

2 Použití aerační techniky na hypertrofních rybnících v letním období

Kopp R., Brabec T., Hadašová L., Lang Š., Lukas V., Mareš J.

*Mendelova univerzita v Brně, Oddělení rybářství a hydrobiologie,
Zemědělská 1, 613 00, Brno*

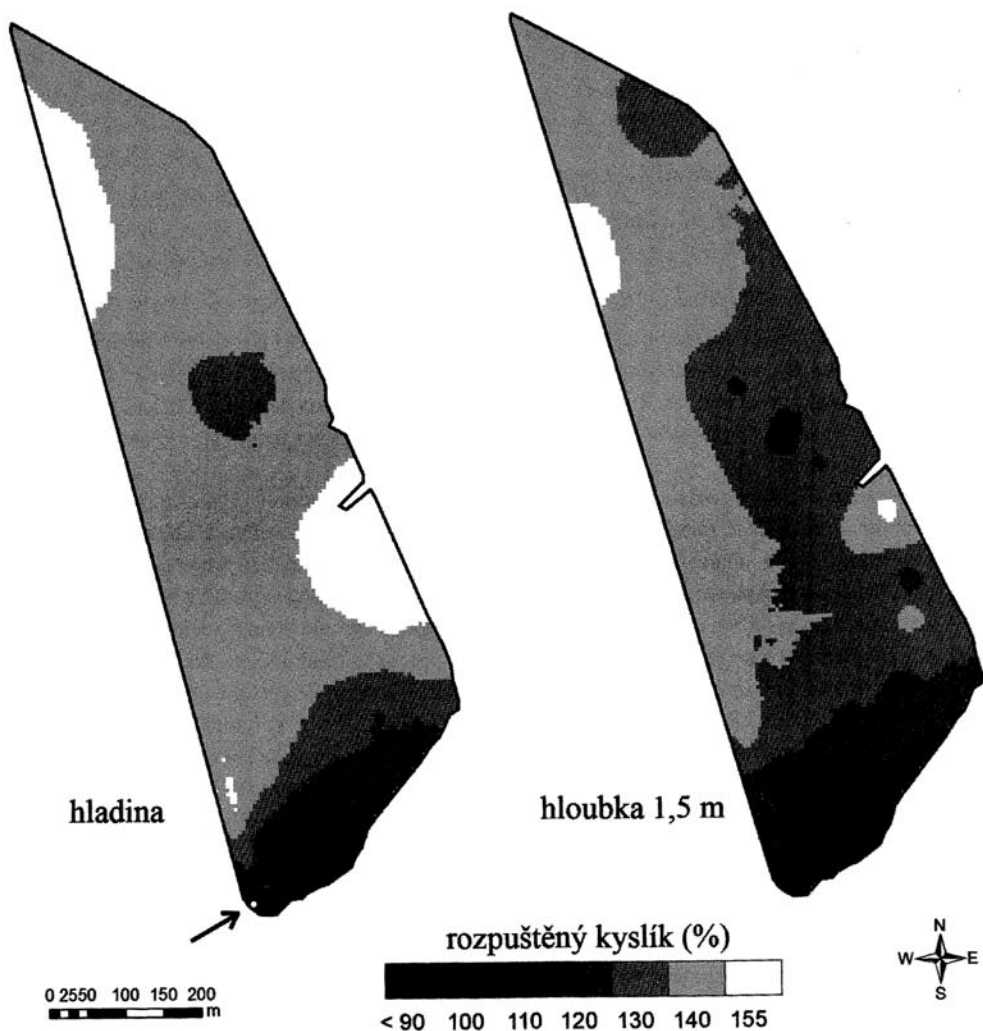
Rybníky jsou umělé mělké vodní nádrže, jejichž primárním účelem byl chov ryb. V současnosti je řada rybníků zařazena do režimu hospodaření v souladu s ochranou přírody a krajiny, kdy je vlastní produkce ryb výrazně redukována. Rybníky bez těchto omezení jsou pak často s použitím intenzifikačních opatření (přikrmování, hnojení apod.) obhospodařovány na hranici únosnosti a rybníční ekosystém je pak velmi nestabilní.

