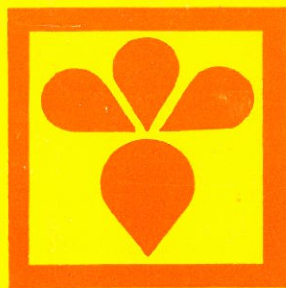




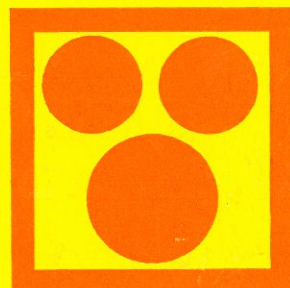
STAVEBNICTVÍ
(šedá řada)



ROSTLINNÁ VÝROBA
(zelená řada)



MECHANIZACE
(modrá řada)



EKONOMIKA
(žlutá řada)



ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA
(červená řada)



EKOLOGIE
(hnědá řada)

**U NÁS KUPUJETE JEN TY INFORMACE,
KTERÉ SKUTEČNĚ POTŘEBUJETE**

Výběrem příruček si vytvoříte soubor
odborných textů přesně podle svého
podnikatelského záměru

INSTITUT VÝCHOVY A VZDĚLÁVÁNÍ MZe ČR, Třanovského 11, 163 05 Praha 6 - Řepy

PÉČE O RYBNÍKY A JEJICH ZAŘÍZENÍ

Josef Nováček



Josef Nováček

Péče o rybníky a jejich zařízení

2000

Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR v Praze

Autor textu: Ing. Josef Nováček

**Lektoři: Ing. Miroslav Prokůpek
Ing. Jan Kouřil**

**Autoři ilustrací: Ing. Josef Nováček
akademický malíř Otakar Procházka**

**© Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR v Praze
ISBN 80-7105-215-9**

ÚVOD

Rybníky jsou umělé vypustitelné zemní nádrže, různě velké a nesterilně hluboké, které slouží především k chovu ryb. Řadíme je do skupiny stojatých vod.

Rozdělení rybníků - kromě chovu ryb mohou rybníky sloužit i k jiným účelům, například jako požární nebo závlahové nádrže, k účelům rekreace, k čištění odpadních vod apod. Využívá se jich též k chovu vodní drůbeže, kožešinových zvířat a k provozování myslivosti. Rybníky poskytují také vedlejší užitek, například porosty, led, písek, bahno aj. Působí na hladinu podzemní vody a ovlivňují tak i úrodnost přilehlých pozemků. Mají též určitý význam klimatický prostřednictvím výparu, vodními srážkami a snižováním rozdílu teplot. Při hodnocení významu rybníků nesmíme opominout i význam rybníka jako krajinného prvku. Při budování rybníků, jejich provozu a údržbě musíme mít na zřeteli ekologická hlediska a vycházet ze zásad obecné ochrany přírody a krajiny, které jsou dány legislativními normami, zákonem č. 114/1992 Sb., vyhláškou č. 395/1992 a vyhláškou č. 62/1975 Sb.

Pro racionální chov ryb používá rybníkářství různé druhy a typy rybníků, které tvoří často celé rybníční soustavy. Tyto soustavy musí mít dostatečný zdroj vhodné vody. Zásobování vodou bývá zajištěno přímo z řeky nebo potoka, z pramene, popř. vodou stékající z povrchu příslušného povodí v podobě vody dešťové a sněhové. Rybníky v rybníční soustavě bývají vzájemně závislé pokud jde o jejich zásobování vodou a vypouštění, což má své nedostatky. Rybníční soustavy rozlišujeme podle účelu a podle uspořádání rybníků v soustavě, například soustava Dubraviových rybníků, soustava výtažníků, soustava kaskádovitá, vějířovitá, závlahová apod. Ojedinelé rybníky bývají zásobovány vodou samostatně nebo jsou většinou odkázány jen na vodu dešťovou či sněhovou z okolních pozemků.

Všeobecně můžeme rybníky rozlišovat podle různých hledisek:

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

Rybníky nebeské (nebesáky) nemají stálý přítok, jsou zásobovány vodou dešťovou a sněhovou. Proto je množství přitékající vody závislé na velikosti povodí, množství a rozdělení srážek, utváření a rostlinném pokryvu území. Zhruba se počítá, že se jedna třetina vody dostane do rybníka, jedna třetina se vsákne do půdy a jedna třetina se odpaří. Nebeské rybníky bývají velmi úrodné, zvláště dostávají-li úrodné splachy. Výhodnou nebeských rybníků je, že jsou chráněny před vniknutím dravé ryby a jsou dostatečně úrodné, takže se nemusí intenzivně hnojit. Jsou vhodné pro chov kapří násady. Jejich hlavní nevýhodou je nezaručený přítok vody. Nedostatek vody se projevuje zvláště u rybníků s propustným dnem a v suchých letech, kdy se zmenšuje zatopená produkční plocha. Meliorační zásahy, jako letnění a zimování, jsou závislé na možnosti manipulace s vodou, a proto se nemohou často dělat, i když jsou velmi

potřebné. Obsádku v teplém létě ohrožuje rychlý rozklad organických látek, při kterém vznikají jedovaté zplodiny a klesá obsah kyslíku.

Nebeské rybníky rychle zarůstají, v zimě silně promrzají, při přívalech vod se zanášejí pískem a bahnem a může hrozit i protržení hráze. Proto mají být opatřeny odlehčovacím zařízením v podobě jalového splavu.

Rybníky pramenité jsou napájeny vodou pramenitou, která vyvěrá nad rybníkem nebo přímo v rybníce. Tato voda nebývá vždy vhodná pro chov ryb pro značný obsah škodlivých látek (soli, sloučeniny železa, volná kyselina uhličitá, vyšší kyselost neboli nízké pH; posledně jmenovaná vlastnost přichází v úvahu hlavně u vod vyvěrajících z rašelinišť). Kromě toho bývá pramenitá voda chudá kyslíkem, v létě je příliš studená, v zimě zase poměrně teplá. Vyvěrá-li pramen v dostatečné vzdálenosti nad rybníkem, je možno vodu částečně zlepšovat klikatým vedením přítokové stoky nebo zřizováním přepadů - stupňů, jízků ve stoce.

Pramenité rybníky bývají dosti hluboké, vhodné spíše pro chov pstruhů. Pro komorování ryb jsou málo vhodné. Pro nedostatek zúrodňujících náplavů bývají málo úrodné.

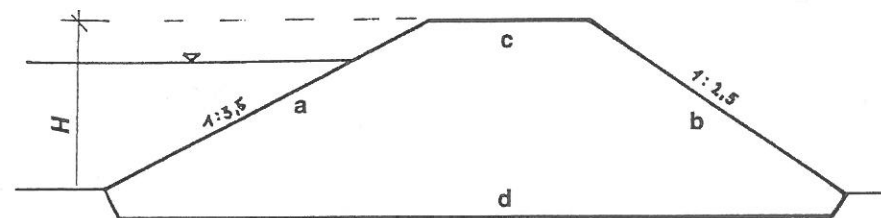
Rybníky říční a potoční napájí voda z řek a potoků. Jejich velkou výhodou je zajištěný stálý přítok přiměřeně teplé a kyslíkaté vody, přinášející často dostatek živin a zúrodňujících náplavů. Proto je možno tyto rybníky kdykoliv vypouštět i napouštět, dělat na nich podle potřeby různé meliorace a jiné zásahy. Jsou-li zabezpečeny proti vnikání dravých ryb, hodí se pro chov hlavních i vedlejších ryb různého stáří. Tyto rybníky jsou vhodné a spolehlivé pro komorování ryb.

Rybníky průtočné jsou obvykle větší rybníky, jimiž protéká řeka nebo potok. Jsou většinou používané jako hlavní, protože je nelze zabezpečit proti vniknutí dravé ryby. Jejich další nevýhodou je stálý průtok, který znemožňuje prohřátí vody, ruší vývoj planktonu a odplavuje živiny. Tyto rybníky musí být vybaveny důkladnými vypouštěcími a odlehčovacími zařízeními. Proti vnikání nadměrného množství vody při sněhovém tání je chrání obvodová stoka.

Rybníky dočišťovací - biologické pomáhají řešit důležitý problém - zneškodňování odpadních vod. Odpadní voda přiváděná do těchto rybníků musí být mechanicky předčištěná a zředěná nejméně čtyřnásobkem říční vody. Před vtokem do rybníka má být co nejvíce prokysličeň a provápněna. V těchto rybnících dochází k rozkladu organických látek a k uvolňování živin, které slouží k intenzivnímu rozvoji planktonu, který je součástí přirozené potravy ryb.

ZAŘÍZENÍ RYBNÍKŮ

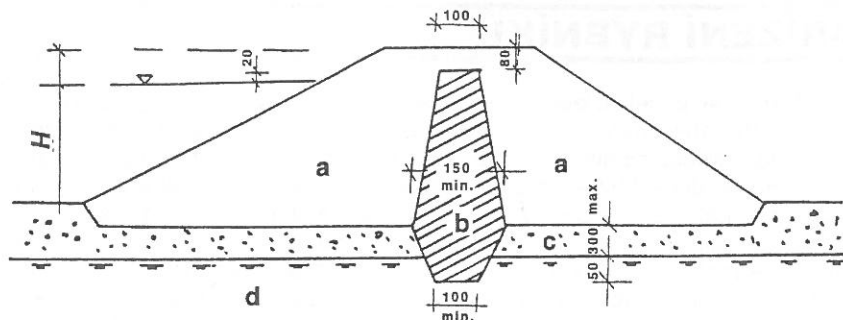
Nejdůležitější a nejnákladnější součástí rybníka je rybníční hráz. Staví se z nepropustného stejnorodého materiálu. Musí být pevná a nepropustná. Rozměry hráze se řídí velikostí rybníka, jeho hloubkou a jakostí materiálu. Horní část hráze se nazývá koruna, dolní část se nazývá pata hráze. Boky hráze - strana návodní a vzdušná mají určitý sklon, závislý hlavně na druhu materiálu od 1 : 1,5 až 2 i více. Hráze se zesilují a zpevňují osetím, drnováním, tarasením dlažbou a betonovým zdivem na straně návodní, lavicemi a bernami na straně vzdušné. Nepropustnost velkých hrází a hrází z propustnějšího materiálu se zlepšuje jádrem uvnitř hráze, které je z nepropustného materiálu, nejčastěji z jílu. S ohledem na stavební náklady má se hráz stavět pokud možno v takovém místě, aby byla co nejkratší a objem hrázového tělesa byl co nejmenší vzhledem k nádržnímu prostoru.



Obr. 1. Řez rybníční hrází homogenní.

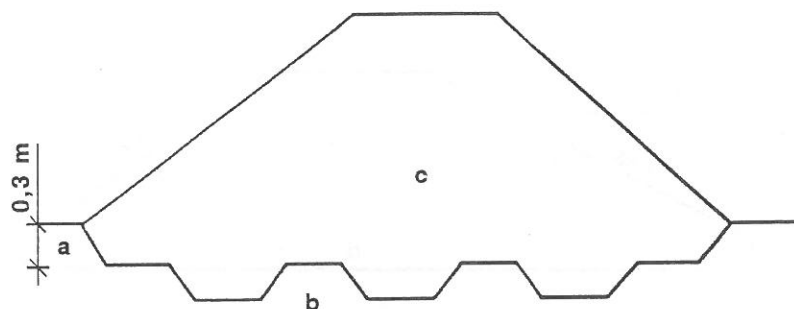
H - výška hráze, a - návodní strana hráze, b - vzdušná strana hráze, c - koruna hráze, d - pata hráze

Rybníční hráz musí být spojena s podložím, aby nepropouštěla vodu. Druh spojení hráze s podložím se volí podle toho, v jaké hloubce se nepropustné podloží pod hrází nachází. Nachází-li se nepropustné podloží těsně pod násypem hráze, spojí se s ním těleso hráze pouhým rozbrázděním (obr. 3). Leží-li nepropustné podloží do 3 m hloubky, spojí se hráz s podložím pomocí ozubu (obr. 4). Ozub musí proniknout do nepropustného podloží alespoň do hloubky 0,5 m. Leží-li nepropustné podloží ve větší hloubce, zamezíme průsaku vody mezi násypem hráze a podložím pomocí štětovnice nebo nepropustným kobercem. Koruna hráze by měla převyšovat nejvyšší možnou hladinu u malých rybníků alespoň 60 cm, u větších rybníků nejméně 1 m. Ve výjimečných případech, na základě vodoprávního řízení může ležet koruna hráze i níže než 60 cm nad nejvyšší vodní hladinou.



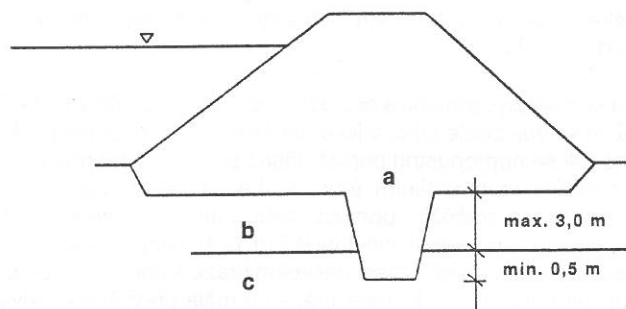
Obr. 2. Řez rybníční hrází s plastickým nepropustným jádrem.

H - výška hráze, a - propustná zemina, b - plastické jádro z nepropustné zeminy, c - propustná spodina, d - nepropustné podloží



Obr. 3. Spojení hráze s podloží prostou spárou.

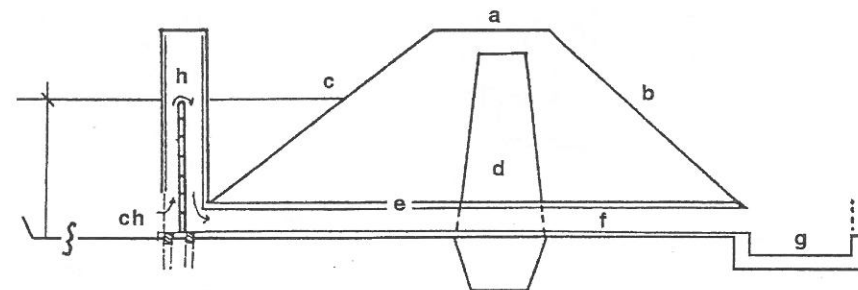
a - vrstva ornice, b - nepropustná vrstva, c - těleso homogenní hráze



Obr. 4. Spojení hráze s podloží ozubem.

a - ozub, b - propustná vrstva, c - nepropustná vrstva

Mezi důležité zařízení rybníků patří zařízení k zastavování a vypouštění vody. Kromě těchto funkcí má toto zařízení udržovat v rybníku hospodářsky účelné množství vody, při přívalech umožňovat přiměřené a plynulé odtékání vody až na normovaný stav a při výloveh rychlé a úplné vypouštění vody. Při vypouštění rybníka se voda odvádí výpustní rourou - potrubím, dříve dřevěnou, nyní z rour nejčastěji betonových nebo kameninových apod.

