

Zpracování návrhu managementu lokalit s výskytem autochtonních populací raků

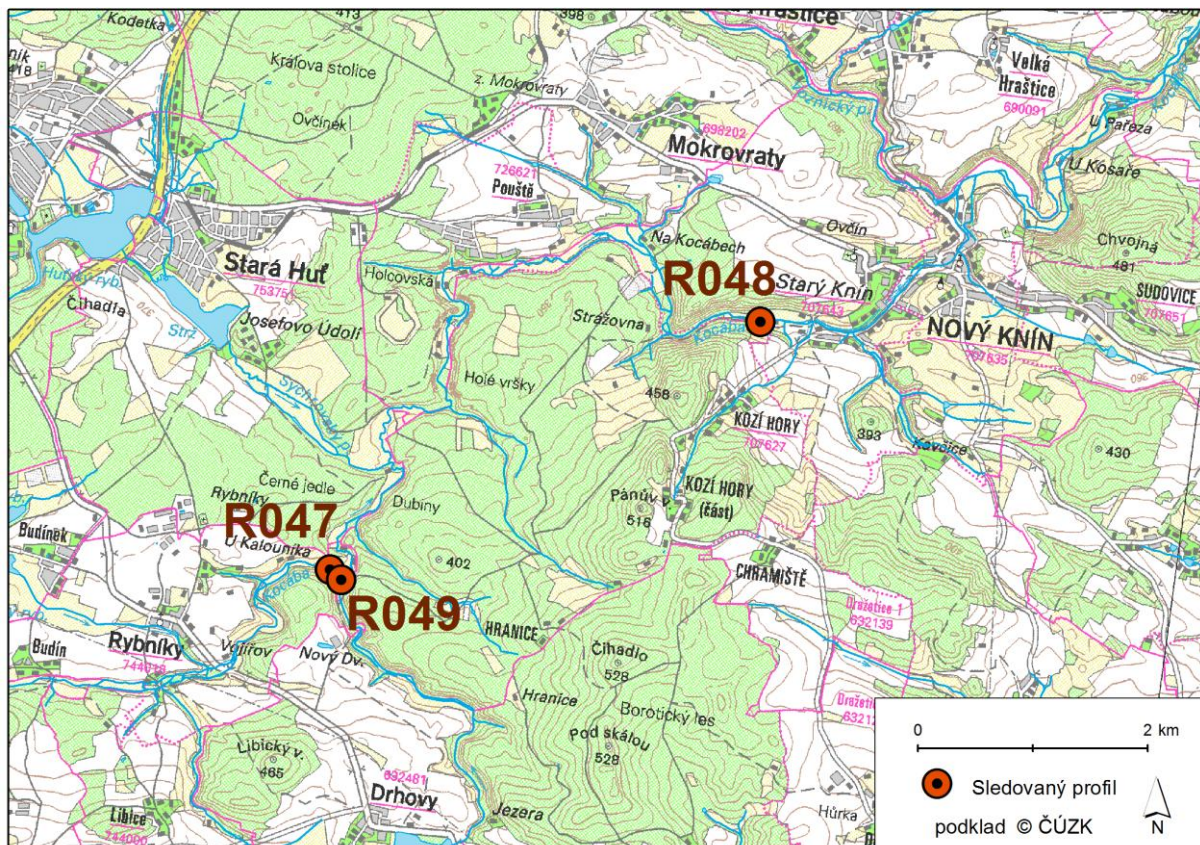
Kocába

Řešitelé:

RNDr. Jitka Svobodová, Mgr. Libuše Opatřilová, Mgr. David Fischer,
RNDr. Pavel Vlach Ph.D.

Kocába

Kocába je říčka ve Středočeském kraji, který patří k levostranným přítokům Vltavy. Pramení na jižním okraji Příbrami a odvodňuje severovýchodní část okresu Příbram, tedy i oblasti s důlní činností. Patří mezi toky s velmi vysokou vodivostí (až 3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$). V toku se ještě do roku 2015 nalézala celkem početná populace raka říčního (*Astacus astacus*). Do rybníků u Dobříše byl, ale v minulých letech vysazen rak pruhovaný, který v roce 2014 nejspíš proniknul i do toku, což vedlo k masovému úhynu raka říčního. Při monitoringu na jaře v roce 2015 byli u Drhovského potoka raci zaznamenáni, v létě tohoto roku už na monitorovací ploše raci nebyli nalezeni. Ačkoliv všechny příznaky nasvědčují tomu, že raci vyhynuli v důsledku račího moru, račí mor nebyl potvrzen, protože žádný z mrtvých raků nebyl testován na přítomnost DNA *Aphanomyces astaci*.



