasně vodoteči, ústící do Bartochovského potoka v povodí řeky Malše. Celková rozloha nádrže 720 m² (katastrální výměra lesního pozemku 575 103 m²).

Obrázek č. 23



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 23 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2
Hvězdoš háčkatý		1
Orobinec širokolistý		3
Ostřice zobánkatá		1
Rákos obecný		2a
Rdest hřebenitý	2a	
Rdest vzplývavý	4	
Sítina rozkladitá		1
Skřípina lesní		2a
Zblochan vodní		1
Zblochan vzplývavý	2a	

Zdroj: vlastní

Sledovanou lokalitu charakterizovalo 10 botanických druhů. Z vodních a mokřadních rostlin byli klasifikováni následující představitelé: hvězdoš háčkatý (*Callitriche*

hamulata), ostřice zobánkatá (*Carex rostrata*), rdest hřebenitý (*Potamogeton pectinatus*), rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*).

7.24 Rybník číslo 24, parcelní číslo 2781/1

Podmínky nádrže pořadového čísla 24 byly následující: nehnojená, bez rybí obsádky, letněná, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o nádrž lesního charakteru ležící na občasné vodoteči, ústící do Bartochovského potoka v povodí řeky Malše. Celková reálná rozloha nádrže 300 m² (katastrální výměra lesního pozemku 41 656 m²).

Obrázek č. 24



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 24 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2
Hvězdoš háčkatý	2a	
Chrastice rákosovitá		2a
Ostřice zobánkatá		2b
Pryskyřník plamének		3
Rdesno pepřík		1
Rdest vzplývavý	2b	
Sítina cibulkatá		2b
Sítina rozkladitá		2a
Skřípina lesní		2a
Svízel bahenní		2a
Vrbina obecná		1
Zear vzpřímený	3	
Žabník jitrocelový	2b	

Zdroj: vlastní

Obnažené dno osídlilo celkem 13 zástupců vodní a mokřadní vegetace. Nádrž číslo 24 z důvodu nízkých srážek a nedostatečného stálého přítoku v letním období zcela vyschla. Došlo tudíž k dočasnému letnění celé plochy dna nádrže. Meliorovaný sediment osídlily následující druhy: pryskyřník plamének (*Ranunculus flammula*), rdesno pepřík (*Persicaria hydropiper*), sítina cibulkatá (*Juncus bulbosus*), svízel

bahenní (*Galium palustre*), zevar vzpřímený (*Sparganium erectum*), žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*).

7.25 Rybník číslo 25. parcelní číslo 542

Podmínky rybníku pořadového čísla 25 byly následující: nehnojený, bez rybí obsádky, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o pramenný rybník lučního charakteru, ústící do Bartochovského potoka v povodí řeky Malše. Celková rozloha vodní plochy 1 155 m² (katastrální výměra pozemku 1 705 m²).

Obrázek č. 25



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 25 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2
Chrastice rákosovitá		2a
Kyprej vrbice		+
Okřehek menší	5	
Orobinec širokolistý		2b
Vrbina obecná		+
Vrbovka chlupatá		1
Zblochan vodní		4

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 7 botanických druhů. Nízkou diverzitu ovlivnilo celistvé pokrytí vodní hladiny okřehekem menším (*Lemna minor*), zároveň v břehové zóně výrazně dominoval zblochan vodní (*Glyceria maxima*). Břehové porosty osídlila vegetace: kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*), vrbina obecná (*Lysimachia vulgaris*) a vrbovka chlupatá (*Epilobium hirsutum*). Jednalo se o běžně vyskytující druhy ve sledovaných povodích.

7.26 Rybník číslo 26, parcelní číslo 718/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 26 byly následující: nehnojený, exstenzivní rybí obsádka, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o rybník lučního charakteru, ležící na občasné vodoteči, ústící do Širokého rybníka v povodí řeky Vltavy. Celková reálná rozloha nádrže dle katastru nemovitostí 1 378 m².

Obrázek č. 26



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 26 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1
Halucha vodní	1
Chrastice rákosovitá	3
Kosatec žlutý	2b
Kyprej vrbice	1
Lilek potměchuť	1
Okřehek menší	1
Puškvorec obecný	1
Rákos obecný	2a
Rdesno obojživelné	2a
Rdesno blešník	1
Sítina rozkladitá	2a
Skřípina lesní	2b
Šípatka vodní	+
Tužebník jilmový	1
Žabník jitrocelový	2a

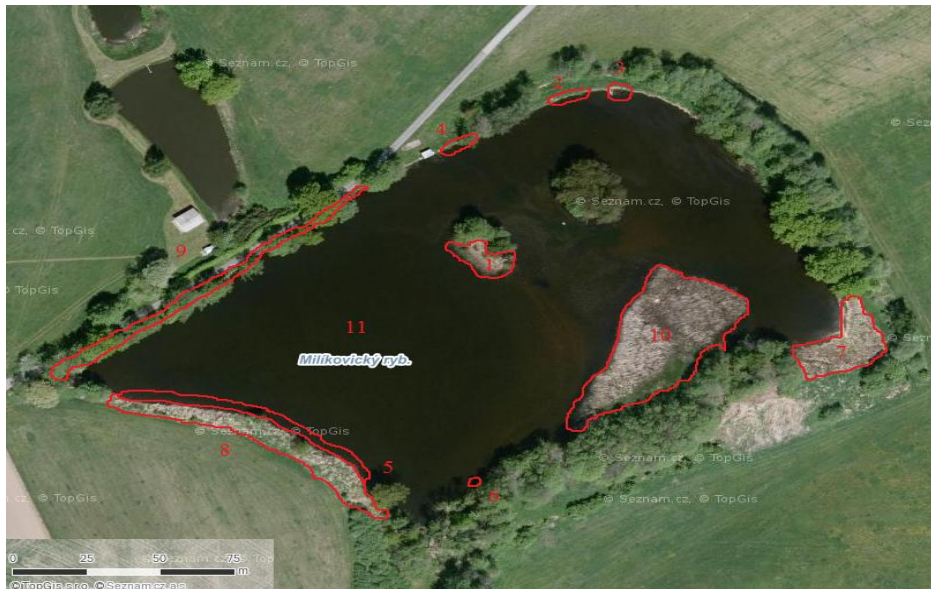
Zdroj: vlastní

Rybochovnou nádrž specifikovalo 15 rostlinných druhů. Rybník číslo 26 byl jediným stanovištěm šípatky vodní (*Sagittaria sagittifolia*) ze všech sledovaných nádrží v povodích řek Vltavy a Malše. Další exempláře nalezené flóry: halucha vodní (*Oenanthe aquatica*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), puškvorec obecný (*Acorus calamus*), rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia*) a žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*).

7.27 Rybník číslo 27, parcelní číslo 842

Podmínky rybníku pořadového čísla 27 byly následující: hnojený, rybí obsádka, na plné vodě, sediment v litorálu 10, chov divokých kachen. Jednalo se o rybník lučního charakteru, napájený různými druhy přítoků (občasná vodoteč, pramen, povrchové vody), ústící do rybníční kaskády Milíkovického potoka v povodí řeky Vltavy. Celková rozloha rybníka dle katastru nemovitostí činila 28 880 m².

Obrázek č. 27



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 27 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Halucha vodní									+		
Chrastice rákosovitá								3	3	2a	
Kamyšník široký									+		
Karbinec evropský								1	1		
Kosatec žlutý									2a	+	
Krtičník hlíznatý								1	1		
Kyprej vrbice								1	1		
Lílek potměchuť								+	1	+	
Okřehek menší											+
Orobinec širokolistý							4	2b	2a	3	
Orobinec úzkolistý			3	3	4			2a		2a	
Ostřice štíhlá								2a	1	2b	
Ostřice zobánkatá									1	1	
Puškvorec obecný									1		
Rákos obecný	4	3									
Rdesno obojživelné									1		
Sítina rozkladitá								1	2b	2b	
Skřípina lesní										2a	

Botanický název	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Skřípinec jezerní						r (-)					
Vrbovka chlupatá								2a			
Vrbovka žláznatá									+		
Závitka mnohokořenná											+

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 22 botanických druhů. Přítomnou vegetaci zastupovaly nálezy dvou druhů orobinců: orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*), dále pak jedinci puškvorce obecného (*Acorus calamus*) a rdesu obojživelného (*Persicaria amphibia*). Mezi nejvýznamnější druhy daného rybníka patřily: skřípinec jezerní (*Schoenoplectus lacustris*) a kamyšník široký (*Bolboschoenus yagara* x *B. kosshewnikowii*). Šlo o flóru zařazenou v Červeném seznamu cévnatých rostlin České republiky v kategorii C4a (druh vyžadující pozornost, blízkého ohrožení, u nichž chybí podrobnější informace).

7.28 Rybník číslo 28, parcelní číslo 869

Podmínky rybníku pořadového čísla 28 byly následující: nehnojený, bez rybí obsádky, letněný, zazemněný, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o pramenný rybník lučního charakteru, ústící do Milíkovického rybníka v povodí řeky Vltavy. Celková rozloha nádrže 5 460 m² (katastrální výměra pozemku 5 944 m²).

Obrázek č. 28



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 28 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1
Chrastice rákosovitá	3
Kopřiva dvojdomá	2b
Orobinec širokolistý	1
Ostřice zobánkatá	+
Rákos obecný	+
Sítina rozkladitá	2b
Skřípina lesní	2a
Zblochan vodní	2a

Zdroj: vlastní

Dlouhodobě neobhospodařovaný rybník osídlilo 8 rostlinných druhů. Trvalé letnění bez zatopení způsobilo vymizení submerzní a natantní vegetace. Druhy přítomné vegetace byly zástupci dominantních trvalých společenstev obnažených živných sedimentů dna rybníka.

7.29 Rybník číslo 29, parcelní číslo 652/7

Podmínky rybníku pořadového čísla 29 byly následující: nehnojený, významná rybí obsádka, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o nebeský rybník lučního charakteru v povodí řeky Vltavy. Celková reálná rozloha nádrže dle katastru nemovitostí činila 641 m².

Obrázek č. 29



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 29 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1
Dvouzubec paprsčitý	1
Karbinec evropský	1
Okřehek menší	1
Ostřice měchýřkatá	+
Psárka plavá	2m
Sítina rozkladitá	2m
Skřípina lesní	2b
Tužebník jilmový	1
Vrbovka chlupatá	1
Závitka mnohokořenná	1
Zblochan vodní	+
Zblochan vzplývavý	2a
Žabník jitrocelový	1

Zdroj: vlastní

Rybochovnou nádrž definovalo 13 vyšších cévnatých rostlin. Břehový porost obsahoval zcela běžné druhy v daném povodí.

7.30 Rybník číslo 30, parcelní číslo 666

Podmínky rybníku pořadového čísla 30 byly následující: nehnojený, významná rybí obsádka, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. V lučním prostředí se nacházel potoční rybník, ústící do nádrže 31 v povodí řeky Vltavy. Celková rozloha nádrže dle katastru nemovitostí 1 521 m².

Obrázek č. 30



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 30 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1
Dvouzubec paprsčitý	1
Kyprej vrbice	+
Lilek potměchuť	+
Okřehek menší	1
Orobinec širokolistý	+
Ostřice štíhlá	+
Pomněnka bahenní volnokvětá	+
Rdesno peprník	2a
Sítina rozkladitá	2m
Skřípina lesní	4
Tužebník jilmový	1
Vrbina obecná	+
Vrbovka žláznatá	+
Závitka mnohokořenná	1
Zblochan vzplývavý	2b
Žabník jitrocelový	2m

Zdroj: vlastní

Sledovanou lokalitu charakterizovalo ve vegetačním období 16 botanických druhů. Nádrž číslo 30 byla jediným stanovištěm pomněnky bahenní volnokvěté (*Myosotis palustris subsp. laxiflora*) ze všech 46 sledovaných nádrží.