Z hlediska chovu ryb, je základním parametrem, který je nezbytně nutno v rybnících sledovat a udržovat v optimálním rozpětí, obsah rozpuštěného kyslíku. Hlavním dodavatelem kyslíku do vody rybníků jsou vodní rostliny, především fytoplankton. Současná situace v celé řadě rybníčních ekosystémů je charakteristická vysokou biomasou fytoplanktonu. Tato situace nastává často již v předjarním období a kulminuje v nejteplejších měsících roku. Vysoká biologická aktivita biomasy fytoplanktonu je pak často příčinou destabilizace ekosystému, spojená se značným rozkolísáním klíčových parametrů vodního prostředí (rozpuštěný kyslík, pH, toxický amoniak). Běžným jevem je převaha několika málo druhů sinic, které tvoří většinu biomasy fytoplanktonu, čímž se snižuje schopnost fytoplanktonu kompenzovat náhlé změny v prostředí. Výrazně se tak zvyšuje pravděpodobnost vzniku situací, kdy některé parametry překročí kritické hodnoty často s fatálními důsledky pro rybníční ekosystém. Tyto fluktuace jsou přirozenou reakcí na vysokou a nerovnovážnou živinovou zátěž a chování celého ekosystému se stává obtížně předpověditelné (Adámek a kol., 2010).

Rozpuštěný kyslík v rybnících během dne a noci výrazně kolísá především v závislosti na intenzitě fotosyntézy. Obdobím s nejnižším obsahem rozpuštěného kyslíku jsou brzké ranní hodiny, než se rozběhne fotosyntéza, která má přibližně hodinové zpoždění za začátkem světla. Nejkritičtější období v průběhu roku bývá konec srpna a měsíc září, kdy v důsledku intenzivní respirace planktonu a sedimentů při přetrvávajících vyšších teplotách vody a snížení intenzity fotosyntézy kvůli markantnímu zkrácení světelné periody, může v noci dojít k poklesu koncentrace kyslíku až na hodnoty kritické pro přežití rybí obsádky (Pechar a kol., 2002). Z hlediska vertikálního gradientu je přes malou hloubku rybníků patrné při vyšší úrovni trofie výrazné přesycení povrchových vrstev kyslíkem ve světlé části dna v důsledku intenzivní asimilační činnosti fytoplanktonu. U dna naopak bývá kyslíku nedostatek, protože je zde nedostatek světla a zvýšený obsah organické hmoty v bahně podléhá bakteriálnímu rozkladu, spojenému s kontinuálním odčerpáváním kyslíku (Adámek a kol., 2010).

Použití aerační techniky na rybnících se tak stává v mnoha případech jedinou možností jak alespoň částečně kompenzovat kritické stavy nasycení vody kyslíkem a minimalizovat ztráty ryb úhynem. V dřívějších dobách se využití aerační techniky v rybářství omezovalo téměř výhradně na komorové rybníky a při sádkování ryb (Vejvoda, 1975). V současné situaci vysoké intenzity rybí produkce na rybnících, kdy jsou kritické stavy nasycení vody kyslíkem každoročním běžným jevem, se aerační technika stává běžnou součástí technického vybavení rybníka.

V rámci řešení pilotního projektu OP Rybářství jsme v průběhu roku 2012 monitorovali diurnální změny rozpuštěného kyslíku, pH a teplotu vody v intenzivně obhospodařovaných rybnících Rybářství Hodonín s.r.o. při použití různých typů aerační techniky (horizontální lopatkové kesenery, tryskové

