

# Jak (ne)snadné je mít rybník s čistou vodou – příběh Velkého Boleveckého rybníka v Plzni

**Co se týče rybníků, v České republice se považujeme za velmoc a na své rybníky se díváme jako na rodinné stříbro. Zdálo by se, že je máme „přečtené“. Není to ale úplně pravda, jakkoli už víme poměrně hodně. Víme, jak produkovat kapry, ceníme si retence vody, chápeme důležitost rybníků pro rekreační využití, často hovoříme o jejich obrovském významu pro udržení a podporu druhové rozmanitosti, zkoumáme, jak zadržují živiny, odstraňují bakteriální znečištění a rozkládají organické mikrokontaminanty jako zbytky léčiv nebo domácí chemické přípravky. Dominantním využitím rybníků bývá poměrně intenzivní produkce ryb, o níž máme i široký rozsah znalostí. Co když ale zkusíme upřednostnit rekreační využití?**

Na první pohled věc nevypadá složitě: abychom získali vhodné podmínky pro koupání, stačí uplatnit jednoduchou biomanipulaci. Podstatně snížíme rybí obsádku, tím získá prostor filtrující zooplankton, především velké perloočky rodu *Daphnia*, které vyčistí vodu tak dokonale, že bude vidět na dno (blíže na str. LXXVII–LXXX). A skutečně to tak můžeme pozorovat na rybnících, v nichž je velmi řídká rybí obsádka – biomanipulace zde funguje spolehlivě. Jedna moudrost ovšem praví, že není tak těžké něčeho dosáhnout jako dosažené udržet. To platí pro rybník, který je velmi dynamickým ekosystémem, bezzbytku.

První potíž spočívá v tom, že když necháme perloočky odfiltrovat všechny planktonní řasy, fosfor, naprosto klíčová živina pro naše vodní ekosystémy, ve vodě zůstane. Jde o pomyslný namazaný krajíc, který láká zejména autotrofní organismy. Mohou to být mimo jiné sinice (cyanobakterie), tvořící nevábné a často toxické

vodní květy, jimž jsme se chtěli vyhnout. Perloočky sinicím odfiltrovaly konkurenty o světlo a živiny, přičemž perloočkám sinice moc nechutnají – narušují jim totiž trávení a tvorbu vajíček, značná část navíc tvoří kolonie, čímž uniknou filtraci. Druhým organismem, který dokáže rychle zareagovat na nabídku světla a fosforu, jsou zelené vláknité řasy, typicky populární šroubatka (*Spirogyra*) nebo žabí vlas (*Cladophora*). Biomasa „vláknitek“, jak těmto řasám přezdíváme, dokáže ode dna rychle prorůst svými baldachýny celý vodní sloupec a nakonec vyplave na hladinu na bublinách kyslíku. Ať už se vlády v nových podmínkách ujmou sinice, nebo vláknité řasy, rekreaci jsme svým zásahem neprospěli a navíc jsme přišli o výtěžek z produkce ryb (obr. 2).

Nejzákladnější příčinou růstu sinic je nadbytek fosforu ve vodě. Pokud tedy chceme výrazně omezit růst fytoplanktonu a dosáhnout vyšší průhlednosti vody

(alespoň 1–2 m), musíme ovlivnit koloběh tohoto prvku. To je docela těžký úkol, protože dnes je dříve nedostatkového fosforu všude nadbytek a sinice dovedou být i skromné – ve vodě potřebujeme snížit koncentrace fosforu pod 0,02 mg/l.