7.31 Rybník číslo 31, parcelní číslo 664

Podmínky rybníku poř. čísla 31 byly následující: nehnojený, významná rybí obsádka, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Potoční rybník lučního charakteru ústí do Milíkovického potoka v povodí Vltavy. Celková reálná rozloha vodní plochy dle katastru nemovitostí činila 1 460m².

Obrázek č. 31



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 31 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1
Dvouzubec paprsčitý	+
Chrastice rákosovitá	2b
Okřehek menší	1
Ostřice štíhlá	+
Pryskyřník litý	1
Pryskyřník plazivý	2a
Puškvorec obecný	1
Sítina článkovaná	1
Sítina rozkladitá	2a
Skřípina lesní	3
Tužebník jilmový	1
Vrbovka žláznatá	+
Závitka mnohokořenná	1
Zblochan vodní	2a
Zblochan vzplývavý	2b
Žabník jitrocelový	1

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 16 botanických druhů. Břehovou mokřadní vegetaci zastupoval pryskyřník litý (*Ranunculus sceleratus*), pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*), puškvorec obecný (*Acorus calamus*) a sítina článkovaná (*Juncus articulatus*).

7.32 Rybník číslo 32. parcelní číslo 652/8

Podmínky rybníku pořadového čísla 32 byly následující: nehnojený, významná rybí obsádka, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Nebeský rybník lučního charakteru se rozkládal v odtokovém území Milíkovického potoka v povodí řeky Vltavy. Celková reálná rozloha vodní plochy dle katastru nemovitostí zaujímal 105 m².

Obrázek č. 32



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 32 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2
Dvouzubec paprsčitý		2a
Okřehek menší	5	3
Ostřice štíhlá		+
Zblochan vzplývavý		3
Žabník jitrocelový		2b

Zdroj: vlastní

Tento vodní ekosystém patřil výměrou k nejmenšímu monitorovanému území. Rybochovnou vodní plochu osídlilo 5 botanických druhů. Nádrže číslo 29, 30, 31 a 32 měly blízké přírodní podmínky se stejným managementem hospodaření a proto se v těchto nádržích druhy často shodovaly.

7.33 Rybník číslo 33. parcelní číslo 807

Podmínky rybníku poř. čísla 33 byly následující: hnojený, rybí obsádka, částečně letněný, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, chov divokých kachen. Jednalo se o rybník polního charakteru, napájený různými druhy přítoků (občasná vodoteč,

pramen, povrchové vody), ústící do Svineckého potoka v povodí řeky Vltavy. Katastrální úřad pro Jihočeský kraj stanovil výměru vodní plochy na 31 807 m².

Obrázek č. 33



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č.33 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	1	2	3	4	5	6
Dvouzubec černoplodý					1	
Halucha vodní	2a					
Chrastice rákosovitá			2b	2b	2b	4
Ježatka kuří noha					1	
Kamyšník široký	4	2b			1	
Lilek potměchuť					+	
Okřehek menší	+	+				
Orobinec širokolistý					1	
Ostřice štíhlá			3	3	+	
Rdesno obojživelné		2a				
Rdesno peprník				2a	2b	1
Rdest hřebenitý	3	3				
Sítina rozkladitá					2a	2a
Skřípina lesní					2b	2b
Svízel bahenní					+	
Vrbina obecná					+	2a
Vrbovka chlupatá						1
Vrbovka žláznatá					1	
Závitka mnohokořenná	+	+				
Zblochan vodní			2b	2b	3	

Zdroj: vlastní

Vymezený vodní a přilehlý břehový biotop charakterizovalo 20 zástupců vyšších cévnatých rostlin. Z ponořené a vzplývavé vegetace byl potvrzen výskyt rdesna obojživelného (*Persicaria amphibia*) a rdestu hřebenitého (*Potamogeton pectinatus*).

V břehové a přechodné vodní zóně dominoval kamyšník široký (*Bolboschoenus yagara* x *B. koshevníkowi*), řazený v kategorii C4a (Červený seznam cévnatých rostlin České republiky) s vtroušenou haluchou vodní (*Oenanthe aquatica*). Letněné dno osídlily druhy: ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*), rdesno peprník (*Persicaria hydropiper*) a svízel bahenní (*Galium palustre*). Nádrž číslo 33 měla vytvořený trvalý kompaktní břehový porost ostřice štíhlé (*Carex acuta*).

7.34 Rybník číslo 34, parcelní číslo 256/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 34 byly následující: hnojený, významná rybí obsádka, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, chov divokých kachen. Potočným lučním rybníkem Čekanov protékal Svinecký potok, který jevil parametry hlavního vodního zdroje spadajícího do povodí řeky Vltavy. Mezi vedlejší přítoky patřily prameny a odtokové stoky výše položených malých vodních nádrží. Celková rozloha nádrže dle katastru nemovitostí zaujímala 91 804 m².

Obrázek č. 34



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 34 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dvouzubec paprscitý		1			+				
Halucha vodní		+							
Chrastice rákosovitá	2m	3	2a		2a	2b		2a	
Ježatka kuří noha		2a			+				
Kamyšník široký		+							
Kosatec žlutý		1	2a						
Kyprej vrbice					+				
Lilek potměchuť	1	+	1		+	1		+	
Netykavka žláznatá							4		
Orobinec širokolistý	4	2m	2b		4	2b			4
Ostřice měchýřkatá			2b						

Botanický název	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ostřice štíhlá				r (-)					
Puškovec obecný		+							
Rdesno peprník		1			1				
Sítina rozkladitá	1	1			1	1			
Skřípina lesní		1	2m			1			
Tužebník jilmový		2a			1	2a			
Vrbina obecná		1			+	+			
Vrbovka malokvětá		+							
Zblochan vodní	3	3	3		3	4		2b	2b
Zblochan vzplývavý		2a						2a	

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 21 botanických druhů. Invazní netykavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) tvořila v litorálu číslo 7 rozsáhlý jednodruhový porost, jež byl zaznamenán pouze na rybníce Čekanov. Nádrž se vyznačovala ojedinělým výskytem puškorce obecného (*Acorus calamus*) v povodí Svineckého potoka. V době vegetačního růstu nedošlo k rozvoji a identifikaci žádných zástupců volně plovoucí a ponořené měkké vodní vegetace. Zdůvodnění tohoto jevu vysvětlovala přítomnost významné rybí obsádky v podobě tržní konzumní ryby, dále pak početné stavy divokých kachen, využívané k loveckým účelům. Nezanedbatelný vliv na volně plovoucí vegetaci měly i přítoky, které umožňovaly cirkulaci a odplavování vegetace s živinami z nádrže. Procesu napomáhalo rozsáhlé spádové povodí s dostatečnými průtoky a technické řešení bezpečnostního přelivu rybníka Čekanov.

7.35 Rybník číslo 35, parcelní číslo 3145/3

Podmínky rybníku pořadového čísla 35 byly následující: nehnojený, významná rybí obsádka, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu (sediment litorál číslo 11), bez chovu divokých kachen. Luční rybník Štílec napájely vody Milíkovického potoka, které dále vtékaly do Svineckého a Třebonínského potoka v povodí řeky Vltavy. Celková rozloha nádrže dle katastru nemovitostí vykazovala 120 929 m².

Obrázek č. 35



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 35 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dvouzubec paprscitý												1
Halucha vodní											2a	
Chrastice rákosovitá	2b											3
Kamyšník široký											+	
Krtičník hlíznatý												1
Kyprej vrbice												+
Orobinec širokolistý	2a								3			2a
Orobinec úzkolistý					3	3	3					1
Ostřice měchýřkatá												1
Ostřice šáchorovitá											1	
Ostřice štíhlá								1				2b
Pryskyřník litý											2b	
Pryskyřník plazivý												1
Přeslička poříční											1	
Psárka plavá			1								1	2a
Rákos obecný				4						4		1
Rdesno obojživelné											2b	
Sítina článkovaná			3								2b	
Sítina klubkatá												+
Sítina rozkladitá								2a				2a
Skřípina lesní	1											2a
Tužebník jilmový								2b				2b
Vrbina obecná								1				2a
Vrbovka chlupatá												1
Vrbovka žláznatá												+
Zblochan vodní	3							3				2b
Zblochan vzplývavý											2a	2a
Žabník jitrocelový			1								2b	
Žabník trávolistý		1									1	

Zdroj: vlastní

Intenzivní využívání rybochovné rekreační nádrže se negativně neprojevovalo na druhovém zastoupení rostlin. Sledovaný vodní ekosystém osídlilo 29 zástupců vyšších cévnatých rostlin. Tato skutečnost řadila danou vodní plochu k lokalitám s vyšší druhovou diverzitou vzhledem k již sledovaným nádržím a s ohledem na zdejší přírodní podmínky. Rybník Štílec specifikovaly tři monokulturní litorály orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*). Jednalo se o jedny z nejrozsáhlejších porostů, které byly zjištěny ve větší ploše pouze v nádržích číslo 27 (Milíkovický rybník) a 46 (rybník Punčocha). Činností sedimentace půdních částic došlo k vytvoření druhově bohatého litorálu číslo 11 s typickými představiteli mělké břehové zóny spolu s rostlinami obnaženého dna. Ve zmíněném litorálu byly určeny tyto druhy: halucha vodní (*Oenanthe aquatica*), kamyšník široký (*Bolboschoenus yagara* x *B. kosshewnikowii*), ostřice šáchorovitá (*Carex bohemica*), pryskyřník litý (*Ranunculus*

sceleratus), přeslička poříční (*Equisetum fluviatile*), psárka plavá (*Alopecurus aequalis*), rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia*), sítina článkovaná (*Juncus articulatus*), zblochan vzplývavý (*Glyceria fluitans*), žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*) a žabník trávolistý (*Alisma gramineum*).

7.36 Rybník číslo 36. parcelní číslo 2592/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 36 byly následující: hnojený, rybí obsádka, částečně letněný, odbahněný, chov divokých kachen. Jednalo se o rybník polního charakteru, napájený různými přítoky (prameny, povrchové vody, odtokové strouhy), vtékající do Milíkovického potoka v povodí řeky Vltavy. Celková rozloha nádrže dle katastru nemovitostí 134 672 m².

