

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování



REVITALIZACE NÁDRŽE V K. Ú. BORO VNO
VARIANTNÍ ŘEŠENÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Vojtěch Havlíček, Ph.D.

Bakalant: Lubor Kašpar

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Lubor Kašpar

Územní technická a správní služba v životním prostředí

Název práce

Revitalizace nádrže v k. ú. Borovno, variantní řešení

Název anglicky

Proposal of revitalization of fishpond in cadastral area Borovno

Cíle práce

Zhodnocení variantního řešení revitalizace zvolené nádrže.

Metodika

Zhodnocení stávajícího stavu území

Návrh variantních řešení daného území

Doporučený rozsah práce

30 s. + přílohy

Klíčová slova

revitalizace, prostupnost toku, vodní nádrž

Doporučené zdroje informací

- FIŠER, D.: Biologické posouzení záměru „Tůň Borovno“. Biologický průzkum, Voltuš, 2021
- HANEL, Lubomír; LUSK, Stanislav. *Ryby a mihule České republiky : rošíření a ochrana = Fishes and lampreys of the Czech Republic : distribution and conservation*. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 2005. ISBN 80-86327-49-3.
- RANDÁK, Tomáš; SLAVÍK, Ondřej; KUBEČKA, Jan; ADÁMEK, Zdeněk; HORKÝ, Pavel et al. *Rybářství ve volných vodách*. 2. aktualizované vydání. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, 2015. ISBN 978-80-7514-013-5
- SPURNÝ, P., MAREŠ, J., KOPP, R., ŘEZNÍČKOVÁ, P. 2015. *Hydrobiologie a rybářství*. Mendelova univerzita v Brně. ISBN 987-807509-345-5
- VRANA, K.; MAŠTERA, J.; KOUDELKA, P.; JEŘÁBKOVÁ, L.; KRÁSA, A.; DOSTÁL, T.: *Standardy péče o přírodu a krajinu – Vytváření a obnova tůň*. ČVUT a AOPK Praha, 2022

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Vojtěch Havlíček, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 16. 3. 2024

prof. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 18. 3. 2024

prof. RNDr. Michael Komárek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 19. 03. 2024

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: Revitalizace nádrže v k. ú. Borovno variantní řešení vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Kolíně dne 27. 3. 2024

.....

Poděkování

Rád bych tímto poděkoval panu Ing. Vojtěchu Havlíčkovi, Ph.D. za jeho odborné vedení a poskytnutý čas. Velké poděkování patří mé rodině, přátelům a kolegům za podporu a pomoc během celého studia.

V Kolíně dne 27. 3. 2024

.....

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá výběrem vhodného způsobu revitalizace malé vodní nádrže vzhledem k jejímu umístění, výčtu možností a výběru vhodného typu hospodaření. Vymezená oblast pro potřeby práce se nachází v jihozápadním cípu Chráněné krajinné oblasti Brdy, náležící do druhé zóny ochrany, v katastrálním území Borovno. Pomocí specifikace území, stanovení dotčených druhů vod a následným výběrem vhodného řešení určuje optimální způsob pro revitalizaci této oblasti v návaznosti na vhodné hospodářské využití v širším kontextu území s ohledem na ochranu životního prostředí. Práce se zabývá možnostmi zlepšení současného stavu území, a to pomocí nového pohledu na způsoby zasazování lidské činnosti do krajiny.

Klíčová slova

využití území, ochrana přírody, revitalizace nádrží

Abstract

This bachelor thesis focuses on a selection of suitable method of revitalization for a small water reservoir with respect to its location, the list of possible options and the selection of a suitable type of management. Defined area for thesis is the southwestern corner of the Brdy Protected Landscape Area, which belongs to second protection zone. By using the specification of the territory, the determination of the affected waters and the subsequent selection of a suitable solution, it determines the optimal method for the revitalization of the specified area with the appropriate economic use in the wider context of the territory with regards to its environmental protection. Thesis offers an improvement of the current state of the territory by utilization of a new perspective on the possible ways of introducing human activity into the landscape.

Key words

Territory utilization, nature protection, revitalization of reservoirs

OBSAH

POUŽITÉ ZKRATKY

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | ÚVOD | 10 |
| 2 | CÍL PRÁCE..... | 11 |
| 3 | DEFINICE A CHARAKTERISTIKY MALÝCH VODNÍCH ÚTVARŮ | 12 |
| 3.1 | Definice rybníků | 12 |
| 3.2 | Definice tůní | 12 |
| 3.3 | Definice způsobů chovu | 13 |
| 3.4 | Rybářské hospodaření | 13 |
| 3.5 | Definice rybníčních ploch podle intenzity chovu | 14 |
| 3.6 | Rozdělení povrchových vod podle zákona č. 254/2001 Sb. | 14 |
| 3.7 | Rozdělení povrchových vod podle rybích pásem | 14 |
| 3.8 | Rozdělení povrchových vod podle ekologického členění | 15 |
| 3.9 | Rozdělení povrchových vod podle zákona č. 99/2004 Sb. | 16 |
| 4 | ÚZEMNÍ POMĚRY..... | 18 |
| 4.1 | Identifikační údaje | 18 |
| 4.2 | Charakteristika Brd | 19 |
| 4.3 | Charakteristika VD | 19 |
| 4.4 | Geologické a hydrogeologické poměry..... | 19 |
| 4.5 | Hydrologická data | 20 |
| 5 | PODKLADY PRO VARIANTNÍ ŘEŠENÍ..... | 21 |
| 5.1 | Současný stav | 21 |
| 5.1.1 | Technický popis díla..... | 21 |
| 5.1.1.1 | Prostor zátopy..... | 21 |
| 5.1.1.2 | Vzdouvací objekt | 22 |
| 5.1.1.3 | Bezpečnostní přeliv | 22 |
| 5.1.1.4 | Výpustné zařízení | 23 |
| 5.1.2 | Sediment..... | 23 |
| 5.1.2.1 | Rozbor sedimentu..... | 23 |

| | | |
|---------|---|-----------|
| 5.1.2.2 | Množství sedimentu..... | 24 |
| 5.1.3 | Ekotoxikologie..... | 24 |
| 5.1.4 | Biota..... | 24 |
| 5.2 | Stanovení typu povrchové vody..... | 25 |
| 5.3 | Stanovení rybí obsádky..... | 26 |
| 5.4 | Druhy ryb vhodné pro zájmovou lokalitu..... | 27 |
| 5.4.1 | Pstruh obecný..... | 27 |
| 5.4.2 | Pstruh duhový..... | 28 |
| 5.4.3 | Lipán podhorní..... | 28 |
| 5.4.4 | Siven americký..... | 29 |
| 5.4.5 | Síh..... | 29 |
| 5.4.6 | Vranka obecná..... | 30 |
| 5.5 | Způsoby možného využití VD..... | 31 |
| 6 | VARIANTNÍ ŘEŠENÍ | 32 |
| 6.1 | Rybník intenzifikační..... | 32 |
| 6.1.1 | Specifika rybníka..... | 32 |
| 6.1.2 | Obsádka rybníka..... | 32 |
| 6.1.3 | Klady a zápory..... | 32 |
| 6.1.4 | Náklady a výnosy..... | 33 |
| 6.2 | Rybník polointenzifikační..... | 33 |
| 6.2.1 | Specifika rybníka..... | 33 |
| 6.2.2 | Obsádka rybníka..... | 34 |
| 6.2.3 | Klady a zápory..... | 34 |
| 6.2.4 | Náklady a výnosy..... | 34 |
| 6.3 | Rybník extenzivní..... | 35 |
| 6.3.1 | Specifika rybníka..... | 35 |
| 6.3.2 | Obsádka rybníka..... | 35 |
| 6.3.3 | Klady a zápory..... | 35 |
| 6.3.4 | Náklady a výnosy..... | 35 |
| 6.4 | Průtočné a neprůtočné tůně vhodné pro na vodu vázané živočichy..... | 36 |
| 6.4.1 | Specifika tůní..... | 36 |

| | | |
|-------|------------------------------------|----|
| 6.4.2 | Obsádka tůně..... | 36 |
| 6.4.3 | Klady a zápory | 36 |
| 6.4.4 | Náklady a výnosy | 37 |
| 6.5 | Zhodnocení navržených variant..... | 38 |
| 7 | ZÁVĚR..... | 39 |
| 8 | SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ | 40 |
| 8.1 | Odborné publikace:..... | 40 |
| 8.2 | Legislativní zdroje: | 41 |
| 8.3 | Internetové zdroje: | 41 |
| 9 | Seznamy obrázků a tabulek..... | 43 |
| 9.1 | Seznam obrázků | 43 |
| 9.2 | Seznam tabulek | 43 |
| 10 | PŘÍLOHY | 44 |

POUŽITÉ ZKRATKY

AOPK – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

EVL – evropsky významná lokalita

FAO – Organizace pro výživu a zemědělství – specializovaná agentura
Organizace spojených národů

GDPR – General Data Protection Regulation (Obecné nařízení o ochraně
osobních údajů).

heis.vuv – hydroekologický informační systém, výzkumný ústav
vodohospodářský T.G.Masaryka

CHKO – chráněná krajinná oblast

k.ú. – katastrální území

MO – místní organizace

MZe – ministerstvo zemědělství

MŽP – ministerstvo životního prostředí

o.p.s. – obecně prospěšná společnost

s.r.o. – společnost s ručením omezeným

ÚRH MZLÚ – Ústav rybářství, hydrobiologie a včelařství Mendelovy zemědělské
a lesnické univerzity v Brně

ÚS – územní svaz

VD – vodní dílo, malá vodní nádrž

Zpč. ÚS – Západočeský územní svaz

z.s. – zapsaný spolek

1 ÚVOD

Tématem bakalářské práce je revitalizace malé vodní nádrže (dále jen VD) v jihozápadním cípu CHKO Brdy, patrně určené k akumulaci vody za účelem chovu ryb (skutečný důvod výstavby VD nebyl dohledán) tak, aby odpovídala potřebám současného využití území.