Mapa 1: Lokalita s místy monitorovacích bodů

Raci

V Kocábě i v Drhovském potoce byla celkem stabilní populace raka říčního. V roce 2014 byl, ale rybáři zaznamenán hromadný úhyn raků. Na jaře roku 2015 byl jak v Kocábě, tak i jejím přítoku, v Drhovském potoce, rak nalezen. V Kocábě byli nalezeni i juvenilní jedinci. Při monitoringu v roce v létě roku 2015 a 2016 již raci na lokalitě nebyli nalezeni. V létě roku 2015 byl nalezen jeden mrtvý rak říční blízko Nového Knína.

Jednotlivé profily

R047 Kocába nad Drhovským potokem

- 49.7583931N, 14.2229525E
- Abundance raka říčního 2015 – 0 jedinců/100 úkrytů
- Abundance raka říčního 2016 – 0 jedinců/100 úkrytů
- Koryto je z 100% přírodní
- Šířka koryta je 4m hloubka 25 - 90 cm, na 30% se nacházejí tůně o hloubce 90cm
- Sediment je bahnito-písčité se štěrkem a kameny, hloubka sedimentu 2cm
- Špatná průhlednost vody
- Úkryty se nacházejí pod kameny spadajícími větvemi, v kořenovém systému živých stromů a vyhrabané ve břehu a pod podemletými břehy
- Pokrytí dna kameny je 1%
- V okolí se nachází louka, les a zastavěná oblast, chatová osada, v nejbližším okolí je pás vzrostlých olší, vrb, javor, jasan, v podrostu bez černý + nitrofilní travino-bylinná vegetace

Jakost vody

V profilu R047 byl plný rozsah sledovaných parametrů: fyzikálně chemické parametry, organické látky, farmaka, pesticidy.

Seznam sledovaných ukazatelů:

acetochlor a jeho metabolity, hliník, alachlor, anthracen, halogeny adsorbovatelné organicky vázané, arsen, baryum, benzo[a]pyren, beryllium, bisfenol A, bromovaný difenylether, PBDE, biochemická spotřeba kyslíku 5-ti denní, kadmium a jeho sloučeniny, rozpuštěné kadmium a jeho sloučeniny kobalt, chrom, měď, uhlovodíky C10-C40, DDT: p,p'-DDT, DDT: suma, dimethachlor, fluoridy, fenantren, železo, fluoranthen, fluoren, lindan, hexachlorcyklohexan, rtuť a její sloučeniny, malathion, metazachlor, metolachlor a jeho metabolity, hořčík, mangan, amonné ionty, nikl a jeho sloučeniny, nerozpuštěné látky při 105°C, dusík amoniakální, dusík dusitanový, dusík celkový, rozpuštěný kyslík, olovo a jeho sloučeniny, reakce vody, fosfor celkový, selen, sírany, polychlorované bifenyly: suma, teplota vody, terbutylazin a jeho metabolity, vanad, zinek

V tabulce 1 je seznam ukazatelů, které v roce 2015 neplnily imisní limity stanovené platnou legislativou.

Tabulka 1 Seznam ukazatelů, které nesplňují limit v roce 2015

ID	Název	Tok	Ukazatel	jednotky	PRM	MAX	MIN	MED	soulad	rok
R047	nad Drhovským p.	Kocába	AOX	µg/l	42,3	49	38	40	nesplňuje	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	AS	µg/l	15	21	7,34	15,8	nesplňuje	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	B-A-PYREN	µg/l	0	0,001	0,0005	0	nesplňuje	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	BSK-5	mg/l	4,1	5,7	2,67	4,02	nesplňuje	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	NL105	mg/l	23,3	51	11	15,5	nesplňuje	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	N-NH4	mg/l	0,08	0,151	0,0195	0,07	nesplňuje	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	P-V	mg/l	0,27	0,326	0,198	0,28	nesplňuje	2015

ID	Název	Tok	Ukazatel	jednotky	PRM	MAX	MIN	MED	soulad	rok
R047	nad Drhovským p.	Kocába	SO4	mg/l	573	811	461	510	nesplňuje	2015

Na Kocábě se nachází průmyslové i komunální znečištění. Vliv má i odvodnění důlních objektů a s tímto spojené vysoké koncentrace nerozpuštěných látek, arzenů a síranů. V povodí jsou i rybníky nebo odkalovací nádrže, které zhoršují jakost vody.