Toho lze dosáhnout využitím prvků, které fosfor ve svých komplexech pevně vážou, jako jsou železo, hliník, případně velmi drahý lantan. Dobře se osvědčily přípravky na bázi hliníku, např. polyaluminiumchlorid a síran hlinitý. Na hydroxy-oxidy hliníku, které ve vodě rychle vytvoří bělavé vločky sraženiny, se navážou rozpuštěné sloučeniny fosforu, ale také buňky fytoplanktonu a neživé částičky a vše klesne během několika hodin na dno. Tam vznikne tenká vrstva sraženiny, blokující přestup sloučenin fosforu ze sedimentu. Tato vrstva lehkých vloček může být ale snadno přemístěna mícháním vodního sloupce i rytím ryb, pokud je obsádka ještě silná. Ze sedimentů se pak uvolní do vody další sloučeniny fosforu, jak se ustanovuje rovnováha mezi bahnem bohatým na fosfor a po ošetření již fosforem chudou vodou. Následovat musí další aplikace nějakého přípravku s hliníkem. U hlubokých jezer stačí jedna silnější dávka, u mělkých rybníků se musí vodní sloupec a s ním i povrch dna ošetřovat několikrát, dokud se všechen uvolnitelný fosfor ze sedimentu nenaváže do pevných komplexů s hliníkem. Ošetření vody a sedimentů musí být doprovázeno radikálním snížením hustoty obsádky, protože ryby svou trávicí aktivitou vracejí fosfor v dobře využitelné formě zpět do vody.

Další komplikující faktor představují vodní rostliny – dobrý sluha, ale špatný pán. Ponořená (submerzní) vegetace dokáže určit ráz celého ekosystému (obr. 3 a 4). Omezuje pohyby vody, tím zrychluje sedimentaci částic včetně fytoplanktonu a brání víření (resuspenzi) bahna na dně.

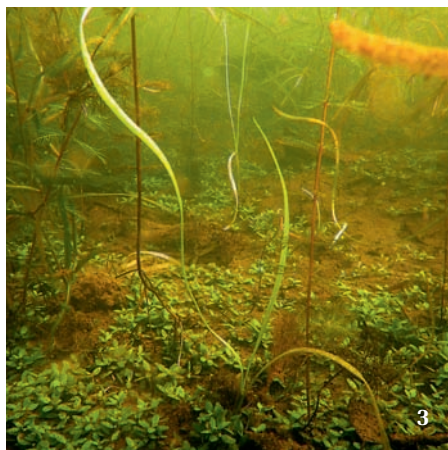
- 1 Velký Bolevecký rybník – 25 % plochy povodí tvoří zástavba, odkud je všechna srážková voda svedena do kanalizace. V suchých letech pak v rybníce citelně voda chybí.
- 2 Zelené vláknité řasy, zde šroubatka (*Spirogyra*), svou biomasou výrazně snižují atraktivitu rekreační lokality.





Vodní rostliny „vyrábějí“ vysoce průhlednou vodu, zajišťují si tak dostatek světla pro vlastní růst. Ponořená vegetace je výborným stanovištěm pro dravé ryby. Všimli jste si zbarvení a kresby na tělech štik (*Esox*), candátů (*Sander*) a okounů (*Perca*)? Maskování dravci se tím stávají úspěšnějšími predátory, kteří navíc v průhledné vodě i výtečně vidí a mohou kořist aktivně vyhledávat (obr. 5). Jedině v průhledné vodě mají schopnost plně kontrolovat populace planktonožravých ryb, jako jsou plotice (*Rutilus*), cejn (*Abramis* a *Blicca*) nebo perlín (*Scardinius*), a udržet dlouhodobě řídkou rybí obsádku, bez níž žádná průhledná voda bez sinic nebude. Submerzní rostliny také produkují spoustu kyslíku a poskytují stanoviště širokému spektru bezobratlých živočichů, z nichž někteří aktivně filtrují a přispívají tak k udržování čiré vody. Některé rostliny dokonce uvolňují do vody přímo chemické látky brzdící růst sinic. Samá plus! Vše ale vyváží z pohledu člověka jedno velké minus: rostliny dokážou rychle prorůst celý i několikametrový vodní sloupec a ovládnout rybník. To znamená konec plavání, ježdění na loďkách, vodní rekreace jako takové. Voda je nádherně čistá, ale pro náš odpočinek bez užitku. Porostů vegetace se snadno zbavíme hustou obsádkou kapra (*Cyprinus*) v kombinaci s amurem (*Ctenopharyngodon*). Amur rostliny přímo konzumuje a kapr dno kompletně přerýje a rostliny tím zničí. Ryby ale trávením zase fosfor do vody vrátí, takže podpoří růst řas a sinic, navíc kapři rytím zvíří usazeniny a voda se zakalí. A s rekreací je opět konec. Někdo by mohl namítnout, že by to chtělo něco mezi. Bohužel, mělká jezera mají tendenci alternovat mezi dvěma typy ekosystémů: litorálním s průzračnou vodou, vodními rostlinami a řídkou rybí obsádkou a pelagickým bez rostlin, s hustou obsádkou a zakalenou vodou. Dosáhnout kompromisu je těžké, často nemožné.