Území Brd za posledních 100 let několikrát změnilo své využití, a to zcela zásadním způsobem. Od původní krajiny, využívané k zemědělství a lesnictví, přes vojenský újezd, vyhlášený v r. 1926, který byl prostorem pro výcvik vojsk, po současné, kdy území Brd bylo v r. 2016 vyhlášeno chráněnou krajinnou oblastí, která se soustředí zejména na fenomény bezlesí, lesa a vody. Součástí tohoto CHKO je původně průtočný rybník, který však vlivem dlouhodobého zanedbání „vyrostl z vody“ a v současné době je zazemněn a ztratil možnost jakéhokoli využití coby vodní nádrže.

Toto téma jsem si vybral z důvodu, že zde mohu využít své vědomosti nabyté během studia v kombinaci s vlastními zkušenostmi a zájmem o udržení druhové rozmanitosti pro příští generace.

2 CÍL PRÁCE

Cílem práce jsou návrhy řešení revitalizace původního rybníka, ze kterých si bude možné vybrat variantu nejvhodnější pro majitele jak z pohledu ekonomického, tak ekologického.

Je rozdělen do dvou hlavních cílů:

Prvním cílem je zmapování území a sběr dat, které budou využity k jednotlivým návrhům projektu tak, aby VD splňovalo účely variantního řešení ve čtyřech osách:

- intenzifikačního rybníka pro chov ryb, zaměřeného na co nejvyšší výnos
- polointenzifikačního rybníka, kde růst ryb na přirozené potravě je podporován příkrmováním
- extenzivního rybníka, kde chov ryb neovlivňuje životní podmínky dalších vodních druhů
- změna na soustavu tůní bez chovu ryb, umožňujících rozvoj chráněných druhů a dalších živočichů a rostlin vázaných na vodní prostředí

Druhým cílem je posoudit a následně navrhnout realizaci projektu, který odpovídá záměru – vytvoření vodního díla – vodní plochy odpovídající umístění v CHKO.

Vstupní data vycházejí ze současného stavu nádrže.

Pro tuto práci bylo třeba zpracovat rešerši z elektronických, knižních a legislativních zdrojů. Součástí práce bylo také využití odborných prací, které jsem nechal vypracovat přímo pro dané území. V praktické části jsem se zaměřil na možnosti využití lokality jak z pohledu ekonomického, tak ekologického, přičemž jsem využil vlastní znalosti a zkušenosti.

3 DEFINICE A CHARAKTERISTIKY MALÝCH VODNÍCH ÚTVARŮ

3.1 Definice rybníků

Rybník je fenomén, který se vyskytuje napříč kontinenty a historií. Jeho popis je možné dohledat v historických dílech např. Publia Vergilia Marona (1. století př. n. l.), Columella (1. století n. l.), Kosmy (1119), Albertuse Magnuse (13 století), a mnoha dalších.

K definici rybníků vypracovali vědecké pojednání „Funkční definice k rozlišení rybníků od jezer a mokřadů“ David C. Richardson, Meredith A. Holgerson a kol. Ve své práci sestavili 54 definic rybníků, přičemž se odkazují na tři klíčové práce, Downing, J. (2010), Oertli et al. (2009) a Søndergaard et al. (2005).

Malou vodní nádrž (rybník) můžeme specifikovat jako vodní dílo, zahrnující hráz a funkční objekty (výpustné zařízení, bezpečnostní přeliv). V nádrži lze regulovat úroveň hladiny, případně nádrž zcela vypustit (AOPK ČR, 2014).

Pojem „rybník“ není zákonem o ochraně přírody a krajiny definován. Pro účely zákona č. 99/2004 Sb., o rybníkářství, výkonu rybářského práva, rybářské strážní, ochraně mořských rybolovných zdrojů a o změně některých zákonů (zákon o rybářství) se rybníkem rozumí „vodní dílo, které je vodní nádrží určenou především k chovu ryb, ve kterém lze regulovat vodní hladinu, včetně možnosti jeho vypouštění a slovení; rybník je tvořen hrázi, nádrží a dalšími technickými zařízeními.“ Pro potřeby ochrany rybníků jako významných krajinných prvků nelze tuto definici považovat za dostatečnou. Pod pojem rybník ve smyslu významného krajinného prvku je třeba vedle nádrží splňujících definici dle zákona o rybářství navíc zahrnovat také malé vodní nádrže, které plní ekologicko-stabilizační funkce rybníku v krajině, např. přírodě blízké typy stabilizačních a dočišťovacích nádrží, nádrže s převahou rekreačních funkcí apod. (www.mzp.cz).

3.2 Definice tůň

Jde o terénní depresi nebo prohlubeň v terénu, která je trvale nebo periodicky naplněná vodou. Tůň vzniká přirozeně (např. stará ramena v říčním aluviu) nebo uměle (antropogenním zásahem). Zdrojem vody pro tůně jsou převážně atmosférické srážky, povrchový a podpovrchový odtok vody (plošný nebo soustředěný), podzemní voda, povrchové vodní toky nebo odtok vody z drenážních systémů. Tůně jsou zpravidla zcela zahloubené pod úroveň terénu, nemají hráz ani jiná technická zařízení (výpust, bezpečnostní přeliv), maximální hladina vody v tůni může být dána úrovní okolního terénu. Odtok vody z tůně je řešen přírodě blízkým způsobem.

Objekty tůň (mokřad) jsou určeny pro naplnění cílů podpory ochrany přírody, především podpory a zvyšování biodiverzity. Nejsou určeny k chovu ryb ani vodní

drůbeže. Příпустné jsou výhradně specifické rybí obsádky určené k udržení příznivých ekologických poměrů, zejména k potlačování invazních druhů.

Jako mokřad se označuje území, v němž hladina vody vystupuje k terénu a nad terén, aniž by vytvářela větší volnou vodní plochu. Mokřady, se kterými se můžeme setkat v České republice, jsou především rašeliniště, prameniště, rákosiny, podmáčené louky a lesy, okraje vodních ploch a nivy vodních toků (AOPK ČR, 2014). V odborné literatuře se autoři staví k tůním podobným způsobem, např. Šálek (1996).

3.3 Definice způsobů chovu

Jako podklad k této práci jsem využil ČSN 466800 Rybářství - Termíny, definice a značky (1997):

akvakultura – řízená produkce živočichů nebo rostlin ve vodním prostředí

rybníkářství (rybníční hospodářství) – úsek živočišné výroby, který se zabývá chovem ryb v rybnících

chov ryb – cílevědomá činnost zaměřená na produkci hospodářsky významných druhů ryb v rybnících a ve speciálních chovných zařízeních

extenzivní rybníční hospodářství – chov ryb zaměřený především na využití přirozených potravních zdrojů

intenzivní rybníční hospodářství – chov ryb v intenzifikačních rybnících, využívající metody a prostředky intenzifikace (zvýšené obsádky, krmení aj.)

průmyslový chov ryb – intenzivní chov ryb ve speciálních zařízeních umožňující kontrolu a řízení podmínek prostředí a chovu

intenzifikační rybník – rybník určený pro intenzivní rybníční hospodářství

3.4 Rybářské hospodaření

Produkce ryb v rybnících vychází z využívání nabídky přirozené potravy, tj. zástupců planktonních a bentických společenstev, případně i dalších zdrojů (vodní rostliny, náletová potrava, detrit, ryby apod.). Tyto zdroje jsou základem přirozené produkce. Faktory ovlivňující výši přirozené produkce jsou nadmořská výška, podloží – dno, zdroj vody, morfologie, hloubka, atd. Produkce se vyjadřuje jako přirozený přírůstek, tj. rozdíl mezi hmotností nasazených a vylovených ryb bez použití krmiva. Zvýšení přirozené produkce je dosaženo melioračními zásahy, vhodným sestavením obsádky a hnojením. Zvýšení produkce (celkové) pak aplikací krmiva – přírůstek z krmiva. Produkce je vyjadřována v kg/ha (Mareš, 2010).

3.5 Definice rybníčních ploch podle intenzity chovu

Podle věstníku MZe do tří kategorií:

- I. Rybníky extenzivní
- II. 1. Rybníky polointenzifikační
- II. 2. Rybníky intenzifikační
- III. Rybníky s intenzivním chovem ryb (speciální zařízení)

3.6 Rozdělení povrchových vod podle zákona č. 254/2001 Sb.

Podle §35 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění zákona č. 20/2004 Sb. a zákona č. 150/2010 Sb., povrchové vody, které jsou nebo se mají stát trvale vhodnými pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů, s rozdělením na vody lososové a kaprové, ukazatele a hodnoty přípustného znečištění těchto vod, způsob zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod a program snížení znečištění těchto vod k dosažení hodnot přípustného znečištění těchto vod, stanoví vláda nařízením.

