



INFORMACE

Kontrola mimoprodukčních funkcí rybníků externím subjektem

2

ŠKOLSTVÍ

Žákovská praxe na Zlatém potoce

3

ŠKOLSTVÍ

Novým rektorem Mendelovy univerzity v Brně byl zvolen Jan Mareš

3

VĚDA A VÝZKUM

Nové moderní metody monitorování pohybu vydry a kormorána

4

AKTUALITY

FROV JU má první fakultní střední školu

8

Zástupci rybářských podniků se sešli ve Vodňanech

Po loňských a předloňských omezeních, zaviněných nepříznivou nákazovou situací nemoci covid-19, využili zástupci členských subjektů Rybářského sdružení ČR příležitosti sejít se opět v hojnějším počtu a bez omezujících protiepidemiologických opatření. Tradiční březnové setkání zástupců produkčních podniků, škol, sportovních rybářských svazů a dalších institucí tentokrát hostilo vzdělávací středisko MEVPIS v jihočeských Vodňanech.

Po přivítání všech zástupců z řad členských subjektů i hostů z Ministerstva zemědělství víceprezidentem profesního sdružení, Ing. Ladislavem Vaccem, svou zdravotní přednesl i děkan Fakulty rybářství a ochrany vod JU, prof. Ing. Pavel Kozák, Ph.D. Zdůraznil význam fakulty v souvislosti s širokou škálou environmentálních výzev dotýkajících se rybářství a oblasti ochrany vod, a v neposlední řadě výzvy neméně aktuální, spojené s uprchlickou krizí vyvolanou válečným konfliktem na Ukrajině. Zástupci Řídicího orgánu OP Rybářství Ministerstva zemědělství předsta-

vilí kontrolní mechanismy v nově chystaném opatření podpory mimoprodukčních funkcí rybníků (více k tomuto tématu na str. 2) a také předpokládané zahájení implementace v nadcházejícím novém programovém období OP Rybářství 2021–2027. Širší diskuze proběhla k nastavení nové evropské legislativy v oblasti nálezů a zdraví zvířat a její uvedení do praxe a každodenního života v produkčním rybářství. Toto opatření je ve formě evropského nařízení o nálezích zvířat a příslušných prováděcích aktů platné od dubna 2021 a v tuzemsku se uplatní výrazněji od letošního



roku. Pro rybářské hospodáře se mění některé povinnosti, přičemž jednou z nejvýznamnějších změn je zrušení standardních veterinárních kontrol a vyšetření ryb na virus koiherpesvirózy (KHV) Státní veterinární správou, na které byli chovatelé dlouhé roky zvyklí. Od letošního roku v souladu s Metodikou kontroly zdraví zvířat a nařízené vakcinace na rok

2022 je také snížena frekvence standardních veterinárních kontrol a odběrů vzorků na virovou hemoragickou septikémii (VHS) a infekční nekrozu krvetvorné tkáně (IHN) u vnímavých druhů ryb na maximálně jedenkrát ročně v případě zařízení s vysokou mírou rizika, u ostatních zařízení s nižší mírou rizika jednou za dva až tři roky.



Kontrola mimoprodukčních funkcí rybníků externím subjektem

Řídicí orgán OP Rybářství,
Ministerstvo zemědělství

Řídicí orgán Operačního programu Rybářství (dále jen „ŘO OPR“) v návaznosti na přípravu Pravidel pro žadatele a příjemce aktivity 2.1.4 Kompenzace spolupracoval se zástupci ENKI, o.p.s. na Metodice kontrol mimoprodukčních funkcí rybníků. Kontrola plnění mimoprodukčních funkcí rybníků a oprávněnosti čerpání této podpory bude prováděna externím subjektem na 10% vzorku dotčených lokalit (rybníků 2-5 ha).

Uvšech mimoprodukčních funkcí bude posouzena shoda mezi povinnou dokumentací a skutečností za přítomnosti kontrolované osoby nebo za přítomnosti zástupce kontrolovaného subjektu. Dále bude podle specifických postupů ověřeno, zda rybníky deklarované mimoprodukční funkce skutečně (fyzicky) plní. Vlastní kontrola se bude skládat z posouzení tzv. vylučovacích a pomocných kritérií. Nesplnění vylučovacích kritérií (např. kontrola povinných podkladů) vede vždy k nedoporučení proplacení kompenzace. Většina kontrolovaných parametrů patří mezi tzv. pomocná kritéria. Tato kritéria vypovídají o objektivních skutečnostech na lokalitě. Dále pomáhají kontrolnímu subjektu odůvodnit vydané stanovisko (kompenzace doporučena, doporučena s výhradami, nedoporučena), případně zdůvodnit naměřené hodnoty. ŘO OPR si je plně vědom specifík každého rybníka, a proto je snaha nastavit všechna kritéria tak, aby vyhovovala běžné rybářské praxi. Kontrola kompenzace akumulace a retence vody v krajině bude spočívat v kontrole povinných podkladů dle Pravidel pro žadatele a příjemce. Dojde k posouzení aktuálního hydrologického stavu rybníku, k posouzení stavu výpustního zařízení a hrázového tělesa a k případnému zhodnocení příčin výsky-



tu kolísání vodní hladiny.