Výskyt farmak ve vodě v 2015

Vzorek na analýzu farmak byl v roce 2015 odebrán 10. září. Limity pro výskyt farmak nejsou stanoveny, v návrhu je pouze limit pro diclofenac. V grafech je porovnán výskyt farmak ve Pšovce s ostatními sledovanými lokalitami (grafy viz Příloha 1 Grafy koncentrací farmak a pesticidů ve vodě a sedimentu). V tabulce 2 je seznam parametrů, které byly ve vzorku nad mezí stanovitelnosti.

Tabulka 2 Výskyt farmak ve vodě v roce 2015

ID	Název	Tok	Ukazatel	jednotky	rok
R047	nad Drhovským p.	Kocába	Karbamazepin	ng/l	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	Sulfamethoxazol	ng/l	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	Ibuprofen	ng/l	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	Caffein	ng/l	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	Metoprolol	ng/l	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	Trimetoprim	ng/l	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	Saccharin	ng/l	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	Gabapentin	ng/l	2015
R047	nad Drhovským p.	Kocába	Tramadol	ng/l	2015

U farmak byl pozitivní nález hlavně u antibiotik, analgetik, antiepileptik, nesteroidních protizánětlivých látek a léků na vysoký tlak.

Makrozoobentos

Lokalita byla z hlediska sledování makrozoobentosu (bezobratlých živočichů žijících na dně toků) zařazena do typu středně velkých pahorkatinných toků. Charakteristický úsek pro odběr makrozoobentosu byl z hydromorfologického hlediska slabě modifikovaný. V substrátu toku byly v celkem vyrovnaných poměrech zastoupeny kameny, štěrky a písek, s malou příměsí bahna, což je z hlediska makrozoobentosu méně vhodný substrát. Mrtvé dřevo, které významně přispívá ke zlepšení životních podmínek společenstva makrozoobentosu, mělo v charakteristickém úseku poměrně nízký výskyt. V povodí je zastoupeno zhruba 37 % lesů a 44 % orné půdy.

Na lokalitě bylo celkem determinováno celkem 103 taxonů. Největší taxonomická diverzita byla zjištěna u čeledi pakomárovití, kde bylo determinováno 35 taxonů. Nejpočetnější byla skupina měkkýši (36% všech jedinců ve vzorku), dále pak méně početné skupiny pakomáři (18%), brouci (13%), korýši (11%), máloštětinatí červi (10%), jepice (4%), chrostíci (4%), atd. V biomase jarního vzorku byly nejvíce zastoupeny skupiny měkkýši (cca 35% celkové biomasy vzorku) a korýši (30%), dále méně jepice (cca 10%) a pakomáři (cca 10%). V nejpočetnější a biomasou nejbohatší skupině bohužel dominoval invazní plž *Potamopyrgus antipodarum* (písečník novozélandský).

Společenstvo makrozoobentosu se na dané lokalitě nacházelo na jaře i na podzim 2015 ve středním stavu, tj. ve třídě ekologického stavu 3, kdy nejlepší třída může být 1 (velmi dobrý stav) a nejhorší 5 (zničený stav). V obou sezónách se však stav blížil až stavu poškozenému (hranice mezi stavy střední a poškozený je MMI = 0,4). Všechny biologické indexy kromě indexu diverzity na jaře a RETI indexu na podzim (a zastoupení spásáčů) vykazovaly zhoršené (tj. nižší EQR) hodnoty. Diverzita společenstva dosahovala na jaře velmi dobré úrovně, i když referenčnímu společenstvu se společenstvo pouze přiblížilo (B index na hranici dobrý/střední 0,6). V toku byla ovlivněna skladba společenstva, především byla výrazně nižší početnost (i počet taxonů) zástupců skupin jepice, pošvatky a chrostíci, pošvatky v podzimní sezóně nebyly žádné. Skladba společenstva z hlediska potravních strategií (index RETI) byla silně ovlivněná pouze na jaře. Méně stabilní substrát mohl vést k nižším hodnotám zastoupení jedinců preferujících kameny a štěrky. Nízké hodnoty indexu zastoupení jedinců preferujících zónu toku metaritrál (kam charakteristický úsek toku přirozeně patří) indikovaly možné ovlivnění hydrologického režimu. Zvýšené hodnoty saprobního indexu kolem 2,2 v obou sezónách ukazovaly na střední ovlivnění organickým znečištěním.