Nařízení vlády č. 71/2003 stanovuje lososové a kaprové vody za účelem zvýšení ochrany těchto vod před znečištěním a zlepšení jejich jakosti tak, aby se staly trvale vhodnými pro podporu života ryb náležejících k původním druhům zajišťujícím přirozenou rozmanitost nebo k druhům, jejichž přítomnost je vhodná; dále toto nařízení upravuje způsob zjišťování a hodnocení stavu jakosti uvedených povrchových vod. Podle § 2 nařízení vlády č. 71/2003 (vymezení pojmů) se rozumí:

a) lososovými vodami – povrchové vody, které jsou nebo se stanou vhodnými pro život ryb lososovitých – *Salmonidae* a lipana – *Thymallus thymallus*

b) kaprovými vodami – povrchové vody, které jsou nebo se stanou vhodnými pro život ryb kaprovitých – *Cyprinidae* nebo jiných druhů jako je štika – *Esox lucius*, okoun – *Perca fluviatilis* a úhoř – *Anguilla anguilla*

3.7 Rozdělení povrchových vod podle rybích pásem

Tekoucími vodami rozumíme takové, jimiž ve většině jejich příčného profilu protéká měřitelný jednosměrný proud daný zemskou gravitací (nikoliv způsobený třeba větrem). Pokud jsou v tekoucí vodě přítomny planktonní organizmy, je drtivá většina z nich unášena proudem níže po toku. Tekoucí vody se od většiny stojatých vod liší také tím, že většina živočišné produkce nemusí pocházet přímo z toku, ale podstatný podíl tvoří přísun z okolních terestrických systémů, například hmyz spadlý na hladinu. Pokud tok pramení v dostatečně vysoké nadmořské výšce, vytváří se na jeho podélném profilu gradient hydrologických, fyzikálních i ekologických podmínek, kterému odpovídají i místní společenstva organismů. Typické úseky na podélném profilu bývají vymezeny podle nejtypičtějších rybích druhů jako tzv. rybí pásma. Pojetí rybích pásem pochází od významného badatele 19. století

A. Friče (1888) a postupně se ustálilo na pěti nejtypičtějším pásmech uvedených v tab. 1.

| Pásmo | Pstruhové | Lipanové | Parmové | Cejnové | Ježdíka/platýse |
|--|--|--------------------------|--|-------------------------------------|--|
| Charakter toku | bystřina, potok | říčka | řeka | řeka | řeka až veletok |
| Dno | kamenité | kamenité, štěrkovité | kamenité, štěrkovité | štěrkovité, písčité, bahnité | převážně písčité, bahnité |
| Spád (%) | přes 0,4 | 0,1–0,2 | 0,03–0,15 | pod 0,08 | pod 0,05 |
| Proud | velmi rychlý | rychlý | rychlý | výrazně zpomalený | závislý na přílivu a odlivu |
| Max. teplota (°C) | 12–18 | 18–20 | 18–22 | 20–25 | 22–30 |
| Charakteristické druhy ryb a mihulovců | pstruh potoční a duhový, vranka, siven, mihule | lipan, ouklejka, střevle | parma, ostroretka, podoustev, hlavatka | cejn, sumec, candát, cejnek, ježdík | druhy cejnového pásma a brakických vod (cípál, platýs, ježdík, hlaváč, koljuška) |

Tab. 1: Charakteristika rybích pásem

Pojetí rybích pásem je nutno vnímat jako pokus o zevšeobecnění zákonitostí panující v složitém systému říčního kontinua a existuje mnoho příkladů, kde toto pojetí nelze aplikovat. Rovněž definování přesných hranic pásem je problematické. Přesto lze většinu tekoucích vod jednotlivým pásmům přiřadit a rozdělení pásem poměrně dobře odráží i dělení na pstruhové a mimopstruhové revíry. Pstruhová a lipanová pásma spadají obvykle do pstruhových revírů. Mimopstruhové revíry na tekoucích vodách u nás obvykle zahrnují parmové a cejnové pásmo. Pásmo ježdíka a platýse je charakteristické pro ústí řek do moře. Jsou to velmi zajímavé úseky, kde se sladkovodní fauna setkává s rozmanitými druhy brakických vod, slanost, výška hladiny a proudové poměry jsou do značné míry ovlivněny mořským dmutím (přílivem a odlivem) a kudy procházejí diadromní ryby (ryby, které část života žijí ve sladké vodě a část ve slané, např. losos – *Salmo salar*, nebo úhoř během třetí migrace mezi mořem a sladkými vodami. Voda v těchto partiích bývá zejména ve velkých tocích velmi znečištěná a často velmi zakalená kvůli slapovým jevům (příliv a odliv). Na našem území se tyto systémy nevyskytují.

3.8 Rozdělení povrchových vod podle ekologického členění

Prof. RNDr. Lubomír Hanel, CSc., (2017) ve svých přednáškách o Sladkovodní biologii uvádí dělení do sedmi pásem ekologického členění, které jsou uvedeny v tab. 2. Pro potřeby této práce byl vybrán popis pěti pásem, které se využívají v České republice.

hypokrenon – pramenná stružka, málo vody – žádné ryby, teplota dána pramenem (nezamrzá)

epirhitron – značný spád, kamenité dno, minimální sedimentace, teplota ovlivňována pramenem méně, v zimě potok nezamrzá, v létě nepřesahuje teploty

16 °C, velmi dobré sycení vody kyslíkem (~100 %) organismy vázané na povrch kamenů dna, torentilní druhy s adaptacemi k životu v proudu

hyporhitron – zmírněný spád, častější tůně, kratší úseky bez peřejí, toky širokých horských údolí, částečně podhůří a říčky vysočin a pahorkatin, dno kamenité, písčité nánosy řídké, pod trsy rostlin, velkých balvanů málo, letní teploty pravidelně překračují 20 °C, téměř celá hladina zamrzá, kyslíkové poměry vyrovnané hlavními společenstvy bentos a nekton, celkový aspekt oživení podobný epirhitronu (převaha torentilních forem), téměř chybí studenomilné (oligostenotermní) prvky

epipotamon – podhorské toky s mělkým korytem, kameny menších rozměrů, řečiště mění po povodni svoji polohu, střídání mělkých peřejí a dlouhých tůní, kde dochází k sedimentaci písku a jemnějšího detritu, maximální letní teploty mohou přesahovat 25 °C, charakter oživení výrazně ovlivněn strukturou dna – zřetelné rozdíly mezi biocenózou torentilních a fluviatilních úseků, ryby vykazují největší diverzitu (tento úsek obývá většina našich ryb), výskyt eurytermních organismů, adaptovaných na kolísání teploty

metapotamon – meandrující toky nížin, výskyt peřejí ojedinele, substrát dna tvořen šterkopískem, v pomalejších částech toku je dno hlinitopísčité nebo bahnitopísčité životní podmínky rozmanité v závislosti na substrátu (chudě oživené písky, naopak vysoká biomasa v bahnitých úsecích toku), zajímavá společenstva na potopených předmětech (mechovky, houby, nezmaři) minimální proud umožňuje rozvoj říčního planktonu (potamoplanktonu) s dominancí vířníků a cykloteloidních rozsivek a drobných chlorokokálních řas – *Scenedesmus*

| Ekologické členění | Topografické členění | Rybí pásma | Maximální teplota |
|--------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| hypokrenon | prameniště | | do 14 °C |
| epirhitron | potok | pstruhové | do 16 °C |
| metarhitron | | | do 18 °C |
| hyporhitron | řeka | lipanové | do 20 °C |
| epipotamon | řeka | parmové | do 25 °C |
| metapotamon | veletok | cejnové | až 28 °C |
| hypopotamon | Ústí toku | ježdíko-platýsovitě | |

Tab. 2: Ekologické členění

3.9 Rozdělení povrchových vod podle zákona č. 99/2004 Sb.

Rybářský revír vyhláší na vodním toku, na rybníce nebo na uzavřené vodě svým rozhodnutím příslušný rybářský orgán; ten je oprávněn vyhlásit rybářský revír pouze v obvodu své územní působnosti. V případě pochybnosti, zda se jedná o uzavřenou vodu, rozhodne příslušný rybářský orgán. V rozhodnutí o vyhlášení

rybářského revíru se kromě obecných náležitostí podle správního řádu uvede i název, číslo, výměra vodní plochy a umístění rybářského revíru, zda se jedná o revír pstruhový nebo mimopstruhový.

Většinu revírů v České republice spravují rybářské svazy – Český rybářský svaz, z.s. a Moravský rybářský svaz, z.s.

4 ÚZEMNÍ POMĚRY

4.1 Identifikační údaje

Jedná se o uměle vytvořenou vodní nádrž – rybník, ležící cca půl kilometru po toku od rybníka Koukalka, na říčce Bradavě u obce Borovno, okres Plzeň – jih (obr. 1 a 2).

Číslo hydrologického pořadí: 1 – 10 – 05 – 0460

Katastrální území: Borovno

Parcelní číslo: 194

Výměra (dle KN): 13 314 m²

Výměra (dle zaměření): rybník je vyrostlý z vody, tok protéká pozemkem jen s minimálním rozlivem do tůní vytvořených meandrováním

Obec: Borovno

Majitel: Lubor Kašpar

Správa vodního toku: Povodí Vltavy s.p., Holečkova 3178/8, 150 00 Praha 5



Obr. 1: orientační mapa umístění VD (mapy.cz)



Obr. 2: Katastrální mapa + ortofoto (<https://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz>)

4.2 Charakteristika Brd

Brdy jsou nejvyšší středočeskou vrchovinou, kde panuje chladné a vlhké podhorské až horské klima. Nejchladnější místa najdeme na zalesněných severních svazích a ve stinných, potoky chlazených, údolích. Taková místa jsou útočištěm horských druhů rostlin a živočichů, kteří sem z opravdových hor přišli s poslední dobou ledovou, a po oteplení už pro ně nebylo cesty zpět. Proto jsou Brdy ostrovem horské přírody uprostřed Čech (AOPK ČR, 2024).

4.3 Charakteristika VD

Rybník byl vystrojen kolem roku 1900, bližší informace není známa, důvod jeho stavby v době stagnace rozvoje obce, nebyl dohledán.

V šedesátých letech se rybník, přidělovou listinou, stal majetkem Českého rybářského svazu, MO Štáhlavy s tím, že se jej revitalizují (již tehdy byl v neutěšeném stavu) a budou užívat k chovu násadových ryb.

4.4 Geologické a hydrogeologické poměry

Geologické podloží lokality je budováno horninami neoproterozoika středočeské oblasti. Z petrografického hlediska se zde jedná převážně o tmavé až černé jílové břidlice, prachovce a droby, souhrnně poskytující jemnozrnné jílovité a písčitojílovité zvětraliny.

Kvartérní pokryv zájmového území v nivě Bradavy je tak přirozeně tvořen sedimenty písčitého a jílovitého charakteru, v závislosti na snižující se sedimentační dynamice toku ukládaných zprvu ve formě přeplavených hrubých šterkovitých písků, směrem k povrchu přecházejících do podoby prachovitých jílů pouze s písčitými

vrstvami. Nejsvrchnější část profilu je pak zazemněna prachovitou zeminou s masivní příměsí organických zbytků (slatinou). Celková mocnost sedimentu v posuzovaném prostoru přesahuje 2 m. Plošně společnou vlastností sedimentu je úplná saturace profilu vodou.