Obrázek č. 36



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 36 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	1	2	3	4	5	6
Bahnička jehlovitá			2a			
Bezosek štětinovitá			1			
Dvouzubec paprscitý			+		1	
Halucha vodní		3	2b			
Chrastice rákosovitá	2b				3	3
Ježatka kuří noha			2a		1	
Kamyšník široký	2a	4	2a			
Karbínek evropský					1	1
Kyprej vrbice			+		1	1
Lílek potměchuť					1	1
Okřehek menší		1				
Orobínek širokolistý			1		2a	1
Ostřice šáchorovitá			2a			

Botanický název	1	2	3	4	5	6
Pryskyřník litý			2a			
Psárka plavá			2a			
Rákos obecný	3			4	3	3
Rdesno blešník			1		1	
Rdesno obojživelné			1		1	
Rdesno peprník			2a		2a	1
Rozrazil potoční			+			
Sítina cibulkatá			1			
Sítina článkovaná			2a			
Sítina rozkladitá			1		2a	1
Skřípina lesní						1
Šťovík přímořský			1			
Vrbina obecná					2a	2a
Vrbovka chlupatá					1	1
Vrbovka žláznatá			2a			
Zblochan vodní			2a		2a	2a
Žabník jitrocelový			2b			

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 30 botanických druhů. Široký rybník charakterizovaly nejrozsáhlejší plochy jednotlivých vodních a mokřadních biotopů. Litorál číslo 2 se stal největším druhově uceleným celkem ze všech 46 sledovaných vodních nádrží. Vyznačoval se dominantním zastoupením kamyšníku širokého (*Bolboschoenus yagara* x *B. koshevníkovi*) s příměsí haluchy vodní (*Oenanthe aquatica*). Rovněž za zmínku stojí litorál číslo 3, který byl během vegetačního období letněn. Jednalo se spolu s rybníkem Punčocha číslo 46 o nejrozsáhlejší plochy obnaženého dna. Rozsáhlé plochy letněných sedimentů umožnily vytvoření celistvého druhově rozmanitého biotopu s těmito druhy: bahnička jehlovitá (*Eleocharis acicularis*), bezosetka štetinovitá (*Isolepis setacea*), dvouzubec paprscitý (*Bidens radiata*), halucha vodní (*Oenanthe aquatica*), ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*), kamyšník široký (*Bolboschoenus yagara* x *B. koshevníkovi*), kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*), orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), ostřice šáchorovitá (*Carex bohemica*), pryskyřník litý (*Ranunculus sceleratus*), psárka plavá (*Alopecurus aequalis*), rdesno blešník (*Persicaria lapathifolia*), rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia*), rdesno peprník (*Persicaria hydropiper*), rozrazil potoční (*Veronica beccabunga*), sítina cibulkatá (*Juncus bulbosus*), sítina článkovaná (*Juncus articulatus*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), šťovík přímořský (*Rumex maritimus*), vrbovka žláznatá (*Epilobium ciliatum*), zblochan vodní (*Glyceria maxima*) a žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*).

7.37 Rybník číslo 37, parcelní číslo 650/2

Podmínky rybníku pořadového čísla 37 byly následující: hnojený, významná rybí obsádka, částečně letněný, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu, chov divokých kachen. Jednalo se o průtočný rybník ležící na Milíkovickém potoce v povodí řeky Vltavy. Rybochovná nádrž se rozkládala v trvalých travních porostech a

proto měla znaky lučního rybníka. Celková reálná rozloha nádrže dle katastru nemovitostí 13 592 m².

Obrázek č. 37



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 37 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	1	2	3	4	5	6
Bahnička jehlovitá						1
Bezosek štětinovitá						2a
Dvouzubec černoplodý				+		1
Halucha vodní						2a
Hvězdoš háčkatý					1	1
Chrastice rákosovitá	3		4	3		
Ježatka kuří noha				1		2a
Karbínek evropský			1	1		1
Kyprej vrbice				1		
Lilek potměchuť			1	1		
Okřehek menší	1		1	1		
Orobínek širokolistý		2b				
Orobínek úzkolistý		3				
Ostřice šáchorovitá						2b
Ostřice štíhlá	+			1		
Ostřice zobánkatá				1		
Pryskyřník lité						2b
Přeslička pořiční	+		1	1		+
Psárka plavá	2a		2a	2m		1
Rdesno obojživelné				2a		
Sítina cibulkatá						2a
Sítina článkovaná				1		2b
Sítina rozkladitá	2b		2b	2a		1
Skřípina lesní	2a		2a	2b		

Botanický název	1	2	3	4	5	6
Šťovík přímořský				+		1
Vrbina obecná	+		1	1		
Závitka mnohokořenná	+		+	+		
Zblochan vodní	2b					
Zblochan vzplývavý	2a		2a	2a		
Žabník jitrocelový				1		2b
Žabník trávolistý					1	

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během celého vegetačního období zjištěno celkem 31 botanických druhů. Představitele ponořené vodní vegetace citlivé na velikost a druhové složení rybí obsádky zastupoval Hvězdoš háčkatý (*Callitriche hamulata*) a Žabník trávolistý (*Alisma gramineum*). Nepopíratelný vliv měl i intenzivní chov divokých kachen. Z tohoto důvodu se nám tyto druhy vyskytovaly pouze v odlehlejší lokalitě s omezenou možností přístupu těchto faktorů. Jednalo se tedy o místo s mělkou vodou, nevyhovující dlouhodobému výskytu narušujících činitelů. Tato skutečnost se nám projevila v litorálu číslo 5. Ve sledovaném období měl přítok (Milíkovický potok) parametry nízkého průtoků s výškou hladiny, která neumožňovala stálý pobyt ryb v dané lokalitě (litorálu číslo 5). Rovněž i krmiště a odpočinkové břehové stanoviště divokých kachen leželo mimo preferované životní podmínky již zmíněných rostlin. Snížený rozliv a manipulace s výškou vodní hladiny umožnila vytvoření litorálu číslo 6, který byl obsazen rostlinami obnaženého dna z trvalé půdní semenné banky. Za zmínku stál výskyt bahničky jehlovité (*Eleocharis acicularis*), bezosetky štětinovité (*Isolepis setacea*), dvouzubce černoplodého (*Bidens frondosa*), ostřice šáchorovité (*Carex bohemica*), pryskyřníku litého (*Ranunculus sceleratus*), přesličky poříční (*Equisetum fluviatile*), psárky plavé (*Alopecurus aequalis*), sítiny cibulkaté (*Juncus bulbosus*), sítiny článkované (*Juncus articulatus*), šťovíku přímořského (*Rumex maritimus*) a žabníku jitrocelového (*Alisma plantago-aquatica*).

7.38 Rybník číslo 38, parcelní číslo 2598

Podmínky rybníku pořadového číslo 38 byly následující: hnojený, významná rybí obsádka, na plné vodě, mocnost sedimentů na úrovni běžného stavu (deponie litorál číslo 3 a 6), chov divokých kachen. Jednalo se o průtočný rybník s více přítoky, ležící na Milíkovickém potoce v povodí řeky Vltavy. Rybochovná nádrž se nalézala ve spádové oblasti intenzivního zemědělského hospodaření na orné půdě, jež charakterizovalo zmíněnou vodní plochu na úživný polní rybník. Celková rozloha nádrže dle katastru nemovitostí činila 28 820 m².

Obrázek č. 38



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 38 Soupis botanických druhů s pokryvnostmi v jednotlivých polygonech

Botanický název	1	2	3	4	5	6	7	8
Dvouzubec černoplodý		+		2a		1	+	2a
Chrastice rákosovitá	2b	4			3	2b	3	
Karbinec evropský	+				1			
Kosatec žlutý		1		2a	2a			1
Kyprej vrbice	+	+		1			+	2a
Lilek potměchuť	+	+	1				1	1
Okřehek menší	3							
Orobinec širokolistý	2b	2b	2b			3	2a	2b
Orobinec úzkolistý		+		2b		2a		
Ostřice štíhlá	2a	1	3		1	3		
Ostřice zobánkatá		+						
Přeslička pořiční					2b			
Rdesno obojživelné							1	1
Rdesno pepřík						2a		
Sítina článkovaná								1
Sítina rozkladitá	1	1	+				2a	2a
Skřípina lesní		2a			2b		3	

Botanický název	1	2	3	4	5	6	7	8
Skřípinec jezerní						+		r (-)
Stolístek klásnatý					+			
Svízel bahenní					+			
Tužebník jilmový	2a	1				2b	2b	2b
Vrbina obecná		+	1	+	2a	1	+	
Vrbina penížková								+
Vrbovka chlupatá						1	2a	2a
Vrbovka malokvětá					1			
Zblochan vodní	3	3	4		2b			2a
Žabník jitrocelový							2a	2a

Zdroj: vlastní

Sledovanou lokalitu ve vegetačním období definovalo 27 botanických druhů. Rybník Jizba patřil k intenzivně rybníkářsky obhospodařovým plochám s pravidelným kosením a vyžínáním břehových porostů v oblasti tvrdé vynořené vodní vegetace. Z tohoto důvodu byly rozsáhlé trvalé porosty tvrdé mokřadní vegetace rozšířeny zejména v litorálu číslo 3 a 6, kdy se jednalo o pozůstatky odbahnění v podobě ostrovů (deponií). Umístění neumožňovalo rybníkářské obhospodařování litorálu, proto se zde vyskytovali následující zástupci, kteří nesnesou pravidelné kosení: orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*), ostřice štíhlá (*Carex acuta*) a vrbovka chlupatá (*Epilobium hirsutum*). Za zmínku stál skupinový a jednotlivý výskyt skřípince jezerního (*Schoenoplectus lacustris*), řazen v Červeném seznamu rostlin ČR (C4a). Vzhledem k již zmonitorovaným nádržím v dané oblasti se neobvyklým jevem stal poměrně hojný výskyt přesličky poříční (*Equisetum fluviatile*) v litorálu číslo 5.

7.39 Rybník číslo 39. parcelní číslo 2607/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 39 byly následující: nehnojený, bez rybí obsádky, částečně letněný, odbahněný, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o plůdkový rybník lučního charakteru, napájený vodou Milíkovického potoka v povodí řeky Vltavy. Celková rozloha pozemku dle katastrální mapy činila 9 687 m², reálná skutečná rozloha nádrže 1 435 m².

Obrázek č. 39



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 39 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2
Dvouzubec černoplodý	+	
Hvězdoš jarní		1
Chrastice rákosovitá	3	
Ježatka kuří noha	1	
Kyprej vrbice	1	
Orobinec širokolistý	1	
Orobinec úzkolistý	2a	
Ostřice šáchorovitá	2a	
Ostřice štíhlá	+	
Pryskyřník litý	1	
Psárka plavá	2m	
Rdesno obojživelné	2a	2a
Rdesno pepník	1	
Rdest hřebenitý		2a
Rdest kadeřavý		2m
Sítina článkovaná	2a	
Sítina rozkladitá	2a	

Botanický název	polygon1	polygon2
Skřípina lesní	2a	
Šťovík přímořský	+	
Tužebník jilmový	1	
Vrbovka malokvětá	1	
Žabník jitrocelový	2a	2m

Zdroj: vlastní

Sledovanou lokalitu charakterizovalo 22 botanických druhů. V průběhu vegetačního období se nádrž dlouhodobě udržovala na nízké hladině. Tato skutečnost ovlivnila společně s melioračním odbahněním druhovou skladbu v plůdkové nádrži. Nízká úroveň vodní hladiny zapříčinila proslunění celého vodního sloupce, včetně dna nádrže. Nepochybný pozitivní vliv mělo i odbahnění sedimentů, které působily jako dlouhodobá zásobárna živin podporující nitrofilní druhy. V neposlední řadě došlo i k úpravě litorálních pásem s odvozem trvalých společenstev tvrdé vyořené vegetace v podobě orobinců. Výše zmíněné faktory společně s omezeným přínosem živin (nehnojení, nekrmení ryb a kachen) s nepřítomností vyšších konzumentů (ryb, kachen) umožnilo rozvoj měkké ponořené a vzplývavé vegetace s těmito představiteli: hvězdoš jarní (*Callitriche palustris*), rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia*), rdest hřebenitý (*Potamogeton pectinatus*), rdest kadeřavý (*Potamogeton crispus*).