Musíme ještě zmínit fenomén sinic. Dnes považujeme druhy vytvářející vodní květy za běžnou součást našeho vodního prostředí, avšak nebylo tomu tak vždycky. Sinice jsou sice prastaré organismy, schopné žít v různých podmínkách, ale ve většině sladkých vod byly přítomny jen zřídka. Pro masové rozšíření jim chyběl dostatek fosforu. Ten dostaly až od člověka, a to především prostřednictvím pracích prostředků s polyfosfáty, používanými ke změkčení vody. Trvalo desítky let, než sinice doslova ovládly svět. Teď bychom je rádi odkázali do původních mezí, ale nejde to. Fosforu je ve vodách pořád nadbytek, přirozená koncentrace se pohybuje zhruba od 0,01 mg/l v šumavských potocích do 0,03–0,04 mg/l na dolních tocích řek. Dnes naměříme ve většině řek přes 0,10–0,20 mg/l, v chovných rybnících i 0,50–0,60 mg/l, někdy víc. A když se někde podaří obsah fosforu ve vodě dostatečně snížit, v sedimentech stále přetrvávají klidová stadia sinic, ochotná už při malém zvýšení obsahu fosforu opět růst do vodních květů. Sinice dnes představují zásadní faktor komplikující snahu o zlepšení kvality vody. Každý projekt je obtížnější, nákladnější a nefungují kompromisní nebo polovičatá řešení.



### Velký Bolevecký rybník v Plzni

Velký Bolevecký rybník, kterému na Plzeňsku nikdo neřekne jinak než Bolevák, je posledním a největším rybníkem (43 ha) v Bolevecké soustavě, založené v 15. století. Protože byl Bolevák stejně jako ostatní rybníky v soustavě využíván spíše extenzivně (nehnojen a ryby přikrmovány mírně a jen v některých rybnících) a protože se do něj dostávalo jen málo znečištění, koncentrace fosforu zde byly trvale nízké. Rybník se postupně stal oblíbenou rekreační lokalitou. Sinice tvořící vodní květy se tu ve větší míře objevily až později – kolem r. 2000. Rychle snížily atraktivitu a hygienická služba v prázdninových měsících nedoporučovala koupání. To byl v tak vyhledávané lokalitě pro Plzeňany problém, který bylo třeba vyřešit (obr. 7).

Rokem 2000 tedy začal intenzivní průzkum chemismu vody, planktonu, rybí obsádky a sedimentů. Projekt byl formulován v r. 2005 a založen na třech krocích prováděných souběžně – na regulaci ryb, ošetření vody a dna přípravkem na bázi hliníku (Al koagulant) a dosazení různých druhů vodních rostlin.

Rybí obsádku odpovídala sportovnímu rybolovu, kapři byli periodicky vysazováni a vychytávání, dravců zde žilo málo a většinu biomasy tvořily drobné planktonožravé druhy. Ty plně vyčerpaly úživnost rybníka a při nedostatku potravy jen pomalu rostly. Fosfor z potravy nezabudovaly do své biomasy, ale recyklovaly vylučováním zpět do vody ku prospěchu sinic, stratégů pomalého růstu. Malé plotice, okouni, cejni a perlíni zůstávali zcela mimo zájem rybářů a nepočetné dravé ryby jejich biomasu také nezvládaly nijak omezovat. Sportovní rybaření bylo ukon-