Z hydrogeologického hlediska náleží lokalita rajónu 6222 Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy. Číslo hydrologického pořadí 1-10-05-0460-0-00, název toku: Bradava (Vrana, 2019).

4.5 Hydrologická data

Základní hydrologická data dle ČHMÚ byla získána dne 27. 12. 2023 pro profil na toku Bradava, staničení 1,2 km, souřadnice: 49°37'52,17" s.š., 13°31'55,392" v.d., ELHP č. 186a, 150 m pod mostem Žákava – Milínov, levý břeh.

Bradava

Pramení severovýchodně od obce Míšov, v území CHKO Brdy, 685 m n. m. Směřuje na jihozápad k výše zmíněné obci a následně podtéká silnici I/19, která je v tomto úseku umělou hranicí mezi Středními a Jižními Brdy. Následně se tok stáčí na západ a napájí tři rybníky. Jižně od Borovna protéká okrajem Chráněné krajinné oblasti Brdy směrem k obci Hořehledy, kde napájí místní vodní nádrž a následně opouští území CHKO.

Základní informace:

| | |
|-----------------|------------------------|
| Délka toku | 21,7 km |
| Plocha povodí | 103,3 km ² |
| Průměrný průtok | 0,59 m ³ /s |

Pramen: 49°37'45,73" s.š., 13°45'3,55" v.d., cca 685 m n. m.

Ústí: 49°38'21,85" s.š., 13°31'31,09" v.d., 357 m n. m.

Úmoří, povodí: Atlantský oceán, Severní moře, Labe, Vltava, Berounka, Úslava

5 PODKLADY PRO VARIANTNÍ ŘEŠENÍ

5.1 Současný stav

Průtočný rybník leží na toku Bradavy (obr. 3) a je zcela zanesen splaveninami štěrku a jemnozrnnými sedimenty. Leží v nadmořské výšce 555 m.



Obr. 3: Vyznačení pozemku v leteckém snímku (<https://mapy.cz/zakladni>)

5.1.1 Technický popis díla

5.1.1.1 Prostor zátopy

Vlivem zanesení je zátopa, oproti katastrální výměře (13 314 m²), téměř nulová (obr. 4). Prostor zátopy protékáný meandrující vodotečí (obr. 5) je zarostlý rákosím a náletem dřevin. Pokryv je primárně tvořen sedimenty písků a jílu a v závislosti na snižující se sedimentační dynamice toku ukládaných zprvu ve formě přeplavených hrubých štěrkovitých písků, směrem k povrchu přecházejících do podoby prachovitých jílu pouze s písčítými vrstvami. Nejsvrchnější část profilu je pak zazemněna prachovitou zeminou s masivní příměsí organických zbytků (slatinou). Mocnost sedimentu je v aritmetickém průměru kolem 0,53 m (viz kapitola 5.1.2.2). Společnou vlastností sedimentu je v ploše úplná saturace profilu vodou.



Obr. 4: Prostor zátopy 1



Obr. 5: Prostor zátopy 2

5.1.1.2 Vzdouvací objekt

Rybník má dvě samostatné na sebe navazující hráze. Na západní straně jde o sypanou hráz (obr. 6) lichoběžníkového tvaru o rozměrech 105 m délky, 1,8 m šíře koruny, cca 2,2 m od zaměřeného původního dna. Hráz je porostlá náletovými dřevinami a nejsou patrné žádné propadliny ani nátrže.

Navazující jižní hráz (obr. 7 a 8) je skládaná se svislým návodním i vzdušným lícem, z kamenů ložených do betonu o rozměrech 40 × 0,7 m. Tato hráz sloužila zároveň jako korunový přeliv s přelivovou hranou v celé délce. Těleso této hráze je ve špatném technickém stavu. V místě navázání obou hrází (obr. 9) je rozvalen zavazující betonový blok.



Obr. 6: Sypaná hráz



Obr. 7: Skládaná hráz, severní pohled



Obr. 8: Skládaná hráz, jižní pohled



Obr. 9: Navázání hrází

5.1.1.3 Bezpečnostní přeliv

Bezpečnostní přeliv nebyl na rybníku samostatně budován. Bezpečnost nádrže pravděpodobně zajišťovala betonová hráz, jejíž koruna byla přetékaná v celé délce.

5.1.1.4 Výpustné zařízení

K vypouštění sloužila uzavřená požeráková výpust (obr. 10) s dlužovým uzávěrem na závitové tyči, která je umístěna cca 5 m od původního navázání hrází. Výška požeráku byla 0,9 m nad korunou hráze s bezpečnostním převýšením 0,5 m nad provozní hladinou. Výpustní trubka o průměru 0,3 m byla uložena nade dnem rybníka, čímž v rybníce vznikala nevypustitelná část. Výpustní objekt je rozpadlý a jednotlivé části nejsou funkční.



Obr 10: Výpustní objekt

5.1.2 Sediment

5.1.2.1 Rozbor sedimentu

Z nádrže byl, na základě objednávky vlastníka VD, odebrán vzorek sedimentu, kvůli posouzení využitelnosti po odtěžení. Zkoušky byly provedeny ve zkušební analytické laboratoři č. 1066 společnosti ÚNS-Laboratorní služby s.r.o., Kutná Hora, která je akreditována Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. Hodnocení laboratorních zkoušek bylo provedeno na základě testu obsahu těžkých kovů.

Z výsledků analýzy, uvedených v tab. 3, vychází, že podle přílohy č. 11 bodu 6 vyhl. č. 294/05 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, je možné sediment skládkovat a není nutné s ním zacházet jako s nebezpečným odpadem. Dle výsledků analýzy však není možné sediment uložit na zemědělskou půdu.

| ukazatel | jednotka | limitní hodnota | výsledek | vyhovuje lim. hodnotě |
|----------|------------|-----------------|----------|-----------------------|
| As | mg/kg suš. | max. 30 | 22,0 | ANO |
| Ba | mg/kg suš. | max. 600 | 185 | ANO |
| Be | mg/kg suš. | max. 5 | 2,48 | ANO |
| Cd | mg/kg suš. | max. 2,5 | 2,20 | ANO |
| Co | mg/kg suš. | max. 30 | 49,1 | NE |
| Cr | mg/kg suš. | max. 200 | 62,2 | ANO |
| Cu | mg/kg suš. | max. 100 | 35,1 | ANO |
| Hg | mg/kg suš. | max. 0,8 | 0,156 | ANO |
| Ni | mg/kg suš. | max. 80 | 48,7 | ANO |
| Pb | mg/kg suš. | max. 100 | 30,5 | ANO |
| V | mg/kg suš. | max. 180 | 153 | ANO |
| Zn | mg/kg suš. | max. 600 | 171 | ANO |
| EOX | mg/kg suš. | max. 1 | < 0,50 | ANO |
| C10-C40 | mg/kg suš. | max. 300 | < 10,0 | ANO |
| PAU | mg/kg suš. | max. 6 | < 1,0 | ANO |
| PCB | mg/kg suš. | max. 0,2 | < 0,020 | ANO |
| BTEX | mg/kg suš. | max. 0,4 | < 0,40 | ANO |

Tab. 3: Výsledky analýz

5.1.2.2 Množství sedimentu

Pro potřeby výpočtu množství sedimentu bylo vlastníkem VD zadáno zpracování polohopisného a výškopisného zaměření VD, které provedl Ing. Matěj Černohorský, Geodetické a kartografické práce, Vlašim. Jako podklad pro tuto práci bylo na základě výškopisného zaměření dna nádrže a vrchu sedimentu v programu Microsoft Excel vypočteno, že v zátopě VD se v současné době nachází 7056,42 m³ sedimentu o průměrné mocnosti 0,53 m.

5.1.3 Ekotoxikologie

Navrhované VD má být využíváno buď k chovu ryb, nebo k využití pro vodní živočichy, proto bylo autorem bakalářské práce (tj. vlastníkem VD) zadáno zpracování ekotoxikologických zkoušek. Zkoušky potvrdily vhodnost vody a sedimentu k tomuto využití VD.

Zkoušky provedla společnost LABTECH s.r.o., zkušební laboratoře č. 1147 s výsledky viz [příloha č. 1](#).

5.1.4 Biota

Předmětný pozemek leží v nivě toku Bradavy, která je součástí EVL Bradava, kde hlavním předmětem ochrany je rak kamenáč – *Austropotamobius torrentium*, ve II. zóně CHKO Brdy. Toku Bradavy je dlouhodobě věnována zvýšená pozornost a v tomto území probíhá dlouhodobý monitoring raků (Fischer et Fischerová, 2003, Fischer, 2005, Fischer et al., 2009, Fischer et al., 2020, Fischer NDOP, 2021, Vlach NDOP, 2021), obojživelníků a plazů (Fischer et al., 2018b, Fischer NDOP, 2021)

a jsou k dispozici i podrobné údaje o ichtyocenóze toku (Fischer et al., 2018a, Fischer, Vlach NDOP, 2021) atd.

V zájmové oblasti byl v letech 2019–2020 proveden orientační biologický průzkum se zaměřením na zvláště chráněné a ohrožené druhy, za použití standardních metod – přímé pozorování, odposlech hlasových projevů, vyhledávání pobytových stop, odlov a prohledávání vhodných úkrytů (Fischer, 2021).