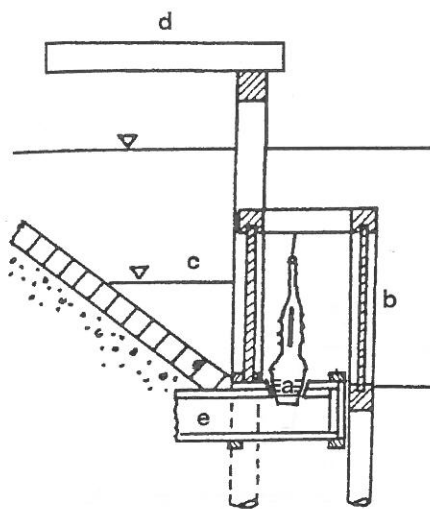


Obr. 5. Řez rybníční hrází s vypouštěcím zařízením.

a - koruna hráze, b - vzdušná strana hráze, c - návodní strana hráze, d - jílové jádro v hrázi, e - jílové těsnění kolem potrubí, f - potrubí, g - potrubní jámka, h - požerák, ch - loviště

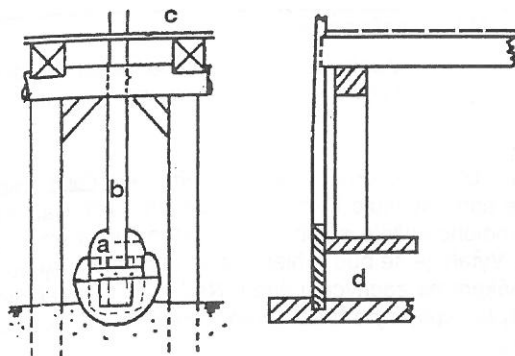
Pro vypouštění a zastavování rybníků se dříve používaly výhradně čapy (čap, čapová zátka). Při zastavování se čap zasunuje kolmo do čapového oka. Čap má většinou kruhový průměr tvaru komolého kužele a je buď plný, nebo dutý a směrem nahoru přechází ve svislé břevno. Vytahuje se buď táhlem, které je pevně spojeno s čapovou zátkou, nebo táhlem s hákem na zachycení čapu. Nad čapem je zařízení umožňující vypouštění, tzv. nadčapec, spojený s hrází lávkou, opatřenou z hlediska ochrany a bezpečnosti práce zábradlím.

Jiným zařízením pro vypouštění a zastavování rybníků je lopata. Je to v podstatě deska, která se přikládá k začátku roury, kde je držena tlakem vody, nebo je zasunuta v drážkách. Vytahuje se pomocí dřevěného táhla, řetězem nebo šroubem. Velké rybníky mají lopatu litinovou, kruhového profilu, s bronzovými zabroušenými lištami, pohybujícími se v litinovém rámu rovněž vyloženém bronzem. Proti vniknutí nežádoucích těles je vstupní otvor chráněn česlemi (zahrádkou, kabernou, vazbou).



Obr. 6. Čap.

a - čap, česlová stěna, c - kádíště,
d - obsluhováací lávka, e - potrubí



Obr. 7. Lopata.

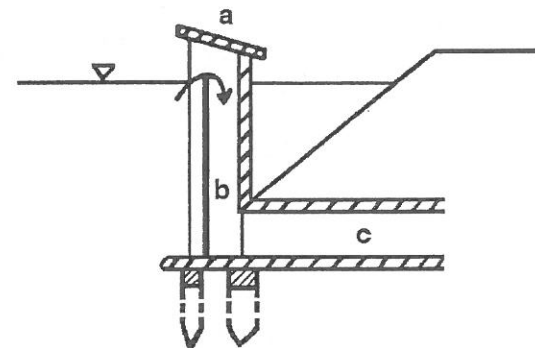
a - lopata, b - táhlo, c - obsluhováací lávka,
d - vypouštěcí potrubí

Tradičním uzávěrem výpusti rybníků je požerák, někdy též nazývaný kbel nebo mnich. Požerák je opatřen po částech odnímatelnou dlužovou stěnou, kterou se reguluje výška hladiny v rybníce. Podle konstrukce rozeznáváme požerák jednoduchý (obr. 8), který odebírá vodu jen z hladiny, požerák dvojitý (obr. 9) s pevnou přední stěnou (uzavřený požerák), odebírající vodu jen ze dna a požerák dvojitý s pohyblivou přední stěnou (otevřený požerák), jímž můžeme odebírat vodu jak ze dna, tak z hladiny. Zvýšení těsnosti požeráku se dosáhne zdvojením hradicí stěny, přičemž prostor mezi nimi vyplníme těsnicím materiálem, nejčastěji jílem nebo jinou soudržnou zemínou. Tento typ požeráku nazýváme požerákem zdvojeným.

Požeráky jsou nejrozšířenější rybníční výpusti, což je odůvodněno především jednoduchou konstrukcí, dále tím, že udržují hladinu vody na předem stanovené výši, což zjednodušuje obsluhu při vypouštění. Jejich další výhodou je, že mohou být uzpůsobeny k odběru vody z hladiny. Mají však i nedostatky. Dluže se obtížně vytahují z větší hloubky než 3 m a při špatném provedení nebo po opotřebení je požerákový uzávěr netěsný. Doba potřebná k vypouštění rybníka požerákem je delší než při vypouštění rybníka

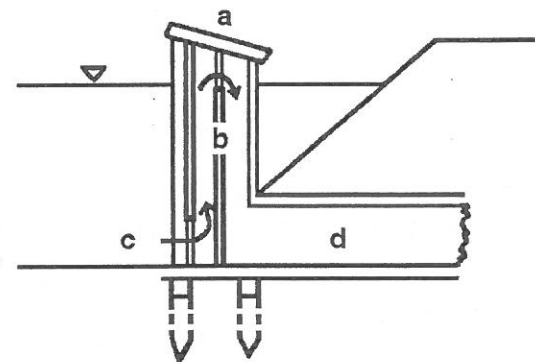
šoupátkovou výpustí - tj. čapem nebo lopatou. V závěrečné fázi vypouštění se jeví potřeba vytahovat další dluže v krátkých intervalech a nemá-li se doba prázdnění rybníka prodlužovat, vyžaduje vypouštění v této fázi neustálou obsluhu. Požerákové výpusti jsou neúčelnější u rybníků, kde hladina stálého nadržení je 3 m a hloubka ochranného prostoru je 40 cm, tj. maximální hloubka nepřesáhne 3,4 m. U hlubších nádrží kombinujeme požerák se šoupátkovou výpustí (lopata), přičemž dlužemi požeráku hradíme horní vrstvy vody v rybníce a šoupátkem pak vrstvy spodní. Rybníky s velkým objemem nebo rybníky hlubší, s hlubším ochranným prostorem než 0,4 m opatříme šoupátkovou výpustí.

Podle použitých stavebních hmot rozlišujeme požeráky dřevěné, betonové, železobetonové nebo z ocelového plechu. Nejběžnější jsou požeráky dřevěné, zvláště na menších rybnících. Dřevěný požerák se umísťuje vně tělesa hráze, protože nesmí být namáhán tlakem zeminy. Spoj svislé části s vodorovným výpustním potrubím má být dobře přístupný při opravách a výměně svislé části, která se opotřebovává rychleji než vodorovné výpustní potrubí. Velikost dřevěného požeráku je omezena. Čím větší je dřevěný požerák, tím je méně pevný. Musí být chráněn



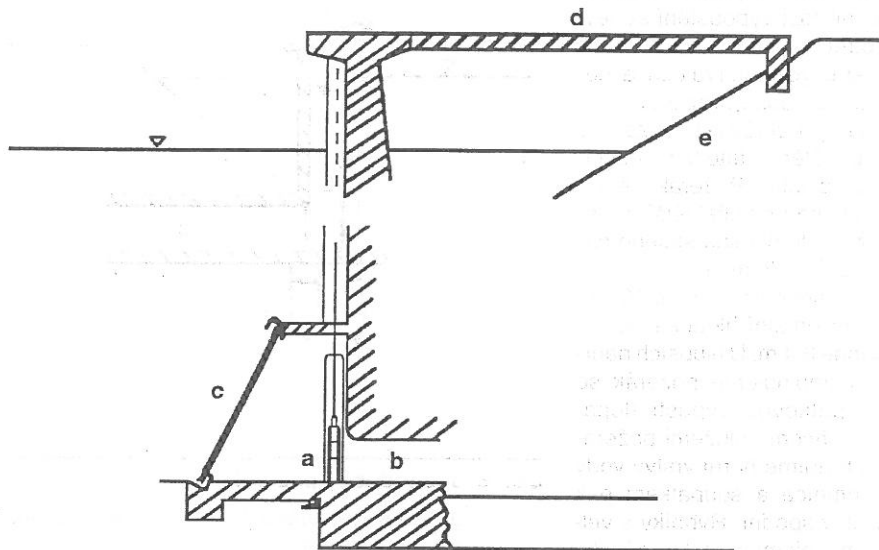
Obr. 8. Jednoduchý požerák.

a - těleso požeráku, b - hradicí stěna z dluží,
c - výpustní potrubí



Obr. 9. Dvojitý požerák.

a - těleso požeráku, b - dvě řady dluží, c - mřížka (síťka), d - výpustní potrubí



Obr. 10. Šoupátková výpust s detailem vtoku.

a - šoupátko, b - výpustní potrubí, c - česlová stěna, d - obsluhovací lávka, e - těleso hráze

před tlakem ledu a nárazem ker. Dřevěné požeráky se dělají s vnitřními rozměry od 20 x 20 cm do 50 x 50 cm, výjimečně 80 x 80 cm, z dubových nebo borových fošen tloušťky 5 cm.

Základem dřevěného požeráku je jílový nebo betonový blok nejméně 80 cm hluboký, který přechází monoliticky v prstenec objímající spoj požeráku s výpustním potrubím. Podél obou boků požeráku jsou zaraženy piloty, které udržují požerák ve svislé poloze. O piloty se opírá manipulační lávka. Výpustní potrubí u dřevěných požeráků bývá rovněž dřevěné. Jeho šířka je přibližně stejná, jako je šířka svislé části. Jeho světlá výška se dělá o 5 až 20 cm menší, než je jeho šířka. Při pečlivém zhotovení a šetrném zacházení vydrží dubový nebo borový požerák 15 - 20 let.

Požeráky betonové nebo železobetonové jsou mnohem trvanlivější než dřevěné, zvláště pokud voda v rybníce neobsahuje huminové kyseliny, které působí na beton agresivně. Ochranu před agresí vodou poskytuje hutnější a na cement bohatší beton. Mezi přednosti betonu použitého ke stavbě výpustí patří i přednosti konstrukčního rázu, připouštějící kromě jiného vestavění požerákového uzávěru částečně nebo úplně do tělesa hráze. Tím se zkracuje výpustní potrubí a odpadá nutnost manipulační lávky.

Do spodní třetiny návodního svahu se umísťují požeráky otevřené (s pohyblivou přední stěnou), které jsou stavebně jednodušší, dobře se udržují a jsou dokonale přístupné. Do střední a horní třetiny návodního svahu se vkládají požeráky uzavřené. Takové požeráky jsou nejpřístupnější a neporušuje je led. Měly by být příslušenstvím rybníků, které zůstávají přes zimu naplněny (komorové rybníky).

Kromě výhod, které mají požeráky umístěné do návodního svahu, mají tyto konstrukce také nevýhody. Vyžadují vtokové potrubí, které děláme o průměru nejméně 60 cm, a to bývá širší než potrubí odpadní. Zhlaví vtokového potrubí musí být chráněno odnímatelnými česlemi. Vtokové potrubí je nevýhodné z hlediska oprav a údržby, jeho stavba je nákladnější a po naplnění rybníka je trvale naplněno tlakovou vodou. Při zřizování hráze s takto umístěným požerákem se musí zdivo obkládat těsnicí zeminou a výpustní zařízení překáží při hutnění a stavbě hráze.

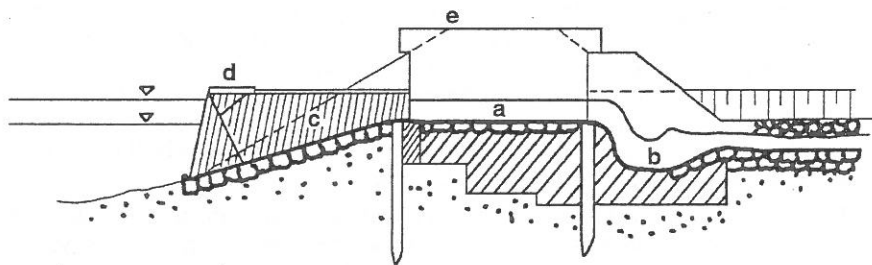
Základ betonového požeráku musí dosahovat na únosnou půdu a musí ležet v mrazuvzdorné hloubce. Spoj požeráku s odpadním potrubím musí zajišťovat těsnost i po náhodném sednutí, které bývá větší u tělesa požeráku než u výpustního potrubí. Drážky pro dluže musí být hladké a musí zachovávat stejný tvar. Toho se dosáhne vložením profilového železa tvaru U. K vytahování dlužů slouží háček, u širších a hlubších požeráků vratidlo. Vlastní dluže jsou opatřeny háky nebo oky. Vratidlo usnadňuje práci a zabraňuje poškození vodicí drážky.

Požeráky zhotovené z ocelového plechu mají všestranné použití. K jejich výrobě se používá ocelový plech tloušťky 6 - 8 mm. Výška požeráku odpovídá hloubce rybníků, šířka bočních stěn musí být taková, aby umožňovala vytahování dvou řad dlužů háčkem, tedy minimálně 50 cm. Šířka zadního čela bývá o 5 cm větší, než je průměr výpustní roury. Drážky z profilového železa jsou přivařeny k vnitřní boční stěně požeráku. Ve spodní části má požerák desku z ocelového plechu, na které stojí a současně je fixován i ocelovou výpustní rourou. Požerák z ocelového plechu je trvanlivý, těsný a vyžaduje jen minimální údržbu.

Potrubí odvádějící vodu od šoupátkového nebo požerákového uzávěru se ukládá na únosný základ. Měla by to být rostlá zemina, nikdy ne násyp, a to i kdyby byl zhutnělý, protože by při sedání mohly vzniknout spáry, jimiž by mohla prolínat voda, která by měla za následek prolomení potrubí a stržení hráze. Výpustní potrubí se nezřizuje z jednoho kusu, ale ze článků nejvýše 10 m dlouhých, aby mohly jeho díly nestejně sedat. Při volbě dimenze trub dbáme, aby nad hladinou protékající vody v rourě byla zachována 20 - 40 cm vrstva vzduchu. Dřevěné potrubí se dnes již používá výjimečně. Používají se roury kameninové nebo železobetonové, kruhového průřezu. Potrubí širší 80 cm se zhotovuje z dílů obdélníkového průřezu. Pro zvýšení trvanlivosti dřevěného potrubí je nutné, aby bylo založeno pod nejnižší dno rybníka a vyústěno do podtrubní jámy, v níž se stále zdržuje voda, a tedy i potrubí je stále naplněno vodou, a tím chráněno před zahňváním. Potrubí protékající pod tlakem se zhotovuje z ocelových svařovaných i bezešvých rour. U potrubí z článků se spáry mezi jednotlivými články utěsňují asfaltem za horka nebo v kombinaci asfaltu s plechem. Mezi potrubím a tělesem hráze nesmí vzniknout spára, proto se potrubí shora i ze stran utěsňuje dokonale upěchovanou, asi 50 cm tlustou vrstvou jílovité zeminy. Začátek i konec potrubí mají být opatřeny betonovou nebo štetovou stěnou.

Stavby na ochranu před velkou vodou

U rybníků se zemními hrázemi nesmí ani přechodně dostoupit hladina vody takové výše, aby vlnobití dosáhlo koruny hráze nebo aby voda přetékala přes hráz. K odvedení nadměrné vody z rybníka slouží bezpečnostní stavby. Může to být bezpečnostní přepad, nazývaný též přeliv nebo splav, a dále u staveb, kde je bezpečnostní přeliv dimenzován na velkou vodu s častějším výskytem než jednou za 100 let, ještě nouzový přepad. Podle konstrukce rozlišujeme bezpečnostní přepady přímé, kašnové a násoskové. Nejčastější jsou přímé bezpečnostní přepady. Ty mají přímou a zpravidla pevnou přepadní hranu. Umísťují se mimo čelní hráz do rostlého terénu břehu poblíž křídla hráze. Odpad vody je veden otevřeným korytem průřezu lichoběžníka, s šířkou dna až 20 m a nejvyšší hloubkou vody 15 - 30 cm. Průtočná rychlost nesmí dostoupit hranice, při níž dochází k porušení koryta. Má-li odlehčovací kanál, který se buduje u bočních přepadů, větší spád než 5 %, je nutno zpevnit jej dlažbou. Zaústění kanálu do odpadní stoky musí být v takové vzdálenosti od paty hráze, aby se vyloučilo její poškození. Z koryt bezpečnostních přepadů je nutno odstraňovat keře a stromy (z náletů), aby se nesnížila jejich průchodnost. Vlastní těleso přímého bezpečnostního přepadu s pevnou korunou je jezové konstrukce, má zpevněné předpolí a vývařiště.