Při kontrole zajišťování sportovních a rekreačních účelů bude opět provedena kontrola povinných podkladů, proběhne posouzení aktuálního stavu vody, kontrola stavu kvality vody a průhlednosti. Dále budou provedeny odběry vzorků pro stanovení koncentrace Chl-a, rozpuštěného reaktivního fosforu a odběry pro určení kvalitativního složení zooplanktonu a zastoupení sinic. Kontrola plnění zachování přirozeného litorálního pásma a mokřadů se bude opět skládat z kontroly povinných podkladů. Při místním šetření kontrola porovná soulad plochy litorálního pásma a mokřadů, na kterou je uplatňována kompenzace, s předloženým

rozhodnutím, popř. odborným zaměřením. Součástí kontroly bude zároveň zhodnocení funkčnosti litorálu.

Omezení vysazování amura orgány ochrany přírody bude nejprve zkontrolováno na doložení povinných podkladů. Dále se kontrola zaměří na zjištění přítomnosti amura, případně výši zjištěné obsádky amura a zhodnotí stav submerzní a emerzní vegetace, zda není vystavena nadměrnému tlaku této ryby.

Provedení kontroly omezení příkrmování ryb krmnými směsmi a ostatními krmivy zahrnuje kontrolu povinných podkladů. Dále bude provedena kontrola stop aplikace krmení (v případě úplného zákazu), kontrola stavu kvality vody – měření aktuálních fy-

zikálně chemických parametrů, průhlednosti, pH, nasycení vody kyslíkem, obsahu Chl-a, rozpuštěného reaktivního fosforu a kontrola zastoupení zooplanktonu.

Doporučení proplacení kompenzace u omezení aplikace minerálních a organických hnojiv bude podmíněno kontrolou povinných podkladů a kontrolou stop aplikace hnojiv (v případě úplného zákazu). Následně bude zkontrolován stav kvality vody – proběhne měření aktuálních fyzikálně chemických parametrů: teploty, pH, průhlednosti, vodivosti, koncentrace rozpuštěného kyslíku. Dále budou provedeny odběry vzorků pro stanovení Chl-a, rozpuštěného reaktivního fosforu, amoniakálního dusíku a bude proveden odběr pro kontrolu zastoupení zooplanktonu.

Kontrola omezení aplikace vápenatých prostředků se bude opět skládat z kontroly povinných podkladů a kontroly stop aplikace vápenatých prostředků (v případě úplného zákazu). Doplnkově bude zjišťována přítomnost zájmových druhů, kvůli kterým bylo nařízeno toto omezení. Dále proběhne stanovení pH a alkality v daném rybníku a vyhodnocení naměřených dat v závislosti na místních podmínkách.

Náplň a průběh jednotlivých kontrol je detailně popsán v Metodice kontrol mimoprodukčních funkcí rybníků, která bude zveřejněna spolu s Pravidly pro žadatele a příjemce aktivity 2.1.4 Kompenzace. Tato metodika bude v průběhu programového období 2021–2027 aktualizována na základě poznatků z výsledků a průběhů kontrol z předchozích let.

Cílem ŘO OPR je nastavení funkční metodiky kontrol mimoprodukčních funkcí na rybnících o výměře 2-5 ha, která mimo jiné vychází z požadavků Auditního orgánu Ministerstva financí. Metodika kontrol byla podmínkou pro úspěšné nastavení zjednodušených metod vykazování, na kterých je proplacení kompenzací za mimoprodukční funkce rybníků založeno.



Žákovská praxe na Zlatém potoce

Karel Dubský,
ředitel SRŠ Vodňany

Je polovina března. Žáci vodňanské rybářské školy jsou na jedné z nejoblíbenějších praxí. Tématem je péče o pstruhový revír. Náplní praxe je odlov ročka a násady pstruha obecného z odchovného potoka elektrickým agregátem a jeho následné vysazení do revíru Zlatý potok. Pracuje se na dvě party po pěti žácích, takže práce je dost. Praxi provádí ranní mráz, těžko prostupný terén, namrzlé kameny. Plánovaný úsek má 1,5–2 kilometry. Tato praxe se bude ještě třikrát opakovat, než dojde k přelovení celého chovného potoka. Výsledek odlovu je zhruba 150 kusů malých pstruhů.

Střední rybářská škola Vodňany má svěřeny dva rybářské revíry, mimopstruhovou Blanicí 3 a pstruhový revír Zlatý potok, pravostranný přítok Blanice pramenící na úpatí Libína u Prachatic. Revíry slouží škole při výuce žáků k získávání praktických zkušeností a dovedností s jejich obhospodařováním. A právě péče o pstruhové vody je v současnosti velmi aktuální. Na celém našem území dlouhodobě klesají stavy našeho původního druhu – pstruha obecného (a také lipanů, střevlí, vranek...). Důvody jsou, velmi zjednodušeně, velký



Žáci při praxi odlovují ročky a násady pstruha obecného pomocí elektrického agregátu ve Zlatém potoce.



Odložený pstruh potoční

rybářský tlak spolu se stále důmyslnějšími rybolovnými metodami, nedostatek vody hlavně

v letních měsících a v neposlední řadě působení rybožravých predátorů. Jsme rádi, že se nám i s po-

mocí žáků školy stále daří udržovat původní šumavskou populaci pstruhů obecných v našem revíru. Je také důležité, že žáci vidí, jak náročná práce to je. V naší škole tak mohou absolvovat celý cyklus chovu tohoto druhu od odlovu generačních ryb, přes umělý výtěr, inkubaci jiker ve školní líhni, vysazování plůdku, jeho odchov až po vysazování násad.