7.40 Rybník číslo 40, parcelní číslo 2607/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 40 byly následující: nehnojený, významná rybí obsádka - Koi kapr (*Cyprinus carpio haematopterus*), na plné vodě, výška sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o plůdkový rybník lučního charakteru, napájený vodou Milíkovického potoka v povodí řeky Vltavy. Celková rozloha pozemku dle katastrální mapy činila 9 687 m², reálná skutečná rozloha nádrže 1 419 m².

Obrázek č. 40



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 40 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1
Chrastice rákosovitá	3
Kyprej vrbice	1
Orobinec úzkolistý	3
Přeslička poříční	+
Rdesno obojživelné	2m
Rdest kadeřavý	1
Sítina rozkladitá	1
Skřípina lesní	2a
Tužebník jilmový	2m
Vrbina obecná	1
Žabník jitrocelový	1

Zdroj: vlastní

Botanický monitoring vyhodnotil 11 rostlinných druhů v daném biotopu. Významné zastoupení chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*) značně omezilo výskyt méně dominantních druhů. Pravidelným kosením břehových porostů a svahů nádrže mělo za následek absenci jedinců citlivých na sešlap a pravidelné kosení. Trvalá výška vodní hladiny neumožnila rozvoj vegetace obnaženého dna. Velikost a početnost rybí obsádky měla také vliv na ponořenou měkkou vodní vegetaci. Jediným zaznamenaným zástupcem této skupiny byl shluk rdestu kadeřavého (*Potamogeton crispus*).

7.41 Rybník číslo 41, parcelní číslo 2607/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 41 byly následující: nehnojený, extenzivní rybí obsádka, na plné vodě, výška sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o plůdkový rybník lučního charakteru, napájený vodou Milíkovického potoka v povodí řeky Vltavy. Celková rozloha pozemku dle katastrální mapy zaujímal 9 687 m², reálná skutečná rozloha nádrže 1 426 m².

Obrázek č. 41



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 41 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1
Dvouzubec nicí	r (-)
Chrastice rákosovitá	3
Ježatka kuří noha	1
Karbinec evropský	1
Kyprej vrbice	1
Lilek potměchuť	+
Orobinec širokolistý	2a
Ostřice měchýřkatá	+
Ostřice štíhlá	1
Přeslička poříční	+
Rdesno obojživelné	1
Rdesno pepřík	1
Rdest kadeřavý	2a
Sítina článkovaná	+
Sítina rozkladitá	1
Skřípina lesní	2a
Tužebník jilmový	2a
Vrbina obecná	1
Zblochan vodní	2a
Zblochan vzplývavý	2a
Žabník jitrocelový	2m

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo zjištěno celkem 21 botanických druhů. Ojedinělou vegetaci zastupoval dvouzubec nicí (*Bidens cernua*), který se vyskytoval pouze v povodí Milíkovického potoka. Z dat uvedených v České národní fytoocenologické databázi Ústavu botaniky a zoologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity vyplývá skutečnost, že Dvouzubec nicí (*Bidens cernua*) nebyl doposud v dané lokalitě (v mapovém čtverci) evidován.

7.42 Rybník číslo 42, parcelní číslo 2607/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 42 byly následující: nehnojený, bez rybí obsádky, částečně letněný, odbahněný, bez chovu divokých kachen. Plůdkový rybník lučního charakteru, napájela voda Milíkovického potoka ústící do povodí řeky Vltavy. Celková plocha pozemku dle katastrální mapy zaujímala 9 687 m², reálná skutečná rozloha rozchovné nádrže činila 810 m².

Obrázek č. 42



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 42 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2
Bahnička jehlovitá		1
Bezosek štětínovitá		1
Dvouzubec nicí		+
Hvězdoš jarní	1	
Chrastice rákosovitá		2b
Ježatka kuří noha		1
Lakušník niťolistý	2a	
Okřehek menší	1	
Orobinec širokolistý	+	1
Ostřice šáchorovitá		2a
Pryskyřník litý		1
Psárka plavá		2a
Rdesno blešník		+
Rdesno pepřík		2m
Rdest hřebenitý	2a	
Rdest maličký	3	
Sítina článkovaná		2a
Skřípina lesní		2a

Botanický název	polygon1	polygon2
Šťovík přímořský		+
Vrbovka malokvětá		1
Zblochan vodní	1	2b
Zblochan vzplývavý	2b	2b
Žabník jitrocelový	2b	2b
Žabník trávolistý	2m	

Zdroj: vlastní

Lokalitu charakterizovalo 24 zástupců vyšší cévnaté vegetace. Vodní biotop se vyznačoval poměrně vysokou rozmanitostí botanických druhů na vzdory své malé rozloze. Z rostlin trvalého vodního prostředí byly určeny následující představitelé: hvězdoš jarní (*Callitriche palustris*), lakušník nitřolistý (*Batrachium trichophyllum*), rdest hřebenitý (*Potamogeton pectinatus*), rdest maličký (*Potamogeton pusillus*), žabník trávolistý (*Alisma gramineum*). Letněné dno nádrže obsadili charakterističtí zástupci těchto stanovišť: bahnička jehlovitá (*Eleocharis acicularis*), bezosedka štětínovitá (*Isolepis setacea*), dvouzubec nicí (*Bidens cernua*), ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*), pryskyřník litý (*Ranunculus sceleratus*), psárka plavá (*Alopecurus aequalis*), rdesno pepřík (*Persicaria hydropiper*), sítina článkovaná (*Juncus articulatus*), šťovík přímořský (*Rumex maritimus*), žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*).

7.43 Rybník číslo 43. parcelní číslo 2607/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 43 byly následující: nehnojený, bez rybí obsádky, trvale letněný, vypuštěný - absence sedimentů, bez chovu divokých kachen. Jednalo se o soustavu pěti výtěrových Doubraviových rybníků. Zdrojem vody pro tření ryb byl Milíkovický potok spadající do povodí řeky Vltavy. Celková rozloha pozemku dle katastrální mapy zaujímala plochu 9 687 m², reálná skutečná rozloha soustavy rybníčků pouze 1 150 m².

Obrázek č. 43



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 43 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1
Chrastice rákosovitá	4
Kyprej vrbice	1
Orobíneček širokolistý	2m
Ostřice zobánkatá	2a
Přeslička bahenní	1
Rozrazil potoční	+
Sítina rozkladitá	2b
Skřípina lesní	2b
Vrbina obecná	+
Vrbovka žláznatá	+

Zdroj: vlastní

Ve sledované lokalitě bylo během vegetačního období určeno celkem 10 botanických druhů. Moderní ekonomické metody umělého výtěru ryb zapříčinily omezené využívání původních způsobů rozmnožování ryb v soustavách Doubraviových rybníků. Tato skutečnost měla vliv na druhové složení botanických druhů v třecích nádržích. Celoroční letnění bez trvalého či dočasného napuštění způsobilo dominanci trvalých druhů tvrdých břehových porostů s těmito zástupci: chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), ostřice zobánkatá (*Carex rostrata*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*). Za zmínku stál výskyt rozrazilu potočního (*Veronica beccabunga*) a přesličky bahenní (*Equisetum palustre*).

7.44 Rybník číslo 44, parcelní číslo 788/48

Podmínky nádrže pořadového čísla 44 byly následující: nehnojená, bez rybí obsádky, částečně letněná, stav sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Sledovaná plocha se rozkládala na lesním pozemku o výměře dle katastru nemovitostí 90 728 m², skutečná reálná výměra lesní nádrže zaujímal 1 550 m². Jednalo se o malou vyrovnávací nádrž, zachycující přebytky při výrobě pitné vody. Hlavním zdrojem vody pro vodní dílo byl výše položený zásobní vodojem, který nárazově a nepravidelně plnil MVD do různých úrovní zatopení. Voda z území dále tekla jako bezejmenná lesní vodoteč ve spádovém povodí řeky Vltavy.

Obrázek č. 44



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 44 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2
Psárka plavá		2a
Rdest kadeřavý	2a	
Stolístek klásnatý	4	
Zblochan vzplývavý		3

Zdroj: vlastní

Monitorovanou lokalitu osídlily 4 botanické druhy: psárka plavá (*Alopecurus aequalis*), rdest kadeřavý (*Potamogeton crispus*), stolístek klásnatý (*Myriophyllum spicatum*), zblochan vzplývavý (*Glyceria fluitans*). Málo početné zastoupení rostlin lze vysvětlit nepravidelným přítokem, jež měl vliv na časté kolísání vodní hladiny s dlouhodobým vysycháním. Strmé osluněné svahy na neúrodné kyselé lesní půdě, rovněž působily negativně na vznik břehových porostů.

7.45 Rybník číslo 45. parcelní číslo 35/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 45 byly následující: nehnojený, extenzivní rybí obsádka, na plné vodě, stav sedimentů na úrovni běžného stavu, bez chovu divokých kachen. Sledovaný vodní ekosystém měl charakter obecní víceúčelové lesní nádrže. Hlavním zdrojem vody pro lokalitu číslo 45 byla výše položená vyrovnávací nádrž přilehlého vodojemu. Vodní plocha se rozkládala v části bývalé cihelny na občasně bezejmenné lesní vodoteči ve spádovém povodí řeky Vltavy. Celkový zábor pozemku měřil dle katastrální mapy 2 647 m², reálná skutečná vodní rozloha zaujímala 1 350 m².

Obrázek č. 45



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 45 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	polygon1	polygon2	polygon3
Chrastice rákosovitá			2a
Kosatec žlutý	4		
Orobíneček širokolistý			3
Rákos obecný			2a
Rdest kadeřavý		2b	
Stolístek klásnatý		2m	
Závitka mnohokořenná		1	
Zblochan vzplývavý			2a

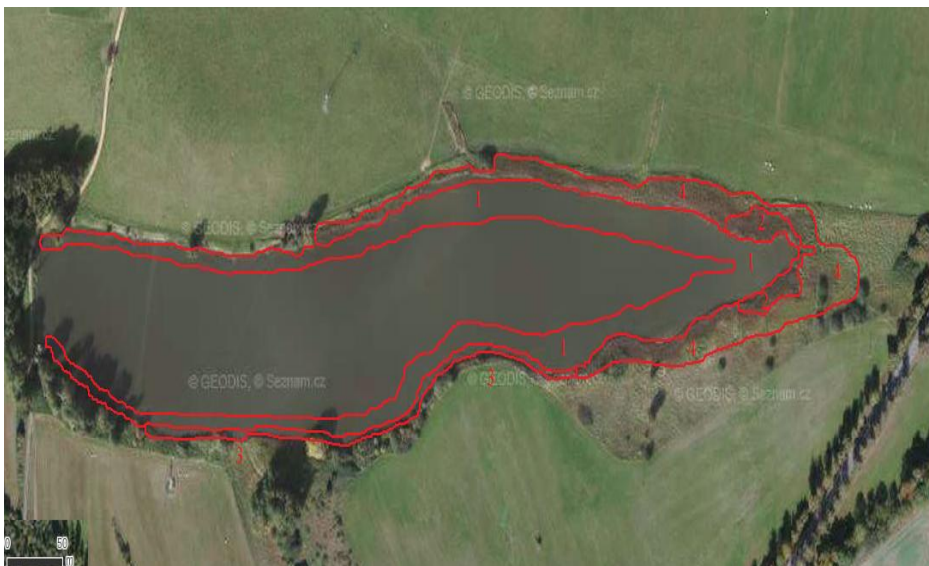
Zdroj: vlastní

Fytopcenologický průzkum stanovil ve třech sledovaných polygonech 8 botanických druhů. Makrofytní ponořenou vegetaci zastupoval rdest kadeřavý (*Potamogeton crispus*) a stolístek klásnatý (*Myriophyllum spicatum*). Rozsah a monokulturní zastoupení kosatce žlutého (*Iris pseudacorus*) v litorálu (polygonu) číslo 1. ovlivnila cílevědomá lidská činnost v podobě vysazování podzemních hlíz a selektivní kosení přilehlé vodní vegetace.