Tabulka 3 Výsledky hodnocení ekologického stavu podle společenstva makrozoobentosu na lokalitě Radbuza - nad Drhovským potokem

SAPR	LIT	RETI	EPT_Abu	MARG	Meta	Bind	JEP_Abu	EPI	EPT	POS_Abu	SPAS	
2.24	22.72	0.37	11.46	8.23	15.88	0.62	3.48	9.67	10	1.17	24.83	
SAPR_EQR	LIT_EQR	RETI_EQR	EPT_Abu_EQR	MARG_EQR	Meta_EQR	Bind_EQR	JEP_Abu_EQR	EPI_EQR				MMI
0.39	0.40	0.42	0.15	0.92	0.35	0.62						0.44
SAPR2	LIT2	RETI2	EPT_Abu2	MARG2	Meta2	Bind2	JEP_Abu2	EPI2	EPT2	POS_Abu2	SPAS2	
2.14	27.18	0.59	21.22	4.56	20.53	0.37	0.86	12.82	8	0.00	40.91	
SAPR_EQR2	LIT_EQR2	RETI_EQR2	EPT_Abu_EQR2	MARG_EQR2	Meta_EQR2	Bind_EQR2	JEP_Abu_EQR2	EPI_EQR2	EPT_EQR2	POS_Abu_EQR2	SPAS_EQR2	MMI2
0.58	0.49	0.68	0.28	0.49	0.51	0.37			0.28	0.00	0.87	0.44
SAPR	Český saprobní index											
LIT	Procentuální zastoupení jedinců druhů preferujících kameny a štěrky											
RETI	RETI - poměrné zastoupení potravních strategií ve společenstvu											
EPT_Abu	Procentuální zastoupení jedinců skupin jepice, pošvatky, chrostíci											
MARG	Margaléfův index diverzity											
Meta	Procentuální zastoupení jedinců druhů preferujících zónu metaritrál											
Bind	B index z predikčního modelu; nabývá hodnot od 0 do 1 v závislosti na podobnosti nalezeného a predikovaného (referenčního) společenstva											
JEP_Abu	Procentuální zastoupení jedinců jepic											
EPI	Procentuální zastoupení jedinců druhů preferujících zónu hyporitrál											
EPT	Počet taxonů jepic, pošvatek a chrostíků											
POS_Abu	Procentuální zastoupení jedinců pošvatek											
SPAS	Procentuální zastoupení jedinců druhů s potravní strategií spásáčů a seškrabávačů											
EQR	EQR výše uvedených metrik (uvedeno vždy pouze u těch metrik, které vstupují do výpočtu multimetrického indexu, v závislosti na typu toku, ke kterému patří hodnocená lokalita); nabývá hodnot od 0 (zničený stav) do 1 (velmi dobrý stav)											
MMI	Celkový multimetrický index daného vzorku; nabývá hodnot od 0 (zničený stav) do 1 (velmi dobrý stav)											
modrá barva	velmi dobrý stav											
zelená barva	dobrý stav											
žlutá barva	střední stav											
oranžová barva	poškozený stav											
červená barva	zničený stav											

Ryby

Tabulka 4 Druh a počet odlovených ryb v roce 2015

druh česky	druh latinsky	R047
Ouklejká pruhovaná	Alburnoides bipunctatus	3
Úhoř říční	Anguilla anguilla	1
Mřenka mramorovaná	Barbatula barbatula	14
Hrouzek obecný	Gobio gobio	21
Jelec proudník	Leuciscus leuciscus	1
Okoun říční	Perca fluviatilis	3
Střevle potoční	Phoxinus phoxinus	5

druh česky	druh latinsky	R047
Plotice obecná	Rutilus rutilus	57
Jelec tloušť	Squalius cephalus	57
celkem		162

Sediment

Sediment na vybraných lokalitách byl odebrán v roce 2015 dne 1. dubna. Odběr sedimentu byl prováděn ze čtyř dílčích vzorků v úseku cca 50 – 100 m nad brodem značené turistické cesty. Odběr z tůňek a v tišinách těsně u břehu. Hloubka sedimentu je cca 3 – 15 cm. Vzhled sedimentu: bahnitopísčité (viz Protokol o odběru sedimentu R049). Grafy koncentrací ukazatelů vyskytujících se v sedimentu jsou uvedeny v Příloze 2 Grafy koncentrací farmak a organických látek v sedimentu.

