



Fakulta rybnářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice
Czech Republic

Meliorační opatření v rybníkářství



www.frov.jcu.cz

Autor: Ing. Ján Regenda, Ph.D.



Obsah:

- Co jsou to meliorace rybníků
- Vodní režim rybníků
- Péče o rybniční dno
- Zimování a letnění
- Vysekávání rybníků
- Odbahňování
- Vápnění rybníků
- Hnojení rybníků





Co jsou to meliorace rybníků?

Meliorace = „zúrodňování“

Meliorace rybníků: jsou opatření, která zlepšují vlastnosti rybníčního dna, vody a celkově prostředí rybníka. Jejich cílem je zvýšit, resp. maximálně využít produkční kapacitu daného rybníka.

Meliorace směřujeme k úpravě:

- a) Vodního režimu rybníka
- b) Rybníka jako stavby
- c) Vody – životního prostředí ryb





Vodní režim rybníků

Přítoková stoka: přivádí vodu z povodí nebo výše položeného rybníka. Někdy se jedná o přirozený vodní tok.

Odtoková (odpadní) stoka: odvádí vodu z vývařiště rybníka do níže položených oblastí.

Pro rybník je ideální stálá úroveň vodní hladiny. Pro doplnění ztrát vody (odpar, průsaky) je požaduje přítok $1-2 \text{ l.s}^{-1}.\text{ha}^{-1}$.

Soustavu stok je potřeba udržovat funkční a pravidelně je čistit, jinak dochází ke ztrátám vody, ryb a škodám na okolních pozemcích – podmáčením.





Vodní režim rybníků

Obtoková (obvodní) stoka: odvádí mimo rybník nadbytečné množství vody, díky tomu dochází k zvyšování úživnosti rybníka. Rybníky není průtokem vody ochlazován, nedochází k vyplavování zooplanktonu a živin.

Obtokovou stoku je možné využít i k krátkodobému odchovu ryb.

Důležitá je konstrukce napouštěcího objektu, která minimalizuje zazemňování.





Péče o rybníční dno

Rybníční dno: patří mezi významné činitele ovlivňující úrodnost rybníka. Poutá a uvolňuje živiny. Žijí zde mikro a makro organismy, kteří využívají organickou hmotu a slouží jako potrava ryb.

Stokování: znamená obnovení funkční sítě stok rybníčního dna, cílem je zabezpečit dokonalé vysušení dna. Je žádoucí postupné napouštění rybníka od loviště. Ne plošný rozliv vody u přítoku, ten natlačuje bahno do loviště.

Plošné urovnání dna: odstranění všech nerovností, zejména zavezení prohlubní.





Zimování a letnění rybníků

Zimování rybníků: je cílené ponechání rybníka vez vody v průběhu zimních měsíců. Rybníční dno vysychá a promrzává. Dochází k provzdušnění hlubších vrstev bahna. Žádoucí zejména u zabahněných rybníků.

Letnění rybníků: je záměrné ponechání rybníku bez vody v průběhu vegetačního období. Letnění rybníků může být úplné, částečné nebo zkrácené. Letnění je dnes málo časté a je spojeno s opravou rybníku a zeleným hnojením.