čeno po sezoně 2005, kdy byli dochytnáni kapři. Během dalších pěti let se soustavně lovílo zátahovými síťmi – nočními odlovy a květnovými odlovy třecích hejn cejna a plotice (obr. 8 a 9). Při tření kaprovitých ryb byl ichtyolog z Biologického centra AV ČR s úspěchem prováděn elektrolov omračovací lodí. Zároveň se dosazovali dravci, zejména štiky, ale také bolen dravý (*Leuciscus aspius*), který efektivně loví především nejmladší ročníky kaprovitých ryb. Celkem bylo odloveno asi 95 % všech nedravých druhů ryb.

Aplikace Al koagulantu probíhaly v prvních letech projektu třikrát za sezonu, pak jen dvakrát a nakonec zůstalo u jediné slabé aplikace na konci vegetační sezony. Používání koagulantu bylo řízeno podle vývoje koncentrací fosforu. Od r. 2008 se průměrné koncentrace celkového fosforu za vegetační období držely pod hranicí 0,02 mg/l.

Vodní rostliny byly vysazovány nejprve v ohrazených částech rybníka, protože jinak je okamžitě zničily ryby. Šlo o 15 druhů rostlin včetně parožnatků. Uchytily se z nich jen některé druhy a k nim přibýly přirozenou kolonizací postupně další, nevysazené. Z domácích druhů se první prosadil odolný stolístek klasnatý (*Myriophyllum spicatum*), parožnatka *Nitella flexilis* (obr. 12) a jako doprovodný druh lukušník štítnatý (*Ranunculus peltatus*, dřívě *Batrachium peltatum*). Dramaticky se rozrostl u nás nepůvodní vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*) a zřejmě i jemu blízký vodní mor americký (*E. nuttallii*). Už v r. 2011 bylo nezbytné biomasu vodní vegetace regulovat. Zkoušela se řada víceméně manuálních postupů i s využitím anglických podvodních kos. V r. 2013







6



7



8



9

**3** Krajina na dně v hloubce 1,5–2,2 m. Koberce úporu (*Elatine*), uprostřed zevar (*Sparganium*) a dále stolístek (*Myriophyllum*) a rdest (*Potamogeton*)

**4** Rostlina stolístku s kulovitými koloniemi vířníků rodu lalokovka (*Lacynularia*) a plžem písečníkem novozélandským (*Potamopyrgus antipodarum*)

**5** Mimo porost vodního moru (*Elodea*) by maskovací zbarvení štiky obecné (*Esox lucius*) vypadalo nápadně.

**6** Velký Bolevecký rybník s makrofyty a průzračnou vodou v r. 2016

**7** Bolevák a sinice rodu *Microcystis* v srpnu 2003

**8** Výsledek nočního odlovu planktonožravých ryb záťahovou sítí v r. 2006

**9** Úlovek po obdobném nočním záťahu v r. 2010 – rybí obsádka po zásadní redukci (okoun říční – *Perca fluviatilis*)

byla uvedena do provozu speciální vyžínací loď, která si pokosenou biomasu nakládá na palubu a vykládá ji na břeh (obr. 10). Teprve když loď pracovala ve dvojsměnném provozu, podařilo se získat nad vegetací kontrolu. Do té doby si stěžovali na její přítomnost nejen plavci, ale zejména jachtaři, kteří Bolevák tradičně využívají. Zvládnutí vegetace však nebylo bez následků – snížila se letní průhlednost vody ze 4–5 m na zhruba polovinu. Pro koupání stále ještě výborné podmínky, ale pro šnorchlování už nikoli.