Obr. 11. Příčný řez přímým bezpečnostním přepadem.

a - přepadová hrana, b - vývařiště, c - česlová stěna, d - obsluhovací lávka, e - přemostění

Tam, kde je nutno zachovat celistvost hráze pro komunikace, jsou přepady přemostěné. Každý bezpečnostní přepad je opatřen česlovou stěnou, jež zabraňuje úniku ryb. Po celé délce česlové stěny se zřizuje obsluhovací lávka s povrchem 10 cm nad hladinou nejvyššího vzduť. Slouží k čištění česlí.

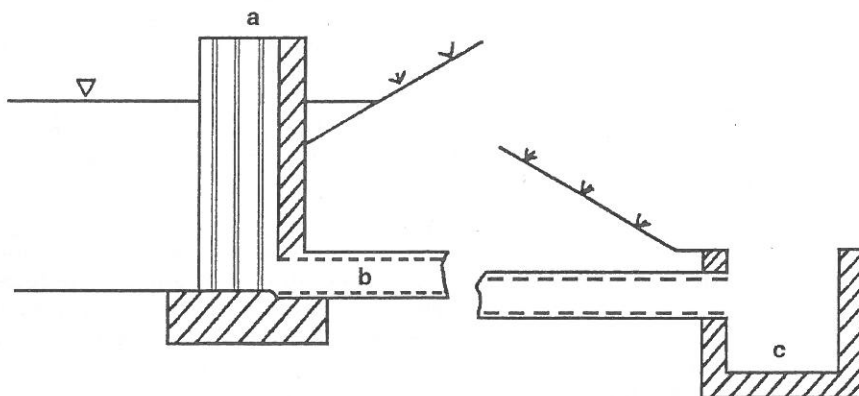
Kašnový bezpečnostní přepad má přepadovou hranu rozvinutou do křivky a odvádí vodu nejčastěji trubním propustkem. U rybníků jsou chráněny jemnou česlovou stěnou, zabraňující vniknutí ker a ostatních plovoucích předmětů. Na rozdíl od přímých přepadů umísťují se kašnové přepady vždy do boční nebo čelní hráze a často se kombinují s výpustí ze dna. Násoskový bezpečnostní přepad se uplatňuje u retenčních rybníků, které slouží ke krátkodobému zadržení náhlého přítoku povrchové vody a rychlému vyprázdnění ochranného prostoru. Vtok do násosky musí být opatřen česlovou stěnou.

Druhým zabezpečovacím objektem rybníků je nouzový přepad. Jeho účelem je odvádět větší povodňové průtoky, než na jaké je stavěn bezpečnostní přepad (zpravidla vody s řidším výskytem než za 50 let). Bývá v provozu jen velmi zřídka. Konstruuje se zpravidla bez použití stavebních hmot. Není opatřen česlovou stěnou, je zakládán ve vhodně členěném terénu jako zatravněné a keři zarostlé koryto, odvádějící vodu pod hráz. Česlovou stěnu nebudujeme proto, aby při jejím ucpání nebyla překážkou odtoku. Bezpečnostní stavby všech druhů opatřujeme vodočtem.

Loviště

Loviště zřizujeme v nejhlubším místě rybníka, přímo u výpusti. V něm se soustřeďují ryby k výlovu. Má tvar obdélníkový nebo čtvercový. Vzhledem k hrázi může být loviště umístěno podél hráze (takové loviště je lépe přístupné) nebo kolmo na hráz a pak je zase lépe proplachováno čistou vodou. Rozměry loviště, které má obdélníkový půdorys, jsou voleny tak, aby na 100 kg ryb připadlo 0,6 m³ vody, pokud je za lovu dobře proplachováno, jinak podle stupně zakalení připadá na 100 kg lovených ryb 1 - 3 m³ objemu loviště. Hloubka loviště závisí na druhu a velikosti rybníka. Při výpočtu plochy loviště můžeme vycházet z plochy rybníka. Na 1 ha plochy rybníka počítáme 6,5 m² plochy loviště. Loviště nezřizujeme u Dubraviových třecích rybníků, kde plůdek odlovujeme z hlubších rigolů. U třecích rybníků se pro hromadný výtěr kapra (staročeská metoda) zřizovalo loviště dřevěné s fošnovou podlahou, protáhlého tvaru, rozměrů asi 5 x 2 m, ovládané z vnějšku. Hloubka loviště pod okolním terénem dna je u hlavních rybníků a větších výtažníků 60 cm, u malých výtažníků do výměry 1 ha 50 cm a u třecích rybníků 30 cm. Z hlubší vody než 60 cm nelze ryby pohodlně vybírat a nelze do nich vstupovat. Během výlovu má lovištěm protékat proplachovací voda nebo se do loviště přivádí čistá voda z obvodové stoky. Dno loviště má mít 2 - 5 % spád k výpusti.

Hlavní odvodňovací stoka musí ústít nade dno loviště tak, aby za lovu nebyla zaplavena vodou a ryby se v ní nezdřovaly. Je-li dno loviště totožné se dnem stoky, ryby se z ní musí sehnat a jejich návratu z loviště se musí předejít zaploutváním stoky sítí. Kromě lovišť běžných typů se zavádějí do praxe též loviště zřízená rozšířením hlavní stoky a loviště budovaná pod hrází v rozšířené podtrubní jámě nebo na odpadním toku.



Obr. 12. Příčný řez odchytnou skříň loviště pod hrází.

a - požerák, b - potrubí, c - odchytná skříň loviště pod hrází

Kádiště

Zřizuje se podél delší strany loviště v poloze dobře přístupné dopravním prostředkům sjezdy, s maximálním spádem 7 - 12 % a šířkou zpevněného povrchu vozovky nejméně 3 m. Kádiště je vždy spojeno s korunou hráze schodištěm, a to nejméně 1,5 m širokým, s výškou stupňů do 25 cm. Povrch kádiště má ležet 20 cm nad hladinou vody v lovišti a je dokonale zpevněn těžkou dlažbou z lomového kamene uloženého na štěrkovém podsypu. Šířka kádiště bývá 4 m i více a řídí se velikostí, délka pak množstvím kádí a dalšího nářadí (váha, třídící zařízení, svislý dopravník ryb apod.). K jednoduchému a rychlému vrácení vaniček z hráze do kádiště slouží skluzy zhotovené ze dvou ohoblovaných tyčí paralelně jdoucích v největším možném spádu, které jsou přibité ke kúlům ve výši asi 60 cm nad návodním svahem hráze. Kádiště má být zásobeno čerstvou vodou pro výměnu vody v kádích. Za zdroj vody slouží většinou voda z loviště nebo z obtokové stoky, ze které je u větších rybníků vedena jako střík nejen do kádí, ale i do nevodu, nebo může být dovážena cisternou. U hlubších lovišť, je-li rozdíl povrchu kádiště a hladiny vody v lovišti větší než 50 cm, bývá podél kádiště vybudován stupeň z trámů a fošen, tzv. výdávací lávka, která slouží k vydávání ryb a jádření sítě zavěšené na řadě kolíků (puntovací kolíky). V současné době se zřizuje rám kádiště a výdávací lávka z betonu.

Podtrubní jímka

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

U modernizovaných rybníků a větších rybníků bývají dno a boky zpevněny kamennou dlažbou. Pro tlumení proudu vypouštěné vody se umísťují v jímce dřevěné nebo betonové piloty. Někdy bývá podtrubní jímka upravena pro lov ryb pod hrází, popřípadě pro vložení odlovne bedny. Z podtrubní jímky pokračuje odpadní stoka.

Přítoková stoka

Tato stoka zvaná též napájecí, přívodní slouží k napájení rybníka. Má být dostatečně hluboká, aby bylo možno napájet rybník i při nízkém stavu vody. Profil a spád stoky mají odpovídat potřebě vody a velikosti rybníka. Na začátku nebo na konci je opatřena pevným stavidlem k regulaci přítoku. Stavidlo je tlustší deska s dřevěným nebo kovovým šroubovým táhlem, zasunutá do drážek kolmých sloupků. V napájecí stoce zásobující plůdkové rybníky se zřizuje jednoduchý nebo dvojitý filtr, zabraňující vniknutí plevelných a škodlivých druhů ryb. Na hlavní přítokové stoce se též zřizuje brlení z brlenek vsazených do rámu, které zabraňuje unikání nebo vnikání ryb do rybníka.

Celková spotřeba vody v létě k udržení normálního stavu naplněných rybníků se odhaduje na $0,5 - 1 \text{ l.s}^{-1}$. Kromě toho musíme počítat s množstvím vody potřebným pro naplnění rybníků na jaře. Pro rybníky určené pro chov ryb platí zásada, aby rybník byl naplněn vodou na požadovanou mez a měl takový přítok, který by nahradil ztráty průsakem, které mohou činit u rybníků s nepropustným dnem denně 1 - 2 mm, což za rok odpovídá 0,5 m vodního sloupce nebo 5 - 10 % celkového objemu. Ve špatných podmínkách se denně ztrácí průsakem 3 - 4 mm vodního sloupce, což odpovídá 1 - 2 m vodního sloupce za rok nebo 20 - 40 % celkového objemu rybníka.

Dále je třeba počítat s úhradou ztráty vody způsobené výparem. Za rok se vypaří průměrně 500 mm vodního sloupce. Další ztráty vody v rybníce jsou způsobeny netěsností výpusti a případných odběrných zařízení, tvořením ledu a proplachováním.

Jsou-li tyto ztráty nepatrné, může se přítok vody do rybníka i na nějaký čas zastavit. Při přítoku většího množství vody v létě je nutný odtok. Odtékající vodou se odplavují živiny a drobné organismy, narušuje se jejich vývoj, a tím se snižuje přirozená úrodnost rybníka. V zimním období má přitékat do rybníka takové množství vody, aby se udrželo dobré prostředí, a tím i dobrý zdravotní stav ryb (do $25 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$).

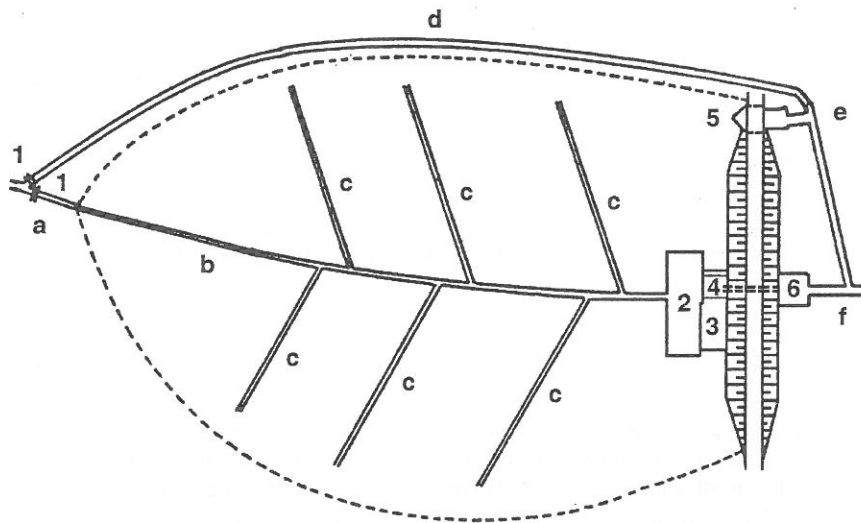
Hlavní stoka

Prochází středem rybníka a vyúsťuje v lovišti. U větších rybníků se zřizují kromě hlavní stoky ještě stoky vedlejší, které do ní ústí pod ostrým úhlem, aby voda hladce odtékala a nevymílala protilehlý břeh. Při výlovu usnadňují shromažďování ryb do loviště a umožňují dokonalé odvodnění rybníčního dna. Jejich velikost a spád se řídí velikostí rybníka, spádem dna a místními poměry.

Obvodová stoka

Nazývá se též obtoková nebo povodňová. Slouží k regulaci zásobování rybníka vodou. Odvádí nadbytečnou vodu od vtoku do rybníka opatřeného stavidlem a zamezuje tak protékání nadměrného množství vody rybníkem. Obvodová stoka prochází těsně podél záplavy a dimenzujeme ji na velkou vodu. Protože obvodová stoka

umožňuje libovolné regulování průtoku vody rybníkem, nenastává přílišné ochlazování vody v rybníce, nezvyšuje se stav nad normál, nevyplavují se živiny a potrava ryb a drobné ryby nejsou rušeny ve svém vývinu. Materiál získaný z výkopu koryta slouží k jednostrannému ohrázování této stoky z návodní strany. Protilehlý svah musí zůstat neohrázován, aby stoka mohla přijímat povrchově přitékající vodu. Obvodová stoka je v jistém odstupu pod hrází zaústěna do odpadní stoky. V období letnění a zimování rybníků umožňuje obvodová stoka trvale lepší odvodnění rybníčního dna (obr. 13).



Obr. 13. Schéma úpravy rybníčních stok.

a - přítoková stoka, b - hlavní rybníční stoka, c - vedlejší rybníční stoky, d - obvodová stoka, e - odpad od bezpečnostního přepadu, f - odpadní stoka, 1 - stavidla, 2 - loviště, 3 - kádiště, 4 - vypouštěcí zařízení, 5 - bezpečnostní přepad, 6 - podtrubní jímka (vývařiště)

Odpadní stoka

Navazuje na podtrubní jímku hrázové výpusti. Její trasa je vedena nejnižšími místy území a je zaústěna do odpadního toku tak, aby za velké vody nedošlo na toku ke zpětnému vzdutí vody v odpadní stoce paty hráže. Odpadní stoka má být opatřena česlovou stěnou k zachycení ryb, jež unikly při výlovu rybníka.

Filtry

Slouží k čištění vody, brání vniknutí plevelných a dravých ryb a jiných škůdců a vápencové filtry slouží k úpravě pH vody.

Štěrkový nebo pískový filtr se zřizují na přítokové stoce. Jejich velikost se řídí rozlohou rybníka a potřebou přítoku. Filtr nejjednodušší konstrukce se sestavuje ze tří řad kúlů zaražených napříč rozšířeným korytem přítokové stoky. Prostory mezi kúlami se vyplňují ostrohranným štěrskem, v prvním oddělení hrubším, ve druhém jemnějším. Pod filtrem se někdy buduje odkalovač, který se musí občas čistit.

Normál

Ke kontrole nejvyššího povoleného vzdutí hladiny v rybníce slouží výšková značka zvaná normál nebo cejch. Je povolena vodoprávními řízením a bývá označena mezníkem v hrází nebo kovovým pásem na bezpečnostním přepadu, barevnou čarou ve vytesaném žlábků na kameni v boku hráže, popřípadě u menších rybníků se normál udává spodním prahem bezpečnostního přepadu. Plocha cejchu je odvozená od pevného výškového bodu, tzv. hamu, který je osazen na chráněném místě do rostlé půdy a bezpečně zajištěn v okolí rybníka. Cejch a ham jsou úřední značky vodoprávního významu. U rybníka rozeznáváme jednak plochu zatopenou, přístupnou rybě, která se nazývá plochou produkční, slouží k výrobě rybího masa, a jednak plochu nezatopenou, tj. rybníční okrajek, který tvoří spolu se zatopenou plochou katastrální plochu rybníka. Na rybníční okrajky včetně hrází rybníka připadá asi 20 % rybníční plochy.

MELIORACE RYBNÍKŮ

Optimálního využití přirozené výrobnosti rybníků a plného uplatnění intenzifikačního opatření je možno dosáhnout jen v rybnících v dobrém hospodářském, kulturním a hygienickém stavu. A právě rybníčními melioracemi obnovujeme, udržujeme a stupňujeme příznivé podmínky pro rybníční produkci a usnadňujeme práci na rybnících.