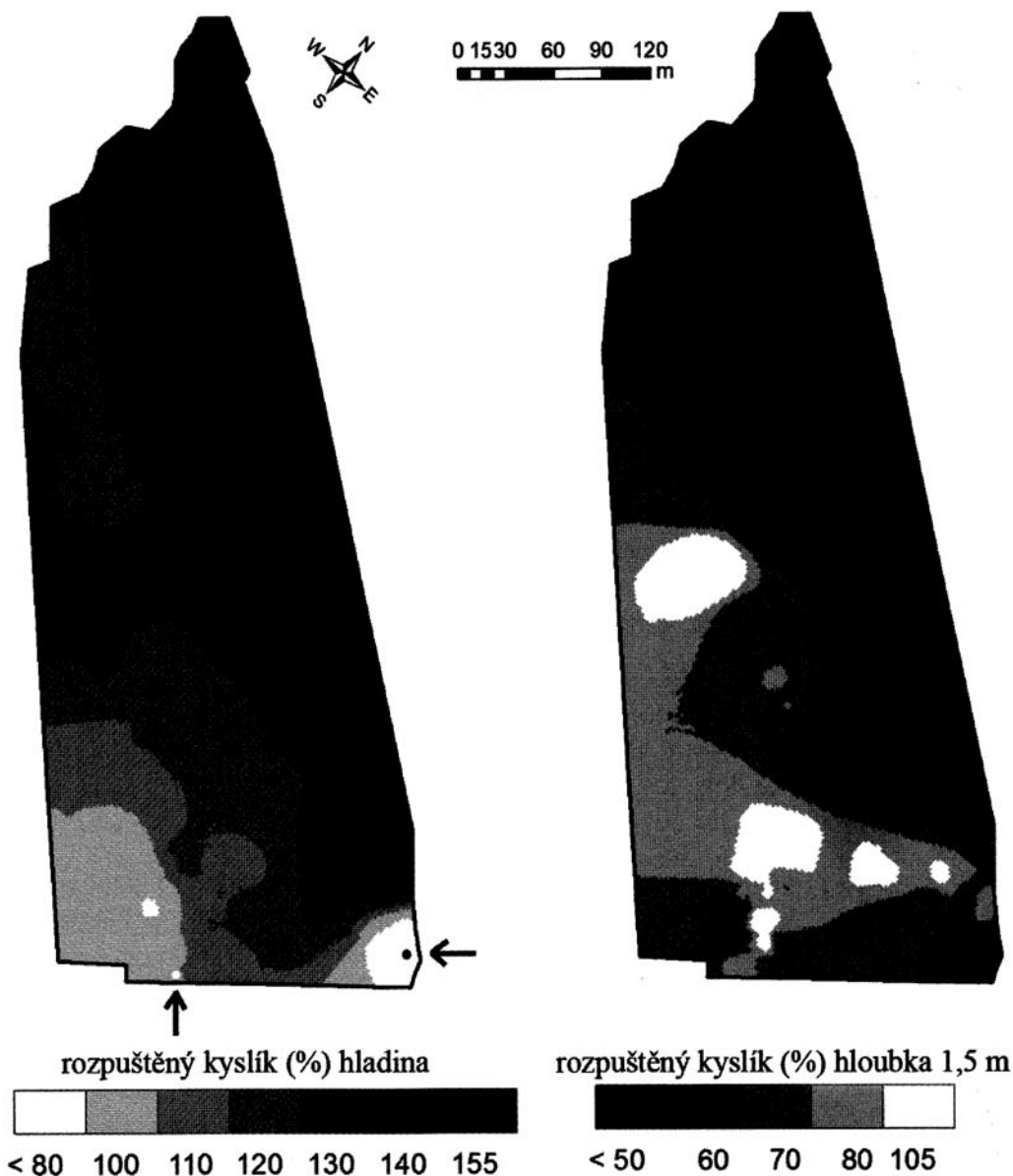


Obrázek 1: Mapa procentuálního podílu rozpuštěného kyslíku rybníka Dvorský 24. 7. 2012 v 10 hod. Šipka ukazuje umístění tryskového aerátoru Force 7 (bílý bod).

aerátory). Všechny sledované rybníky byly obhospodařovány s vysokou intenzitou, jako hlavní chovaná ryba by kapr obecný, produkce z 1 ha přesahovala 1000 kg, ryby byly přikrmovány obilninami. Dominantními zástupci fytoplanktonu byly především vláknité druhy sinic ve vysoké biomase, průhlednost vody byla nízká a pohybovala se v intervalu 20-40 cm.

Ke sledování jsme využili dva přístroje HACH Hq 40d (Hach-Lange, Colorado, USA), na kterých jsme manuálně zaznamenávali obsah rozpuštěného kyslíku, pH a teplotu vody. Měřicí sondy jednoho přístroje byly umístěny těsně pod hladinu (hloubka cca 20 cm), sondy druhého přístroje byly v hloubce přibližně 150 cm. K identifikaci polohy jsme využívali GPS přijímač s vysokou přesností měření Garmin Montana 600 (Garmin, Kansas City, USA). K pohybu na rybnících jsme využívali duralovou loď s elektromotorem.

Sledování probíhalo v termínu 24. 7. 2012 a 9 - 10. 8. 2012. V červenci bylo po dobu sledování slunečno, bez srážek, s teplotami dosahujícími až 31 °C ve stínu. Srpnový termín sledování byl s maximální denní teplotou vzduchu 27 °C ve stínu, po většinu sledovaného období bylo polojasno bez srážek.



Obrázek 2: Mapa procentuálního podílu rozpouštěného kyslíku rybníka Nadsádky 10. 8. 2012 v 10 hod. Šipky ukazují umístění aerátorů, tryskový aerátor Force 7 (černý bod), horizontální hřebenový kesener (bílý bod).

Získané výsledky měření jednotlivých fyzikálně-chemických parametrů byly spárovány se souřadnicemi navigačního systému GPS. Spojité mapy procentuálního podílu rozpouštěného kyslíku byly vytvořeny na základě prostorové interpolace bodových záznamů z GPS v software ESRI ArcGIS 10.1 pomocí metody Kriging a IDW. Volba interpolační metody byla provedena dle odchylky predikce. Výsledné mapy jsou zobrazeny v souřadnicovém systému S-JTSK.