Foto: Ing. Karel Dubský

Novým rektorem Mendelovy univerzity v Brně byl zvolen Jan Mareš

Akademický senát zvolil novým rektorem Mendelovy univerzity v Brně dosavadního děkana Agronomické fakulty Jana Mareše. O funkci v pořadí 34. rektora se ucházeli tři kandidáti, z nichž byl v prvním kole 19 hlasy z 31 přítomných zvolen již zmiňovaný Jan Mareš.

Podle Jana Mareše má před sebou MENDELU řadu výzev a témat, kterým stojí za to se věnovat. Ať už to je hospodaření v krajině, cirkulární hospodaření vycházející z oborů odpadového hospodářství a využívání obnovitelných zdrojů, oborů ekonomických i socioekonomických, rozvoje regionů a směřování k deglobalizaci až po krajinnou architekturu.

„MENDELU je tak schopna v podstatě dávat odpovědi na všechny strategické otázky v rozvoji lidstva,



od surovin pro stavební, nábytkářskou a energetickou výrobu z dřevní hmoty, přes lesnictví a tvorbu krajiny, od buňky po bezpečné potraviny. To vše umíme fyzicky provést i ekonomicky vyhodnotit pro optimální provozní nasazení,” uvedl nový rektor.

Jsme velice rádi, že když jsme v minulém vydání časopisu Rybníkářství přáli Janu Marešovi k jeho jubilejnímu životnímu výročí a zároveň zvolení děkanem Agronomické fakulty MENDELU mnoho úspěchů v soukromém i pracovním životě, vyplnilo se naše přání bleskovou rychlostí do posledního puntíku :). Proto i dnes přejeme do nově zvolené funkce mnoho sil, pevné nervy, odhodlání a radosti z práce!

Nové moderní metody monitorování pohybu vydry a kormorána

Petr Císař,
FROV JU

V ýznam účinné a efektivní ochrany ohrožených a chráněných živočichů je stále aktuální a lze předpokládat, že s nepochybnitelnou úspěšností snah o jejich návrat do naší přírody bude narůstat i význam situací, které jsou dnes nepříliš vhodně nazývány konfliktními. Naše akvakultura i rybářství obecně není v tomto směru výjimkou. Škody, které chránění (vydra) nebo ohrožení (kormorán) rybožraví predátoři působí, jsou rybochovným subjektům zčásti kompenzovány na základě vyhodnocení počtů přítomných predátorů podle metodik AOPK. Metody stanovení počtů kormorána a vydry na rybochovných objektech jsou v nich definovány tak, aby minimalizovaly vliv subjektivních faktorů (počítání jedinců kormoránů, hodnocení pobytových znaků a jejich převod na odhad počtů vydry) pro potřeby výpočtu škod. Přesto však

jsou tyto postupy logicky zatíženy subjektivní chybou vyvolanou různou úrovní odbornosti a zkušeností hodnotitelů, přístrojového vybavení či frekvencí vzorkování. Z tohoto důvodu je vhodné hledat nové možnosti monitoringu, který by byl více objektivní, průkazný a šetřil čas nutný pro monitoring. Tyto výhody přináší využití kamerových systémů v kombinaci s moderními metodami zpracování obrazu počítačem. V rámci projektu: Automatizace a objektivizace monitoringu rybožravých predátorů, číslo QK1920102 jsme vytvořili řešení pro monitoring vydry a kormorána, které je dostupné uživatelům prostřednictvím webové stránky zdarma. Projekt byl finančně podpořen Ministerstvem zemědělství v rámci programu ZEMĚ, zprostředkovaný Národní agenturou pro zemědělský výzkum.

Kormorán

Není pochyb o tom, že kormorány je třeba vnímat jako nedílnou součást kaprových rybní-

ních ekosystémů. Na druhé straně je však stabilně považována prevalence kormoránů na rybnících, které jsou primárně určeny pro komerční chov kapra obecného (*Cyprinus carpio*) a v menší míře i pro jiné rybníční druhy, za jeden z podstatných negativních faktorů ovlivňujících produkční zisky. Je to zvláště patrné, vezmeme-li v úvahu, že hustota ryb v kaprových rybnících poskytuje bohatý zdroj kořisti kormoránů. Je zřejmé, že kormoráni považují kapří rybníční farmy za atraktivní místa k návštěvě. Kromě toho je to pravděpodobně důsledek relativně velkého počtu mělkých, blízko sebe ležících rybníků s velkou vodní plochou, které nabízejí.

V současné době se stavy kormoránů v ČR odhadují na 813 hnízdicích a 13 148 zimujících ptáků v roce 2019 (RS ČR, interní údaje 2020), což způsobilo ztrátu v produkci akvakultury ve výši cca 100 mil. Kč. Zatímco ptáci v hnízdních koloniích se na škodách podílejí 13 mil. Kč, ztráty způsobené nerezidentními kormo-

rány dosahují 87 mil. Kč. Úhrada těchto ztrát rybářským podnikům, i když její rozsah plně neodpovídá jejich celkovému rozsahu, je založena na údajích vykázaných monitoringem žadatelů a následné kvantifikaci provedené příslušnými odborníky. To nepochybně zvyšuje potřebu snížit subjektivní zkreslení a metodické limity, které se týkají zejména obtíží při počítání počtů kormoránů v hejnech přesahujících 50–100 kusů.