Výrazné zásahy do rybničního ekosystému začaly v r. 2006. Efekt se projevil teprve ve třetím roce intenzivní práce (2008), kdy se skokově zvýšila průhlednost vody, a ekosystém přešel z pelagického na litorální typ (obr. 11). V současnosti je ekosystém rybníka poměrně stabilní, takže je

potřeba regulovat biomasu ponořené vegetace vyžínací lodí (každoročně se odveze ke kompostování zhruba 3 000 m<sup>3</sup> fyto-masy) a kontrolovat rybí obsádku a kvalitu vody – především koncentraci fosforu (klíčová živina) a chlorofylu *a* (biomasa fytoplanktonu). Pokud by se rybí obsádka výrazně obnovovala a nepodařila se přirozená reprodukce štiky, museli by se dravci dosadit, případně generační kaprovité ryby odlovit. Na zvýšenou koncentraci sloučenin fosforu je třeba reagovat aplikací Al koagulantu.

### Případ chironomidů

Po odlovení velké části populace kaprů a cejnů ztratily zásadní nepřátele larvy pakomárů (Chironomidae), které se ukrývají v chodbičkách v jemném sedimentu. Jejich množství se radikálně zvýšilo. To byla dobrá zpráva, protože larvy pakomárů přerývají sediment (bioturbace) a přispívají k jeho oxykličení a mineralizaci. V případě Boleváku spolu s máloštětinatci (nitěnkami rodu *Limnodrilus*) efektivně zapracovávaly sraženinu hydroxy-oxidů hlíníku pod povrch bahna, čímž přispívaly ke stabilizaci sloučenin fosforu.

Jednoho časně letního večera mě u Boleváku překvapila dříve nepozorovaná hejna stovek a stovek netopýřů nad hladinou. Lovili tam pakomáry, kteří se zrovna líhli ve velkém.

● Poučení: Chcete podpořit netopýry? Vylovte kapry a cejny z rybníka!

● K zamyšlení: Zřejmě šlo o netopýry ze širokého okolí – jak si dali o bohaté hostině vědět? Netopýři krmí se několik dní pakomáry by se jinak živili něčím jiným. Nejspíše by to byl hmyz, který měl v ekosystému další funkce, třeba poškozoval

nějaké druhy rostlin nebo kontroloval jiný druh hmyzu. Jaký tedy měla změna potravy netopýřů dopad? Nikdy nedohledáme, co svým zásahem způsobíme – efekt motýlího křídla jistě znáte.

### Co může mít společného cercáriová dermatitida s akvaristy?

S odlovením ryb prakticky vymizel jejich predáční tlak na bezobratlé organismy, které naopak dostaly v podobě vodních rostlin stanoviště a potravní nabídku. Ve Velkém Boleveckém rybníce se rozmohli vodní plži. Početnou populaci vytvořily zejména nepůvodní druhy písečnick novozélandský (*Potamopyrgus antipodarum*) a kružník malý (*Gyraulus parvus*, obr. 13, blíže v Živě 2022, 2: 78–79). Do rybníka se mohli dostat např. z akvárií, když někdo poskytl svým přemnoženým chovancům svobodu, i když obecně se u nás a jinde v Evropě šíří různě za pomoci člověka (např. s rybářskou technikou) i prostřednictvím vodního ptactva.