V minulosti běžné horizontální hřebenové kesenery jsou v posledních letech nahrazovány různými typy tryskových nebo turbinových aerátorů. Účinnost těchto zařízení je odhadována na základě jejich výkonu a z údajů dodávaných výrobcem. Skutečné množství dodávaného kyslíku do vody intenzivně

obhospodařovaného rybníka je v praxi kontrolováno jen namátkovým měřením kyslíku u hladiny, informace o obsahu rozpuštěného kyslíku u dna rybníka, kde kapr přijímá většinu potravy, nejsou většinou monitorovány vůbec. Naše předběžná měření ukazují, že i při dostatku kyslíku v povrchové vrstvě vody může být spodní vrstva vody u dna naprosto bez kyslíku. Tyto informace jsou z hlediska chovu a optimalizace krmení ryb v rybnících zásadní a mohou výraznou měrou přispět k lepšímu využití krmiva, zvýšení krmného koeficientu a snížení ztrát způsobených úhynem ryb pro nedostatek rozpuštěného kyslíku.

Naše prvotní sledování se zaměřilo především na dopracování metodiky reálného sledování změn nasycení rozpuštěného kyslíku v provozních podmínkách a možnost grafické interpretace získaných dat. Na přiložených obrázcích č. 1 a 2 je zobrazeno nasycení vody kyslíkem ve dvou intenzivně obhospodařovaných rybnících v průběhu vegetace. Na rybníce Dvorský (obrázek č. 1) byl v době sledování fyzikálně-chemických parametrů v provozu tryskový aerátor Force 7. Jeho umístění bylo v blízkosti krmného místa na rybníce, kde díky aplikaci krmiv a vyšší hustotě ryb byl zjevně patrný výrazný úbytek rozpuštěného kyslíku oproti ostatním oblastem rybníka. Vliv aerátoru na zvýšení obsahu kyslíku v rybníce byl v tomto případě negativní, díky promíchání horní vrstvy vody s vyšším obsahem kyslíku se spodní na kyslík chudou vrstvou. Fytoplankton z horních pater rybníka, kde díky intenzivní fotosyntéze produkoval dostatek kyslíku, se dostal ke dnu rybníka s nedostatkem světla, kde došlo k redukci fotosyntézy. Naopak primární producenti z hlubší části rybníka, kde díky nedostatku světla je jejich fotosyntetická činnost výrazně inhibována, jsou schopni produkce kyslíku až po určité adaptaci na změnu světelných podmínek. Provoz aerátoru za podmínek fungující fotosyntézy sinic a řas na rybníce je zjevně kontraproduktivní.

Obdobná situace byla i na rybníce Nadsádky (obrázek č. 2), kde byly v průběhu sledování fyzikálně-chemických parametrů v provozu dva různé typy aerátorů. Pozitivní vliv na zvýšení obsahu kyslíku ve vodě rybníka nebyl zaznamenán u žádného z nich a to ani v případě, kdy nasycení vody kyslíkem u hladiny bylo pod hranicí 50%.

Závěr

Náš prvotní monitoring nasycení vody kyslíkem v rybnících za využití modulu GPS ukázal poměrně dobrou převoditelnost získaných dat do grafických programů. Výstupy v podobě spojitých map pak dobře ukazují reálné hodnoty sledovaného fyzikálně-chemického parametru v rybníce.

Výsledky nasycení vody kyslíkem ukazují, že využití aerační techniky v letním období na hypertrofních rybnících k tlumení ranních deficitů kyslíku není prakticky opodstatnitelné. V případě nízké koncentrace kyslíku v celém vodním sloupci (pod 50%) nedochází k požadovanému efektu zvýšení obsahu kyslíku, naopak při vyšších hodnotách nasycení vody kyslíkem se může použití aerační techniky projevit i snížením jeho obsahu.

Poděkování

Příspěvek vznikl za finanční podpory pilotního projektu OP Rybářství CZ.1.25/3.4.00/11.00396 Provozní ověření různých typů aerátorů ke zvýšení obsahu rozpuštěného kyslíku v rybnících.

Použitá literatura

Adámek Z., Helešic J., Maršálek B., Rulík, M., 2010: Aplikovaná hydrobiologie. JU v Českých Budějovicích, FROV, 350 s.

Pechar L., Příkrýl I., Faina R., 2002: Hydrobiological evaluation of Třeboň fishponds in the end of the nineteenth century. In: Květ J., Jeník J., Soukupová L. (eds.): Freshwater wetlands and their sustainable future, Paris: 31-61.

Vejvoda M., 1975: Potřeba kyslíku a provzdušňování vody při komorování a sádkování ryb. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe. Ústav vědeckotechnických informací ČSAZ, Praha 28 s.