Největší slabinou při monitorování počtu kormoránů na rybníku je objektivní stanovení jejich počtu. Toto ovlivňují dva faktory: být na místě v ten správný čas, kdy jsou kormoráni na rybníku a správně spočítat jednotlivé kusy, které se z pohledu pozorovatele mohou překrývat. Pro vyřešení prvního problému byl vytvořen ostrovní systém (obrázek 1), který se umístí na rybník a dokáže detekovat přilétající kormorány. Systém se skládá z kamery, která dokáže snímat celou oblohu (obrázek 1) a z fotovoltaického panelu, který dobíjí baterii zajišťující elektřinu pro kameru. Zpracování video záznamu je ovšem nutné provádět v počítači, a tak je systém vhodný spíše pro určení času, kdy se kormoráni na rybníku vyskytují než pro poskytnutí okamžité informace o přeletu.

Pro přesné stanovení počtu kormoránů na rybníku byl vytvořen systém využívající bezpilotní letadlo vybavené tzv. termó kamerou (obrázek 2). Obsluha dronu vyfotí kormorány na vodě, na stromech nebo na ostrově. Po nahrání dat do webové aplikace provede software detekci jednotlivých kormoránů. Kormoráni mají typicky vyšší teplotu než okolní prostředí a díky tomu v záznamu termó kamery „svítí“. Software tak dokáže s úspěšností vyšší než 97 procent stanovit jejich přesný počet. Dron může kormorány snímat z výšky 130–30 metrů, aniž by je vyplašil. Na základě detekovaných kormoránů dokáže webová aplikace vytvořit přehled výskytu kormoránů na vybraných rybnících a spočítat ztráty na základě stávající metodiky.

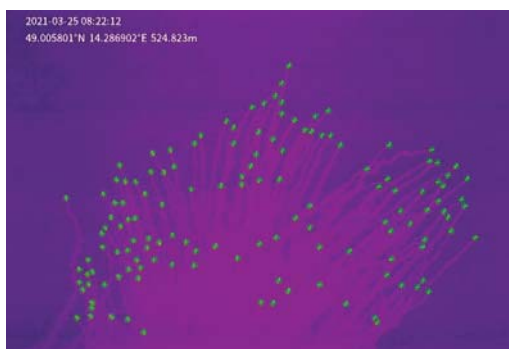
(Pokračování na straně 5)



Obrázek 1: Ukázka záznamu kamery, která snímá celé okolí rybníka.



Ostrovní snímací systém.



Obrázek 2: Kormoráni detekovaní software.



Hejna kormoránů z termální kamery.

Nové moderní metody monitorování pohybu vydry a kormorána

(Dokončení ze strany 4)

Vydra

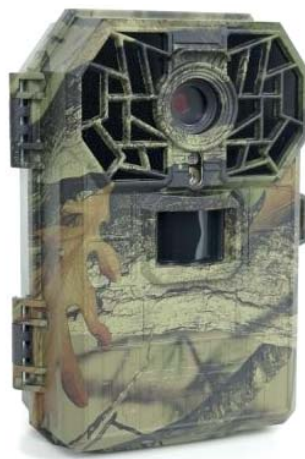
V České republice patří vydra říční (*Lutra lutra*) mezi rybožravé predátory, které se podařilo zachránit po roce 1990. V druhé polovině 20. století se počet vyder v ČR odhadoval na 174, které se rovněž nacházely v několika samostatných a odlišných populacích (pouze 29% území ČR). Tento stav přetrvává v podstatě až do začátku 21. století. Od 90. let 20. století však dochází k postupnému nárůstu počtu vyder a její populace roste. S nárůstem počtu vyder u nás rostl i jejich predanční tlak na rybní obsádky a tím i ekonomické škody. Rostoucí společenský tlak vedl k přijetí zákona č. 115/2000 Sb. o poskytování náhrad vybraným zvláště chráněným živočichům, které jsou primárním nástrojem náhrady škod vzniklých na území České republiky. V současné době, na základě posledního publikovaného monitoringu vydry v ČR v roce 2016, hlásí orgány ochrany přírody vydru pravidelně na 95% území a na 3% nepravdělně (Poledník et al. 2018). To je odhadem 4 800 vyder. Členové Rybářského sdružení ČR odhadli početnost vyder ve stejném období na asi 4 000 kusů. Nárůst počtu vyder v posledních letech je patrný a populace dosáhla maxima, které se pro ČR odhaduje na cca 5 000 kusů (Poledníková et al., 2017). Vydra se tak v současnosti vyskytuje na celém území ČR, všude tam, kde má příznivé životní podmínky, zejména potravu. Z tohoto důvodu je velmi aktuální znát přesné osídlení konkrétních lokalit vydrou a stanovit přesnou výši škod. Pro stanovení výše škod způsobených vydrou říční je nově používaná vyhláška MŽP č. 126/2021 o způsobu výpočtu výše škod způsobených vybranými zvláště chráněnými živočichy. Způsob výpočtu výše škody řeší § 3 společně s přílohou č. 2. Výše škody je počítána podle jednoho vzorce bez ohledu na počet rybníků, nebo velikost území na kterém žadatel hospodář. To je výrazná změna proti předchozí metodice z ro-



Obrázek 3: Průkazná dokumentace výskytu vydry pomocí fotopasti.