Přehled zvláště chráněných (vyhl. 395/1992 Sb.) a ohrožených (červené seznamy) druhů rostlin a živočichů, jejichž přítomnost byla v zájmovém území potvrzena, nebo lze pokládat za jistý:

- Rostliny: Na lokalitě nebyl aktuálně doložen výskyt.
- Bezobratlí: rak kamenáč – *Austropotamobius torrentium*
- Míhule: míhule potoční – *Lampetra planeri*
- Ryby: vranka obecná – *Cottus gobio*
- Obojživelníci: čolek obecný, čolek horský, skokan hnědý, skokan zelený, ropucha obecná – *Lissotriton vulgaris*, *Ichthyosaura alpestris*, *Rana temporaria*, *Pelophylax esculentus*, *Bufo bufo*
- Ptáci: ledňáček říční – *Alcedo atthis*
- Savci: vydra říční – *Lutra lutra*

Přehled zvláště chráněných (vyhl. 395/1992 Sb.) a ohrožených (červené seznamy) druhů rostlin a živočichů s potvrzeným výskytem v okolí lokality a s vysokou pravděpodobností aktuálního výskytu, popř. kolonizace zájmového území:

- Bezobratlí: batolec duhový – *Apatura iris*
- Ryby: střevle potoční, mník jednovousý – *Phoxinus phoxinus*, *Lota lota*
- Obojživelníci: skokan krátkonohý (synonymum: skokan menší) – *Pelophylax lessonae* (synonymum: *Rana lessonae*)
- Plazi: ještěrka živorodá, slepýš křehký, užovka obojková, zmije obecná – *Zootoca vivipara*, *Anguis fragilis*, *Natrix natrix*, *Vipera berus*
- Savci: veverka obecná – *Sciurus vulgaris*

5.2 Stanovení typu povrchové vody

Ke stanovení druhu vod Bradavy byl použit rybářský řád Českého rybářského svazu, z.s., dodatek k rybářskému řádu a soupisu revírů Zpč. ÚS platný pro rok 2024, který vychází ze způsobů určení vody uvedené v kapitolách 3.6, 3.7 a 3.8.

Z výše uvedeného vyplývá, že se jedná o pásmo pstruhové.

Pstruhové pásmo představuje nejvýše položené partie od pramene po prvních 3–5 soutoků s potoky přibližně stejné velikosti (řád toku obvykle 1–3, v horských oblastech i vyšší). Jsou to obvykle oblasti s nejvyšším spádem, nejčistší, s nejvyšším obsahem rozpuštěného kyslíku a nejnižší teplotou. Charakter a rozsah pstruhového pásma záleží na nadmořské výšce, nejtypičtěji je vytvořeno nad úrovní 500 m nad mořem. V nížinných oblastech nemusí být vytvořeno ani v tocích prvního řádu (v pramenných tocích). Typické pstruhové toky jsou u nás do 10 m šířky a většina plochy toku je za normálního stavu mělčí než 0,5 m. Charakter toku bývá na mnoha místech výrazně pozměněn budováním příčných překážek, jezů různé výšky. Nízké stupně mohou diverzifikovat tok a vytvářet pro ryby nová stanoviště, zatímco u větších jezů převažují negativní vlivy zejména ztížením nebo zamezením migrace. Velkým problémem malých toků mohou být výkyvy průtoku, které se bohužel v posledních letech v důsledku klimatických změn stupňují. Velké průtoky (povodně) snášejí ryby obvykle snáze než průtoky minimální, kdy se silně zmenšuje životní prostor a zejména v létě stoupají teploty. Nepříznivý vliv extrémních průtoků bývá posilován hlavně regulací a narovnáním toků.

Hlavním potravním zdrojem pro ryby bývá hmyz, jeho larvy (jepice, chrostíci, pošvatky, muchničky, pakomáři) nebo náletový hmyz. Rostlinstvo je představováno především nárostovými řasami případně zdrojovkou – *Fontinalis*. Druhové společenstvo ryb je obvykle chudé, velmi typickými druhy jsou pstruh obecný – *Salmo trutta* a vranka obecná – *Cottus gobio*. Množství ryb může být velmi různorodé, chudé horské toky mívají maximálně stovky kusů a desítky kg ryb na hektar, bohaté podhorské a vysočinné potoky mohou mít množství ryb o řád vyšší.

5.3 Stanovení rybí obsádky

Obsádkou rozumíme počet a věk jednotlivých druhů vysazovaných ryb. Cílem je, podle stupně intenzity hospodaření, optimální využití rybníka pro chov, jeho přirozené produkce při zachování funkcí rybničního ekosystému, případně vyloučení chovu ryb.

Obsádky lze stanovit paušálně, na základě plochy rybníka a doporučeného množství ryb daného druhu. Chovatel rozhoduje podle vlastních zkušeností nebo podle rybníků ve stejné oblasti.

Přesnějším způsobem je stanovení obsádky výpočtem, který zohledňuje charakter rybníka a chovatelský cíl. Pro výpočet se tradičně využívají dva vzorce, které se ve výsledku vzájemně příliš neliší. Do obou vzorců je možno zahrnout plánovaný přírůstek z příkrmování. (Čítek et al., 1998)

Výpočet obsádky bez příkrmování:

1. podle Waltera
$$O = \frac{PP \cdot ha}{p} + z$$
2. podle Judina
$$O = \frac{PP \cdot ha}{p} \cdot \frac{100}{v}$$

Výpočet obsádky s příkrmování:

1. podle Waltera
$$O = \frac{PP \cdot ha + PK}{p} + z$$

2. podle Judina
$$O = \frac{PP \cdot ha + PK}{p} \cdot \frac{100}{v}$$

O – obsádky rybníka (ks)

ha – výměra rybníka, zpravidla zatopená plocha (ha)

PK – přírůstek z příkrmování (kg/ha)

PP – přirozená produkce (kg/ha)

p – plánovaný kusový přírůstek (kg/ks)

v – očekávané přežití (%)

z – přídavek na ztráty podle zkušeností (ks stanovené podle %)

5.4 Druhy ryb vhodné pro zájmovou lokalitu

Vhodné druhy ryb byly vybrány empiricky a jsou citovány z odborné literatury Ryby a mihule České republiky (Hanel a Lusk, 2005)

5.4.1 Pstruh obecný

Pstruh obecný – *Salmo trutta* (Linnaeus, 1758) se v České republice vyskytuje ve dvou formách. V případě využití pstruha obecného, bude třeba vypracovat posouzení vhodného druhu:

Pstruh obecný forma potoční – *Salmo trutta morfa fario* (Linnaeus, 1758)

Pstruh obecný forma jezerní – *Salmo trutta morfa lacustris* (Linnaeus, 1758)

Ekologické nároky: demerzální euryhalinní druh. Potoční forma žije v potocích, říčkách a řekách (pstruhové pásmo), patří ke stanovištním druhům s teritoriálními nároky. K trvalému výskytu je důležitá dobrá kvalita vody, včetně její nižší teploty, a tudíž s dostatečným obsahem rozpuštěného kyslíku, pevné dno a větší množství úkrytů. Pstruh je významným bioindikátorem zachovalého vodního prostředí (Gebhardt a kol., 1989).

Biologie: pstruzi mají teritoria rozčleněna mozaikovitě, navazující vzájemně na sebe a vyplňující celý možný prostor vodního toku. Individualistické chování pstruha obecného se projevuje výrazně v prostředí vodního toku od velikosti kolem 5 cm, kdy již jednotlivci začínají aktivně bránit svá teritoria. Pstruh se vyhýbá otevřenému vodnímu sloupci. Své stanoviště volí v místech tzv. proudového stínu, tj. u dna za kameny, v příbřežní zóně pod kořeny. Mladí jedinci žijí v mělké vodě, větší vyhledávají hlubší tůně.

Početnost a biomasa: v tekoucí vodě byla zjištěna početnost pstruha až 30 000 ks/ha, relativní početnost až 100 %, biomasa 622 kg/ha a relativní biomasa až 100 %. V některých lokalitách se tedy objevuje jako jediný druh.

Význam: pstruh obecný je hospodářsky i sportovně nejvýznamnější i nejcennější druh ryby pstruhového pásma. Je využíván jako významná složka účelových rybích obsádek ve vodárenských nádržích. Bohužel, díky nekontrolovatelným přesunům a dovozům na našem území zřejmě již neexistují geneticky původní generace.

5.4.2 Pstruh duhový

Pstruh duhový – *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)

Ekologické nároky: bentopelagický, anadromní, euryhalinní druh obývající sladké, brakické i mořské vody. Vyhovují mu tekoucí vody potoků a říček v podhůří a nížinách, kde v létě nepřesahuje teplota vody 17–18 °C. Zvykne si i na údolní nádrže, jezera nebo chladnější rybníky. Je odolnější na znečištění vody než pstruh obecný.

Biologie: v prudce tekoucí vodě se zdržuje u břehů. V době lovu náletové potravy (ráno a večer) se zdržuje u hladiny, mimo tuto dobu uprostřed vodního sloupce nebo u dna. V údolních nádržích a jezerech se zdržuje a loví hlavně v pelagiálu. V tekoucích vodách má pro něj největší význam bentická potrava (larvy jepic, pošvatek, larvy a kukly chrostíků, larvy a kukly pakomárů).

Početnost a biomasa: údajů z volných vod je o pstruhovi duhovém málo. V tekoucí vodě byla zjištěna početnost až 749 ks/ha a biomasa 44,7 kg/ha. V intenzivních chovech se roček nasazuje v počtu 3–4 tis. ks/ha.

Význam: pstruh duhový je v našich podmínkách jedním z hospodářsky nejvýznamnějších druhů ryb. Jeho chov slouží především k intenzivní výrobě konzumní ryby (z ryb chovaných u nás se právě on nejlépe přizpůsobí intenzivnímu chovu). Uplatňuje se i ve volných vodách, a to zejména v uzavřených nádržích, vysazován je i jako doplňková ryba do některých kaprových rybníků.

5.4.3 Lipan podhorní

Lipan podhorní – *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)

Ekologické nároky: bentopelagický druh sladkých vod, vzácně se objevuje v braktické vodě. Vyhovují mu úseky toků, kde se střídá proud na mělkých prázicích a brodech s klidnější hlubší vodou, případně i tůněmi (je vůdčím druhem lipanového pásma). Dno je v těchto místech kamenitoštěrkovité a písčité. Nevyžaduje úkryty jako pstruh, a proto se objevuje na otevřených místech ve vodě. Dokázal se přizpůsobit na některých lokalitách i stojaté vodě.