7.46 Rybník číslo 46, parcelní číslo 383/1

Podmínky rybníku pořadového čísla 46 byly následující: hnojený, významná rybí obsádka (intenzivní krmení), částečně letněný, stav sedimentů na úrovni běžného stavu, chov divokých kachen. Luční potoční nádrž Punčocha se hospodářsky využívala jako jednohorkový hlavní rybník k produkci tržní konzumní ryby. Rybochovná nádrž číslo 46 se nacházela přímo na Milíkovickém potoce, vtékajícím do Třebonínského potoka, který spadá do povodí řeky Vltavy. Katastr nemovitostí stanovil výměru vodní plochy 80 352 m². Tato rozloha představovala čtvrtý největší monitorovaný vodní ekosystém s druhou největší plochou letněných sedimentů.

Obrázek č. 46



Zdroj: www.mapy.cz

Tabulka č. 46 Soupis **botanických druhů s pokryvnostmi** v jednotlivých polygonech

Botanický název	1	2	3	4
Bahnička jehlovitá	+			
Bezosek štětínovitá	1			
Dvouzbec černoplodý	+			
Dvouzbec nicí	+			
Halucha vodní	2a			
Chrastice rákosovitá				4
Ježatka kuří noha	2b			
Kamyšník široký	+			
Kyprej vrbice				+
Lilek potměchuť				+
Orobinec širokolistý		3		
Orobinec úzkolistý		3		
Ostřice šáchorovitá	2a			
Ostřice štíhlá			4	1
Ostřice zobánkatá				1
Pryskyřník lité	2a			
Psárka plavá	2a			

Botanický název	1	2	3	4
Psineček výběžkatý	2b			
Rákos obecný				2a
Rdesno blešník	+			
Rdesno obojživelné	1			
Rdesno peprník	2b			2a
Rdest vzplývavý	+			
Sítina cibulkatá	2a			
Sítina článkovaná	2a			
Sítina rozkladitá	1			2a
Skřípina lesní				2b
Šťovík přímořský	1			
Vrbovka chlupatá				1
Vrbovka žláznatá	+			
Zblochan vodní				2b
Zblochan vzplývavý	2a			
Žabník jitrocelový	2b			

Zdroj: vlastní

Rozsáhlé plochy jednotlivých vodních a mokřadních biotopů se projeví v diverzitě rostlinných druhů, neboť s rostoucí plochou stanovišť rostlo i procento zastoupených druhů. Celkový počet rostlinných druhů v lokalitě byl stanoven na 33. Z tohoto důvodu se jednalo o druhově nejbohatší ekosystém ze všech monitorovaných vodních nádrží. Za povšimnutí stál komplexně letněný litorál číslo 1 s představiteli flóry obnažených sedimentů.

8. Analýza dat

Identifikovaná data byla vizualizována v mapách a tabulkách druhového zastoupení. Vazba mezi druhovým složením a měřeními environmentálními a geografickými proměnnými byla sledována pomocí kanonické korelační analýzy (CCA). Tato metoda byla upřednostněna před redundantní analýzou z důvodu délky gradientu druhového složení korespondenční analýzy, která dosáhla hodnoty 3,5 jednotek směrodatné odchylky. Nezávislé proměnné, které vstoupily do modelu, byly vybírány metodou dopředného výběru a do modelu vstoupily pouze statisticky významné proměnné. Nicméně pro posouzení byly do modelu u kategoriálních proměnných zařazeny vždy všechny úrovně této proměnné, i když úroveň nebyla statisticky významná.

Dále byla posouzena druhová bohatost, respektive její závislost na environmentálních a geografických proměnných. K tomu bylo v první fázi použito regresního modelu. Využito bylo neparametrické regrese, kde byl odhadovaný počet druhů modelován Poissonovým rozdělením. Následně byla provedena série analýz kovariance. Jako kovariáty muselo být použito rozlohy rybníka z důvodu významného (= hlavního) vlivu rozlohy na druhovou bohatost. Jako testovaný faktor pak bylo postupně použito všech sledovaných environmentálních a geografických proměnných. S ohledem na výsledky muselo být ještě použito chí kvadrát testu pro posouzení případné vazby výskytu typů vodního stavu mezi povodími.

Nejprve byla posouzena vazba mezi druhovým složením všech makrofyt na rybnících se sledovanými proměnnými v prostředí. Posouzena byla pomocí CCA s dopředným výběrem proměnných. Modelem byly vybrány jako statisticky významné faktory související s letněním, charakterem sedimentu, povodím, charakterem využití území v okolí rybníka a velikost rybí obsádky (Tabulka 47, 48). Tedy většina sledovaných parametrů – bez samostatného vlivu zůstal pouze chov kachen, hnojení a velikost rybníka.

Vybrané (= statisticky významné) prediktory druhového složení vysvětlují 15,9 % (upravených – neupravených pak 32,7 %) variability druhového složení. Jednoznačně nejvýznamnější jsou první dvě osy. S první osou koreluje proměnná mající souvislost se sedimenty a diverzitou stanovišť odbahněné a částečně letněné rybníky versus zazeměné rybníky s vrstvou sedimentu (Obrázek 47). S druhou osou pak koreluje letnění a intenzita rybí obsádky.

První osa i druhá osa tak souvisejí s obhospodařováním rybníků. Zajímavým zjištěním je především vazba povodí na druhové složení. Povodí Vltavy a Malše se tak významně liší v druhovém složení. Druhově nejbohatší jsou pak rybníky s velkou diverzitou stanovišť – částečně letněné, které zahrnují jak druhy vodní, tak druhy vlhkých substrátů (Obrázek 48).

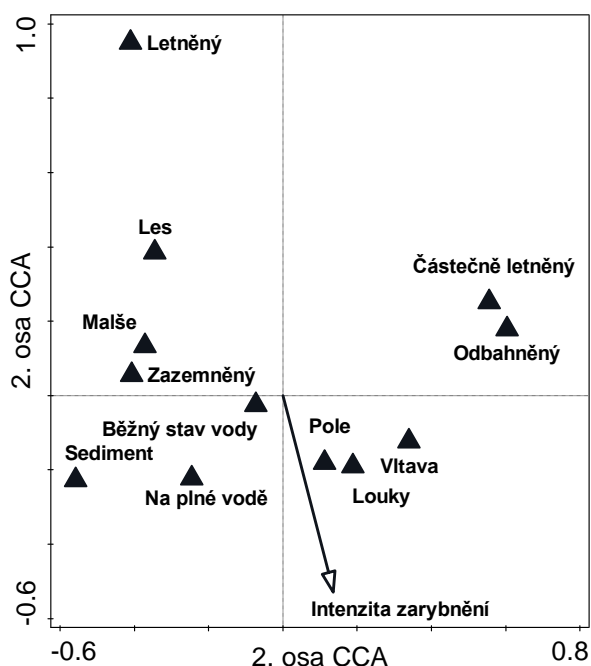
Tabulka 47: Výsledky CCA

	1. osa	2. osa	3. osa	4. osa
vlastní číslo	0.2309	0.1722	0.1221	0.0878
vysvětlená variabilita (kumulativní)	8.80	15.36	20.02	23.36
pseudo-kanonická korelace	0.9423	0.9128	0.8038	0.8561

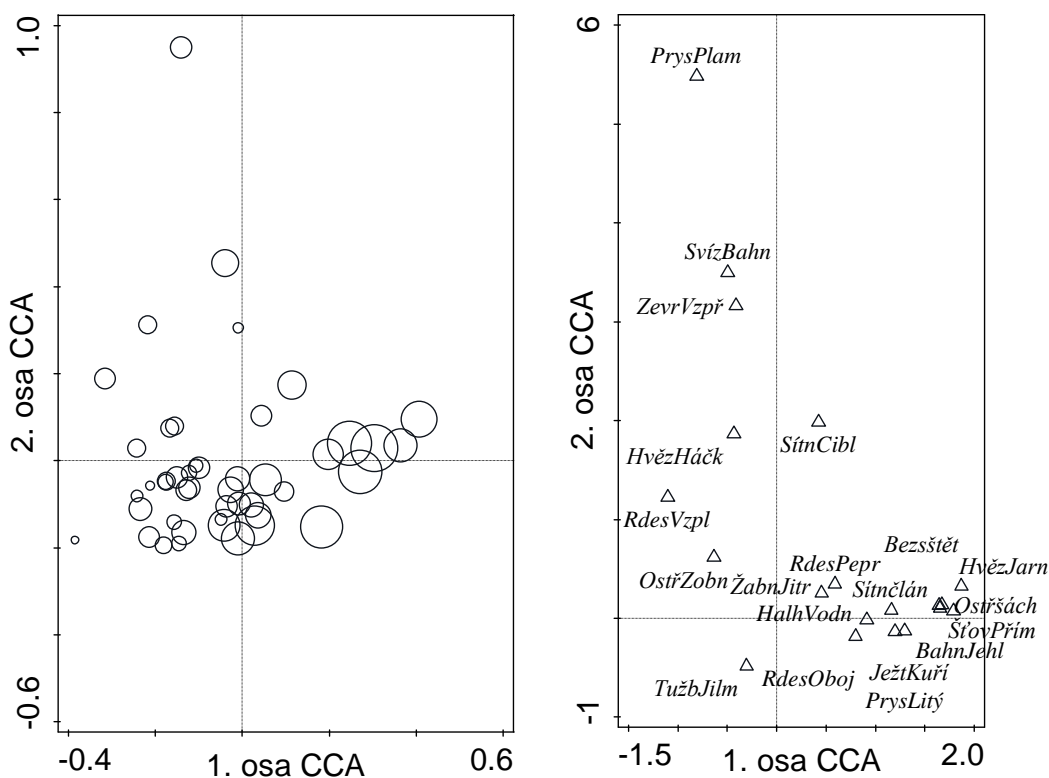
Tabulka 48: Přehled proměnných vybraných modelem. Do modelu byly vybrány vždy všechny úrovně proměnné se statisticky významnou kategorií.

proměnná	vysvětluje %	podíl %	pseudo-F	P
Vodní stav.Částečně letněný	6.6	17.6	3.1	0.001
Vodní stav.Na plné vodě	4.1	10.9	2.0	0.01
Vodní stav.Letněný	4.1	10.9	2.0	0.013
povodí.Malše	5.2	14.1	2.6	0.001
povodí.Vltava	5.2	14.1	2.6	0.001
Sedimenty.Zazemněný	4.1	11.0	2.1	0.015
Sedimenty.Odbahněný	1.9	5.2	1.0	0.428
Sedimenty.Sediment	1.4	3.8	0.7	0.865
Sedimenty.Běžný stav	1.4	3.8	0.7	0.844
velikost obsádky	3.6	9.5	1.9	0.005
land_use.les	3.5	9.3	1.8	0.004
land_use.louky	2.3	6.1	1.2	0.183
land_use.pole	2.3	6.1	1.2	0.182

Obrázek 47. Pozice proměnným statisticky významně ovlivňujících druhové složení podle CCA.



Obrázek 48. Pozice snímků (vlevo) a druhů (vpravo) ve výsledku CCA. Velikost kolečka udává počet druhů, počet druhů je omezen na 20 nejvýznamnějších v CCA.