ku 2008. V minulosti bylo totiž možné škodu počítat buď pro jeden rybník nebo pro skupinu rybníků. V současnosti tak žadatel na mapě vytvoří čtverec území, které obsáhne všechny jeho rybníky, na které žádá. Na základě zjištěných údajů o podílu rybníků, resp. podílu jejich obvodů, ceně ryb, počtu dnů, a počtu vyder evidovaných v dotčených subkvadrátech mapovací sítě je vypočítána výše škod. Většina parametrů vstupujících do výpočtu je v nějaké podobě pevně daná (koeficient potravy, index počtů rybníků žadatele, podíl obvodu břehů, hustota vyder) a tím zakládá na určitou neobjektivnost výpočtu, zejména pro žadatele s větším počtem rybníků. Jediným parametrem, který je možné v určité míře ovlivnit je pouze index návštěvnosti rybníka. I zde je však potřeba mít dobré podklady o návštěvnosti lokality vydrou. V minulosti k tomu sloužil především výskyt pobytových znaků – množství vydřího trusu. S ohledem na počasí a topografii místa však není vždy možné objektivně zachytit všechny výkaly a objektivně tak určit výši škody. Proto je výhodné hledat jiné technicky proveditelné řešení, které umožní přesnější stanovení návštěvnosti vyder na jednotlivých rybnících.

Pro monitorování vydry na chovných rybnících byl otestován systém založený na fotopastech (obrázek 3). Fotopasti byly vybrány z důvodu jejich spolehlivosti v rámci monitorování lesní zvěře



Fotopast používaná pro záznam vydry.

a možnosti nočního záznamu. Uživatel umístí fotopast tak, aby snímala místo pravidelného výskytu vydry na rybníku. Toto místo je typicky odtok z rybníka. Vydra využívá k návštěvě rybníka stále stejné cesty, které nemění. Proto je možné umístit fotopast pouze na jedno vybrané místo. V rámci řešení projektu byl proveden test, zda je možné odhadnout výskyt vydry pouze pomocí jedné fotopasti. Fotopasti byly umístěny v okolí vybraného rybníka v kaskádě, tak aby monitorovaly celou ob-

last možného výskytu vydry (obrázek 4.) Na základě analýzy výskytu vydry bylo zjištěno, že vydra se v drtivé většině případů vyskytuje na odtoku z rybníka, a proto je možné použít pouze jednu fotopast. Uživatel tedy může umístit fotopast pouze na odtoku z rybníka a jednou za měsíc zkopírovat data z fotopasti do webové aplikace vytvořené v rámci projektu. Webová aplikace provede automatickou detekci vydry ve video záznamech pomocí neuronových sítí. Neuronová síť je natrénována na detekci vydry pomocí příkladů vydry a ostatních (jiná zvířata než vydra či falešné video záznamy bez zvířat), která byly zpracovány ručně. Na základě této trénovací množiny se síť naučí detekovat vydru ve video záznamu a stanovovat tak její výskyt na rybníku. Webová aplikace tak dokáže vytvořit informaci o výskytech vydry v dané období. V případě, že uživatel monitoruje více rybníků, pak aplikace dokáže vizualizovat pohyb vydry mezi rybníky a odhadnout počet vyder v dané oblasti.

Více informací o výstupech projektu je možné získat zde:

<https://youtu.be/JKKZRRgzew0>



Obrázek 4: Umístění kamer v okolí rybníka pro ověření výskytu vydry v jeho okolí.

Když je vzduchu příliš

J. Máchová, R. Faina,
T. Randák, Z. Svobodová

Om, že dostatek kyslíku rozpuštěného ve vodě je jedním ze základních předpokladů úspěšného chovu ryb, asi žádný z rybářů nepochybuje. Údaje o jeho koncentraci ve vodě, či nasycení vody kyslíkem, patří k základním ukazatelům kvality vody, které by měli rybáři pravidelně sledovat. Kyslík je, vedle teploty, jedním z významných faktorů, které ovlivňují intenzitu metabolismu ryb. Při nedostatku kyslíku dochází u ryb k omezení příjmu potravy, k poruchám metabolismu a ve zvlášť kritických situacích i k úhynům ryb udušením. Kromě toho se u ryb v důsledku dlouhotrvajících deficitů kyslíku zvyšuje jejich citlivost vůči dalším rizikovým faktorům, jako jsou např. působení toxického amoniaku i jiných toxikantů, zhoršený zdravotní stav, zejména poškození žaber v důsledku nekrotických změn či přítomnosti parazitů.

Ale pozor. Podobně, jako nedostatek kyslíku, může i jeho nadbytek způsobit zásadní problémy. Rybáři, kteří se zabývají chovem ryb v rybnících, se bezpochyby setkávají s překysličením vody. K tomuto jevu dochází v letních měsících, zejména ve vysoce úživných (hypertrofních) rybnících, kdy vegetační zákal vyvolaný nadměrným rozvojem řas a sinic vede za slunečního svitu k intenzivní fotosyntetické asimilaci. Důsledkem toho dojde k nadprodukci kyslíku a nasycení vody kyslíkem může za slunečního počasí dosáhnout i 250–300 % i více. K přesycení vody kyslíkem může dojít také při přepravě ryb ve vácích pod kyslíkovou atmosférou. Výsledek je však stejný. Pokud nasycení vody kyslíkem dosáhne 300 % i více, dochází k poškození žaber. Žábry takto poškozených ryb mají nápadně světlou červenou barvu a konce žaberních lamel jsou roztrpěné. Po vysazení takových ryb, a zvláště nižších věkových kategorií, může dojít k sekundárnímu zaplísnění, což často končí úhynem velké části, nebo celé obsádky.