Biologie: lipan je typický bentofág. Hlavní složku jeho potravy tvoří larvy hmyzu (jepice, chrostíci, pakomáři), v menší míře se uplatňují pošvatky, korýši a máloštětinatci. Z měkkýšů sbírá s oblibou kamomila říčního. Žije ve větších či menších skupinkách a obvykle společně sbírají u dna larvy vodního hmyzu. Když voda hmyz unáší, stoupá lipan k hladině, významnou složku potravy tvoří také náletový hmyz na hladině.

Početnost a biomasa: nejvyšší zjištěné hodnoty byly 5519 ks/ha a 670 kg/ha (Lusk a kol, 1987).

Význam: lipan je sportovně i hospodářsky významný druh pstruhových a lipanových úseků toků. Dobře doplňuje obsádku pstruha obecného.

5.4.4 Siven americký

Siven americký – *Salvelinus fontinalis* (Mitchill, 1814)

Ekologické nároky: demerzální, anadromní, euryhalinní druh sladkých, brakických i mořských vod. Vyhovují mu čisté, studené a kyslíkem bohaté vody. Preferuje teplotu vody pod 20 °C. Je poměrně tolerantní na kyselejší vodu (vydrží i ve vodě s pH 5,3, je tedy odolnější než pstruh obecný), nevyhýbá se ani silně zastíněnému stanovišti.

Biologie: přes den bývá ukrytý poblíž hlubin, k večeru vyplouvá k břehům a hladině. Má dobrý zrak, takže dokáže rozeznat malé plovoucí částice na vzdálenost až 1 m, dokáže vyskočit za potravou až 40 cm nad hladinu. Siven je vysloveně dravý druh, živí se hmyzem a jeho larvami, též s oblibou chytá hmyz spadlý na hladinu. V menší míře loví měkkýše, raky, malé rybky a žáby. V zimě se pod ledem živí larvami jepic, pošvatek, blešivci, zčásti i rybkami.

Početnost a biomasa: v Černé Desné bylo nalezeno až 11 850 ks/ha a v Černé Nise až 11050 ks/ha (Šanda a Švátora, 2002).

Význam: siven americký je cenná lososovitá ryba doplňující obsádky pstruhových vod., významný objekt sportovního rybolovu. Siven americký má u nás podobný osud jako pstruh duhový. Vzhledem k malé odolnosti vůči mechanickému poranění i vůči nemocem v současných intenzivních chovech ztratil na významu (Kálal, 1987).

5.4.5 Síh

Síhové se vyskytují ve dvou dále uvedených druzích, avšak vlivem mezidruhového křížení došlo k hybridizaci jak je popsáno dále:

Síh maréna – *Coregonus maraena* (Bloch, 1779)

Ekologické nároky: síh maréna je hlubinná jezerní ryba. Nesnáší zákal vody a teplotu vody nad 25 °C. Také pokles obsahu kyslíku pod 70% nasycení vede k úhynu.

Biologie: hlubiny opouští jedině v době tření, kdy připlouvá do mělčin. Dospělí žijí v pelagiálu, mladí jedinci tvoří hejna. V jeho potravě se objevují larvy chrostíků a další bezobratlí dna, plankton, případně i drobné rybky.

Síh peled' – *Coregonus peled* (Gmelin, 1789)

Ekologické nároky: demerzální, anadromní, euryhalinní druh sladkých i brakických vod, místy proniká i do moře. Žije v jezerech a řekách. Oproti maréně snáší vyšší teploty vody, je tedy méně náročný na obsah kyslíku ve vodě. Je však citlivý na zakalení a znečištění vody.

Biologie: v areálu původního rozšíření vytváří tažné a stálé formy. Žije v hejnech a preferuje hlubší části volných vod. Pouze v období rozmnožování vyhledává mělčiny. Plůdek se živí drobnými korýši, u vzrostlých jedinců převažuje v potravě zooplankton, loví však též larvy hmyzu, vodní ploštice, měkkýše i náletovou potravu. Občas uloví i drobné rybky. Potravu přijímá celý rok.

Oba síhové (maréna i peled') a jejich u nás běžní hybridy, jsou považováni za planktonofágy. První umělá hybridizace marény a peledě se uskutečnila na počátku 80. let dvacátého století. Vzniklí kříženci v F1 generaci se vyznačovali rychlým růstem a reprodukčními vlastnostmi obdobnými jako se vyznačoval peled'. Vzhledem k obtížnému rozlišení jednotlivých kříženců podle morfologických znaků docházelo v dalších letech v provozních podmínkách k nekontrolovanému vzájemnému křížení původních druhů a hybridů (lze oprávněně předpokládat, že se u nás nyní vyskytují převážně jen kříženci různých stupňů). V důsledku křížení se postupně výrazně zhoršily reprodukční vlastnosti síhů a zvýšila se úmrtnost zárodků a plůdku. Společně tvoří až 60% produkce rybníků.

5.4.6 Vranka obecná

Vranka obecná – *Cottus gobio* (Linnaeus, 1758)

Ekologické nároky: demerzální, potamodromní sladkovodní druh tolerující brakickou vodu. Obývá horské a podhorské potoky a jejich mělčí úseky s členitým, kamenitým dnem. Její přítomnost prokazuje vysokou kvalitu toku a vhodnost pro chov lososovitých a lipanovitých ryb (jde o tzv. bioindikační druh). Ve srovnání s vrankou pruhoploutvou je méně náročná na obsah rozpuštěného kyslíku ve vodě.

Biologie: v denní dobu se obvykle ukrývá pod kameny, aktivní se stává ve večerních a nočních hodinách. Úkryt opouští jen při vyrušení a opět se na nejbližším místě ukrývá. Pohybuje se jen krátkými poskoky, neboť je vzhledem k chybějícímu plynovému měchýři špatným plavcem. Loví jen v nejbližším okolí

svého úkrytu. Za potravu jí slouží larvy jepic, pakomárů, pošvatek, chrostíků, muchničků a blešivci, vzácně i jikry či rybí plůdek.

Početnost a biomasa: v tekoucí vodě byla zjištěna početnost vranky obecné až 15 789 ks/ha, relativní početnost 66,9 %, biomasa 35,2 kg/ha a relativní biomasa až 45,6 %.

Význam: vranka obecná je potravou větších lososovitých ryb. Její škodlivost jako potravního konkurenta či požírače jiker lososovitých ryb byla v minulosti nesprávně přeceňována.

5.5 Způsoby možného využití VD

Intenzivní rybníční hospodářství – chov ryb v intenzifikačních rybnících, využívající metody a prostředky intenzifikace (zvýšené obsádky, krmení aj.). Jeho primární funkcí je produkce ryb.

Polointenzivní rybníční hospodářství – chov ryb vychází z konzumace přirozené potravy, která je podpořena příkrmováním.

Extenzivní rybníční hospodářství – chov ryb není primární funkcí, zaměřený především na využití přirozených potravních zdrojů.

Tůň vhodné pro bentos a obojživelníky – průtočné a neprůtočné tůně, do kterých může být po dokončení proveden transfer na vodu vázaných živočichů, ale následně ponechaných přirozenému, bezzásahovému vývoji.

6 VARIANTNÍ ŘEŠENÍ

6.1 Rybník intenzifikační

6.1.1 Specifika rybníka

Intenzifikační rybníky jsou v našich podmínkách využívány poměrně výjimečně. Vysoká produkce (až na úrovni 3 t z ha) je dosahována s maximální podporou rozvoje přirozené potravy s využitím hnojení a použitím kvalitních krmných směsí. Pro dosažení maximální produkce je zapotřebí udržení odpovídajících podmínek prostředí po celé vegetační období. Intenzifikační rybníky nejsou v současnosti využívány zejména z důvodů ekonomických a s ohledem na udržení požadované kvality vody (Spurný a kol. 2015).

6.1.2 Obsádka rybníka

Hlavní rybou je pstruh duhový. V kombinaci s ním jsou, jako doplňková ryba, chováni síhové. Vlastní obsádka VD se u ročka pstruha duhového pohybuje na úrovni cca 3–4 tis. ks/ha, síh nepřesahuje 200 ks/ha.

6.1.3 Klady a zápory

Pozitiva:

- Při využití vhodného krmiva rychlý růst, jateční váhy vhodné pro nabídku restaurací (250–300 g) dosahuje již po jednom roce.
- Rychle se naučí využívat krmná místa, a to včetně samokrmení, nedochází k překrmování a tím ztrátě využitelnosti krmení.
- Vysoký zisk z chovu.

Negativa:

- Nutnost příkrmování.
- Nutnost dohledu nad lokalitou.
- Nutnost časté zdravotní kontroly obsádky.
- Uzavřený systém, nutnost zabezpečení proti úniku ryb a vniknutí predátorů.
- Přerušování možnosti migrace po toku a proti toku pro živočichy vázané na vodní prostředí.
- Vytvoření habitatu vhodného pouze pro vytváření zisku, nezapojujícího se, či spíše vylučujícího se z okolního území.

6.1.4 Náklady a výnosy

| | | |
|----------------------|------------------------|--------------------------|
| Počáteční investice: | revitalizace rybníka | 1 700 000 Kč/ha |
| roční náklady: | zařízení | 2 000 Kč/ha/rok |
| | ryby | 30 000 Kč/ha/rok |
| | krmivo | 60 000 Kč/ha/rok |
| | energie | 10 000 Kč/ha/rok |
| | veterinární péče | 5 000 Kč/ha/rok |
| | technologie | 15 000 Kč/ha/rok |
| | ostatní | 10 000 Kč/ha/rok |
| | celkové náklady | 132 000 Kč/ha/rok |
| roční výnosy | prodej ryb | 240 000 Kč/ha/rok |

všechny ceny stanoveny empiricky

roční zisk 108 000 Kč/ha/rok

návratnost počáteční investice 15,7 let

6.2 Rybník polointenzifikační

6.2.1 Specifika rybníka

Rybníky polointenzifikační jsou v chovatelské praxi v ČR velmi běžné. Produkce ryb vychází z konzumace přirozené potravy, která je podpořena hnojením, a příkrmování zpravidla sacharidovými krmivými (krmné směsi s obsahem bílkovin na úrovni 12–13 %). Snahou je udržení nabídky zooplanktonu vhodné velikosti po celé vegetační období. V případě potřeby jsou použity krmné směsi s vyšším obsahem bílkovin (18–22 %).