Rybníční meliorace musí vždy předcházet uplatnění dalších intenzifikačních opatření. V zanedbaných rybnících se nemohou plně projevit taková významná intenzifikační opatření, jako je hnojení, přikrmování a vysoká plemenná hodnota ryb. V takových rybnících produkce trvale klesá. Dokladem jsou některé rybníky neodborně obhospodařované, které mají často dobré předpoklady pro vysokou produkci a právě pro zanedbání potřebných meliorací (především značné zabahnění a zarůstání) vykazují neuspokojivé výsledky. Meliorace zaměřené na zlepšování fyzikálně chemických vlastností vody se týkají především zajištění optimálního kyslíkového režimu, vhodné reakce vody a optimálního obsahu živin.

Obohacování vody kyslíkem je důležité především u komorových rybníků v době, kdy led pokrývající hladinu zabraňuje styku vody se vzduchem a rostliny snižují nebo přerušují asimilaci. Nemenší význam má obohacování vody kyslíkem i během vegetační doby, především v letních vedrech v rybnících se zhuštěnými obsádkami, v nichž se intenzivně krmí. Voda se obohacuje kyslíkem přes soustavu jízek vybudovaných na přítokové stoce.

Reakce vody se upravuje na žádoucí hodnotu vápněním. Vápnění spolu s provzdušňováním zbavuje vodu též škodlivých rozpuštěných železnatých sloučenin, které se vysrážejí.

Rybníční dno se významně podílí na výsledcích hospodaření na rybnících. Povrchové vrstvy aktivního bahna ovlivňují koloběh živin - poutají živiny přiváděné hnojivými splachy i dodávané hnojením a opět je pozvolna uvolňují do vody, jsou osídleny velkým množstvím mikroorganismů, důležitých pro koloběh živin, a jsou rovněž stanovištěm zvířeny dna, která je součástí potravy ryb. Jakost dna je ovlivňována jednak přírodními podmínkami a jednak prováděnými hospodářskými zásahy, k nimž patří zejména: stokování, drenážování, odbahňování, uvolňování a úprava zarostlých okrajů, vysekávání a odstraňování rybníčních porostů, zimování a letnění rybníků a hnojení rybníků.

Stokování rybníků

Dno každého rybníka má být opatřeno podle jeho velikosti a utváření jednoduchou nebo složitější soustavou stok (obr. 13).

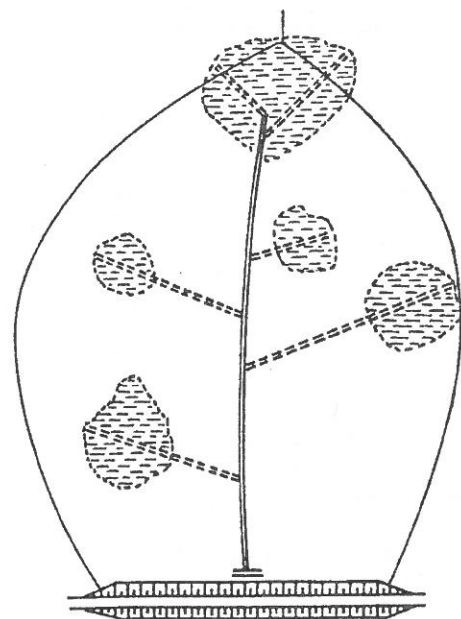
Stoky je nutno pravidelně čistit, protože umožňují při zimování nebo letnění rychlé a dokonalé vysušení dna a při strojení rybníka k výlovu zajišťují dobré stahování vody i ryb do loviště. Upravená hlavní stoka je předpokladem pro správnou techniku napouštění rybníka. Je-li hlavní stoka zanesená, přitéká voda v širokém pruhu, strhává vrstvu úrodného bahna do níže položených částí rybníka, zejména do loviště, které se zabahňuje. Osu celé soustavy rybníčních stok tvoří **hlavní stoka**. Vede od přítoku směrem k výpusti. Vedeme ji v mírném oblouku podle utváření dna, ne v ostrých zákřutech, protože by se podemílaly její břehy a rychle by se zanášela. Podle potřeby se kromě hlavní stoky zřizují stoky vedlejší, odvádějící vodu z celé plochy rybníčního dna, včetně vyvěrajících pramenů. Vedou většinou kolmo na vrstevnice, ve vzdálenosti kolem 40 m a do hlavní stoky zaústí pod úhlem 60°. Jejich hloubka má být taková, aby se dno při ponechání rybníka na suchu odvodnilo do hloubky 30 - 50 cm, tedy hlavní stoka má být hluboká 50 - 80 cm, u největších rybníků i více, vedlejší stoky 30 - 40 cm. Šířka hlavní stoky závisí na velikosti rybníka. U nejmenších má mít šířku ve dně nejméně 30 cm, u největších i několik metrů. Sklon bočních stěn je podle materiálu 1 : 2 - 3. Stoka se čistí směrem od loviště k přítoku. Materiál se ukládá ve vzdálenosti 50 - 100 cm od jejího okraje, aby nebyl splaven zpět. Nemá se ukládat v souvislé vrstvě, ale na hromádky, aby se mezi nimi mohla stahovat voda. Po vyschnutí rozeveme tento materiál na písčité rybníční okraje nebo jím zarovnáme prohlubně ve dně. Mechanizace těchto prací není vždy uspokojivě vyřešena pro malou únosnost dna. Používají se malé typy rypadel se širokými bahenními pásy. Stoky je možno vystřelovat menšími náložemi odborným střelmistrem. Na menších rybnících stoky vyhazujeme ručně.

Drenážování rybníků

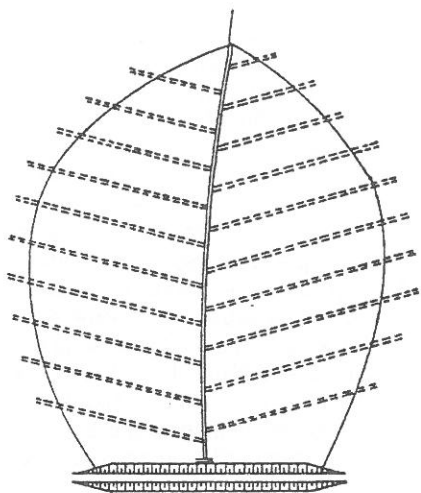
Hlavní význam drenážování rybníků spočívá v tom, že zajišťuje rychlé a dokonalé odvodnění nejen povrchových vrstev při zimování a letnění rybníků, ale i spodiny dna odvedením podzemní, případně pramenité vody. To umožní i účinnější ozdravení dna, zvláště v kombinaci s dezinfekčními prostředky. Provzdušnění umožní i rychlejší rozklad neokysličených látek, které se jinak hromadí ve spodině, mobilizují se živiny a převádějí se do koloběhu látek, zvyšuje se účinnost hnojení. Vzhledem k vysokým pořizovacím nákladům se drenážování omezuje především na speciální plůdkové komorové rybníky a rybníky víceúčelové. Nejvýhodnější je drenážovat rybníky již při jejich zakládání nebo obnově. Starší rybníky je nutno předem vysušit zimováním a letněním. Pro drenážování musí být vypracován projekt, aby se předešlo chybám ve spádování. Drenážní systém se skládá z drenů sběrných a svodných. Sběrné drény se ukládají do hloubky 1,5 až 2 m. Vzdálenost se řídí složením a propustností půdy a činí u spodiny jílovité 5 - 8 m, u hlinité 10 - 12 m a u písčitohlinité 12 - 15 m. Délka sběrných drenů nemá přesahovat 150 m, světlost trubek 5 - 10 cm, při spádu 0,3 - 0,4 %. Sběrné drény se napojují na drény svodné v ostrém úhlu, ne proti sobě. Spád svodných drenů je poloviční, světlost trubek je 15 cm, jejich délka nemá přesahovat 1000 m. Drény vyúsťují před výpustí rybníka.

Podle způsobu provedení rozlišujeme drenáž částečnou, žebrovanou a obvodovou.

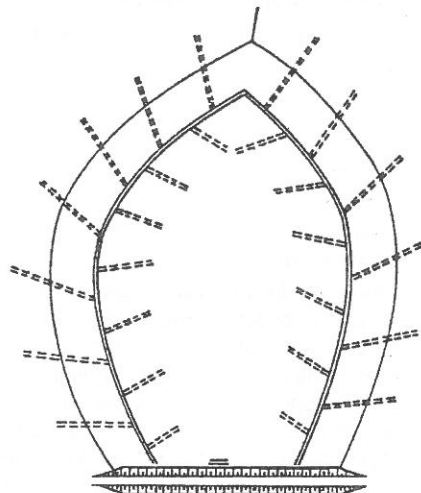
Drenáž částečná je nejjednodušší a nejlacinější. Odvádí vodu z pramenů a z trvale zamokřených míst. Svodný dren vede pod hlavní stokou nebo souběžně s ní. Tato jednoduchá drenáž zvyšuje účinky zimování i letnění a plně postačuje pro výtažníky i pro hlavní rybníky. **Drenáž žebrová** umožňuje dokonalé odvodnění a provzdušnění celé ho dna. Skládá se ze sítě sběrných drenů, které ústí do drenu svodného. Je vhodná pro komorové rybníky a plůdkové výtažníky. **Drenáž obvodová** zajišťuje dokonalé odvodnění především nejúrodnějších okrajových částí rybníka. Svodný dren je veden po obvodu rybníka v určité vzdálenosti od okraje. Sběrné drény jsou do něho zaústěny střídavě s obou stran. Tento systém je vhodný především pro výtažníky a hlavní rybníky.



Obr. 14. Drenáž částečná.



Obr. 15. Drenáž žebrová.



Obr. 16. Drenáž obvodová.

Odbahňování rybníků

Jedním z ukazatelů úrodnosti rybníků je i vrstva tzv. „aktivního“ bahna. Obsahuje vysoký podíl organické hmoty, koloidními částicemi váže živiny, které se dostávají do rybníka s přítokovou vodou nebo hnojením, žije v ní důležitá složka přirozené rybí potravy - bentos a nacházejí se v ní i četné bakterie, mající důležitou úlohu v koloběhu látek ve vodě. Požadovaná mocnost této vrstvy je 5 - 12 cm. V mnoha rybnících je však vrstva bahna mnohem tlustší. Hlubší vrstvy než 20 - 30 cm se nemohou provzdušnit a uvolňovat do vody živiny. Mluvíme o zabahnění rybníka. Příčin zabahnění rybníků je více. Bahno převážně organického složení vzniká postupným hromaděním zbytků rostlin a živočichů, vydatnějším přiváděním organických splachů přítokovou vodou, ze zbytků krmiva a exkrementů ryb, jestliže rychlost jejich rozkladu je menší než jejich přísun. Silné zarůstání rybníků přispívá k tvorbě organického bahna. Bahno převážně anorganického složení se ukládá v rybníce při přivalech kalných vod, nesoucích částice splavené erozní činností vody z okolních pozemků. K zabahnění nejníže položených částí rybníka - zejména loviště přispívá splavování jemného bahna z mělkých částí rybníka při silnějším vlnobití, při zpracování dna zhuštěnou obsádkou i nesprávnou technikou napouštění rybníka. Nadměrné zabahnění rybníka se projevuje zhoršením jakosti vody, protože spodní vrstvy bahna trpí nedostatkem kyslíku, zakyselují, vznikají v nich při nežádoucích rozkladech škodlivé plyny - sirovodík, metan, vytvářejí se nepříznivé podmínky pro rozvoj přirozené potravy. V nadměrných vrstvách

bahna přežívají zimování i letnění a dezinfekční vápnění rybí parazité a zárodky nemocí. Zmenšuje se životní prostor pro ryby. Zvyšuje se obtížnost výlovu rybníka, zhoršuje se zdravotní stav ryb zanášením žaber jemným bahnem. Z těchto důvodů je třeba rybníky odbahňovat. Protože však jde o obtížný a nákladný zásah, je žádoucí využívat preventivní opatření.

Zabahnění rybníků bahnem převážně organického složení bráníme pravidelným vysekáváním porostů a jejich kompostováním, dále urychlením mineralizace organické hmoty vydatnějším vápněním i častějším zimováním a letněním. Při letnění zpracováváme dno vhodným kultivačním nářadím, aby se umožnil větší přístup vzduchu do půdy. Zabahnění a zanášení rybníků převážně minerálními částicemi strhávanými vodou se bráníme zřízením obvodové stoky, kterou odvádíme kalné přiválové vody mimo rybník. Splavování jemného bahna z okrajových částí rybníka zabraňujeme udržováním větrolamů z úzkých pásů tvrdých porostů a udržováním rybníčních stok v řádném stavu. Kladně se též projevuje zpevňování vrstvy bahna kořeny rostlin při letnění rybníka.

Pro odbahňování rybníka volíme pracovní i ekonomicky nejvhodnější způsob. Buď děláme odbahňování částečné (odstraňujeme nadměrné vrstvy bahna z loviště a hlubších částí rybníka), nebo odbahňování celkové (odstraňujeme přebytečné bahno z převážné části dna). Odbahňuje se během zimování nebo letnění rybníků. Dno je třeba předem řádně vystokovat, aby se co nejdokonaleji odvodnilo a bahno ztuhlo. Přebytečné bahno odstraňujeme ve stejnoměrných vrstvách, ponecháváme vrstvu asi 10 cm tlustou, neodkrýváme sterilní spodinu. Upravíme stejnoměrný spád, nesmíme přehloubit loviště pod úroveň výpustní roury, což by znemožnilo úplné vypuštění rybníka. K nejběžnějším způsobům odbahňování patří vyvážení a vyhrnování.

Vyvážení používáme především při částečném odbahňování. Bahno těžíme nejlépe hydraulickými nakladači, na kratší vzdálenost je přepravujeme po lní drážkou nebo i pásovými dopravníky zařazenými za sebou. Na delší vzdálenost, tam kde je sjezd na kádíště, dopravujeme bahno nákladními auty nebo traktorovými přívěsy. Je-li neúnosné dno, pak je zpevňujeme položením fošen nebo betonových desek. Vyhrnování používáme při celkovém odbahňování, kdy je nutno vytěžít velké množství bahna a dno je dostatečně únosné. Používají se buldozery nebo plantery. Oba typy hrnou bahno před sebou, takže dopravní vzdálenost by neměla přesáhnout 60 m, nejvýše 100 m. Pro větší dopravní vzdálenosti se používají skrejpy, které odřezávají břitem stejnoměrnou vrstvu bahna, jež se hromadí v korbě a v ní se dopraví až na místo uložení. Jejich použití vyžaduje únosnější dno. Tam, kde dno není dostatečně únosné a bahno zcela neproschlo, se používá vlečná lopata. Lopata odřezává břitem stejnoměrnou tloušťku bahna, se kterým je přitahována na břeh pomocí tlustého lana na naviják bagru nebo buldozeru. Zpětný pohyb lopaty do výchozí polohy zajišťuje druhé lano a samostatný naviják. Vlečná lopata vyjíždí až na rampu a vykládá bahno do přistaveného přívěsu. Pro odbahňování loviště bylo vyzkoušeno i vystřelování náložemi uloženými v řadách za sebou a postupně odpalovanými. Bahno v lovišti musí být vyschlé. Je to poměrně nákladný způsob. Po vyhrnutí nebo vyvezení se zbylá vrstva bahna prokypí a silně provápní, aby se spodní vrstvy dna prokysličily a neutralizovaly kyselou reakci. Pro odbahňování loviště větších rybníků na plné vodě se používají

malé plovoucí bagry. Karbování rybníků, jako jeden ze způsobů odbahňování loviště, se nedoporučuje, protože zvržené organické bahno odčerpává z vody kyslík a následný nedostatek kyslíku v níže položeném rybníce nebo v odpadním toku může způsobit hynutí ryb udušením. Odtékající bahno zanáší odpadní stoku, kterou je nutno čistit. Karbování lze využít k zúrodnění níže položeného rybníka v kaskádě, kdy do vyschlého rybníka přivádíme bahno a pomocí stružek je rozvádíme po písčitých okrajích, kde se usazuje.