R048 Kocába nad Novým Knínem

- 49.7822136N, 14.2703403E
- Abundance raka říčního 2015 – 0 jedinců/100 úkrytů
- Koryto je z 100% přírodní
- Šířka koryta je 5,5m hloubka 20 - 80 cm, na 1% se nacházejí tůně o hloubce 80cm
- Sediment bahnitý se štěrkem a kameny, hloubka sedimentu 10cm
- Úkryty se nacházejí pod kameny, spadnými větvemi, v kořenovém systému živých stromů a vyhrabané ve břehu
- Pokrytí dna kameny je 20%
- V okolí je les v nejbližším okolí lem vzrostlých dřevin (olše, javor) s nitrofilním podrostem

R049 Drhovský potok nad soutokem s Kocábou

- 49.7577306N, 14.2244811E
- Abundance raka říčního 2015 – 0 jedinců/100 úkrytů
- Abundance raka říčního 2016 – 0 jedinců/100 úkrytů
- Proveden základní rozbor
- Koryto je z 100% přírodní
- Šířka koryta je 1m hloubka 5 - 30 cm, na 10% se nacházejí tůně o hloubce 30cm
- Sediment je bahnitý se štěrkem, hloubka sedimentu 20cm
- Úkryty se nacházejí pod kameny, v kořenovém systému živých stromů a vyhrabané ve břehu
- Pokrytí dna kameny je 20%
- V okolí je les a zastavěná oblast, chatová osada v nejbližším okolí lem olší, navazuje smíšený lesní porost

Jakost vody

V profilu R049 byl zkrácený rozsah sledovaných parametrů: fyzikálně chemické parametry a kovy.

Seznam sledovaných ukazatelů:

biochemická spotřeba kyslíku 5-ti denní, fluoridy, amoniak volný, amonné ionty, nerozpuštěné látky při 105°C, dusík amoniakální, dusík dusitanový, dusík dusičnanový, dusík celkový, rozpuštěný kyslík, reakce vody, fosfor celkový, sírany, teplota vody, chemická spotřeba kyslíku dichromanem, vodivost a kovy.

V tabulce 5 je seznam ukazatelů, které v roce 2015 a 2016 neplnily imisní limity stanovené platnou legislativou.

Tabulka 5 Seznam ukazatelů, které nesplňují limit v roce 2015

ID	Název	Tok	Ukazatel	jednotky	PRM	MAX	MIN	MED	soulad	rok
R049	nad soutokem	Drhovský	BSK-5	mg/l	4,4	5,69	3,09	4,41	nesplňuje	2015
R049	nad soutokem	Drhovský	NL105	mg/l	33,5	50	16	34	nesplňuje	2015
R049	nad soutokem	Drhovský	N-NO3	mg/l	8,86	13,3	5,69	8,22	nesplňuje	2015
R049	nad soutokem	Drhovský	N-V	mg/l	9,15	12,6	6,61	8,69	nesplňuje	2015
R049	nad soutokem	Drhovský	PB-R	µg/l	1,41	1,414	1,4143	1,41	nesplňuje	2015

Drhovský potok patří k menším tokům, s malými průtoky vody. V době nízkých srážek průtoky ovlivňuje i Drhovský rybník, který společně s obcí Drhovy ovlivňuje jakost vody.

Závěr:

Jakost vody

Na Kocábě se nachází průmyslové i komunální znečištění. Vliv má i odvodnění důlních objektů a s tímto spojené vysoké koncentrace nerozpuštěných látek, arzenů a síranů. V povodí jsou i rybníky nebo odkalovací nádrže, které zhoršují jakost vody. Drhovský potok patří k menším tokům, s malými průtoky vody. V době nízkých srážek průtoky ovlivňuje i Drhovský rybník, který společně s obcí Drhovy ovlivňuje jakost vody.

U farmak byl pozitivní nález hlavně u antibiotik, analgetik, antiepileptik, nesteroidních protizánětlivých látek a léků na vysoký tlak.