Ozdravuje rybníční dno a provzdušňuje jej, je často spojeno se stokováním



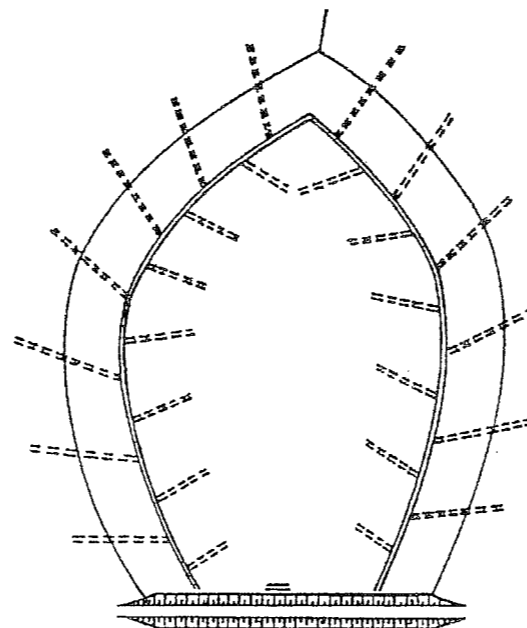
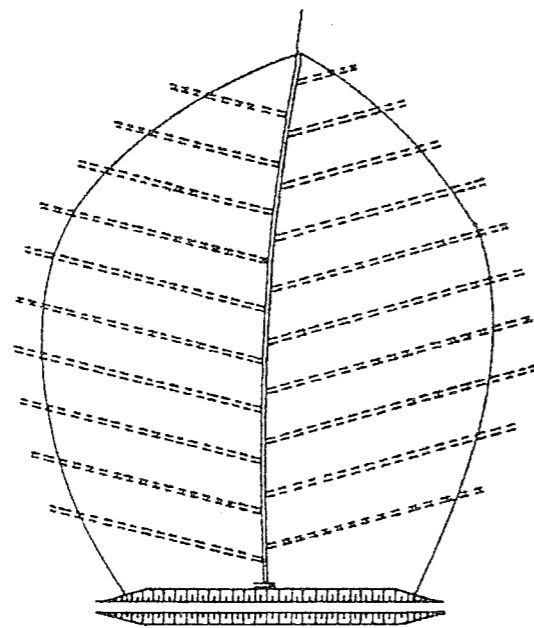
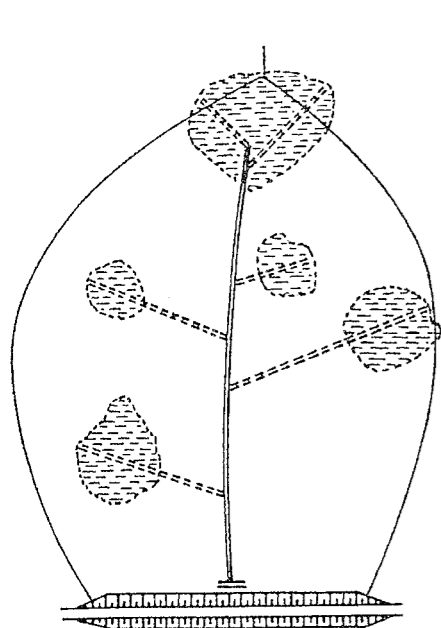


Péče o rybníční dno

Rybníční dno: dlouhodobé anaerobní prostředí v rybníčním dne je nežádoucí.

Mechanické zpracování dna: provádí se na sucho, výjimečně na plné vodě (podvodní brány). Kladně působí na provzdušnění dna, uvolnění živin a podpoření jejich mineralizace. Rovněž narušuje zarůstání rybníčních okrajků. Používá se mělká orba (nevhodné na chudé půdy a mělké vrstvy bahna), diskování a vláčení bránami.

Drenážování: představuje způsob pro rychlé a dokonalé vysušení rybníčního dna, které je dlouhodobě podmáčené podzemními vodami, nebo díky nízkému spádu. Drenáž se provádí buď částečná, žebrová nebo obvodová. Tvoří ji sběrné dreny a svodné dreny. Drenážování je nákladné.





Vysekávání rybníků

Měkké porosty: 😊 zdroj primární produkce a O_2 ve vodě, ukryty pro ryby, substrát pro perifyton. Pozitivní efekt při výskytu na 20–25 % plochy rybníka.

Tvrdé porosty: ☹️ zastiňují vodní hladinu, odčerpávají živiny i vodu, zamezují rybám v pohybu, zabuřeňují rybníční dno. 😊 opevňují břehy, posilují biodiverzitu, krajnotvorný charakter.

Žací loď: hloubka vody min. 40 cm, výkon $0,25–0,80 \text{ ha}\cdot\text{h}^{-1}$. Posečené porosty nutné kompostovat, rybník sekat postupně, jinak hrozí zahnívání a deficity O_2 .