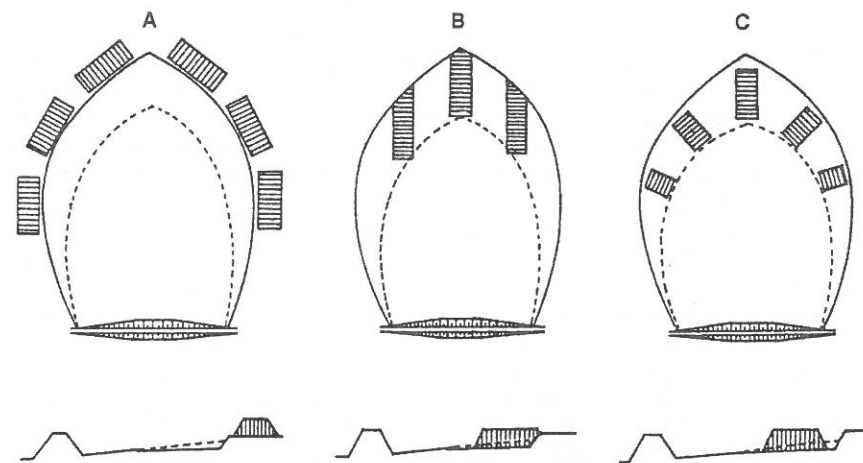
V rybníčním dně vznikají nerovnosti erozní činností vody, vytloukáním loží rybami, když se ukládají k přezimování, případně při neodborném odbahňování. Prohlubně ve dně vyrovnaváme nejčastěji během zimování nebo letnění materiálem získaným při čištění stok, popř. při odstraňování nánosů. Povrch utužíme udusáním nebo válcem. Aby rybník rychle nezarůstal, prohlubujeme mělké rybníční okraje tak, aby jejich hloubka činila až k okraji zátopy nejméně 40 - 60 cm. Vyhrnutým materiálem upravíme plochy přilehlé k rybníku tak, aby převyšovaly vodní hladinu alespoň o 40 - 50 cm. Tím omezíme podmáčení a umožníme lepší zemědělské využití přilehlých pozemků. Pokud byla ze dna některého rybníka odplavena úrodná vrstva bahna, navezeme ji do výšky 5 - 10 cm v době zimování nebo letnění. Můžeme použít kompost nebo bahno z loviště po jeho promrznutí a provápnění. Navezené bahno rozhrneme smyky. Aby se zabránilo opětovnému splavení, doporučuje se dno rozrýhovat talířovými branami ve směru vrstevnic a po navezení zeminy tuto utužit válcem a osít luskovinoobilnou nebo jetelotravní směsí. Kořeny rostlin zvyšují odolnost navezené zeminy proti odplavení.

Nejproduktivnější okraje mnoha rybníků jsou znehodnocovány zabuřeněním. Mělké okraje rybníků postupně zarůstají tvrdými porosty směrem do rybníka, takže zatopená plocha se stále zmenšuje. Rybník „vylézá“ z vody. Zabuřeňování podporuje malá hloubka rybníčních okrajů, intenzivní hnojení i smyvy z okolí a nedostatečné vysekávání buřene a její kompostování. Vyhrnování zabuřeněných okrajů se nazývá rekultivace rybníků a patří k nákladným opatřením. Před jejím započatím se musí dno řádně odvodnit a vysušit při zimování a letnění. Ekonomicky není výhodné vyhrnovat vrstvu větší než 50 cm. Rekultivujeme na základě projektové dokumentace, kde se kromě jiného uvede plocha, která bude uvolněna, plánovaný objem vyhrnuté zeminy, určí deponie pro vyhrnutý materiál a jeho využití, náklady a návratnost vynaložených prostředků. K vyhrnování se používají buldozery a bahenní bagry se širokými pásy v podmínkách málo únosného dna. Rozmístění deponií ukazuje obr. 17.

Vysekávání porostů

Zelené rostliny vytvářejí za pomoci chlorofylu a slunečního záření z látek anorganických látky organické. Jsou tedy podmínkou přirozené výrobnosti rybníků i ostatních vod, protože zajišťují potravní základnu pro ryby i ostatní živočichy, kteří slouží rybám za potravu. Zelené rostliny mají význam i pro obsah O_2 a CO_2 ve vodě. Zatímco při asimilaci na světle kyslík vzniká, při disimilaci, která probíhá trvale, rostliny kyslík spotřebovávají a produkují CO_2 . Na světle asimilace převyšuje, ve tmě, v noci a v zimě pod ledem probíhá jen disimilace, při níž se kyslík spotřebovává. Tak může v silně zarostlém rybníku poklesnout k ránu obsah kyslíku až ke kritickým hodnotám. K

podobnému jevu může v rybníce dojít za podmračných teplých letních dnů, kdy v důsledku nižšího slunečního záření se snížila úroveň asimilace a tedy i množství vyprodukovaného kyslíku. V průběhu noci a k ránu dochází v důsledku nízkých hodnot kyslíku k hynutí ryb udušením. V takových případech musíme preventivně již navečer nasadit aerátory k obohacování vody kyslíkem. Spotřebováváním CO_2 při asimilaci v silně eutrofizovaných rybnících se zvyšuje hodnota pH a při malých zásobách CO_2 může dosáhnout nebezpečných hodnot. Vodní rostliny se tedy mohou za určitých podmínek projevit nepříznivě a pak musíme dělat opatření k jejich omezení, případně likvidaci.



Obr. 17. Rozmístění deponií při uvolňování zabuřených rybníčních okrajů.

A - na okrajích rybníka, B, C - přímo ve vyhrnutých částech rybníka

Vodní rostliny rozdělujeme na nižší a vyšší. Pro přirozenou úrodnost rybníků mají největší význam vodní rostliny nižší. Podíl vyšších rostlin na primární produkci nepřesahuje 10 %. Z nižších vodních rostlin mají největší význam sinice a řasy, které slouží přímo jako potrava pro převážnou část zooplanktonu a některé další složky živočišné potravy ryb. Nežádoucí je nadměrné rozmnožení sinic, které vytvářejí vodní květ. Ten se při náhlém poklesu teploty rozkládá za spotřeby O_2 a vzniku škodlivých plynů jako čpavku a sirovodíku, které mohou zvláště v mělkých rybnících ohrozit obsádku ryb. Tvorbu sinic podporuje fosforečné hnojení, proto jej omezujeme a v době tvorby vodního květu zajistíme do rybníka silnější přítok vody. Nepříznivě působí též vláknité řasy. Vytvářejí vatovité povlaky, prorůstají celým vodním sloupcem, omezují rybu v pohybu, vodě odnímají živiny, podléhají se na vytváření vysokého pH, při lovení plůdku způsobují potíže. Hubíme je během vegetace buď uměle vytvářeným zákalem (vláčením, kultivační lodí), nebo přísazením menšího počtu K_2 , kteří při vyhledávání potravy

vodu kalí a narušují souvislost řas, případně je hubíme chemickými přípravky (síran měďnatý, Gramoxon S). Při přemnožení zooplanktonu, zejména hrotnatek může dojít ke zkonsumování většiny fytoplanktonu, takže chybí důležitý zdroj zásobování vody kyslíkem. V takovém případě používáme k obnovení biologické rovnováhy menší množství (0,1 - 1,0 kg.ha⁻¹) insekticidu Soldepu rovnoměrně na hladinu.

Vyšší vodní rostliny rozdělujeme na porosty tvrdé a porosty měkké. Tvrdé porosty mají z rybářského hlediska převážně nepříznivé účinky, které se projevují při jejich přemnožení. Zastiňují vodu, brání jejímu prohřívání, a tím rozvoji planktonu. Odčerpávají volné živiny, jsou příčinou zabuřeňování rybníčních okrajů, ztěžují rybám pronikání za potravou do úrodných mělčích míst, vytvářejí organické bahno těžko se rozkládající, bohaté na kyselinu křemičitou, a tím přispívají k zakyselení prostředí. Zhoršují přehlednost břehů, a tím vytvářejí příznivější podmínky k provozování pytláctví, výpar vody ze zarostlé plochy je mnohem vyšší než z volné hladiny, a tím zhoršují hospodaření s vodou. Tvrdé porosty mají i některé příznivé účinky. Vytvářejí větrolamy, zpevňují břehy a chrání je proti podemílání, mají význam pro myslivost, jsou vhodným stanovištěm pro vodní ptactvo a některou zvěř. Nesmíme ani opomíjet jejich význam estetický z hlediska tvorby krajiny. Mezi tvrdé porosty patří ty, které mají tvrdou lodyhu a trvale vyčnívají nad hladinu, např. rákos obecný, orobinec úzkolistý a širokolistý, zblochan vodní, přeslička bahenní, zevar vzpřímený, puškvorec obecný, šípatka vodní, žabník jitrocelový, skřípípec jezerní, chrastice rákosovitá, halucha vodní, rozpuk jízlivý, ostřice a sítiny. Výjimečně z nich ponecháváme úzký pás na návětrné straně rybníka, působící jako větrolam nebo sloužící jako ochrana proti vymílání. Rákos a orobinec jsou průmyslové suroviny. K jejich pěstování využíváme ty plochy, které nemohou být z různých důvodů rybářsky využity (trvale zamokřené plochy, nevhodné ani pro zemědělské kultury). Nejobtížnější z tvrdých porostů je rákos, který vytváří husté porosty až do hloubky kolem 90 cm. Orobinec vytváří rovněž husté porosty a podílí se nejčastěji na zabuřeňování okrajů. Na rozdíl od rákosu nesnáší větrné polohy. Zblochan vodní je méně tvrdý a po pokosení rybníka rychle dorůstá, někdy obsazuje plochy uvolněné pokosením rákosu. Velmi odolná je přeslička, která se spolu se šípatkou a žabníkem vyskytují ještě v hloubce kolem 100 cm.

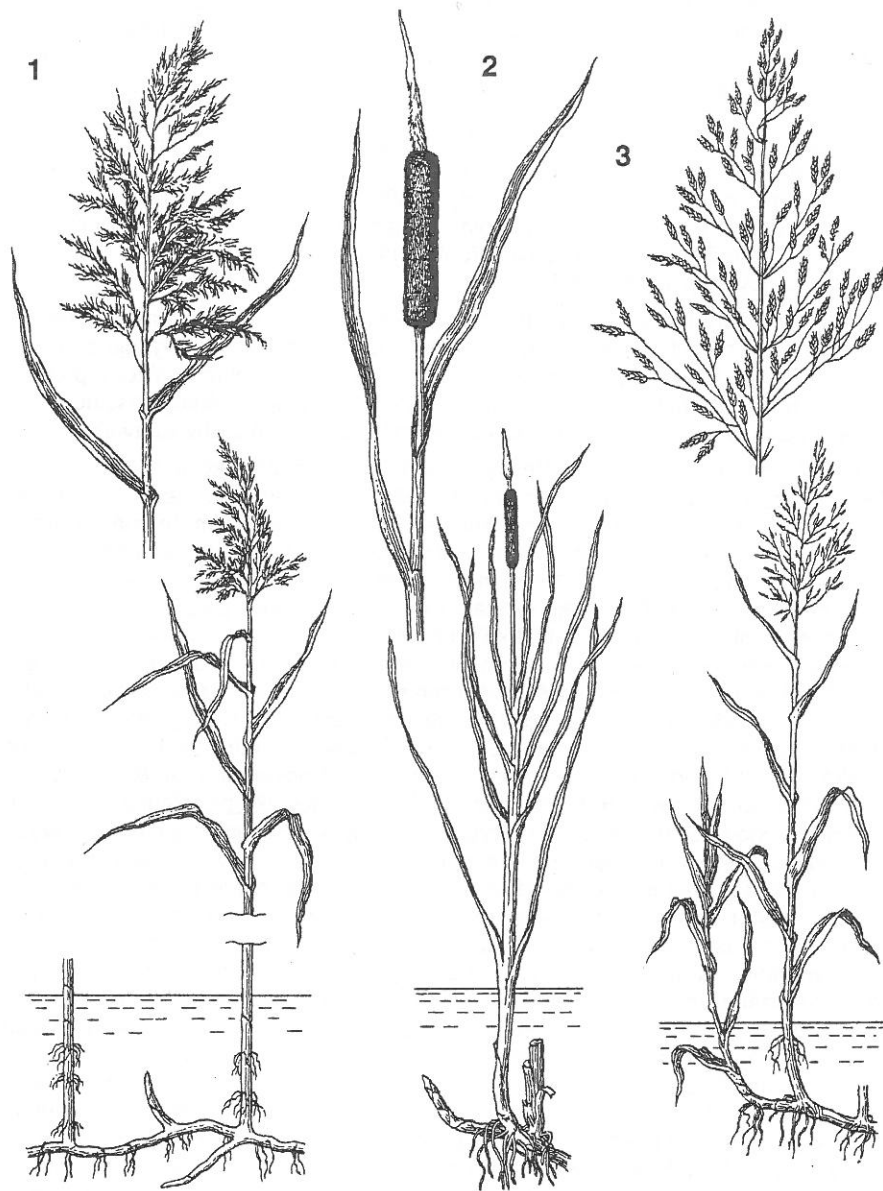
Měkké porosty mají z rybářského hlediska převážně příznivé účinky. Podílejí se na tvorbě primární produkce, obohacují vodu kyslíkem, žije na nich množství živočichů sloužících za potravu rybám, zčásti jsou i sami potravou ryb, poskytují rybám úkryt i podklad pro výtěr a jejich rozkladem vzniká úrodné bahno. Při nadměrném rozšíření (jestliže pokrývají více než 20 - 25 % rybníční plochy) se mohou projevit nepříznivé přílišným zastíněním vody, a tím snížením asimilace fytoplanktonu, snižováním teploty vody, omezováním pohybu ryb, obtížemi při výlovu a nežádoucím ovlivněním režimu kyslíku a hodnoty pH.

Z rybářského hlediska se měkké porosty dělí na porosty ponořené, vzplývavé a plovoucí. Porosty ponořené jsou pod hladinou. Patří sem většina rdestů, vodní mor, lakušníky, stolístky, růžkatec, hvězdoš, rdesno aj. S výjimkou vodního moru jsou užitečné, pokud se příliš nerozmnoží. Vodní mor prorůstá celým vodním sloupcem, odčerpává z vody živiny, brzdí vývoj planktonu i bentosu a v komorových rybnících pod zasněženým ledem spotřebovává dýcháním kyslík, jehož obsah klesá až k nulovým

hodnotám a může být příčinou úhynu obsádky. Rostliny vzplývavé zakořeňují na dně, z něhož čerpají živiny. Listy vzplývají na hladině a pomocí prūdchů, které jsou na vrchní straně, odebírají CO₂ ze vzduchu. Patří sem např. leknín, stulík, kotvice, plavín, rdest vzplývavý aj. V malém množství působí příznivě. Mírní vlnobití a brání odplavování jemného bahna. Třetí skupinou měkkých porostů jsou rostliny plovoucí. Tyto rostliny plovou volně na hladině. Vyživují se z vody volně vzplývavými kořeny. CO₂ odebírají prūdchů ze vzduchu. Do vzduchu odvádějí kyslík. Patří sem okřehek, závitka mnohokořenná, voďanka žabí aj. V úrodných rybnících, silně vyhnojených organickými hnojivy, se mohou projevit škodlivé okřehek. Zastiňují vodu, a tak brání přístupu světla, a tím omezují rozvoj přirozené rybí potravy. Při náhlém rozkladu mohou zhoršit kvalitu vody, a tím ohrozit obsádku. Rozvoji okřehek bráníme omezením přísunu dusíku do rybníka, stahováním latěmi apod.