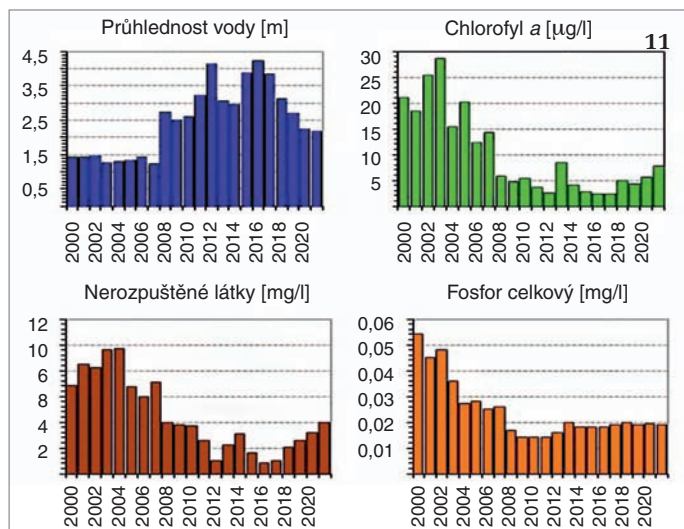
Oba druhy plžů dorůstají velikosti kolem 2 mm, tak by i přísný hydrobiolog mohl mávnout rukou. Jenže! Vodní plži jsou meziphostiteli řady druhů ptáčích motolic. Dospělé motolice žijí ve vodních ptáčích, kde produkují spousty vajíček. S trusem ptáků se dostávají do vody i vajíčka, která rychle praskají a líhnou se mikroskopické larvy, miracidia. Ta musejí do 24 hodin najít plže správného druhu, jinak hynou. V našich podmínkách bývají typickými meziphostiteli např. plovatkovití (Lymnaeidae). Do plže se zavrtají a v jeho hepatopankreatu se mění na další typ larev, které se aktivně nepohlavně rozmnožují. Aby byl vývojový cyklus završen, vylezou larvy – cercárie – z plže ven a snaží se dostat opět do konečného hostitele, vodního ptáka, v němž by dospěly a pohlavně se rozmnožovaly. U nás žije několik druhů motolic rodu *Trichobilharzia*, které se rády pokusí dostat i do lidské kůže (obr. 14). Náš imunitní systém cercárie zahubí, ale v místě proniknutí zůstane dva týdny silně nepříjemný svědivý pupínek – hovoříme o cercáriové dermatitidě. Jeden pupínek nic neznamená, ale když jich má jeden člověk desítky, je to na zavření koupaliště.

Na Boleváku propukla cercáriová dermatitida silně začátkem léta 2013 a řešili jsme ji za účasti specializovaných parazitologických pracovišť. Ukázalo se, že jde o zcela atypický druh motolice, jejímž meziphostitelem je právě kružník malý. Zavlečením nepůvodního plže do rybníka





10



11



12



13



14

získal šanci i nepůvodní parazit. Rybník bohatý vodními rostlinami lákal zejména na podzim a v zimě desítky kachen a labutí, tedy právě těch ptáků, kteří bývají hostiteli z našeho pohledu rizikových druhů motolic. Část z nich byla infikována i motolicemi získanými na jejich cestách po světě. Dokud se do vody nedostal vhodný plž, vývojový cyklus se nemohl uzavřít. Situace se zlepšila s intenzivním sklízením biomasy rostlin, protože tím byli hromadně sklizeni i vodní plži.

● **Poučení:** Nikdy nedávejme exotickým druhům z akvárií svobodu vypuštěním do volné přírody, velmi nepřijemné problémy mohou snadno následovat.

### „Vlákničky“ a jejich boje

Obdivuhodnými schopnostmi disponují zelené vláknité řasy šroubatky. Zásadní je pro ně období časně na jaře. Snaží se zahájit růst co nejdříve, aby předstihly své konkurenty – vodní rostliny. Šroubatky usilují o rychlé vytvoření husté a pevné, 1–2 cm silné vrstvy, kterou porostou po zimě ještě odpočívající vodní rostliny, aby jim odebráním světla zamezily v růstu a měly celý prosvětlený vodní sloupec jen pro sebe. A když rostliny pod nimi uhynou, získají řasy bonus v podobě živin uvolňovaných z rozkládajícího se materiálu. Směrem k hladině je povlak řas až zářivě zelený, ale na straně ke dnu panují hnilobné (anaerobní) poměry, které udržují ve vodě zvýšené koncentrace sloučenin dusíku i fosforu. Uzavřené živinové kapsy tak podporují další růst šroubatek. Je třeba dodat, že některé druhy vodních rostlin jsou vůči vláknitým řasám odolné (např. stolístek a parožnatky) a jiné nikoli (např. vodní mor).

Šroubatky uplatňují taktiku „přehození deky“ i na povrchu písčitého dna. Mezi zrnka písku prorůstají jejich vlákna až několik cm hluboko a kotví tak celý povlak. A opět jsme svědky zelené navrchu a anaerobní černé vespod.

Jenže na dně nebo v substrátu žijí bentičtí živočichové jako málo pohybliví mlži. Když mlž nerozpozná riziko, vláknitka ho přeroste, udusí a žije mimo jiné z jeho rozkládajícího se těla.