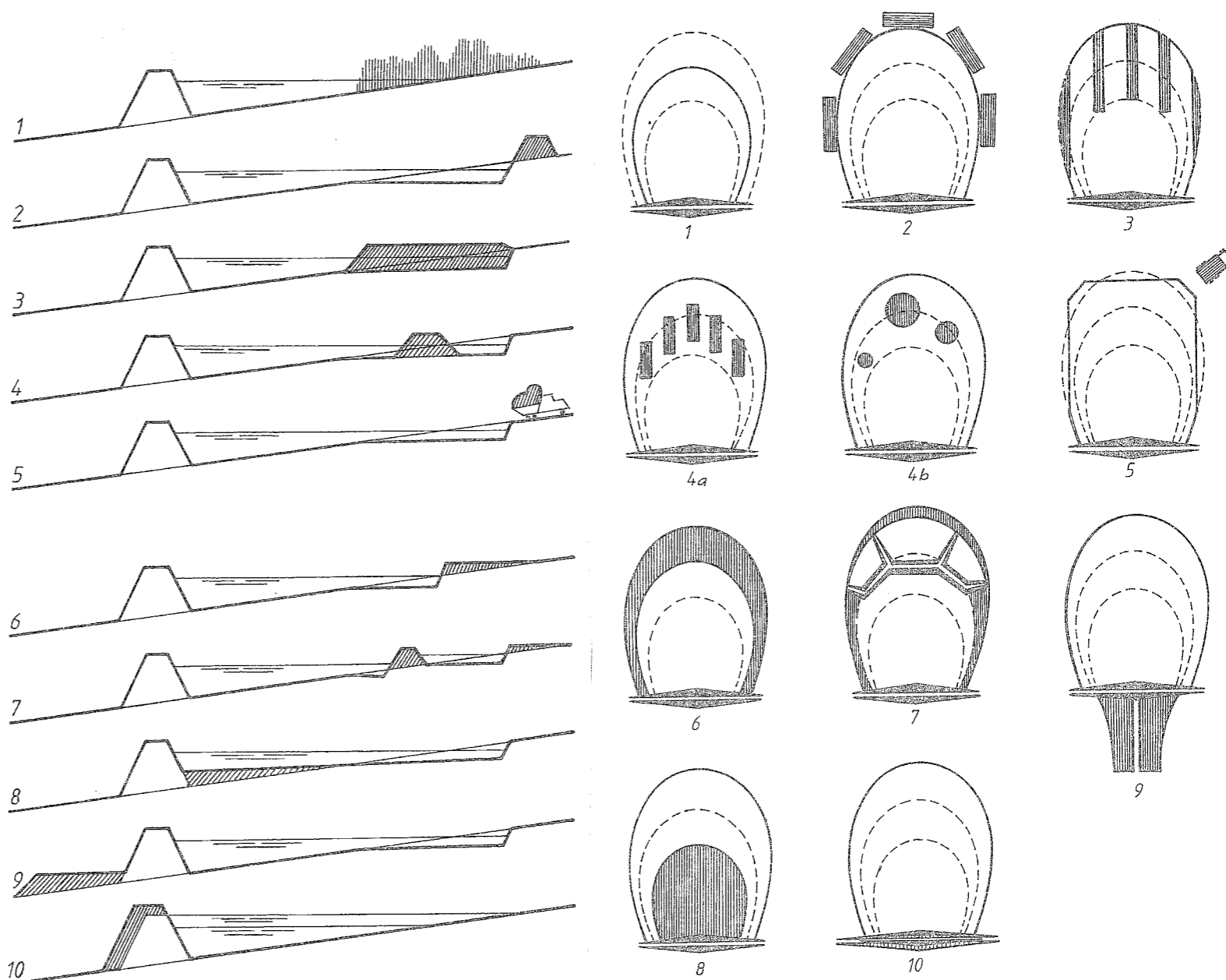
Péče o rybníční dno

Vyhrnování okrajů rybníků: nejproduktivnější části rybníků jsou jejich mělké a teplé okraje. Jsou však náchylné na zarůstání tvrdými porosty i díky erozi z polí.

K omezení rizika nadměrného zarůstání litorálu se osvědčuje prohloubení rybníčních okrajů na 40–50 cm, lépe 60–80 cm.

V takovýchto hloubkách je růst tvrdých pobřežních porostů omezen, je umožněn přístup pro ryby.

Odtěženou – vyhrnutou zeminu je vhodné ukládat do deponií.