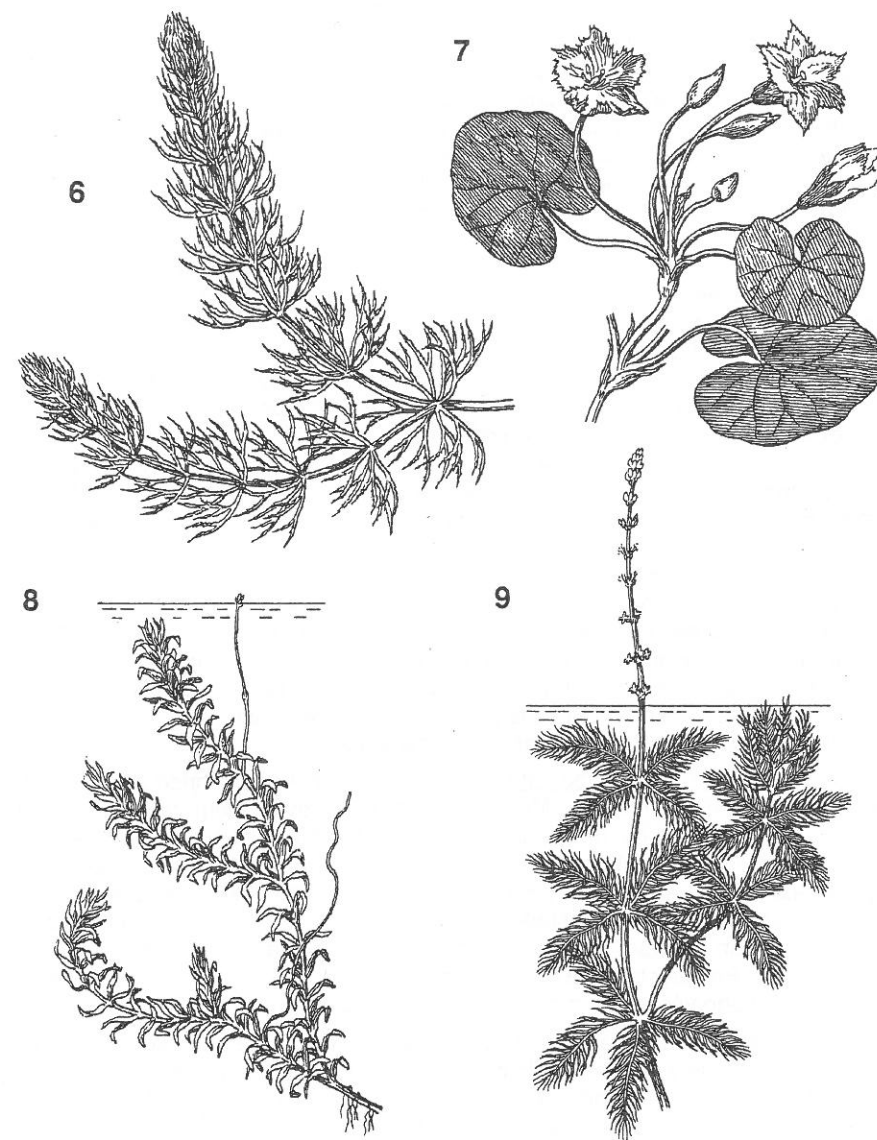
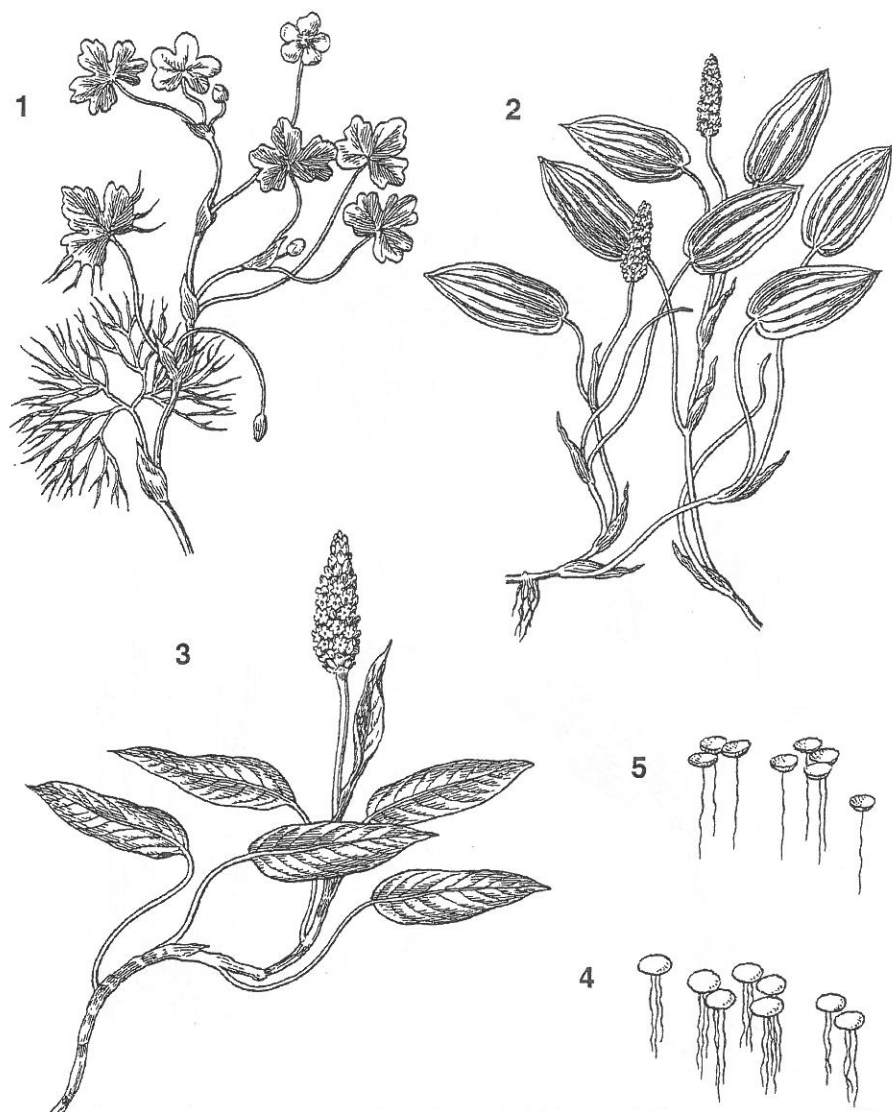
Odstraňování a tlumení nežádoucích tvrdých a nadměrně rozmnožených měkkých porostů patří k nejdůležitějším rybníčním melioracím. Tento zásah zvyšuje produkci až o 50 %. Při těchto opatřeních je třeba přihlídnout k nutnosti ochrany přírody, protože řada vodních a bažinných druhů je přísně chráněna a při melioračních zásazích není ochrana zajišťována (ďáblík bahenní, vachta trojlístá, bažinné druhy vstavačů aj.).

Vodní porosty tlumíme prostředky mechanickými, biologickými a chemickými. Mechanické prostředky jsou zatím nejpoužívanější. Na prvním místě je to vysekávání, děláme je zpravidla dvakrát, poprvé koncem května a začátkem června, podruhé koncem července a začátkem srpna. Rákos vysekáváme třikrát. Vysekáváme co nejnižší pod hladinou, nejlépe těsně nade dnem. Vysekávání přesličky spojíme s provápněním v dávce 50 - 100 kg vápna na 1 ha. K vysekávání používáme buď ruční kosu, nebo motorovou žací loď. Měkké porosty je možno hubit i vytrháváním pomocí řetězů, lan nebo i ostnatého drátu upevněného mezi dvě lodi. Účinnou metodou hubení tvrdých porostů je mechanické zpracování dna a likvidace vyhrnutím rybníčních okrajů. Tam, kde to vodoprávní poměry dovolí, můžeme nežádoucí tvrdé porosty omezit i zvýšením vodní hladiny. Nežádoucí měkké porosty, zvláště vodní mor, který nelze ničit vysekáváním (rozmnožuje se vegetativně), hubíme zimováním a letněním - rybník musí být dokonale vysušen. Na významu nabývají biologické prostředky. Patří sem především chov vodní drůbeže na rybnících s volným výběhem a chov býložravých ryb. Vodní drůbež ničí plovoucí, vzplývavé i ponořené rostliny, z býložravých ryb účinně omezuje vyšší vodní rostliny, převážně měkké porosty, ale i mladé tvrdé porosty amur bílý. Meliorační účinek se dostaví při nasazení dvouletých nebo starších amurů od kusové hmotnosti 250 g v počtu kolem 750 kusů na hektar. V rybníce se nesmí intenzivně krmit. K omezení fytoplanktonu lze využít tolstolobika bílého, který se žije převážně nižšími vodními rostlinami. Obsádka tolstolobiků má být dostatečně početná: 200 - 500 kusů na hektar. Chemické prostředky umožňují úplné zničení nežádoucích porostů. Používají se především k likvidaci tvrdých vodních porostů s dobou působení 2 - 3 roky. Jejich použití ve vodním prostředí je třeba všestranně posoudit. Použitý herbicid nesmí ohrožovat ryby, člověka ani teplokrevná zvířata, ani nesmí vytvářet dlouhodobě působící rezidua. Nesmí poškozovat okolní kultury ani jiné společenské zájmy. Při použití herbicidů vycházíme ze zákona č. 138/1973 Sb., o vodách. Povolení k jejich užití dává odbor lesního a vodního hospodářství OÚ, je-li zvolený herbicid zařazen mezi zvláště nebezpečné jedy, musí dát souhlas k užití též okresní hygienik.



Obr. 18. Zástupci tvrdých rybníčních porostů.

1 - rákos obecný, 2 - orobinec širokolistý, 3 - zblochan vodní, 4 - žabník jitrocelový, 5 - zevar vzpřímený, 6 - skřípinec jezerní



Obr. 19. Zástupci měkkých rybníčních porostů.

1 - lakušník vodní, 2 - rdest vzplývavý, 3 - rdesno obojživelné, 4 - závitka mnohokořenná, 5 - okřehek menší, 6 - růžkatec ponořený, 7 - plavín leknínovitý, 8 - vodní mor, 9 - stolístek klasnatý

Podle účinků rozdělujeme herbicidy na selektivní, které působí jen na určitou skupinu rostlin, a na totální (neselektivní), ničí všechny rostliny. Podle způsobu působení je dále rozdělujeme na kontaktní (působí dotykem) a systemické nebo translokační, které rostlina absorbuje a rozvádí i do nezasažených částí, např. z listů do kořenů a naopak. V rybářství se omezila volba na dva herbicidy - Reglone a Gramoxone. Jsou to neselektivní herbicidy, kontaktní, používají se především na měkké porosty, zej-ména na vodní mor, ale i na vláknité řasy. Používá se především Gramoxone S, který neobsahuje smáčedlo a je méně jedovatý pro ryby. Používá se v dávkách podle druhu rostlin - na vodní mor a vláknité řasy (žabí vlas) 1 - 2,5 cm³ na m², na plovoucí rostliny, především okřehek, 3 - 6 l.ha⁻¹. Reglone, který se používá především k hubení vodního moru, se dává v množství 1,5 - 3 cm³.m⁻² vodního prostoru. Podmínkou účinnosti obou herbicidů je dobrá asimilace rostlin v době jejich použití. Voda nesmí být zakalená, protože půdní částice herbicid inaktivují. Zasažené rostliny hynou, rozkládají se, a tím nastává značný úbytek kyslíku. Proto ošetřujeme 1/5 - 1/3 plochy v intervalech 2 - 4 týdnů nebo použijeme Reglone s alginátem sodným, u něhož je možnost rychlého pronikání difúzí na neošetřené plochy omezena. Rezidua Reglone i Gramoxone se po aplikaci rychle rozkládají. Chemické prostředky se aplikují pozemní cestou pomocí postřikovačů s dlouhou hadicí a tryskou 2 - 2,5 mm. Porost okraje rybníka a stok se postřikuje v pásech po větru, prochází se vždy neošetřeným úsekem. Aplikace z hladiny je méně obtížná. Tvrdé porosty se postřikují zařízením na lodi, nízké postřikovacím rámem, vyšší tryskami s dálkovým postřikem. Herbicidy na měkké rostliny aplikujeme speciálním rámem s tryskami buď na hladinu, nebo mírně pod hladinu. Na menších plochách používáme bodovou aplikaci. Herbicid zředíme stonásobným množstvím vody a roztok během jízdy lodí vyléváme, např. naběračkou, v bodech vzdálených asi 2 m. Při práci s herbicidy dodržujeme všechny předpisy o bezpečnosti práce, které jsou uvedeny na obalech, smí s nimi manipulovat osoby proškolené a řádně vybavené ochrannými prostředky.

Kompostování rybníčních porostů. Pokosené porosty se buď ihned po pokosení, nebo do 2 - 3 dnů kompostují. Mechanizace kompostování není zatím vyřešena. Porosty se shrnou vidlemi, hráběmi, bokem lodi po větru do okrajů rybníků, kde se komposty zakládají. Hloubka vody v místě založení kompostu by měla být asi 15 cm, aby kompost mohl nasávat vodu potřebnou k rozkladu. V hluboké vodě by se rozklad organické hmoty zastavil. Kompostujeme všechny druhy rostlin, rozklad tvrdých porostů bohatých na kyselinu křemičitou probíhá pomaleji a takové komposty mají i menší kvalitu. Pro urychlení zrání kompostu je možno přidávat ke kompostované hmotě vápno nebo vápenec v množství 2 - 3 % kompostované hmoty.

Základna kompostu bývá od 2 - 2,5 m, výška 1,2 - 1,5 m a délka několik metrů. Do kompostované hmoty můžeme přidávat též zeminu v množství rovnající se 2 až 4násobku přidávaného vápna (vápence), kterou prohazujeme vrstvy 20 cm tlusté. Kompost složený především z měkkých rostlin uzraje v teplejším ročním období za 3 - 4 měsíce, kompost z tvrdých porostů zraje déle. Zralý kompost musí mít hnědou barvu, drobivou konzistenci, humusový pach, struktura rostlin musí být neztetelná.

Rákos je důležitá surovina. Těží se v době, kdy je zralý, tj. v druhé polovině prosince až do března, kdy začínají vyrůstat nová stébla. Nejsnadnější je sklizeň na zamrzlém rybníce. Pokosený rákos se zbaví příměsí a váže do svazků i s květenstvím. Svazek se stáhne drátem ve výšce 40 cm od spodního konce a jeho obvod má měřit 105 cm. To je tzv. hospodářský svazek. Tříděný svazek vzniká z hospodářského vytríděním stébel a odříznutím květenství. Stébla musí mít stejnou délku, obvod svazku po stažení drátem musí měřit 100 cm. V menším měřítku se sklízí i orobínek, z kterého se vyrábějí tašky a různé drobné předměty.

Zimování a letnění rybníků

Oba způsoby patří k velmi důležitým melioracím. Jestliže je rybník dlouhou dobu na vodě, jeho produkce klesá. Trvalé napuštění nepříznivě ovlivňuje jakost rybníčního dna, způsobuje hromadění neokysličených anorganických a organických látek, zhoršení podmínek pro rozvoj zvířeny dna a naopak vytváření příznivých podmínek pro rozšíření rybích parazitů a zhoršení hygienických podmínek v rybníce.

Zimování rybníků patří mezi nejlevnější meliorace. Na rozdíl od letnění při něm neztrácíme produkci. Jeho cílem je prokysličení dna, jeho ozdravení, zlepšení struktury dna, mobilizace živin, urychlení mineralizace organické hmoty, ničení parazitů a nežádoucích měkkých porostů, případně i plevných ryb, které představují rezervoár parazitů. Aby zimování rybníka splnilo účel, musíme dokonale odvodnit dno. Hlavní příprava k zimování rybníka spočívá ve vyčištění a obnovení soustavy rybníčních stok. Odvodníme i veškeré prohlubně ve dně, vypouštěcí zařízení necháme vyhrazené a zabezpečíme je proti ucpání. Dno po vyschnutí nebo po umrznutí povápníme. Přijdou-li holomrazy, dno rychle během několika dnů promrzne do hloubky 20 - 30 cm, popraská a dále se silnějšími větry vysušuje, koloidy vločují a vytváří se drobtovitá struktura. U rybníků s písčitém nebo šterkovitým dnem se slabou vrstvičkou aktivního bahna, kterou jsme vytvořili hnojením, zimování nemá význam. Zimujeme výjimečně pro ozdravení nebo provedení stavebních prací, popř. při povážení rybníčních okrajů kompostem. Proto zimujeme rybníky na středně těžkých a těžších půdách jílovitých a hlinitých obsahujících velké množství koloidů.