Přesycení vody kyslíkem by ale nemělo být zaměřováno se zavzdušněním vody (zde se v žádném případě nejedná o kyslík asimilačního původu). Zavzdušnění vody představuje pro ryby podstatně vážnější nebezpečí a může vyvolat jejich poškození ryb v podobě tzv. „gas bubble disease“ (dále jen GBD). Je třeba si uvědomit, že v tomto případě se ve vodě nerozpouští jen samotný kyslík (jeho podíl ve vzduchu tvoří pouhých cca 20 %), ale současně s ním se ve vodě rozpouštějí i další plyny obsažené v atmosféře, zejména pak dusík.

K přesycení vody vzduchem dochází například, pokud je tlak rozpuštěného vzduchu vyšší než tlak atmosférický. Stane se tak v případech, kdy se rovnováha vody a atmosféry ustavuje za zvýšeného tlaku, např. na dně jezer nebo nádrží, v podzemních vodách, nebo když je voda v kontaktu se vzduchem při jejím čerpání (např. když je do čerpané vody přísáván vzduch). K zavzdušnění vody dochází také v případech, kdy je rovnováha voda vzduch ustavena při nízké teplotě vody a poté se její teplota zvýší. Se zvyšující se teplotou klesá rozpustnost plynů ve vodě a přítomné plyny se z vody uvolňují v podobě mikroskopických bublinek. Taková voda se v nádobách či nádržích jeví jako zakalená a lze pozorovat, jak ode dna stoupají k hladině drobné až mikroskopické bubliny, nebo přítomnost větších bublin na stěnách nádob.

Jestliže jsou ryby při nižším atmosférickém tlaku vystaveny zavzdušněné vodě, jejich krev se vyrovnává s vyšším tlakem vzduchu ve vodě. V krvi se tvoří bublinky vzduchu, které mohou omezit průchodnost krve kapilárami. V subakutních případech jsou bublinky patrné pod kůží, na očích, na ploutvích i mezi ploutevními paprsky. Tento stav často vyústí v nekrózu a celkové narušení ploutví a dále, v důsledku blokáce hlavních tepen, dochází k velmi rychlému úhynu ryb v důsledku GBD. K poškození a úhynům ryb dochází v řádu několika desítek minut až hodin v závislos-

ti na míře zavzdušnění a citlivosti ryb.

Bohužel, úhyny ryb vyvolané „zavzdušněnou vodou“ nejsou v praxi úplně vzácné a díky nedostatečným zkušenostem a znalostem ošetřujícího personálu může docházet k úhynům ryb opakovaně. Hledání příčin úhynu potom může trvat i několik měsíců. Tak tomu bylo i v případě, kdy jsme byli povoláni ke konzultaci v souvislosti s opakovanými úhynem ryb.

A vzhledem k tomu, že tyto problémy nemusejí být zdaleka ojedinělé, považujeme za vhodné se o svou zkušenost podělit s rybářskou veřejností.

V květnu 2014 se na naše pracoviště obrátil majitel jedné nejméně firmy ze severních Čech s žádostí o pomoc při řešení problému s odchovem sivenů amerických a pstruhů duhových. Jak vyplynulo z předběžného šetření, jednalo se o drobný zájmový chov lososovitých ryb v malém zemním rybníčku, který byl rozšířen o další 2 nádrže umístěné v hale bývalé továrny. Zatímco odchov ryb v rybníčku probíhal zcela bez problémů, ryby v nových nádržích v hale uhynuly opakovaně během několika hodin po vysazení. Problém se jevil o to záhadněji, že ryby v rybníčku i ve zmíněných vnitřních nádržích byly chovány prakticky za stejných podmínek (na průtoku) a přiváděná voda pocházela ze stejného zdroje.

Po prvních informacích o poškození ryb padlo podezření na možnost uvolňování toxických látek z materiálu použitého na nové nádrže. Vzhledem k tomu, že se jednalo o odchov lososovitých ryb, zajímali jsme se také o kyslíkové poměry. Avšak rybáři nás ubezpečili, že kyslíku mají dostatek (!). Abychom vyloučili případný negativní vliv materiálu použitého na nové nádrže, doporučili jsme jejich dlouhodobý průplach. Přes toto opatření nepřežily ryby vysazené do v těchto nádržích déle než 10 hodin. Výsledky analýz vody z rybníčku a vnitřních nádrží potvrzovaly velmi dobrou kvalitu vody a žádný ze sledovaných parametrů neindikoval možné ohrožení ryb. To jsme v podstatě také předpokládali, vzhledem

k bezproblémovému chovu ryb v rybníčku.