Poznámka: bahnička jehlovitá (*Eleocharis acicularis*), bezosetka štětínovitá (*Isolepis setacea*), halucha vodní (*Oenanthe aquatica*), hvězdoš háčkatý (*Callitriche hamulata*), hvězdoš jarní (*Callitriche palustris*), ježatka kuří noha (*Echinochloa crus-galli*), ostřice šáchorovitá (*Carex bohemica*), ostřice zobánkatá (*Carex rostrata*), pryskyřník litý (*Ranunculus sceleratus*), pryskyřník plamének (*Ranunculus*

flammula), rdesno obojživelný (*Persicaria amphibia*), rdesno peprník (*Persicaria hydropiper*), rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*), sítina cibulkatá (*Juncus bulbosus*), sítina článkovaná (*Juncus articulatus*), svízel bahenní (*Galium balustre*), šťovík přímořský (*Rumex maritimus*), tužebník jilmový (*Filipendula ulmaria*), zevar vzpřímený (*Sparganium erectum*), žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*).

Z mnohorozměrné analýzy CCA plyne, že existuje jistá vazba mezi druhovou bohatostí a různými faktory prostředí, proto byl v následujícím kroku posouzen i samostatný vliv dílčích faktorů na druhovou bohatost. Nejprve byla provedena neparametrická regrese (s ohledem na malý počet druhů je vysvětlována proměnná v modelu aproximována Poissonovým rozdělením) s cílem identifikovat hlavní proměnná mající vliv na celkovou druhovou bohatost rybníků. Vzhledem k tomu, že suverénně nejvýznamnější proměnnou je velikost rybníka (Tabulka 49), byla tato proměnná dále použita jako kovariáta. Tento efekt jednoznačně souvisí s problematikou velikosti sledovaných ploch a pravděpodobností, že se v ploše druh objeví.

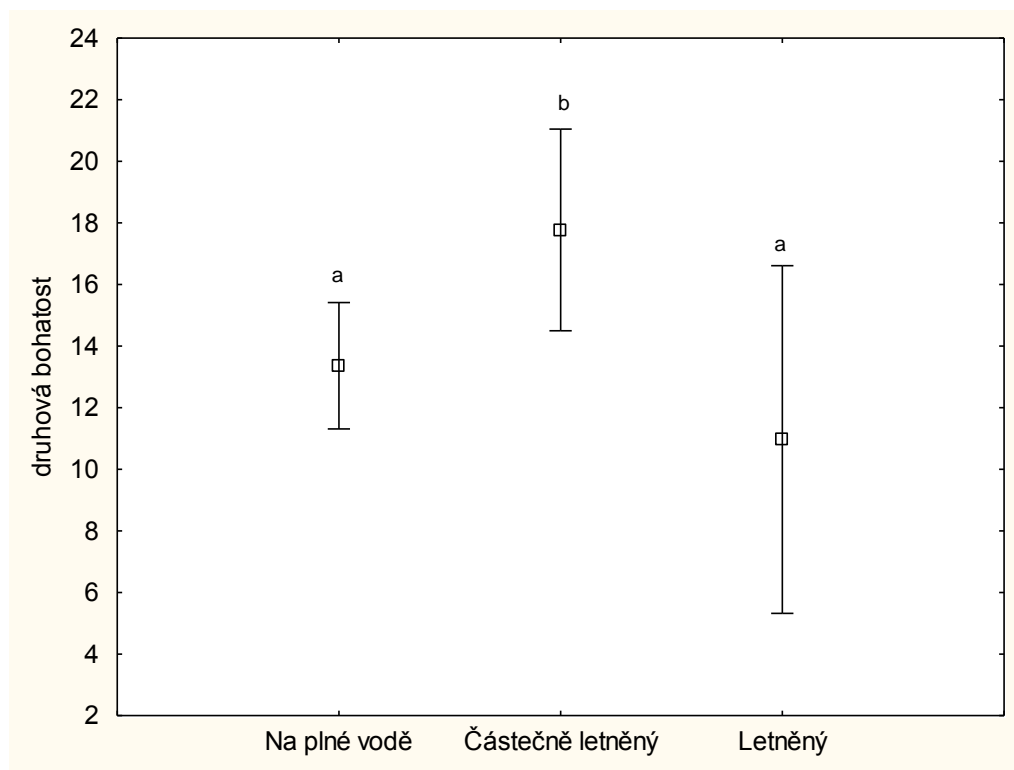
Tabulka 49: Výsledek neparametrické regrese s Poissonovým rozdělením vysvětlované proměnné.

	parametr	střední chyba odhadu	Waldův test	p
intercept	2.492286	0.068307	1331.271	0.000000
rozloha	0.000005	0.000001	27.498	0.000000
land_use: les	-0.244747	0.065040	14.160	0.000168
vodní stav: částečně letněný	0.297592	0.075919	15.365	0.000089

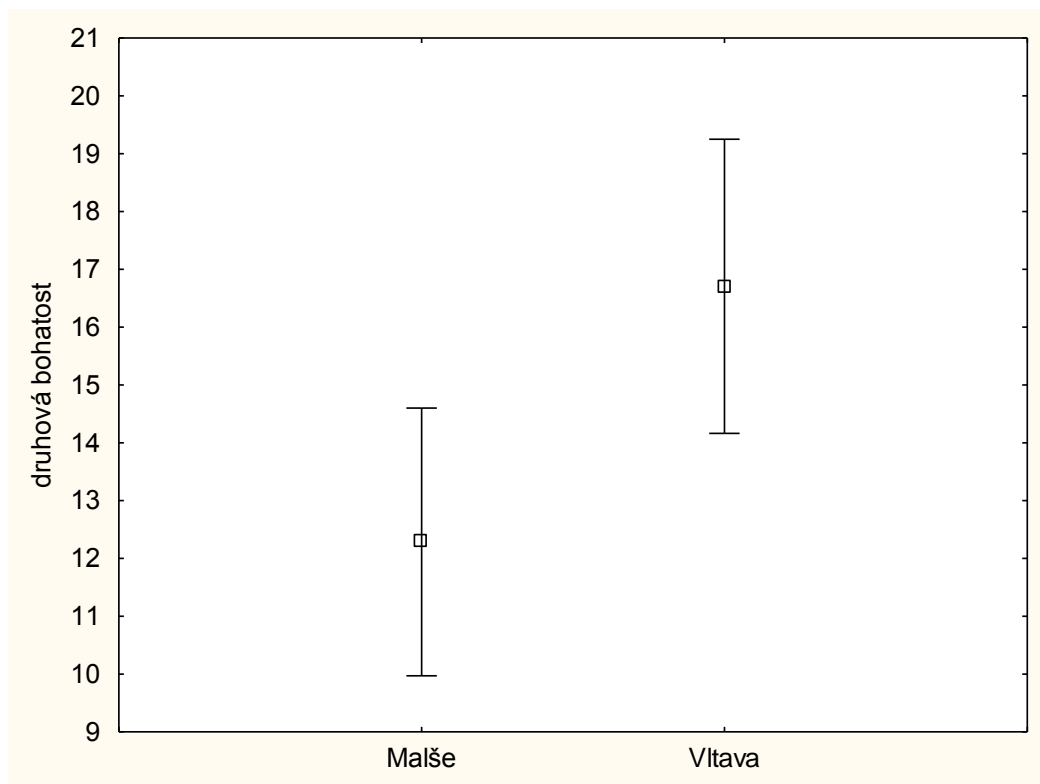
Provedena byla série analýz kovariance, v nichž tedy rozloha vystupovala jako kovariáta a testován byl vliv dílčích environmentálních faktorů na druhovou bohatost po „odečtení“ vlivu rozlohy. Rozdíl nebyl identifikován u hnojení ($F(1, 43) = 1.7062$, $p = 0.19842$), sedimentů ($F(5, 39) = 1.0756$, $p = 0.38882$), chovu kachen ($F(1, 43) = 1.4786$, $p = 0.23063$) ani hlavního využití půdy ($F(2, 42) = 2.9968$, $p = 0.06073$). Naopak se liší v proměnných vodní stav ($F(2, 42) = 3.3580$, $p = 0.04437$) a povodí ($F(1, 43) = 6.2316$, $p = 0.01646$). Druhově bohatší jsou rybníky, které jsou částečně letněné než rybníky na plné vodě nebo letněné (Obrázek 49). Toto zjištění zdůvodňuje skutečnost, že lokality s vyšší diverzitou stanovišť jsou druhově bohatší. Watson 1964 uvádí vztah mezi počtem druhů a plochou závisí na diverzitě stanovišť (Begon, Harper, Townsend, 1997). V tomto případě se však nejedná o klasickou diverzitu stanovišť, nýbrž jen o výskyt vegatece obnažených sedimentů a vlhkých ruderalních stanovišť na letněném dně nádrže. Přítomnou vegetaci letněných rybníčních sedimentů zastupovaly vlhkomilné a ruderalní druhy rostlin. Stále zaplavené části nádrže dále osidlovala vegetace zahrnující typické vodní druhy. Kateřina Šemberová uvádí častými průvodními druhy letněných sedimentů jsou drobné vlhkomilné jednoletky, nejrůznější druhy rákosin, porosty ostřic a některé ruderalní rostliny s širokou ekologickou amplitudou (Chytrý, 2011). Milan Chytrý uvádí požadavky jednotlivých druhů na délku dne, vláhové poměry s teplotou substrátu pro zdárné klíčení jsou značně rozdílné a proto vývoj rostlin probíhá nerovnoměrně v časovém a vegetačním horizontu. Na jedné lokalitě se během jedné sezóny vystřídá i několik druhů (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001). Zajímavý byl též rozdíl mezi oběma povodími. Rybníky povodí Vltavy jsou výrazně druhově bohatší než rybníky povodí Malše (Obrázek 50). Žádná vazba mezi povodími a vodním

stavem prokázána nebyla (χ^2 kvadrát = 1.19454, d.f. = 2, $p = 0.550312$). Po součtu katastrální výměry šesti nejrozsáhlejších rybníčních nádrží z povodí Vltavy (396 640 m²) a Malše (44 989 m²) dojdeme k závěru výrazného rozdílu celkové rozlohy vodních děl. Rozloha rybníčních nádrží má výrazný vliv na diverzitu druhů ve sledovaných povodích. Výskyt většího počtu druhů ve větších oblastech vysvětluje Lack tvrzením větší oblasti zahrnují více odlišných typů stanovišť (Begon, Harper, Townsend, 1997).

Obrázek 49. Průměrné hodnoty a 95% intervaly spolehlivosti průměrů druhové bohatosti podle vodního stavu. Průměry označené stejným písmenem se neliší statisticky významně na hladině významnosti 0,05 (na základě Tukeyho post-hoc testu pro nesterjný počet n)



Obrázek 50. Průměrné hodnoty a 95% intervaly spolehlivosti průměrů druhové bohatosti podle povodí.



9. Diskuse

Ze statistického vyhodnocení identifikovaných dat vyplynula následující zjištění. Rybníky povodí Vltavy byly výrazně druhově bohatší oproti rybochovným nádržím povodí řeky Malše.

Dále se projevil vliv způsobu obhospodařování rybníčních nádrží, neboť z grafů vzešla skutečnost zvýšené diverzity druhů u částečně letněných rybníků vůči systému hospodaření na plné vodě či úplném letnění. Posouzení uvedených poznatků opodstatňovaly následující tvrzení.