Letnění rybníků má podobné účinky jako zimování, ale tyto jsou mnohem pronikavější. Rybníční dno zůstává déle vystaveno účinkům slunce, větru i změnám teploty. Rybník můžeme letnit po celé vegetační období - letnění úplné, nebo jen po část vegetační doby, tj. 2 - 3 měsíce - letnění zkrácené, které děláme buď na jaře (plůdkové výtažníky), nebo koncem léta (hlavní rybníky po slovení tzv. letní ryby). Letníme-li pouze okraje rybníka, mluvíme o letnění částečném. Letnit můžeme bez osetí (úhoření), s osetím beze sklízně (zelené hnojení) a s osetím se sklízní. V tomto případě můžeme zčásti nahradit sklízní ztrátu produkce vzniklou letněním. Příprava rybníků k letnění je obdobná jako u zimování. Rybník musíme dokonale odvodnit soustavou rybníčních stok. Výpust zůstává trvale otevřena, proti ucpání ji chráníme mřížkou. U rybníků, jejichž dno není chudé na organickou hmotu, porosty dna posekáme a odklidíme, aby se dno obnažilo. Na písčitém dně porosty nesklízíme. Můžeme je talířovými branami zapracovat do dna. Vždy však musíme odstranit porosty z rybníčních stok. Budeme-li rybník osévat, uděláme předseťovou přípravu. Ta spočívá v

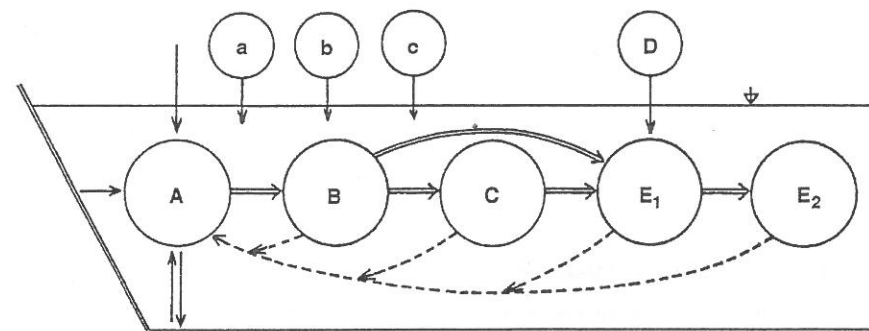
nakypření dna kultivátory, na těžší půdě rotavátory. Doporučuje se pohnout dno minerálními hnojivy - vápnem do $1,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, superfosfátem do $300 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a draselnou solí do $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Na písčitých půdách používáme i menší dávku dusíkatého hnojiva jako startovací. K oseť používáme nejčastěji oves, jarní pšenici nebo luskovinoobilní směsky. Plevelé můžeme hubit krátce po zasetí převláčením, později herbicidy. Sklízíme stejnými prostředky jako v polním hospodářství. Zrno bývá lehčí a slámy je větší podíl než na orné půdě. Letníme-li formou oseť beze sklizně - na zelené hnojení, děláme předseťovou přípravu stejně, a volíme plodiny, které dávají mnoho organické hmoty a mají kratší vegetační dobu, nejčastěji luskovinoobilní směsky. Mladé porosty zatápíme, jejich rozklad podpoříme přivalením před zatopením a povápněním mletým vápencem. V prvním roce po letnění se nedoporučuje nasazovat choulostivější druhy ryb. V prostředí bohatém na organickou hmotu by došlo k vyšším ztrátám při výlovu.

Hnojení rybníků

Hnojení rybníků patří mezi intenzifikační zásahy, kterými sledujeme rozvoj přirozené rybí potravy. Vzhledem k tomu, že ve stejném prostředí, v němž vhodnými opatřeními podporujeme rozvoj organismů sloužících rybám za potravu, žijí současně i ryby, musíme jim usměrněním intenzifikačních zásahů zajistit optimální životní prostředí. Vztahy, které existují v rybnících mezi anorganickými živinami, vegetačními faktory, rostlinnými organismy včetně ryb, tvoří koloběh látek ve vodě.

Prvním článkem potravního řetězce jsou prvotní producenti, tj. zelené rostliny, které fotosyntézou vytvářejí z anorganických látek využitím sluneční energie látky organické, tvořící potravní základnu pro všechny živočišné organismy - plankton a zoobentos, které slouží rybám za potravu. Část této produkce konzumují i přímo býložravé ryby. Dalším článkem jsou přechodní konzumenti, tj. zooplankton a zoobentos, kteří vytvářejí druhotnou produkci a slouží přímo za potravu rybám nedravým. Nedravé složky této přirozené rybí potravy požírají primární producenty, dravé složky jsou potravně závislé na ostatních drobných živočišných organismech. Někteří drobní živočichové se živí i detritem - zbytky organické hmoty rostlinného i živočišného původu. Konečnou produkci představují ryby. Koloběh látek uzavírají destruenti, tj. převážně mikroorganismy, které organickou hmotu mineralizují, tj. rozkládají až na jednoduché minerální látky.

Rozvoj přirozené rybí potravy ovlivňuje vedle vegetačních faktorů množství živin ve vodě. Dodáváme je hnojením. Dobrá rybníční voda má vykazovat přibližně tyto fyzikální a chemické vlastnosti: Teplota během vegetačního období $18 - 24^\circ \text{C}$. Nízká teplota je pod 18°C , nebezpečně vysoká je nad 26°C . Průhlednost měřenou Secchiho deskou 30 - 40 cm, nebezpečná může být hodnota pod 30 cm. Obsah rozpuštěného kyslíku 6 - 8 $\text{mg O}_2 \cdot \text{l}^{-1}$. Nízká hodnota je pod 4 $\text{mg O}_2 \cdot \text{l}^{-1}$. Reakce 7 - 8 pH s maximálním kolísáním pH 6 - 9. Alkalita 2 - 3 mmol; neměla by klesnout pod 0,5 mmol a překračovat 8 mmol. Obsah anorganického fosforu 0,2 - 0,3 $\text{mg P} \cdot \text{l}^{-1}$. Nízký obsah je pod 0,15 $\text{mg P} \cdot \text{l}^{-1}$. Obsah anorganického dusíku 0,5 - 2 $\text{mg N} \cdot \text{l}^{-1}$ (z toho volný amoniak maxim. 0,3 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$, u rybníků s obsádkou K_{0-1} nebo doplňkových druhů ryb pod 0,1 $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$). Oxidovatelnost podle Kubela 15 - 20 $\text{mg O}_2 \cdot \text{l}^{-1}$.



Obr. 20. Schéma koloběhu látek ve vodě.

--- činnost destruentů

a - vzduch, b - světlo, c - teplo, A - rozpuštěné minerální živiny, B - prvotní producenti, C - přechodní konzumenti, D - organismy ze vzduchu a splavené, E₁ - konečná produkce - ryby nedravé, E₂ - konečná produkce - ryby dravé

Teplota vody je dána zeměpisnou polohou rybníka, jeho expozicí v krajině a průběhem počasí. Nepřímo můžeme ovlivňovat teplotu vody úpravou její hloubky, protože mělké rybníky jsou výhřevnější. Průhlednost vody je ovlivňována především množstvím fytoplanktonu. Měříme ji Secchiho deskou (bílý kotouč nebo destička průměru 20 - 25 cm). Upravujeme ji buď podporou, nebo omezováním rozvoje fytoplanktonu. Kyslíkatost vody může poklesnout na nebezpečné hodnoty především v komorových rybnících, při výlovech, dopravě apod. S podobným kritickým stavem se můžeme setkat u rybníků s bohatým rozvojem fytoplanktonu a zooplanktonu zejména v noci, k ránu, kdy převládá dýchání a zásoby kyslíku vytvořené přes den fotosyntézou jsou vyčerpány. V těchto případech obohacujeme vodu kyslíkem pomocí aerátorů, tryskových nebo válcových (Kesenerovy kartáče). Způsobuje-li vysokou spotřebu kyslíku rozklad organických látek ve vodě, snížíme ji vápněním prachovým vápnem na hladinu v množství 20 - 50 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Úprava pH vody: nízkou hodnotu pH upravujeme vápněním, kterým zároveň zvyšujeme i alkalitu. Vysoké hodnoty pH jsou výsledkem intenzivní asimilace, při nadměrném rozvoji vodní vegetace. Zelené rostliny odčerpávají z vody CO_2 a hodnota pH stoupá až přes 10. Proti vysokým hodnotám pH se bráníme vytvořením dostatečné zásoby CO_2 , zvýšením alkality na 2, lépe na 3 mmol základním vápněním, uhlíkatým hnojením - hnojením statkovými hnojivy s dostatkem organické hmoty. Děláme zkrácené letnění rybníků s oseťmi a zelené hnojení postupně zatápíme, a tím postupně uvolňujeme CO_2 . Dojde-li ke vzniku vysokých hodnot pH, je nutno snížit intenzitu asimilace nejčastěji vytvořením zákalu za pomoci kultivační lodě nebo vláčením dna rybníků s dostatkem bahna a vyšším podílem organické hmoty, případně hnojením kompostem. Z chemických prostředků k omezení asimilace používáme

herbicidey, převážně Gramoxone S v dávce 10 - 20 kg.ha⁻¹. K omezení fytoplanktonu používáme i algicidy, nejčastěji modrou skalici v dávce 2 kg.ha⁻¹. Z dalších prostředků lze použít chlorové vápno v dávce 10 - 15 kg.ha⁻¹ ošetřené plochy. Použijeme je především na okrajích rybníků. Z biologických prostředků proti vysokým hodnotám pH se osvědčily zhuštěné obsádky, které při vyhledávání potravy ve dně působí zákal. Přímé omezování porostů jejich konzumací zajistíme přísazováním býložravých ryb. Amur bílý požírá vyšší vodní rostliny, tolstolobík bílý řasy a sinice. Z dalších biologických prostředků se osvědčil chov kachen a hus na rybnících s volným i omezeným výběhem.

Význam jednotlivých živin

Prvotní produkci vytvářejí zelené rostliny z anorganických živin. Největší význam pro tvorbu produkce mají prvky biogenní. Je jich 10 a jsou to: kyslík, vodík, uhlík, dusík, vápník, fosfor, draslík, hořčík, síra a železo. Musí být v takových formách, aby je rostliny mohly přijímat. Dodáváme je hnojením. Vzdle biogenních prvků mají pro vytváření prvotní produkce význam prvky stopové. Jsou potřebné jen v nepatrných množstvích a do rybníční vody se uvolňují zpravidla v dostatečném množství z rybníčního dna.

Vápník je málo ve většině rybníků. Je nepostradatelný pro vývoj zelených rostlin a je nezbytnou součástí těl živočichů. Má význam jako meliorační činitel pro udržování dobrého životního prostředí. Dodáváme jej vápněním. Podle účelu rozeznáváme vápnění meliorační, hnojivé a dezinfekční. Melioračním vápněním upravujeme chemismus vody, zvyšujeme alkalitu vody, a tím její pufrací schopnost, zabíhající většímu kolísání hodnoty pH. Zlepšujeme fyzikální a chemické vlastnosti dna, odstraňujeme kyselost dna, ovlivňujeme příznivě přeměnu organické hmoty v detrit a činnost nitrifikačních a nitrogenních bakterií. Vápník zlepšuje nepřímo kyslíkové poměry v rybnících vysrážením a následnou sedimentací hnilobných látek. Vápnění je významným prostředkem proti plísňové nákaze žaber. Ionty vápníku působí antagonisticky proti iontům K, Mg a Na. Napomáhá vysrážení železnatých sloučenin. Brání přílišnému zabíhování rybníků.

Hnojivé vápnění - vápník je nepostradatelný biogenní prvek, má význam pro koloběh uhlíku, který váže v uhličitán vápenatý a zejména v hydrogenuhličitán vápenatý, a vytváří tak při vyšší alkalitě důležité zásoby vápníku pro intenzivní asimilaci.

Dezinfekční vápnění - používá se pálené vápno, které je nejlevnějším a nejrozsáhlejším prostředkem k ničení zárodků nemocí, parazitů a jejich mezipřenositelů. Vápnění je nezbytné při nízké hodnotě pH a nízké alkalitě, v zabíhnutých rybnících a došlo-li k náhlému hynutí ryb. Vápnění vyššími dávkami vápna může snížit úrodnost rybníka s písčitém dnem. V takových rybnících používáme k vápnění mletý vápenec.

Druhy používaných vápenatých hnojiv

Mletý vápenec obsahuje 80 - 95 % uhličitanu vápenatého, nemá žíravé účinky, lze jej použít ve vyšší dávce i na rybník s obsádkou ryb. Dávky vápence jsou dvojnásobné proti dávkám páleného vápna.

Pálené vápno obsahuje podle kvality 70 - 90 % oxidu vápenatého. Výše dávek vápna závisí na hodnotě acidity. Žíravé účinky trvají 2 - 3 týdny.

Dusíkaté vápno obsahuje 60 - 70 % oxidu vápenatého a 18 - 22 % dusíku ve formě kyanidu. Má dlouhodobé žíravé účinky, používá se jako dezinfekční prostředek k ničení zvláště nebezpečných zárodků.

Vápněné odpady - vápenný prach, cukrovarská šáma - se používají výjimečně z místních zdrojů.

Způsoby a technika vápnění

Podle způsobu provedení rozeznáváme vápnění na dno, na vodu a do přítoku.

Vápnění na dno má největší meliorační a dezinfekční účinky. Dělá se během letnění nebo zimování páleným vápnem nebo mletým vápencem. Místa se slabší vrstvou bahna - okraje rybníků vápníme mletým vápencem, místa se silnější vrstvou bahna vápníme páleným vápnem. Vápníme ručně, rozmetadly, speciálními autocisternami, případně letecky.

Vápnění na vodu děláme tehdy, když jsme nemohli vápnit na dno. Vápnění páleným vápnem musíme ukončit nejpozději 3 týdny před nasazením rybníka, protože dochází ke zničení planktonické potravy, která se musí do nasazení rybníka obnovit. K vápnění používáme vyplavovací lodě nebo vyhazujeme vápno z plující lodě ručně.

Vápnění na led děláme při dostatečné tloušťce ledu. Vápní se rozváží saněmi nebo malotraktem na hromádky, rozmetává se ručně.

Vápnění do přítoku se používá u komorových rybníků, má-li přitékající voda kyselou reakci. Slouží k němu mletý vápenec a k jeho dávkování vápníci mlýnek.

Dávky vápna a mletého vápence se řídí vlastnostmi rybníčního dna a přítokové vody. Při každoročním vápnění se udává dávka 0,2 - 0,5 t páleného vápna nebo 0,4 - 1 t mletého vápence na ha. Správnou dávku stanovíme pro každý rybník na základě rozboru vody. Při dezinfekčním vápnění dělaném výhradně páleným vápnem činí dávky páleného vápna podle charakteru dna 1,5 - 3 t.ha⁻¹ i více. Loviště dávkujeme až 5 t.ha⁻¹. Při preventivním vápnění na vodu zvláště proti plísňové nákaze žaber se používá pálené vápno v dávce 20 - 50 kg.ha⁻¹. Opakujeme je za 7 - 14 dní. Nesmí se použít, je-li hodnota pH vyšší než 8,2 a při zvýšeném obsahu amoniakálního dusíku ve vodě. V takových případech se používá chlorové vápno v dávce 5 - 10 kg.ha⁻¹. Při práci s vápenatými hnojivy musíme dodržovat předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví.

Fosfor dodáváme hnojením superfosfáty s obsahem od 16 - 21 % P. Po vápnění vápenným mlékem můžeme hnojit superfosfáty až za 2 - 3 týdny. Na malých rybnících jej ručně lopatou vyhazujeme nebo jej v lodi rozmícháme s vodou na mléko, které rozšplácháme po hladině. Na větších rybnících používáme vyplavovací loď. Dávky fosforečných hnojiv stanovíme podle výsledků chemického rozboru. Jednostranné hnojení fosforem podporuje rozvoj sinic a vodního květu, který je nežádoucí.