### Došla voda a co s tím?

Sucho, v poslední době široce diskutovaný problém, zasáhlo i do soustavy Boleveckých rybníků. Po sérii suchých let byla hladina vody v r. 2019 o 1,2 m níže, což je při průměrné hloubce v normálních letech 2,0 m vážné. Kvalita vody sice zůstala výborná, protože fosfor v sedimentech byl stabilizován aplikací koagulantů na bázi hliníku a rybí obsádka řídká, ale riziko, že vznikne místo rybníka mokřad, začalo být reálné. Veřejnost má dojem, že rybník je třeba „napustit“, ale odkud, když srážek je málo?

Základní problém je, že čtvrtinu povodí Velkého Boleveckého rybníka zaujímá zástavba, odkud se veškerá dešťová voda svádí do kanalizace, ústící do čistírny odpadních vod, tedy mimo rybníční soustavu. Nutným krokem k nápravě tedy je převádět vodu ze srážek zpět. Je to sice drahé a nevyhnutelné, ale výsledek se projeví nejdříve za několik desetiletí, protože odpojování zpevněných ploch od jednotné kanalizace je komplikované.

Nabízí se zdánlivě snadné řešení – řeka Berounka, která teče 750 m od hráze rybníka. Jenže v otázkách vody už jednoduchá řešení nemáme. V Berounce je voda zhruba desetkrát bohatší na fosfor než v Bolevaku, takže riziko podpory opětovného růstu sinic je silné. K tomu i bakteriální kontaminace, zvláště po srážkách, což pro koupání také není dobré. A připočíst musíme i riziko račího moru, který se v Berounce vyskytuje spolu s přítomností raka pruhovaného (*Faxonius limosus*, dříve *Orconectes limosus*), který by rychlé zlikvidoval cennou populaci raka říčního (*Astacus astacus*) v Bolevaku. Proto se letos buduje

10 Vyžínací loď (harvester) při vykládce biomasy ponořené vegetace

11 Velký Bolevecký rybník – trendy vývoje kvality vody (průměrné hodnoty za období duben–září). Ve třetím roce intenzivních zásahů se skokově zvýšila průhlednost vody, snížila se biomasa fytoplanktonu i koncentrace fosforu a nerozpuštěných látek. V posledních letech je vidět opačný vývoj, protože sklízení vodní vegetace bylo velmi intenzivní a rostliny už nedokázaly udržovat vysoce čirou vodu.

12 Parožnatka (*Nitella*) s larvami chrostíků čeledi Limnephilidae. Parožnatky jsou pro průhlednost vody ideální pomocníci – drží se při dně, zajišťují čirou vodu a vyrobí hodně kyslíku.

13 Kružík malý (*Gyraulus parvus*) na vodním moru – malý, úhledný,

ale jako mezihostitel motolic rizikový  
14 Cerkárie napadající plavce – dvě černá očka a vidlička tzv. ocellární furko-cerkárie (0,5–1,2 mm). Snímky: J. Duras

čerpací stanice s úpravnou vody s cílem odstranit sloučeniny fosforu a mikrobiální kontaminaci včetně spor patogenu račího moru (oomycety *Aphanomyces astaci*). Čerpat se bude 20 l/s, což se zdá sice hodně, ale když v Bolevaku chybí kolem 600 tisíc m<sup>3</sup> a možná podobné množství i v souvisejícím podzemí, bude třeba čerpat několik let, podle srážek nebo sucha. Navíc má voda v Berounce i odlišné obecné chemické složení. Významný vliv na ekosystém rybníka sice nepředpokládáme, ale jak jsem naznačil výše, jeden nikdy neví.

● **Poučení:** S vodou musíme zacházet moudře a přitom vědět, že laciná řešení neexistují. Ta nás dovedla tam, kde jsme teď – s vodou to tragicky neumíme.

K dalšímu čtení např. Živa 2005, 3: 105–108; 2012, 4: 175–180.