Odbahňování

Odbahňování: představuje radikální zásah pro ozdravení rybníků. Jedná se o plošné odstranění nadměrné vrstvy bahna (nad 40 cm). Odbahňovat je možné plošně celý rybník (jen na sucho), nebo jen prostor loviště a stoky (i na plné vodě). Bahno se ukládá obvykle na ornou půdu v okolí rybníka. Nutný rozbor sedimentu a zpracování projektu. Jedná se o nákladnou akci, která se provádí v ČR jen díky dotacím (50–80 %).





Vápnění rybníků

Vápnění rybníků: patří mezi důležitá meliorační opatření stabilizující rybníční ekosystém a produkci ryb v něm. Vápnění obecně stabilizuje chemismus vody.

Alkalita/alkalinita/ $\text{KNK}_{4,5}$: v praxi se označuje a stanovuje kyselá neutralizační kapacita vody stanovená titrací na metyloranž do bodu ekvivalence (změny barvy) při pH 4,5 (mmol.l^{-1}). Požadovaná úroveň $\text{KNK}_{4,5}$ je v létě 1–2 mmol.l^{-1} .





Vápnění rybníků

Meliorační vápnění: upravuje chemizmus vody a hodnotu pH, zvyšuje alkalitu vody, zlepšuje fyzikálně chemické vlastnosti dna, podporuje rozklad organické hmoty, omezuje zabahňování rybníku, nepřímo zlepšuje kyslíkový režim.

Hnojivé vápnění: zvyšuje zásobu Ca^{2+} jako biogenního prvku, význam pro koloběh uhlíku (vázáni CO_2).

Dezinfekční vápnění: používá se pálené vápno nebo chlórové vápno. Cílem je ozdravení rybničního dna od parazitů a nemocí. Aplikuje se na dno $1,5\text{--}3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ CaO , resp. $0,5 \text{ kg CaO}$ na m^2 dna loviště (stoky).

Preventivní vápnění: ve druhé polovině až závěru vegetačního období, zachycení přebytku CO_2 v důsledku disimilace producentů. Provádí se ráno při pH pod 8,2.



ZNK _{8,3} (mmol.l ⁻¹)	Dávka CaO (kg.ha ⁻¹) při hloubce 1 m
0,2	50
0,3	80
0,4	110–115
0,5	135–140



někdy až $150 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$



Vápnění rybníků

Funkce Ca^{2+} v rybníku: živina – spoluvytváří těla vodních organismů; součást uhličitanového komplexu; Ca^{2+} vložený jako CaO nebo Ca(OH)_2 působí jako silná zásada – dezinfekčně/biokatalytický.

Melioračně vápníme v době vegetačního klidu do 15.3. na vodu, dno a led. Cílem je vyvázání volného CO_2 z vody do rozpustného $\text{Ca(HCO}_3)_2$.

Při průměrné hloubce rybníka 1 m

KNK _{4,5} (mmol.l ⁻¹)	plná dávka (kg.ha ⁻¹)		snížená dávka (kg.ha ⁻¹)	
	CaO	CaCO ₃	CaO	CaCO ₃
do 0,5	500	1 000	300	600
0,5–1,0	300	600	200	400
1,1–1,5	150	300	100	200
1,6–2,0	50	100	0	0
nad 2,0	0	0	0	0

Ekonomicky efektivnější je vápnění zohledňující rovněž zásobu Ca^{2+} v rybníční půdě (Hartman, 2013)





Vápnění rybníků

Mikromletý vápenec (80–95 % CaCO_3 , někdy MgCO_3): používá se ke zvyšování alkality vody a pH, především tam kde by žíravé účinky CaO působili problémy (nasazené rybníky, komory, písčité dono a pod). $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ reakce probíhá 1–2 měsíce s ohledem na jemnost mletí a dostupnost CO_2 .



Pálené vápno (70–95 % CaO , někdy MgO): vyrábí se pálením vápence. Po styku s vodou „se hasí“ za vzniku $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Je silně žíraví a proto se používá velmi často jako dezinfekční prostředek. Jeho silným ředěním se vyrábí „vápenné mléko“. Používá se především na silně organicky zatížené rybníky s nadbytkem organické hmoty a bahna. Hašení na sucho ($100 \text{ kg CaO} + 12 \text{ l vody}$).