Znečištění – návrh opatření

Nečištěné nebo předčištěné odpadní vody

Jakost vody v Kocábě sice mírně překračuje imisní limity, které odpovídají nárokům raka říčního, překročení ale není tak velké, aby došlo k vyhubení celé populace raka říčního v Kocábě a Drhovském potoce.

Raci

Průběh vymizení raka říčního odpovídá šíření račího moru v celém povodí. Úhyn raků v Kocábě byl zaznamenán v roce 2014 a pokračoval v roce 2015. Na jaře roku 2015 bylo odloveno několik jedinců

raka říčního jak v Kocábě, tak i v Drhovském potce. V létě 2015 a 2016 již nebyl nalezen žádný rak. Na jaře 2015 byl potvrzen výskyt raka pruhovaného pod kameny vypuštěného rybníka Papež v Dobříši, který je přes další rybníky a přes Sychrovský potok s Kocábou propojený. Celkem stabilní a početná populace raka říčního v Kocábě byla zdecimována nejspíš přenosem *Aphanomyces astaci*, toto ale nebylo potvrzeno analýzou DNA. Zatím nebylo potvrzeno, že se v povodí zachovala zbytková populace raka říčního, pokud tomu ale tak je, je třeba zlikvidovat nebo alespoň snížit abundanci raka pruhovaného v povodí a to hlavně v rybnících u Dobříše, kam byl vysazen.

Údržba toku, renaturace, revitalizace

Z pohledu ochrany přírody (včetně ochrany populací raků) je třeba většinou zachovat současný stav koryta. V nedávné minulosti bohužel došlo k velmi brutální úpravě několika km toku nad soutokem s Vltavou – podobná praxe se již nesmí opakovat. Do budoucna je nepřípustná jakákoliv další plošnější regulace toku i jakékoliv zásahy směřující ke snížení diverzity jeho koryta (včetně odtěžování sedimentů a náplavů). Mimo intravilány obcí je třeba ponechat koryto samovolným přírodním procesům (včetně přirozené renaturace v minulosti upravených pasáží). Do budoucna je velmi důležité, aby údržba koryta ze strany správce toku probíhala již pouze maximálně šetrně (a v pokud možno pouze v opravdu nutné míře – lokální úpravy podmostí, břehových nátrží v intravilánech apod.). V případě nutné lokální úpravy břehů je třeba preferovat kamenný zához před rovinaninou. Zcela nežádoucí je dlažba či beton.

Do budoucna doporučujeme zvážit revitalizaci horních pasáží Kocáby (v současnosti kanalizovaný tok).

Z pohledu raků doporučujeme v toku ponechat stávající migrační bariéry (příčné stupně), jako prevenci před případným šířením račího moru proti proudu vodoteče (ve Vltavě žije populace raka pruhovaného).

Rybářské hospodaření

Ichtyocenóza toku je do značné míry kontinuálně ovlivňována úniky ryb z chovných nádrží v povodí. Při zarybňování toku je ale i tak třeba respektovat přirozené složení ichtyocenózy (nevysazovat geograficky ani stanovištně nepůvodní druhy). Množství vysazovaných zájmových druhů musí být pouze takové, aby nedošlo k ovlivnění zdejšího ekosystému.

Při hospodaření v rybnících a vodních nádržích na tocích musí být zamezeno únikům nežádoucích druhů ryb (např. okoun říční) a při výlovech sem nesmí vnikat rybníční bahno. Velikost obsádek a způsob hospodaření nesmí vést k negativnímu ovlivnění toků pod nádržemi (nadměrná eutrofizace, mechanické zanášení bahnem atd.).

Budování dalších rybníků v povodí není žádoucí.

Ostatní vlivy

Prevence proti šíření račího moru

Při pohybu v korytech toků (např. během činností, spojených s rybářským využitím toku) je třeba dodržovat preventivní opatření proti šíření račího moru (dezinfekce výstroje, omezení pohybu mezi lokalitami, zejména v případě, že na některé z nich lze předpokládat výskyt nepůvodních severoamerických raků či přímo račího moru)

V případě vysazování ryb do celého povodí Bradavy je třeba vždy znát jejich původ (nelze sem vysazovat ryby z toků s výskytem nepůvodních severoamerických raků, popř. prokázaným výskytem račího moru). To samé platí i pro hospodářské druhy ryb nasazované do rybníků a nádrží v povodí Bradavy.

Je třeba okamžitě přistoupit k důsledné eliminaci populací raka pruhovaného v rybnících v Dobříši.