Rozloha spádových vodotečí povodí Vltavy byla prokazatelně rozsáhlejší vůči vodotečím povodí řeky Malše. Při srovnání nejvýznamnějších vodotečí sledovaných povodí se projevil nezanedbatelný vliv návaznosti a velikosti povodí. Oblast řeky Vltavy zastupoval Třebonínský potok s pravostranným přítokem Svineckým potokem. Petr Lett uvádí pravostranný přítok řeky Vltavy Třebonínský potok zaujímá délku 8,4 km s plochou povodí 27,65 km². Svinecký potok pravostranný přítok Třebonínského potoka se rozkládá na ploše 14,37 km² s délkou toku 7,2 km. V povodí tohoto potoka se nalézá několik lokálně velmi významných rybníků: Štílec (11,8 ha), Široký (10,1 ha), Čekanov (9,2 ha), Punčocha (7,5 ha) (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006). Povodí řeky Malše zastupoval Bukovský potok zvaný Plavnický. Petr Lett uvádí Bukovský potok levostranný přítok řeky Malše se svým bezejmenným pravostranným přítokem zaujímá plochu povodí 6,16 km² s délkou toku 3,7 km. V povodí se nalézá rybníční kaskáda menších nádrží Beranovec, Bel a Adamův rybník (Lett, Rypl, Šefrna a kol., 2006). Velikost povodí a rybníčních děl měla vliv na přítomnost odlišných specifických stanovišť. Lack uvádí větší oblasti zahrnují více odlišných typů stanovišť (Begon, Harper, Townsend, 1997). Množství a návaznost napájecích vodotečí v rybníčních kaskádách měla vliv na přenos většího množství rozmanitější specifické stanovištní vegetace s následným osídlením stanovišť. Slavomír Hejný uvádí šíření vodou je nejběžnějším způsobem rozmnožování vodních a pobřežních rostlin. Rozlišujeme šíření celých rostlin, úlomků, zimních pupenů, oddenků, plodů a semen (Hejný a kol., 2000).

Způsob obhospodařování rybníčních nádrží se projevil ve zvýšeném množství druhů u částečně letněných rybníků. Hejný zdůvodňuje pro rybníční ekosystémy je typické rytmické kolísání vodní hladiny s pravidelným vyprazdňováním, které podmiňuje charakter vegetace. V intenzivně hospodářsky využívaných rybnících lze sledovat specifický vývoj určitých typů vegetace, rozhodujícím faktorem jsou hospodářské zásahy např. letnění (Hejný a kol., 2000).

Zvýšenou diverzitu v monitorovaných rybníčních nádržích způsobila přítomnost výskytu vodních, mokřadních i rudérálních druhů rostlin v jedné lokalitě. Letněné rybníční sedimenty obsazuje vegetace nitrofilních obnažených den a vlhkých rudérálních stanovišť. K. Šemberová konstatuje častými průvodními druhy jsou drobné vlhkomilné jednoletky a některé rudérální rostliny s širokou ekologickou amplitudou. Vegetace obnažených den se odlišuje různými nároky na vlhkost substrátu (Chytrý a kol., 2011). Vysychavé bahnitě sedimenty představují vhodný substrát pro klíčení jednoletých bylin, neofytů a rumištních druhů. Další druhy se vyskytují v závislosti na zápoji dominant, zastínění a výšce vodního sloupce (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001). Určujícími faktory druhového složení makrofytní vegetace ve vodním prostředí jsou zejména dle M. Hejného - výška vodního sloupce, světelné podmínky, substrát, živiny, hospodářská činnost člověka (Hejný a kol., 2000).

Dalším vysvětlujícím argumentem byl mimořádně suchý rok 2015, který se zejména projevil v povodí Vltavy u velkých rybníčních nádrží srážkovými deficity

s odhalením rozsáhlých ploch rybničního dna. Portál Českého hydrometeorologického ústavu v historických datech počasí udává následující parametry pro Jihočeský kraj. Měsíc květen - úhrn srážek 64 mm, dlouhodobý srážkový normál 75 mm (1961 -1990), červen - úhrn srážek 68 mm, dlouhodobý srážkový normál 94 mm, červenec – úhrn srážek 30 mm, dlouhodobý srážkový normál 83 mm, srpen – úhrn srážek 42 mm, dlouhodobý srážkový normál 82 mm (internetový zdroj č. 6).

Vícehorkový způsob rybářského hospodaření udržující stálou úroveň vodní hladiny v povodí řeky Malše značně omezoval diverzitu rostlin a neumožňoval rozvoj vegetace letněných sedimentů. Kateřina Šumberová uvádí vegetace je variabilní hlavně v závislosti na hloubce vody a charakteru dna (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001). Tyto uvedené skutečnosti byly možnou příčinou zvýšené přítomnosti druhů v rybničních nádržích povodí řeky Vltavy.

10. Závěr

Ve vegetační sezoně v roce 2015 v období od konce května do začátku srpna proběhl praktický monitoring rybníčních ekosystémů s identifikací a posouzením vegetační skladby litorálních porostů.

Diplomová práce makrofyta rybníků zemědělské krajiny vybrané části Novohradského podhůří zmapovala 46 rybníčních ekosystémů a charakterizovala u každé nádrže základní rysy, parametry a environmentální ukazatele rybníčního hospodaření.

Veškeré posuzované nádrže byly pořadově a parcelně označeny a zaznamenány do leteckých mapových podkladů se zakreslením číselně označených polygonů (litorálů) s charakteristickou, specifickou vodní a mokřadní vegetací.

Sumarizovaná rostlinná data s environmentálními ukazateli a základními parametry rybníčních nádrží se dále statisticky zpracovávaly a posuzovaly. Ze statistického vyhodnocení dat vzešla skutečnost zvýšené početnosti druhů v systému hospodaření uplatňující částečné letnění rybochovných nádrží. Toto zjištění vysvětloval vznik nových stanovišť - odhalených sedimentů rybníčního dna. Tyto stanoviště osídlila nově vzniklá společenstva mokřadních jednoletých bylin a ruderalní vlhkofilní vegetace, která měla zásadní vliv na posuzovanou diverzitu rybníčního ekosystému.

Dalším klasifikovaným výsledkem byla výrazně vyšší druhová diverzita rostlin v nádržích povodí řeky Vltavy. Vysvětlujícími argumenty se staly následující tvrzení. Mimořádně suchý rok 2015, který se projevil zejména ve velkých rybníčních nádržích vznikem rozsáhlých ploch odhaleného dna. Nepopíratelný vliv měla i celková rozloha a návaznost velkých rybníčních kaskád v povodí řeky Vltavy, neboť s rostoucí plochou vzrůstá množství stanovišť s osídlením specifické vegetační skladby, která se podílela na celkové druhové diverzitě rybníční nádrže. Významná plocha, bohatost, členitost a návaznost napájecích toků umožnila v povodí Vltavy transport nejružnější vegetace ze specifických stanovišť. Dalším podstatným vlivem bylo rybníční hospodaření Rybářství Nové Hradky, které provádělo v povodí Vltavy na tavných rybníčních dílech, jednohorkový způsob obhospodařování, krmení ryb obilnými krmivy, kaprokachní způsob hospodaření s prováděním nejružnějších melioračních opatření v podobě letnění, vyhrnování litorálních porostů, odbahňování minerálních sedimentů, vyžínání tvrdých litorálních porostů, hnojení statkovými hnojivy s celkovými provozními opatřeními a zásahy, které působily na utváření odlišné skladby v důsledku provádění uvedených opatření.

11. Seznam použité literatury

ADÁMEK, Zdeněk, Jan HELEŠIC, Blahoslav MARŠÁLEK a kol. *Aplikovaná hydrobiologie*. 2, rozšířené upravené. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, 2010, s. 58 - 60, 176, 261, 312 - 314. ISBN 978-80-87437-09-4.

ADÁMEK, Z., J. HELEŠIC, B. MARŠÁLEK a kol. *Aplikovaná hydrobiologie*. Vodňany: Jihočeská univerzita v Č. Budějovicích, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 2008, s. 119, 189, 227, 230, 232. ISBN 978-80-85887-79-2.

AMBROŽOVÁ, Jana. *Aplikovaná a technická hydrobiologie*. Praha: Vsocká škola chemicko-technologická v Praze, 2001, s. 37, 58. ISBN 80-7080-463-7.

ANDRESKA, Jiří. *Rybářství a jeho tradice*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987, s. 32. publikace č. 3565. 07-026-87.

BEGON, Michael, John L. HARPER a Colin R. TOWNSEND. *Ekologie: Jedinci, populace a společenstva*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1997, s. 771, 776. ISBN 80-7067-695-7.

ČIHAŘ, Martin. *Naše hory*. Praha 2: Ottovo nakladatelství, 2002, s. 221. ISBN 80-7181-760-0.

ČÍTEK, Jindřich, Vladimír KRUPAUER a František KUBŮ. *Rybníkářství*. Druhé, aktualizované. Praha: Informatorium, 1998, s. 28 - 30, 87, 136 - 138, 167 - 193, 207 - 219, 251. ISBN 80-86073-26-2.

DECLERCK, S. A. J. et.al. (2011): *Effects of nutrient additions and macrophyte composition on invertebrate community assembly and diversity in experimental ponds*. Basic and Applied Ecology 12: s. 466-475.

HARTMAN, Pavel, Ivo PŘIKRYL a Eduard ŠTĚDRONSKÝ. *Hydrobiologie*. Druhé, přepracované. Praha: Informatorium, 1998, s. 45, 80, 99, 108 - 109, 279. ISBN 80-86073-27-0

HEJNÝ, Slavomír a kol. *Rostliny vod a pobřeží*. Praha: East West Publishing Company, 2000, s. 23 - 24, 36 - 37, 52, 79, 90 - 94. ISBN 80-7219-000-8.

HARTVICH, Petr a František VÁCHA. *Metodika chovu ryb v ekologickém zemědělství*. Praha: Agrospoj, 1996, s. 10 - 13. 24.289.

HULE, Miroslav. *Rybníkářství na Třeboňsku: historický průvodce*. Druhé upravené a doplněné vydání. Třeboň: Carpio, 2003, s. 3. ISBN 80-86434-00-1.

CHÁBERA, Stanislav a kol. *Jihočeská vlastivěda: neživá příroda*. České Budějovice: Jihočeské nakladatelství, 1985, s. 18 - 19, 21. 43-003-85.

CHYTRÝ, Milan. ed., Tomáš KUČERA, Martin KOČÍ. *Katalog biotopů České republiky: Interpretální příručka k evropským programům Natura 2000 a Smaragd*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2001, s. 15 - 19, 26, 30, 38 - 39. ISBN 80-86064-55-7.

CHYTRÝ, Milan. ed. *Vegetace České republiky 3: Vodní a mokřadní vegetace*. Praha: Academia, 2011, s. 13, 50 -71, 128 - 161, 193 - 199, 201 - 221, 230 - 233, 349, 355. ISBN 978-80-200-1918-9.

JANDA, Jiří, Libor PECHAR, Petr MUSIL a kol. *Význam rybníků pro krajinu střední Evropy. Trvalé udržitelné využívání rybníků v Chráněné krajinné oblasti a biosférické rezervaci Třeboňsko: Evropský program IUCN Cambridge a Gland*. Druhé. České Budějovice: České koordinační středisko IUCN, 1996, s. 94. ISBN 2-8317-0322-0.

JÁCHYM, Jan, Václav SKUHRAVÝ a kol. *Jižní Čechy: životní prostředí a jeho ochrana*. České Budějovice: Jihočeské nakladatelství, 1982, s. 48, 60. 43-007-82.