Chlórové vápno ($\text{CaO} \times \text{CaCl}(\text{Ocl}) \times \text{H}_2\text{O}$): zejména k dezinfekci (obsah až 30 % Cl).



Hnojení rybníků

Hnojení rybníků: patří mezi základní meliorační opatření, které zvyšuje přirozenou produkci rybníků. Používají se organická (statková) hnojiva a anorganická (průmyslová) hnojiva.

Hnojením se doplňuje obsah biogenních prvků: fosforu (P), dusíku (N), uhlíku (C), vápníku (Ca) a draslíku (K).

Balancuje se především poměr P : N : C, který má být ideálně 1 : 16 : 106





Hnojení rybníků

Anorganická hnojiva: jejich použití je v současnosti diskutabilní, resp. zbytečné. Většina rybníků je dnes ve stavu eutrofních až hypertrofních vod. V minulosti se používala dusíkatá hnojiva (močovina, ledek amonný), fosforečná hnojiva (superfosfát, hyperfosfát, Thomasová moučka) a kombinovaná (NPK).

Organická hnojiva: označují se rovněž jako uhlíkatá hnojiva. V současnosti není fosfor (P) limitujícím prvkem rybníčního ekosystému. Tím je nyní především uhlík (C) a někdy rovněž dusík (N).