Dusík podporuje rozvoj drobných řas, jimiž se živí nedravé perloočky, které jsou hlavní složkou zooplanktonu. V poslední době se v rybníkářství používají tato dusíkatá hnojiva: Ledek amonný a vápenec (LAV) obsahuje 30 % N, z toho 1/2 ve formě rychle působící (ledkové) a 1/2 ve formě pomalu působící (forma amonná). Nesmí se jím hnojit společně se superfosfátem. Protože volný amoniak v určité koncentraci působí otravy ryb, smí se použít jednorázově v dávce nejvýše 50 kg.ha⁻¹. Místo LAV se používá močovina, která obsahuje 46 % N v organické formě, lehce se rozpouští a působí pomalu. Vedle N uvolňuje i CO₂, který se spotřebovává při asimilaci. Maximální jednorázová dávka nemá přesáhnout 33 kg.ha⁻¹ při průměrné hloubce rybníka 1 m. Nejvyšších účinků pro zvýšení přirozené výrobnosti rybníků dosáhneme současným hnojením fosforečnými i dusíkatými hnojivy. Metodiku dávkovaného dusíkatofosforečného hnojení vypracoval Janeček, VÚRH Vodňany. První dávka se aplikuje ještě před nasazením rybníka v březnu - dubnu. Další 1 - 2 dávky při použití LAV v týdenních intervalech, při použití močoviny ve 14denních intervalech. Intervaly mezi dalšími dávkami jsou nejméně 14denní - podle obsahu anorganického dusíku a fosforu. Používá se nejvýše 8 - 10 dávek s celkovou spotřebou 150 kg močoviny na ha, LAV 230 kg.ha⁻¹. Dusíkatými hnojivy se nedoporučuje hnojit při pH vyšších než 9, při intenzivním hnojení statkovými hnojivy, zejména kejdou, a při zástavu kachen na rybníce.

Draslík se dodává v draselných hnojivech, a to výjimečně, pouze u rybníků na rašelinném podkladě. Používá se 40% draselná sůl, kterou lze aplikovat v menších dávkách společně se superfosfátem.

Statková hnojiva

Hnojením statkovými hnojivy dodáváme rybníku především organickou hmotu, z níž se při dostatku kyslíku rozkladem uvolňuje CO₂. Jde tedy o uhlíkaté hnojení, přičemž není zanedbatelné ani obohacení rybníka o biogenní prvky a mikroorganismy důležité pro mineralizaci organické hmoty, současně sloužící za potravu zooplanktonu. Nadměrné dávky mohou působit nepříznivě a ohrozit obsádku kyslíkovým deficitem. Statková hnojiva mají největší význam pro rybníky s písčitým dnem a nedostatkem organické hmoty. Jsou vhodná pro předhnojení rybníků v zimním a časném jarním období pro podnícení rozvoje zooplanktonu.

Mezi nejpoužívanější statková hnojiva patří chlévký hnůj, používaný buď na dno, nebo na vodu. Aplikuje se v podobě malých kopek v rybníčních okrajích na počátku vegetace nebo později od konce června chlévký hnůj rozhazujeme do plochy na okrajích rybníků. Celková dávka chlévského hnoje u chudých rybníků činí 5 - 8 t.ha⁻¹. V plůdkových rybnících se používá chlévký hnůj na přípravu planktonových hnízd.

Močůvka je hodnotné dusíkato-draselné hnojivo. Používá se krátce před napuštěním rybníka nebo na vodu v dávce 10 - 25 hl.ha⁻¹. Hnojení močůvkou lze opakovat po 14 dnech. Celková dávka činí 60 - 80 hl.ha⁻¹.

Drůbeží a prasečí kejda - hodnotnější je kejda drůbeží. Používá se z 25 - 50 % v době předvegetační na rybníční okraje, zbytek do poloviny července na vodu v menších dávkách. Celková dávka od 2,5 t u rybníků úrodných až po 15 t.ha⁻¹ u rybníků chudých.

Komposty rostlinné - dávky lze zvýšit proti chlévskému hnoji až o jednu třetinu. Zhotovují se z vysekaných porostů. Komposty zemité - používají se k zúrodnění zejména písčitých okrajů. K jejich výrobě se používá materiál získaný z vyvážených lovišť a vyhrnutých okrajů. Kompost vyzraje do 3 let. Používáme jej v minimálních dávkách 3 m³, tj. kolem 5 t.ha⁻¹, na vyhrnuté okraje v dávce 10 - 20 t.ha⁻¹.

Zelené hnojení používáme zejména při zkráceném letnění plůdkových výtažníků a při částečném letnění rybníků.

Kaprokachní systém zajišťuje plynulé obohacování vody organickou hmotou a prohnojování kachním trusem. Zvyšuje úrodnost rybníků s nedostatkem organické hmoty a s písčitým dnem. Jedna kachna vyprodukuje 40 kg trusu.

Posledním zdrojem organického hnojení jsou odpadní vody s vysokým obsahem organických látek. Ty se využívají v biologických rybnících. Mohou to být rybníky asimilační, kde se dočišťují vody neobsahující přímo jedovaté látky. Jsou to např. odpadní vody z mlékáren, pivovarů, jatek a sídlišť. Akumulační rybníky slouží ke zneškodňování odpadních vod kampaňového průmyslu, např. z cukrovarů nebo škrobáren, které obsahují škodlivé látky. Pro hnojení rekreačních rybníků statkovými hnojivy se vyžaduje kromě povolení OÚ též souhlas hygienika. Tyto rybníky se nesmějí hnojit statkovými hnojivy od 1. 5 do 31. 8.

PÉČE O RYBNÍKY Z PRÁVNÍHO HLEDISKA

Zásadní směrnice pro hospodaření na rybnících jsou uvedeny v ustanoveních zákona č. 102/1963 Sb., o rybářství a v prováděcí vyhlášce č. 103/1963 Sb.

Vodohospodářskou funkci rybníků upravuje zákon č. 138/1973 Sb., o vodách. Rybník představuje vodohospodářské dílo zadržující povrchovou vodu, která je základním surovinovým zdrojem a složkou životního prostředí. Zadržování vody v rybnících je ve smyslu zákona zvláštním užíváním vody. Proto je nutné pro stavbu rybníka, pro jeho obnovu i zrušení i významnější úpravy povolení vodohospodářských orgánů státní správy (OÚ - MZe). V povolení může vodohospodářský orgán uložit zřízení vodní značky - cejchu, označující nejvyšší - nejnižší povolené vzdutí vody nebo i vypracování manipulačního řádu.

Důležitá ustanovení se týkají ochrany před znečištěním. Jde především o zákaz vypouštění odpadních vod do vod povrchových, podzemních a kanalizací. Vypouštění odpadních vod povoluje nadřízený orgán, který se řídí příslušnými vyhláškami, jimiž se stanoví ukazatelé přípustného stupně znečištění vod. To platí i pro rybníky.

Chceme-li na rybnících aplikovat hnojiva, různé chemické látky (herbicide) a krmiva, musíme požádat ve smyslu vyhlášky MZLVH č. 6/1977 příslušný vodohospodářský orgán o povolení výjimky. To vše za předpokladu, že nepřekročíme ukazatele přípustného znečištění vod.

Uživatelům rybníků zákon ukládá povinnost udržovat je v řádném stavu, aby nedocházelo k ohrožování bezpečnosti osob, majetku a vodohospodářských zájmů. Ukládá jim zajistit na rybnících odborný technicko-bezpečnostní dohled podle vyhlášky MZLVH č. 62/1975 Sb.

REKONSTRUKCE A OBNOVA RYBNÍKŮ

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

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

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

Před předpokládaným odbahněním musí uživatel zvážit jeho nutnost a rozsah s ohledem na okolní zájmy ochrany přírody, odběr vody a další zájmy vlastníků okolních nemovitostí. Vlastní realizace odbahnění vyžaduje nejen zajištění dodavatele, ale také řadu dalších inženýrských činností. Jde o tyto náležitosti: projednání projektu (studie) s vodohospodářským orgánem a všemi dotčenými právníky i fyzickými osobami, zpracování žádostí, podnikatelských záměrů, projednání žádosti o dotace ze státních prostředků a fondů, vyhlášení soutěže u akcí dotovaných z veřejných prostředků pro výběr nejvhodnějšího dodavatele, uzavření smlouvy o dílo s dodavatelem a vlastní realizace odbahnění, provedení odborného dohledu z hlediska kvality rozsahu prací, vyúčtování a zpracování zprávy o závěrečném hodnocení akce.

Finanční zajištění

V současné době, počítáme podle platných cen, že výstavba 1 ha rybníka stojí 1 000 000 Kč. Náklady na rekonstrukci 1 ha rybníční plochy stojí přibližně 50 % nákladů na výstavbu. Náklady na odbahnění 1 ha rybníční plochy lze odhadnout na 400 - 500 tisíc Kč. Tyto náklady mohou stoupnout při malé únosnosti dna rybníka až na dvojnásobek uvedených cen.

Financování odbahnění rybníka z vlastních zdrojů je akcí s velmi pomalou návratností. Použití bankovního úvěru při současných úrokových sazbách není pro uvedený účel vhodné. Uvedené prostředky by měly být pouze doplňkovým zdrojem financování akce. Hlavním zdrojem financování akcí, které řeší celospolečenské zájmy, by měly být dotace ze státních fondů nebo bezúročné půjčky.

Podmínky čerpání dotací jsou dány zásadami jednotlivých fondů. Ministerstvo zemědělství ČR vydává pro jednotlivé roky zásady a pravidla dotační politiky. Podrobnosti může investor získat na okresních pracovištích MZe ČR a pracovištích agrárních komor. Žádost musí být řádně zdůvodněná, doplněná projektem, podnikatelským záměrem a dalšími přílohami ve smyslu zásad MZe ČR uveřejňovaných v informačním týdeníku MZe ČR Agrospoj.

Splnění všech podmínek nezaručuje automaticky poskytnutí dotace, protože na dotace není právní nárok. Dodržení podmínek kontroluje jednak správce fondu, jednak příslušná finanční správa.

Ministerstvo životního prostředí vydalo v r. 1992 Směrnici o poskytování finančních prostředků ze SFŽP (podle zákona ČNR č. 388/1991 Sb.). Agenda spojená se získáním dotace musí být uložena pro případ kontroly 10 let.

Projektová příprava

Podmínkou realizace odbahnění rybníka je zpracování projektu této akce. S projektantem se uzavírá smlouva o dílo podle § 536 a dalších obchodního zákoníku č. 513/1991 Sb. Cena projektu se počítá z celkových nákladů na odbahnění a činí 3 - 5 % celkových nákladů, ale může dosáhnout i dvojnásobku.

Zajištění podkladů

Pro zpracování projektu je potřebné zajistit příslušné podklady buď investorem, nebo jako další inženýrské práce projektantem. Jde především o geodetické zaměření (tachymetrický plán), které se platí samostatně. Investor by měl mít dokumentaci vodního díla, případně normaci, manipulační řád, posudek z hlediska bezpečnosti rybníka, vodohospodářské povolení podle zákona o vodách, snímek z katastrální mapy a výpis z katastru nemovitostí a vyjádření vlastníků dotčených nemovitostí. Kromě vyjádření vlastníků sousedících pozemků a orgánů je nutné stanovisko k uložení vytěžené hmoty (dočasné, trvalé), k práci zemních strojů v blízkosti objektů, elektrického vedení atd. Investor musí prohlásit, že na stanovišti nejsou dálkové kabely, elektrické rozvody a další podzemní sítě (plynovod, ropovod, kanalizace, vodovod). Pokud není stoprocentně informován o uložení inženýrských sítí, vyžádá si stanovisko příslušných organizací. Bez tohoto stanoviska nelze provádět ani drobné zemní práce mimo katastrální území a hranici staveniště (např. provizorní výkop na převedení vody, odstranění havárie můstku apod.).

Při odbahnění rybníka je nutno respektovat dříve udělená povolení k nakládání s vodami, uzavřené dohody o užívání vodohospodářského díla (odběry vody, chov ryb, drůbeže) a další známé skutečnosti a požadavky orgánů. Investor je povinen podle § 14 zákona č. 138/1973 Sb., o vodách požádat vodohospodářský orgán (odbor životního prostředí okresního úřadu) o vyjádření a zjistit, zda je třeba vydat podle § 13 zákona č. 138/1973 Sb., o vodách souhlas k zemním pracím v zátopovém území nebo na projektované práce vyžádá povolení výstavby podle § 9 téhož zákona.

Předběžný průzkum

O ceně odbahnění rozhoduje způsob prací, příprava akce a jiné podmínky. Základem je únosnost dna rybníka z hlediska použití mechanizace a dohodnutá cena.

Při únosnosti dna rybníka menším než 15 kPa může být těžba provedena pouze sacím bagrem. Tato technologie se používá i při vyšší únosnosti dna, při odtěžení bahna z loviště před výlovem ryb a k pročištění hlavní stoky. Při únosnosti dna od 15 do 40 kPa se používají širokopásové zemní stroje. Cena vytěženého 1 m³ zeminy je 3 - 5krát vyšší než při únosnosti nad 40 kPa. Únosnost dna může být zvýšena včasným podzimním výlovem a vystokováním rybníční plochy. Ke stanovení únosnosti dna se používají přenosné registrační penetrometry. Orientačně lze stanovit únosnost dna tenkou tyčí a vlastní pochůzkou. Člověk se boří při únosnosti dna kolem 30 kPa. Pro stanovení ceny je toto zjištění nedostatečné.

Projednávání projektu

Samotné odbahnění nádrže, tedy její vyčištění od sedimentů, je jen údržbou vodohospodářského díla. Není tedy třeba tyto práce povolovat podle zákona č. 138/1973 Sb., o vodách nebo zákona č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu ve znění zákona č. 262/1992 Sb. Povolení naopak vyžaduje vybudování zpevněných příjezdových komunikací, zásahy do nivelety dna a břehů, opravy a rekonstrukce hráze a dalších zařízení. Příslušným vodohospodářským orgánem je obvykle místně příslušný okresní úřad. V případě, že se uvažuje s dotací ze státních prostředků nebo fondů, je projekt podkladem pro zpracování žádosti.

Projednání žádosti a rozhodnutí o dotaci

Jde o záležitost, jejíž vyřízení si vyžádá dobu nejméně 3 měsíců. Žádost o dotaci může být bez nároku zamítnuta. Po schválení uzavírá fond s žadatelem písemnou smlouvu o poskytnutí dotace. Po uzavření smlouvy je možno zahájit čerpání prostředků z účtu vedeného u příslušného bankovního úřadu.

Veřejná soutěž

V případě, že je akce financována z veřejných prostředků, musí být zakázka zadána formou veřejné soutěže. Zásady stanoví § 281 až 288 obchodního zákoníku. Podmínky jsou uvedeny v zadávacím řádu stavby vydaném FMH a MP ČR dne 24. 7. 1991 pod č. j. 73179/1991. Nedodržení zadávacího řádu může být posuzováno jako neoprávněné čerpání prostředků a vyvolat požadavek na vrácení dotace, případně uplatnění sankcí. Nejnížší cena je nejvýznamnějším faktorem hodnocení. Nejvhodnějším dodavatelem však nemusí být dodavatel, který nabízí nejnížší cenu, ale návrh, který nejlépe vyhovuje.

Realizace akce

Investor uzavře s dodavatelem smlouvu o dílo podle občanského zákoníku a předá stanoviště. Dodavatel je povinen realizovat stavbu podle projektu a případné změny řádně projednat.

Zajištění odborného dohledu

Investor si může zajistit technický dohled z hlediska zajištění kvality a rozsahu prací. Pro výkon této činnosti se vyžaduje odborná způsobilost v investiční výstavbě. Nově ji specifikuje zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě. Tato činnost se platí samostatně.

Převzetí akce, zajištění kolaudace a hodnocení

Dílo se předává zápisem o předání a převzetí. Akce musí být provedena v souladu s projektem. Po splnění těchto podmínek může být provedena kolaudace. Investor je povinen požádat o kolaudaci stavby do 7 dnů po jejím dokončení.

OBSAH

Úvod	3
Zařízení rybníků	5
Meliorace rybníků	17
Péče o rybníky z právního hlediska	37
Rekonstrukce a obnova rybníků	38

Vydal Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky
v Praze v roce 2000. Druhé vydání. Náklad 1 000 výtisků.

Odpovědná redaktorka Renáta Šicová.
Vytiskla tiskárna Nové Město nad Cidlinou.