Rybník musí být postaven tak, aby odpovídal požadavkům chovu – hloubka rybníka, stokování, nízká možnost rozrůstání litorálních porostů, krmná místa, loviště (tvar rybníka je nutný připravit tak, aby při výlovu celá obsádka směřovala do loviště) plně vypustitelný, příjezdová cesta pro techniku nutnou k výlovu, elektrifikace, provozní budova pro uskladnění krmiva a nářadí pro údržbu a běžné provozní opravy.

6.2.2 Obsádka rybníka

Hlavní rybou může být pstruh duhový, případně siven americký nebo síhové. Doplnková ryba se nasazuje v obráceném gardu. Obsádka VD se u ročka pohybuje na úrovni cca 0,5–2 tis. ks/ha, doplnková ryba nepřesahuje 100 ks/ha.

6.2.3 Klady a zápory

Pozitiva:

- Při využití vhodného doplňkového krmiva rychlý růst, jateční váhy vhodné pro nabídku restaurací (250–300 g pstruh, siven, 300–700 g síh) může dosáhnout již po jednom roce.
- Přikrmovat je třeba až při nižším výskytu přirozené potravy
- Nižší náklady pro provoz chovu.

Negativa:

- Nutnost kontroly přirozené potravy, případné přikrmování.
- Nutnost dohledu nad lokalitou.
- Nutnost časté zdravotní kontroly obsádky.
- Nutnost zabezpečení proti úniku ryb a vniknutí predátorů.
- Přerušení možnosti migrace po toku a proti toku pro živočichy vázané na vodní prostředí.

6.2.4 Náklady a výnosy

| | | |
|----------------------|----------------------|-------------------|
| Počáteční investice: | revitalizace rybníka | 1 700 000 Kč/ha |
| roční náklady: | zařízení | 1 000 Kč/ha/rok |
| | ryby | 20 000 Kč/ha/rok |
| | krmivo | 20 000 Kč/ha/rok |
| | energie | 5 000 Kč/ha/rok |
| | veterinární péče | 2 000 Kč/ha/rok |
| | ostatní | 5 000 Kč/ha/rok |
| | <hr/> | |
| | celkové náklady | 53 000 Kč/ha/rok |
| roční výnosy | prodej ryb | 120 000 Kč/ha/rok |

všechny ceny stanoveny empiricky

roční zisk 67 000 Kč/ha/rok

návratnost počáteční investice 25,4 let

6.3 Rybník extenzivní

6.3.1 Specifika rybníka

Extenzivní rybníky jsou nádrže, ve kterých je chov ryb založen jen na přírůstku z přirozené potravy. Zpravidla se jedná o rybníky v chráněných územích, rybníky rekreační apod. Cílem je udržení co nejlepší kvality vody, není zde povoleno hnojení (s možnou výjimkou aplikace jarní startovací dávky organických hnojiv) a příkrmování ryb. Zvolená obsádka odpovídá charakteru rybníka a potravní nabídce. Stavba rybníka musí odpovídat požadavkům daného území – nepravidelný tvar břehové linie, možnost úkrytů pro obsádku, hloubka příbřežního pásma odpovídající požadavkům litorálních a vzplývavých makrofyt, ale zároveň s možností snadného výlovu obsádky.

6.3.2 Obsádka rybníka

Hlavní rybou může být pstruh potoční, případně lipan podhorní. Doplnková ryba se nasazuje v obráceném gardu. Obsádka VD se u ročka pohybuje na úrovni cca 0,5–2 tis. ks/ha, doplnková ryba nepřesahuje 100 ks/ha.

6.3.3 Klady a zápory

Pozitiva:

- Možnost migrace živočichů vázaných na vodu po toce.
- Není nutno dokrmovat.
- Kvalita vody zůstává zachována.
- Nižší náklady pro provoz chovu.

Negativa:

- Nutnost výběru vhodné obsádky, která odpovídá danému toku, neboť může dojít k úniku jedinců, kteří by mohli poškodit ekosystém toku.
- Nutnost namátkového dohledu nad lokalitou z důvodu možného pytláctví.
- Možnost vniknutí ryb z povodí, které mohou způsobit škody na obsádce (predace, nemoci, snížení potravní nabídky)
- Možné snížení kusového počtu obsádky vlivem predátorů.

6.3.4 Náklady a výnosy

| | | |
|----------------------|----------------------|------------------|
| Počáteční investice: | revitalizace rybníka | 1 700 000 Kč/ha |
| roční náklady: | ryby | 10 000 Kč/ha/rok |
| | ostatní | 8 000 Kč/ha/rok |

| | | |
|---------------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| | celkové náklady | 18 000 Kč/ha/rok |
| roční výnosy | prodej ryb | 35 000 Kč/ha/rok |
| | | všechny ceny stanoveny empiricky |
| roční zisk | | 17 000 Kč/ha/rok |
| návratnost počáteční investice | | 100 let |

6.4 Průtočné a neprůtočné tůně vhodné pro na vodu vázané živočichy

6.4.1 Specifika tůní

Tůně (viz definice v kapitole 3.2) obnoví a rozšíří současné degradující vodní plochy a vzhledem ke svým nepravidelným tvarům, různé hloubce a ploše zaručí dostatečnou heterogenitu (různorodost) a tím atraktivitu pro širší druhové spektrum organismů. Tím naplní cíle podpory ochrany přírody, především podpory a zvyšování biodiverzity.

Stavba tůní musí být prováděna tak, aby podporovala druhy specifikované v biologickém posouzení daného území, akceptovala jejich požadavky a přispívala k jejich welfare.

6.4.2 Obsádka tůně

Tůň není určena k chovu ryb. Přípustné jsou výhradně specifické rybí obsádky určené k udržení příznivých ekologických poměrů, zejména k potlačování invazních druhů.

6.4.3 Klady a zápory

Pozitiva:

- Stavba odpovídá požadavkům daného území.
- Možnost migrace živočichů vázaných na vodu po toce.
- Kvalita vody zůstává zachována.
- Zvýšení možnosti úkrytů před predátory a tím zvýšení možnosti přežití.

Negativa:

- Ztráta možného zisku z území.
- Nutnost udržování řádného stavu bez finanční návratnosti.

6.4.4 Náklady a výnosy

| | | |
|---------------------------------------|--------------------|---------------------------------|
| Počáteční investice: | revitalizace území | 700 000 Kč/ha |
| roční náklady i výnosy | | 0 Kč/ha/rok |
| | | cena stanovena empiricky |
| roční zisk | | 0 Kč/ha/rok |
| návratnost počáteční investice | | jen díky případné dotaci |

6.5 Zhodnocení navržených variant

Z ekonomického hlediska (ceny byly stanoveny empiricky) se jeví jako nejvhodnější intenzifikační nebo polointenzifikační rybník, který přináší pravidelný roční zisk. Avšak vzhledem k umístění ve II. zóně CHKO je velmi nepravděpodobné, že by vlastník VD získal povolení k takovýmto způsobům chovu.

Možnost vybudování extenzivního rybníka je z pohledu daného území CHKO vhodnější řešení. Vzhledem ke skutečnosti, že nad i pod tímto VD se nachází rybníky ve vlastnictví Metropolitní kapituly u sv. Víta, které byly vybudovány jako rybníky produkční, byl by tento způsob užívání logický. Avšak z pohledu ekonomického (viz kapitola 6.3.4) toto řešení není vhodné.

Vybudování tůní pro na vodu vázané živočichy se jeví jako nejvhodnější řešení z ekologického i ekonomického pohledu. Tůně sice negenerují provozní zisk, ale případná revitalizace bude v daleko menším rozsahu než těžba sedimentu pro rybník. Navíc vytěžený sediment lze použít při modelaci území – např. vyvýšená místa pro hnízdění ptáků, vytvoření bariér proti vnikání predátorů apod. Navíc na případnou revitalizaci je možné získat dotaci z prostředků na ochranu životního prostředí, a to až ve výši 100 % nákladů.

7 ZÁVĚR

V práci byly zhodnoceny možnosti využití území a vybráno nejlepší možné řešení.

Pro dané území, se z tohoto pohledu jeví jako nejvhodnější řešení vybudování průtočných a neprůtočných tůní podporujících místní specifika, jejichž vybudováním dojde k možnosti zvýšení populace předmětů ochrany daného území (rak kamenáč), ale i dalších zvláště chráněných a ohrožených druhů (mihule potoční, vranka obecná, čolek obecný a horský, skokan hnědý, krátkonohý a zelený, ropucha obecná, ledňáček říční, vydra říční, batolec duhový, střevle potoční, mník jednovousý, ještěrka živorodá, slepýš křehký, užovka obojková, zmije obecná, veverka obecná). Území se také může stát vhodným pro výskyt chráněných a ohrožených druhů rostlin, které zde, v současné době, nebyly doloženy a může zvýšit biodiverzitu daného území, např. zahnízdění vodomilných ptáků. Tůně mohou být taktéž využívány k pozorování a studiu chráněných druhů.

8 SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ

8.1 Odborné publikace:

COLUMELLA, L. J. M., 1745. *De re rustica*. Apud Joannem & Hermannum Verbeek.