Vzhledem k tomu, že „korespondenční vyšetřování“ nepřinášelo žádné výsledky, bylo třeba provést vyšetření na místě. Pracovníky chovatelské firmy jsme požádali, aby v předvečer našeho příjezdu do jedné z „problematických“ nádrží vysadili několik ryb, abychom mohli pozorovat klinické příznaky poškození a případně provést pitvu čerstvě uhynulých ryb. Kolegové na základě našeho požadavku vysadili do nádrže (nádrž v hale č. 1) 10 ks sivena amerického. Vysazené ryby však uhynuly ještě týž den (do 6 hodin po vysazení). Poté, co jsme tuto informaci v průběhu naší cesty na místo šetření přijali, požádali jsme o vysazení dalších ryb do druhé vnitřní nádrže. Předpokládali jsme, že se také u těchto ryb objeví klinické příznaky poškození. Ihned po příjezdu na místo byla provedena pitva ryb, které uhynuly v první nádrži a byly odebrány vzorky žaber na mikroskopické vyšetření. Rovněž byl zkontrolován stav ryb ve druhé nádrži. Ty byly po cca 3 hodinách pobytu v nádrži živé a nejevily známky poškození.

Poté bylo provedeno šetření v terénu s následujícím výsledkem: Zdrojem vody pro rybochovný objekt je prameniště nacházející se cca 50 výškových metrů nad chovatelským zařízením ve vzdálenosti cca 4 km od tohoto zařízení. Voda z prameniště se kumuluje v podzemní betonové nádrži, odkud odtéká přepadem v podobě sacího koše a plastovým potrubím je odváděna do chovatelského objektu. Zde ve druhém podlaží se voda kumuluje v retenční nádrži, ze které odtéká sarnospádem do prvního podlaží. Zde se přiváděná voda rozděluje na větev zásobující rybníček ve vzdálenosti cca 200 m od haly a na větev, která zásobuje nádrže v hale. V klíčových místech (tj. prameniště, rybníček, vnitřní nádrže), byly měřeny hodnoty pH a teploty vody, koncentrace rozpuštěného kyslíku a současně byly odebrány vzorky vody na hydrochemická vyšetření.

(Pokračování na straně 7)

Když je vzduchu příliš

(Dokončení ze strany 6)

V rybníčku pod prameništěm a ve venkovní rybochovné nádrži byly rovněž odebrány vzorky zooplanktonu na mikroskopické vyšetření.

Výsledky analýz vody potvrzovaly její velmi dobrou kvalitu, a proto je zde ani neuvádíme. Vysokou kvalitu vody potvrzovala i mikroskopická vyšetření vzorků odebraných v rybníčku pod prameništěm a v rybníčku v odchovném objektu. Ve vzorcích byl prokázán výskyt oligosaprobního zooplanktonu o velmi nízké biomase. To prakticky vyloučilo možnou kontaminaci vody organickým znečištěním, kovy, pesticidy, či jinými cizorodými látkami.

Zajímavé výsledky však přineslo měření koncentrace kyslíku rozpuštěného ve vodě: v prameništi 8,34 mg.l-1 (nasyčení 77 %), v zemním rybníčku 10,50 mg.l-1 (96,7 %), v nádrži č. 1 s uhynulými rybami 14,9 (136%) a v nádrži č. 2 s živými rybami 13,65 mg.l-1 (127,7 %). Nižší nasycení vody kyslíkem v zemním rybníčku souviselo s delším zdržením vody v rybníčku (jeho kubatura byla podstatně větší než objem vnitřních nádrží, zatímco přítok vody byl v podstatě srovnatelný). Dalším významným faktorem který bezpochyby ovlivnil nižší nasycení vody kyslíkem v rybníčku, byla zvýšená koncentrace nerozpuštěných látek, na které se bublinky vzduchu navazovaly.

Výsledky vyšetření uhynulých ryb

Na uhynulých rybách z nádrže č. 1 byly makroskopicky pozorovány na kůži i ploutvích, drobné bublinky. (Ty byly dobře patrné také na dně nádrže i na jejich stěnách). Ryby měly rozevřené skřele a otevřené tlamy, kůže byla mírně zahleněná, světlejší barvy. Žábry ryb byly světlejší barvy, okraje žaberních lístků bělavé. Dutina tělní beze změn. Mikroskopickým vyšetřením žaber byla prokázána přítomnost vzduchových bublin uvnitř žaberních lístků i na jejich povrchu.

Vyšetření uhynulých ryb (zejména mikroskopické vyšetření žaber), jednoznačně prokázalo, že

příčinou úhynu bylo onemocnění gas bubble disease (GBD). Tuto diagnózu podporovaly i výsledky měření nasycení vody kyslíkem v této nádrži.

Situace v nádrži č. 2: Ryby v nádrži č. 2 stále přežívaly, a nejevily známky poškození.

Opatření k omezení rizika úhynu ryb:

Pro další odchov ryb byly navrženy jednoduché úpravy na přítoku vody tak, aby se z přiváděné vody před vtokem do nádrže odstranily mikrobublinky vzduchu (na přítok vody byla nasazena molita-

nová houba a voda se nechávala dopadat a poté stékat po mírně nakloněné desce, aby se snížilo její zavzdušnění. Při napouštění vody do nádrže tímto způsobem kleslo nasycení vody kyslíkem na 110%

a nasazené ryby bez problémů přežívaly. Dále bylo doporučeno upravit odvod vody přímo v prameništi a v retenční nádrži tak, aby při jejím odvádění nedocházelo k jejímu zavzdušňování.