KUBÁT, Karel. ed. *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia, 2002, s. 740. ISBN 80-200-0836-5.

KRUPAUER, Vladimír. *Býložravé ryby*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1989, s. 13, 21, 28. 07-016-89.

LETT, Petr, Jiří RYPL a Luděk ŠEFRNA a kol. *Novohradské hory a Novohradské podhůří: příroda, historie, život*. Praha: Baset, 2006, s. 14, 41, 59, 79 - 86, 175. ISBN 80-7340-091-X.

LIPPERT, Wolfgang a Dieter PODLECH. *Kapesní atlas květiny: Poznávání a určování důležitých kvetoucích rostlin střední Evropy*. Druhé. Praha: Slovart, spol. s r.o., 2005, s. 102. ISBN 80-7209-686-9.

LOUGHEED, Vanessa L., Barb. CROSBIE a Patricia. (1998): *Predictions on the effect of common carp (Cyprinus carpio) exclusion on water quality, zooplankton, and submergent macrophytes in a Great Lakes wetland*. Aquatic Sciences 55: s. 1189-1197.

LUSK, Stanislav, Ludvík SMOLEK, Miroslav MERTEN a kol. *České rybníky a rybářství ve 20. století*. Rybářské sdružení České republiky. České Budějovice: Typ, 2015, s. 15 - 24, 221 - 230. ISBN 978-80-87699-06-5.

MILLER, S., T. CROWL. (2006): *Effects of common carp (Cyprinus carpio) on macrophytes and invertebrate communities in a shallow lake*. Freshwater Biology 51: , s. 85-94.

MILLER, J. A. a Frederick D. PROVENZA. (2007): *Mechanisms of resistance of freshwater macrophytes to herbivory by invasive juvenile common carp*. Freshwater Biology 52: s. 44 - 45.

MORAVEC, Jaroslav a kol. *Fytocenologie: nauka o vegetaci*. Praha: Academia, 1994, s. 24 - 214. ISBN 80-200-0457-2.

NOVÁČEK, Josef. *Péče o rybníky a jejich zařízení*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky v Praze, 1997, s. 3 - 4, 18 - 25, 31 - 36. ISBN 80-7105-148-9.

PALOUŠ, Radim a B. JANOUŠKA. *Jižní Čechy*. České Budějovice: Čedok, 1952, s. 68. 57057/5065/III/2 Ms - IV. 301-11-6.

PAVLICA, Jan. *Malé vodní nádrže a rybníky*. Praha 1: Státní nakladatelství technické literatury, 1964, s. 11 - 21. 04-748-64.

PELÍŠEK, Josef. *Atlas hlavních půdních typů ČSSR*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1961, s. 28, 36. publikace č. 1222. 04/16.

PÍPALOVÁ, I. (2002): *Initial impact of low stocking density of grass carp on aquatic macrophytes*. Aquatic Botany 73: s. 9 - 16.

RAJCHARD, Josef, Zuzana BALOUNOVÁ, Jan KVĚT a kol. *Ekologie III*. České Budějovice: Kopp, 2002, s. 137, 160. ISBN 80-7232-191-9.

RULÍK, Martin, Štěpán HUSÁK, Jan KVĚT a kol. *Anglicko- český a česko- anglický slovník pojmů používaných v hydrobiologii a ekologii mokřadů*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 1996, s.102 - 166 . ISBN 80-85 368-92-7.

STODOLA, Jiří a Vlastimil VANĚK. *Vodní a vlhkomilné rostliny*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1987, s.12 - 15, 22 - 25, 29, 250. 07-111-87.

ŠÁLEK, Jan. *Malé vodní nádrže a životní prostředí*. Brno: Dům techniky ČSVTS, 1987, s. 22- 24, 37. 257.944.

ŠÁLEK, Jan, Zdeněk MÍKA a Anna TRESOVÁ. *Rybníky a účelové nádrže*. Praha 1: Nakladatelství technické literatury, 1989, s. 9 - 29, 148 - 150. ISBN 80-03-00092-0.

SCHAUER, Thomas. *Svět rostlin*. 4. Čestlice: Rebo, 2007, s. 40. ISBN 978-80-255-0715-5.

ŠTĚPÁNKOVÁ, Jitka. ed., Zdeněk KAPLAN. *Květena České republiky: 8*. Praha: Academia, 2010, s. 348, 368, 381. ISBN 978-80-200-1824-3.

TLAPÁK, Václav a Jaroslav HERÝNEK. *Malé vodní nádrže*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2002, s. 1, 9 - 20, 164, 171, 178, 180 - 186. ISBN 80-7157-635-2.

VĚTVIČKA, Václav. *Rostliny na louce a u vody*. Praha 10: Aventium, 2009, s. 184, 188, 202, 206. ISBN 978-80-86858-90-6.

WESTHOFF, V. & Van der MAAREL, E. (1978): *The Braun-Blanquet approach*. In: Whittaker, R. H. (ed.): *Classification of plant communities*. W. Junk, The Hague, 289-399.

ZLATNÍK, Alois, Jaroslav PELIKÁN a Miroslav STOLINA. *Základy ekologie*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1973, s. 126. 07-079-73.

11.1 Internetové zdroje

Č. 1 dostupné z

<http://pece.zf.jcu.cz/docs/prednasky/Funkce-a-vyuziti-makrofyt-083d49c39f.pdf>

Č. 2 dostupné z

www.ikatastr.cz

Č. 3 dostupné z

www.mapy.cz

Č. 4 dostupné z

hydro.chmi.cz/hydro/index.php?wmapp=WEBAPP&wmap=rozvodnice

Č. 5 dostupné z

<http://www.botanickafotogalerie.cz>.

Č. 6 dostupné z

portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky

Č. 7 dostupné z

<https://www.researchgate.net/publication/227518161>

WILLIAMS, Adrian, Brian MOSS a John EATON. (2002): *Fish induced macrophyte loss in shallow lakes: top-down and bottom-up processes in mesocosm Experiments*. *Freshwater Biology* 47: s. 2216 - 2217.

11.2 Jiné zdroje

Č. 1

Českobudějovicko: cykloturistická mapa. Aktualizované druhé. České Budějovice: MCU vydavatelství Unios, 2006. ISBN 80-7339-060-4. EAN 978-80-7339-060-0.

Č. 2

Lesní hospodářský plán Kamenný Újezd - porostní mapa

Č. 3

Venkovní botanické sbírky vodních a mokředních rostlin - Botanický ústav AVČR, Úsek ekologie rostlin, Třeboň

12. Seznam použitých zkratk

MŽP ČR	Ministerstvo životního prostředí České republiky
AV ČR	Akademie věd České republiky
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
BSK5	biologická spotřeba kyslíku za 5 dní
Mp	trofický potenciál
Kt	kapr tržní
Kv	kapr vážný
K1	kapr jednoletý
K3	kapr tříletý
MVN	malá vodní nádrž
pH	vodíkový exponent
CO ₂ , O ₂	kysličník uhličitý, kyslík
I	provincie Česká vysočina
I ¹	subprovincie Šumavská
I ²	subprovincie Česko-moravská
I ¹ B	oblast Šumavské hornatiny
I ¹ B – 1	Šumava
I ¹ B – 2	Šumavské podhůří
I ¹ B – 3	Novohradské hory
I ¹ B – 4	Novohradské podhůří
V1	makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod
V2	makrofytní vegetace mělkých stojatých vod

13. Fotodokumentace

Fotografie č. 1



Zdroj: vlastní

Porost - ostřice měchýřkatá (*Carex vesicaria*), rdestu vzplývavého (*Potamogeton natans*), zatopené vrbiny penízkové (*Lysimachia nummularia*), závitky mnohokořenné (*Spirodela polyrhiza*) a žabníku jitrocelového (*Alisma plantago-aquatica*)

Fotografie č. 2



Zdroj: vlastní

Porosty - orobince širokolistého (*Typha latifolia*) a rdestu kadeřavého (*Potamogeton crispus*)

Fotografie č. 3



Zdroj: vlastní
Porosty - zblochanu vodního (*Glyceria maxima*)

Fotografie č. 4



Zdroj: vlastní
Porosty - orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*), rákosu obecného (*Phragmites australis*)

Fotografie č. 5



Zdroj: vlastní

Porost - zblohanu vzplývavého (*Glyceria fluitans*)

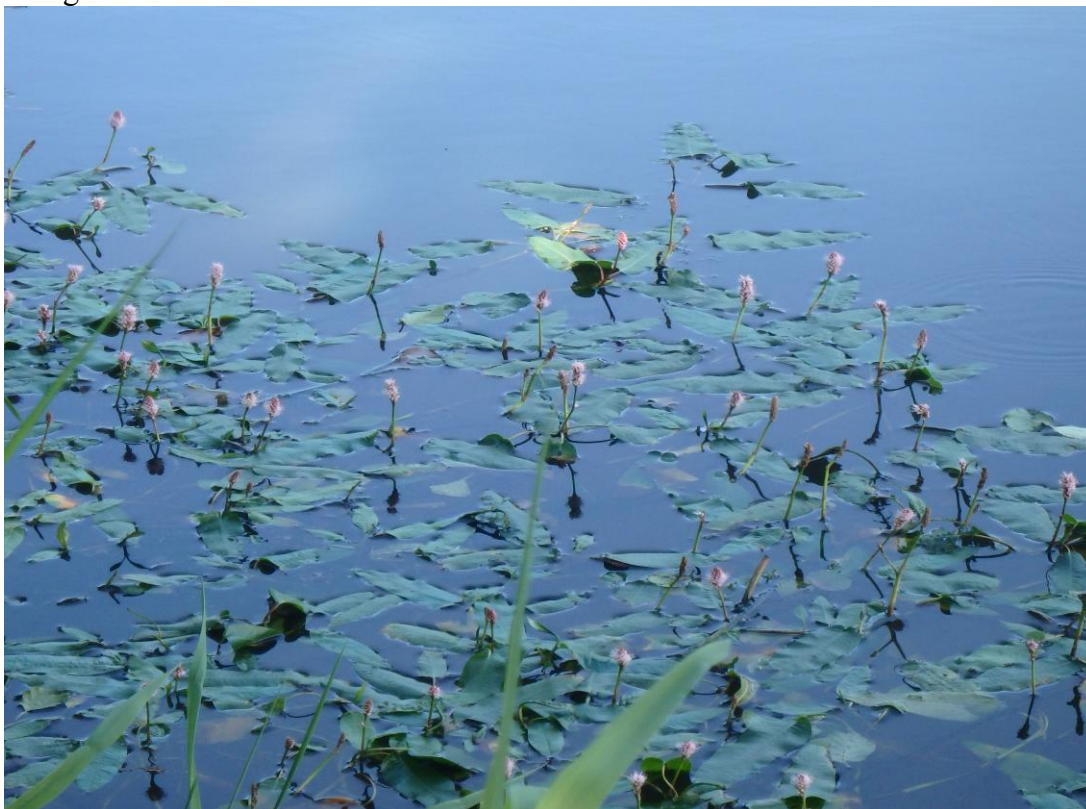
Fotografie č. 6



Zdroj: vlastní

Porost - haluchy vodní (*Oenanthe aquatica*), kypřeje vrstice (*Lythrum salicaria*), šťovíku přímořského (*Rumex maritimus*)

Fotografie č. 7



Zdroj: vlastní
Porost - rdesna obojživelného (*Persicaria amphibia*)

Fotografie č. 8



Zdroj: vlastní
Exemplář - haluchy vodní (*Oenanthe aquatica*)