**Aplikace organických hnojiv
probíhá v návaznosti na vápnění
lednu až dubnu**

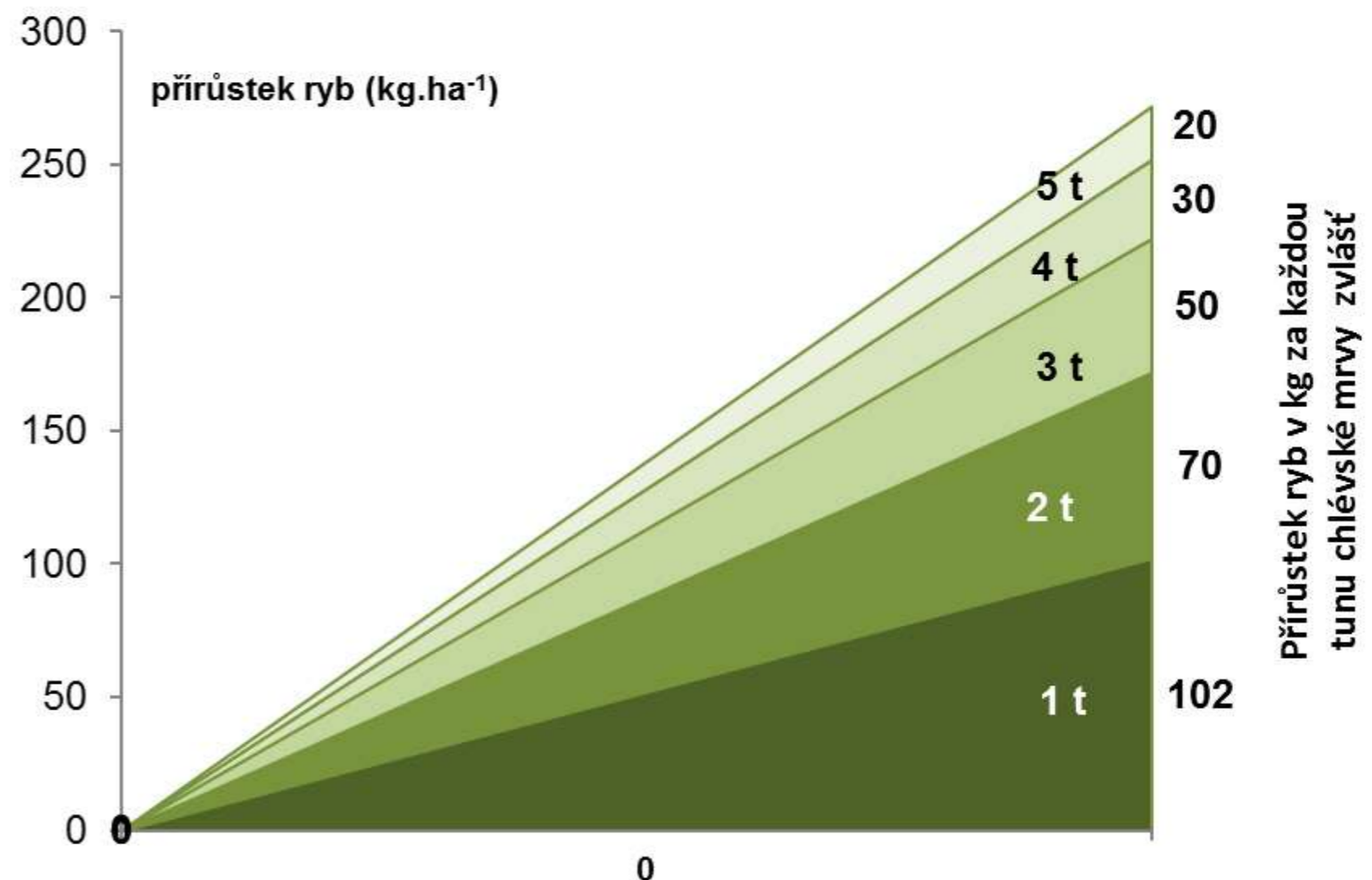




Hnojení rybníků

Chlévská mrva (skot): je směsicí exkrementů dobytka a podestýlky (slámy). Kromě živin je důležitým obsahem mikrobiální složka, která slouží přímo za potravu zooplanktonu. Větší část roční dávky (60 %) hnoje aplikujeme do rybníka v předvegetačním období na dno. Na vodu aplikujeme jen 40 % roční dávky do konce května. Maximální denní dávka je $400 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, roční $3,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Zelené hnojení: představuje aplikaci čerstvé rostlinné hmoty. Ta je vypěstována na rybničním dne, nebo přivezena zvenčí. Kořeny rostlin zpevňují dno, přinášejí živiny z hloubky nad povrch a provzdušňují ho. Porosty jsou postupně zatápěny. Zelené hnojení má ideální poměr živin. Dávka $5\text{--}8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.





Hnojení rybníků

Komposty: jsou mineralizované organické zbytky především vodních porostů promísené se zemínou (bahnem) a obohacené o vápenatá hnojiva (do 3 %), případně i další složky. Pro tvorbu humusu a správné zrání kompostu je důležitý je přístup vzduchu a správná vlhkost (60 %). Komposty zrají až 2 roky a je nutné je alespoň 1x ročně přeházet (provzdušnit). Aplikují se především na písčité okraje rybníků v maximální denní dávka $0,8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ a roční $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Kejdy a močůvky: pocházejí z bezstelivového ustájení hospodářských zvířat. Mají nízký obsah organických látek. Jsou bohatým zdrojem pohotovostního dusíku (N-NH_4^+), kejdy až 40 %, močůvky až 90 %. Koncentrace živin je ale proměnlivá a závisí na stupni ředění. Při jejich aplikaci nesmí rybník protékat po dobu cca 14 dní. Maximální denní dávka je $0,8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, roční $10 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$.





Hnojení rybníků

Průměrné složení organických hnojiv v syrové hmotě (%)

	Sušina	Organické látky	N	P	K
Hnůj – skot	24	15–18	do 0,5	0,11	0,51
Hnůj – prasata	25	15	0,75	0,30	0,35
Hnůj – koně	25	20	0,65	0,13	0,52
Hnůj – ovce	25	20	0,85	0,14	0,66
Drůbeží trus	31	25	2,80	1,25	1,23
Kejda – skot	7,5	5,5	0,40	0,10	0,40
Kejda – prasata	7,2	6,0	0,60	0,13	0,27
Kejda – drůbež	15	10,5	1,00	0,30	0,40
Močůvka – skot	2	do 1,8	0,22	0,10	0,30
Komposty*	do 50	do 29	0,2–0,8	0,11	
Sláma – pšenice*	85	80	0,40	0,09	
Osení žita*	15	12	0,30	0,05	
Osení ovsa*	14	12	0,25	0,05	
Hořčice bílá*	15	12	0,35	0,06	

* organická hmota tvořená převážně vlákninou, podíl uhlíku 44 %



Fakulta rybnářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice
Czech Republic

www.frov.jcu.cz

Foto: Regenda

**Děkuji za pozornost,
otázky prosím!**