Uhynulé ryby ve vnitřní nádrži



Zemní rybníček s přítokem vody

Závěry:

1) I když je zřejmé, že rybáři, kteří se zabývají chovem ryb v rybnících, se nesetkávají často s výše uvedenými problémy, domníváme se, že při některých manipulacích s rybami nelze jejich výskyt zcela vyloučit. Jedná se například o krátkodobá přechovávání ryb v sádkách či jiných nádržích v období mezi výlovem a distribucí, přepravy ryb v bednách, zvláště pokud je zdrojem vody podzemní voda, která byla zavzdušněna při přečerpávání a navíc u ní po přečerpání dochází k postupnému narůstání teploty, nebo transport váčkového plůdku pod kyslíkovou atmosférou.

2) Je nutno rozlišovat mezi nasycením vody kyslíkem, jehož zdrojem je samotný kyslík (tedy kyslík pocházející z fotosyntetické asi-

milace zelených organismů, nebo kyslíková atmosféra ve vacích při transportu ryb) a nasycením vody kyslíkem, který pochází z atmosféry, ať už byla příčina přesycení jakákoli. V prvním případě se jako kritické hodnoty uvádí nasycení vody kyslíkem 250–300 %, ve druhém případě postačují k vyvolání problémů hodnoty nasycení podstatně nižší, a to již kolem 130 %. Je to tím, že v tomto případě jsou ve vodě rozpuštěny i další plyny, jak bylo řečeno výše. Uvedená kritická hodnota nasycení vody kyslíkem 130 % může samozřejmě kolísat v závislosti na druhu a kondici ryb a délce expozice. Proto ji považujeme za orientační. V každém případě však mějme na paměti, že přesycení vody kyslíkem, ke kterému došlo v důsledku zavzdušnění vody, je pro ryby vel-

mi nebezpečné, a to již ve zdánlivě „neškodných“ hodnotách!

3) Při čerpání vody určené pro chov i krátkodobé přechovávání či transport ryb je třeba její kvalitě věnovat náležitou pozornost a technologickými úpravami maximálně omezit riziko jejího zavzdušnění.

4) Při vyšetřování příčin úhynu ryb doporučujeme provádět bez průtahů vyšetření na místě, neboť telefonická, korespondenční, či elektronická výměna informací nemusí při sebelepší snaze a ochotě příčinu problémů včas odhalit, nebo může vyšetřujícího zavést na slepou stopu (jako v našem případě, informace o dostatku kyslíku).

(Literatura použitá v úvodu je k dispozici u autorů)

FROV JU má první fakultní střední školu

Dne 25. ledna 2022 byl předán certifikát fakultní školy, který obdržela Střední rybářská škola a VOŠ vodního hospodářství a ekologie ve Vodňanech. Udělený certifikát je pro FROV JU historicky první a je platný po dobu 5 let. Hlavním účelem udělení tohoto certifikátu je nejen prohloubení dosavadní spolupráce obou institucí, ale především zahájení kooperace v nových oblastech. Tou může být vytvoření cílených programů pro oslovení talentovaných studentů střední školy, umožnění řešení maturitních projektů v objektech FROV JU včetně ustanovení garanta či konzultanta projektu z řad zaměstnanců

FROV JU, nebo pravidelná podpora vzdělávání středoškolských učitelů. Nezanedbatelným přínosem pro obě strany pak bude i snaha o pravidelnou spolupráci při podávání společných grantových projektů.

Slavnostní předání certifikátu řediteli školy Ing. Karlu Dubskému z rukou děkana FROV JU prof. Ing. Pavla Kozáka, Ph.D. proběhlo za účasti proděkana pro pedagogickou činnost FROV JU doc. Ing. Martina Kocoura, Ph.D., starosty města Vodňany Milana Němečka, ředitele Rybářského sdružení ČR RNDr. Michala Kratochvíla, Ph.D. a Ing. Jiřího Macara.



Slavnostní předání certifikátu řediteli školy Karlu Dubskému z rukou děkana FROV JU Pavla Kozáka.



Udělením tohoto certifikátu se předpokládá nejen prohloubení dosavadní spolupráce obou institucí, ale především zahájení kooperace v nových oblastech.

Válka na Ukrajině se negativně dotýká i evropské akvakultury

Po složitém období pandemie nemoci covid-19 musejí evropští producenti ryb čelit další krizi. Jako jiné obory, i celá evropská akvakultura, tu českou nevyjímaje, výrazným způsobem pociťuje dopady současné inflační i energetické krize a především války na Ukrajině. Rostoucí ceny elektrické energie i kyslíku mezitím vzrostly v některých členských státech až o 200–300 % a mají především obrovský dopad na ta akvakulturní zařízení, která jsou na dodávkách energií

výrazně závislá (především v síme recirkulaci – lační systémy i některé průtočné systémy), představují většinu nákladů na provoz a ohrožují tak jejich existenci. Výrazné navýšení cen energií se projevuje i v rybářském zpracovatelském průmyslu. Ně-



kolikanásobný nárůst cen krmiv a vůbec jejich dostupnost na trhu (krmné obilí, komplexní krmné směsi), které představují až 60 % nákladů na produkci ryb, jsou v důsledku výpadku ukrajinské krize (Ukrajina je světovým

producentem některých rostlinných komodit) další evropskou zátěží, bez nichž moderní akvakultura nemůže existovat. Všechny tyto náklady, jejichž nárůst je v celoevropském měřítku odhadován zhruba mezi 15–40 % v závislosti na typu produkčního zařízení, nutně povedou ke zvýšení cen finálních produktů, což v důsledku povede k rozkolísání evropského trhu i ke snížení konzumace ryb a výrobků z nich, především u nízkorozpočtových skupin obyvatel v celé EU.