ČÍTEK, J., KRUPAUER, V. a KUBŮ, F., 1998. *Rybníkářství*. 2. aktualizované vyd. Praha: Informatorium. 306 s. ISBN 80-86073-26-2

DOWNING, J., A. *Emerging global role of small lakes and ponds: little things mean a lot*. *Limnetica*, 2010, 29.1: 0009-24.

FAO, 2020. *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Řím, Itálie. 244s. ISBN 978-92-5-132692-3

FISCHER, D., 2012. *Podklady pro plán péče o plánovanou CHKO Brdy – raci, mihule, ryby, obojživelníci, plazi a savci*. – Ms., 48 s

FISCHER, D., 2021. *Biologické posouzení záměru „Tůň Borovno“*. Biologický průzkum, Voltuš – Ms., 21 s

FISCHER, D., HLAVÁČEK, R. et FISCHEROVÁ, J., 2003. *Biologické posouzení záměru odbahnění vodní nádrže „Koughův rybník“ v oboře Lány*. – Msc., 12 pp. Depon. in CHKO Křivoklátsko.

GEBHARDT, H. ; LINNENBACH, M. ; MARTHALER, R. ; et al., 1989. *Die Bachforelle*. *Fishökologie* 1, pp. 1–21

HANEL, L. a LUSK, S., 2005. *Ryby a mihule České republiky: rozšíření a ochrana*. Vlašim: Český svaz ochránců přírody Vlašim, 447 s. ISBN 80-86327-49-3.

KÁLAL, L., 1987. *Introdukce lososovitých ryb do Československa*. Sborník referátů, „Perspektivní druhy ryb pro ČSSR“, České Budějovice, ČSVTS Vodňany. pp. 40–47

KOSMAS, 1947. *Kosmova kronika česká*. Melantrich

MAGNUS, A., 1621. *De animalibus*. Henricum Petrus

OERTLI, B. et al. *Pond conservation: from science to practice. Pond conservation in Europe*, 2010, pp. 157–165

PUBLIUS, V. M., 1895. *Georgica*. Macmillan and Company

RANDÁK, T., SLAVÍK, O., KUBEČKA, J., ADÁMEK, Z., HORKÝ, P. et al., 2015. *Rybářství ve volných vodách*. 2. aktualizované vydání. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod. ISBN 978-80-7514-013-5.

RICHARDSON, D.C., HOLGERSON, M.A., FARRAGHER, M.J. et al. *A functional definition to distinguish ponds from lakes and wetlands*. *Sci Rep* 12, 10472 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-14569-0>

SØNDERGAARD, M. et al. *Pond or lake: does it make any difference?*. Archiv für Hydrobiologie, 2005, 162.2. pp. 143–165

SPURNÝ, P., MAREŠ, J., KOPP, R., ŘEZNÍČKOVÁ, P. 2015. *Hydrobiologie a rybářství*. Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-345-5

ŠÁLEK, J., *Malé vodní nádrže v životním prostředí*. Ostrava: VŠB-Technická univerzita, 1996. Phare. ISBN 80-7078-370-2.

ŠANDA, R., ŠVÁTORA, M., 2002. *Ichtyofauna tří nejvýše položených nádrží Jizerských hor a jejich povodí*. In: Lusk, S., Lusková, V., Halačka, K. (Eds.), Biodiverzita ichtyofauny ČR (IV). Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno, pp. 151–154

VRÁNA, K., MAŠTERA, J., KOUDELKA, P., JEŘÁBKOVÁ, L., KRÁSA, A., DOSTÁL, T., 2022. *Standardy péče o přírodu a krajinu – Vytváření a obnova tůň*. ČVUT a AOPK Praha

VRANA, T., 2019. *Borovno – tůň, klasifikace a geotechnické hodnocení místních zemin*. Hydrogeologický posudek, Praha – Ms., 6s.

8.2 Legislativní zdroje:

ČSN 46 6800: Rybářství – Termíny, definice a značky (1997)

254/2001 Sb. Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění zákona č. 20/2004 Sb. a zákona č. 150/2010 Sb., povrchové vody a Nařízení vlády č. 71/2003

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

8.3 Internetové zdroje:

Lososové a kaprové ryby – Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, veřejná výzkumná instituce, Praha 6 [online]. [cit. 2023-11-05]. Dostupné z: <https://heis.vuv.cz/data/spusteni>

Evidenční list hlásného profilu č.186a, [online] 2. 3. 2024 [cit. 2024-03-02]. Dostupné z: <https://hydro.chmi.cz/hppsevlist/download?seq=20045344>

Fakta o Brdech – web AOPK [online] [cit. 2023-10-17]. Dostupné z: <https://brdy.nature.cz/charakteristika-oblasti>

HANEL, L. – prezentace *Sladkovodní hydrobiologie*. [online] 1. 3. 2017 [cit. 2024-01-12]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/216870757-Sladkovodni-hydrobiologie-prof-rndr-lubomir-hanel-csc.html>

MAREŠ, J.: Úvodní přednáška o rybářském hospodaření, ÚRH MZLU v Brně, [online] 17. 2. 2010 [cit. 2024-01-12]. Dostupné z: <http://rybarstvi.eu/dok%20rybari/honza/uvodni.pdf>

Významné krajinné prvky, MŽP [online]. 2008 [cit. 2023-10-17]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/rybnik_definice

9 Seznamy obrázků a tabulek

9.1 Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obr. 1: orientační mapa umístění VD (mapy.cz) | 18 |
| Obr. 2: Katastrální mapa + ortofoto (https://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz) | 19 |
| Obr. 3: Vyznačení pozemku v leteckém snímku (https://mapy.cz/zakladni) | 21 |
| Obr. 4: Prostor zátopy 1 | 22 |
| Obr. 5: Prostor zátopy 2 | 22 |
| Obr. 6: Sypaná hráz | 22 |
| Obr. 7: Skládaná hráz, severní pohled | 22 |
| Obr. 8: Skládaná hráz, jižní pohled | 22 |
| Obr. 9: Navázání hrází | 22 |
| Obr 10: Výpustní objekt | 23 |

9.2 Seznam tabulek

| | |
|--------------------------------------|----|
| Tab. 1: Charakteristika rybích pásem | 15 |
| Tab. 2: Ekologické členění | 16 |
| Tab. 3: Výsledky analýz | 24 |

10 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 Výsledky ekotoxikologických zkoušek

Ekotoxikologické zkoušky dle tab. 10.2 k vyhlášce č. 294/2005 Sb.

Výsledky ekotestů:

| Test toxicity | č.vzorku: 30374 | Výsledek neředěného výluhu (%) | |
|---|-----------------|--------------------------------|-------------------------|
| na vodním členovci <i>Daphnia magna</i> | | 0,0 | imobilizace (mortalita) |
| na vodním obratlovcí <i>Poecilia reticulata</i> | | 0,0 | mortalita |
| na zelené řase <i>Desmodesmus subspicatus</i> | | 2,7 | stimulace |
| na semenech rostliny <i>Sinapis alba</i> | | 5,5 | stimulace |

Poznámka:

Příprava vodného výluhu se řídí vyhláškou MŽP č. 294/2005 Sb. a ČSN EN 12457.

pH výluhu dle vyhlášky č. 294/2005 Sb. upraveno na pH v intervalu $7,8 \pm 0,2$: ANO

Hodnocení provedených ekotestů:

| č. vzorku: 30374 | Soulad s vyhláškou č. 294/2005 Sb., tab. 10.2 | | |
|---|---|---------------------------|--------------------|
| | Sloupec I. | Sloupec II. | Soulad s vyhláškou |
| na vodním členovci <i>Daphnia magna</i> | max. imobilizace 30% | max. imobilizace 30% | vyhovuje I.+II. |
| na vodním obratlovcí <i>Poecilia reticulata</i> | bez úhynu a změny chování | bez úhynu a změny chování | vyhovuje I.+II. |
| na řase <i>Desmodesmus subspicatus</i> | max.inhibice růstu 30% | max.změna růstu 30% | vyhovuje I.+II. |
| na semenech rostliny <i>Sinapis alba</i> | max.inhibice růstu 30% | max.změna růstu 30% | vyhovuje I.+II. |

Použité standardní operační postupy (SOP) a nejistoty zkoušek

| Parametr | Jednotka | Identifikace metody (SOP) | Akr. | Nejistota měření |
|---|----------|----------------------------|-------|------------------|
| Toxicita neředěného výluhu <i>Daphnia magna</i> | % | BIO 03A:ČSN EN ISO 6341 | (2) A | - |
| Toxicita neředěného výluhu <i>Desmodesmus subsp.</i> | % | BIO 03B:ČSN EN ISO 8692 | (2) A | - |
| Toxicita neředěného výluhu <i>Poecilia reticulata</i> | % | BIO 03C:ČSN EN ISO 7346-2 | (2) A | - |
| Toxicita neředěného výluhu <i>Sinapis alba</i> | % | BIO 03D:MP MŽP z 28.2.2007 | (2) A | - |

Poznámka:

Číslice u označení zkušební metody označuje pracoviště, na kterém byl parametr stanoven: 1-Labtech Brno,Polní 23/340, 639 00 Brno;

2-Labtech Paskov, Rudé armády 637,739 21 Paskov; 4-Hygienické laboratoře Klatovy,Pod Nemocnicí 683,339 01 Klatovy;

4a-Labtech Sušice,Pražská 1087,342 01 Sušice

Nejistota měření (NM) je definována jako rozšířená nejistota měření na hladině významnosti 95% s koeficientem rozšíření $k=2$ a nezahrnuje nejistotu odhěru. Nejistota je vyjádřena v souladu s EA-4/16. K hodnotám výsledků pod spodní a nad horní mezí stanovenosti se nejistota nevztahuje.

Informace "Akr" rozlišuje akreditované (A) a neakreditované (N) standardní operační postupy (SOP). Zkoušky s uděleným flexibilním rozsahem akreditace jsou označeny FRA. Akreditované zkoušky provedené v jiné laboratoři jako subdodávky jsou označeny SA.

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše.

Protokol nenahrazuje jiné dokumenty, např. správního charakteru a státního odborného dozoru.