

Zpracování návrhu managementu lokalit s výskytem autochtonních populací raků

EVL Bradava

Řešitelé:

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

EVL Bradava

Evropsky významná lokalita Bradava zahrnuje více než 30 km několika vodotečí pramenících

v jihozápadních Brdech v nadmořských výškách až kolem 700 m n. m. Kromě celého toku Bradavy zahrnuje Bílý potok od obce Míšov po soutok s Bradavou, Mítovský potok od rybníka Drahota po soutok s Bradavou a celý tok Bojovky. Všechny vodoteče protékají nejprve lesními biotopy a následně vstupují do kulturní krajiny s mozaikou sídel, lučních porostů a polí. I zde si ale zachovávají různě široký doprovodný pás olšin, které je do jisté míry od okolního prostředí izolují. Bradava se vlévá v obci Nezvěstice do Úslavy (cca 360 m n. m.).

Z pohledu raka kamenáče (*Austropotamobius torrentium*) se jedná o nejdůležitější lokalitu v ČR - početnost jeho populace je zde odhadována v řádech vyšších stovek tisíc. Kromě raka kamenáče se zde navíc můžeme setkat i s rakem říčním (Bradava, Mítovský potok), mihulí potoční (Bojovka, Bradava), vrankou obecnou (všechny toky) či stěvlí potoční (dolní tok Bradavy).



Mapa 1: EVL s místy monitorovacích bodů

Výskyt raků

V EVL Bradava se vyskytují dva druhy raků, rak říční a rak kamenáč.

Rak říční se vyskytuje především v nádržích na všech tocích (např. Hvíždalka na Bradavě, Mítovský rybník nebo Drahota na Mítovském potoce), v nízkých početnostech potom ve všech tocích v EVL.

Rak kamenáč se vyskytuje téměř kontinuálně od soutoku Bradavy s Úslavou a jeho početnost postupně stoupá směrem proti proudu. Rak kamenáče se vyskytuje i téměř v celém toku Bojovky a Mítvoského potoka, na nichž absentuje pouze na pramenných tocích. Početnosti tohoto druhu jsou různé, dle lokálních podmínek. V optimálních habitatech zde rak kamenáč dosahuje velmi vysokých početností (nad 10 ks na 1 m²).

Jednotlivé profily

R001 Bílý p. - Míšov

- 49.6207350N, 13.7317858E
- Abundance raka kamenáče 2015 - 50 jedinců/100 úkrytů
- Abundance raka kamenáče 2016 – 6 jedinců/100 úkrytů
- Lokalita byla v roce 2015 i 2016 ohrožena račím morem
- v roce 2015 i 2016 byl na lokalitě velmi nízký stav vody
- Koryto je ze 100% přírodní, dále zahlobené
- Šířka koryta je 2 m hloubka 5 – 30 cm, na 10% se nacházejí tůně o hloubce 30 cm
- Sediment je bahnito-písčité se štěrkem a kameny, hloubka sedimentu je 2 cm
- Úkryty se nacházejí pod kameny, v kořenovém systému živých stromů a vyhrabané v podemletých březích
- Pokrytí dna kameny na monitorovací ploše je 70%
- V okolí se nachází smrkový les, občas olše, břehy jsou buďto holé nebo s travino - bylinnou vegetací

Jakost vody

V profilu R001 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, vodivost a kovy

V tabulce 1 je seznam ukazatelů, které v roce 2015 a 2016 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 |
|------|-------|------------|----------|----------|------|------|-----|------|-----------|------|
| R001 | Míšov | Bílý potok | BSK-5 | mg/l | 2,77 | 3,78 | 1,4 | 3,13 | nesplňuje | 2015 |
| R001 | Míšov | Bílý potok | O2 | mg/l | 8,39 | 8,57 | 8,2 | 8,4 | nesplňuje | 2015 |

V profilu R001 byl v roce 2015 překročený limit pro biologickou spotřebu kyslíku a byly zaznamenány nižší průměrné limity pro rozpuštěný kyslík, než stanovuje legislativa.

R109 Bradava nad Hořehledy

- 49.6084619N, 13.6554333E
- Abundance raka kamenáče 2015 - 63 jedinců/100 úkrytů
- Abundance raka kamenáče 2016 – 15 jedinců/100 úkrytů
- Lokalita byla v roce 2015 i 2016 ohrožena račím morem
- Koryto je z 0% přírodní, dále **napřímené, zahluobené a zpevněné, přírodní dno, břehy s kamenným záhozem, stabilizační prahy**
- Šířka koryta je 6 m hloubka 15 – 30 cm, bez tůní
- Sediment je jemnozrný se štěrkem a s kameny, hloubka sedimentu je 1 cm
- Úkryty se nacházejí pod kameny, v kořenovém systému živých stromů, vyhrabané ve břehu a volně v korytě
- Pokrytí dna kameny 60%
- V okolí je les a zastavěné území, nejbližší okolí lem vzrostlých dřevin (olše, javor), řídký travino-bylinný podrost

R002 Bradava Hořehledy

- 49.6074467N, 13.6454958E
- Abundance raka kamenáče 2016 – 16 jedinců/100 úkrytů
- Lokalita byla v roce 2015 i 2016 ohrožena račím morem
- Proveden velký rozbor (monitoring raků a ryb, makrozoobentosu, základní rozbor, kovy, pesticidy, organika, farmaka)
- Koryto z 90% přírodní, dále **zpevněné, betonový jez se zpevněnými břehy**
- Šířka koryta je 5 m hloubka 10 – 20 cm, bez tůní
- Sediment je bahnitý s kameny, hloubka sedimentu je 1 cm
- Úkryty se nacházejí pod kameny, spadányými větvemi a v kořenovém systému živých stromů
- Pokrytí dna kameny 99%
- V okolí je les, zastavěné území a silnice, nejbližší okolí Javor, bez, kapradina, kopřivy, svízel, přítula, bříza, olše

Jakost vody

Vzhledem k výskytu račího moru v povodí Úslavy byly z toků v roce 2015 odebrány pouze 2 vzorky vody k chemickým analýzám. Monitoring pokračoval opět až v roce 2016 za zvýšených hygienických podmínek, kdy byly odebrány 4 vzorky vody. Vyhodnocení jakosti vody na konci roku 2015 probíhalo podle Nařízení vlády č.61/2003 Sb., ve znění Nařízení vlády č. 23/2011 Sb., dále podle Nařízení vlády č.71/2003 Sb., podle Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2013/39/EU a podle dvou metodik - Metodika hodnocení ekologického stavu/potenciálu útvarů povrchových vod – specifické znečišťující látky a Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích - upravené verze podle podniků Povodí, s.p..

V prosinci roku 2015 byla schválena novela Nařízení vlády č. 61/2003 Sb. - NV č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, která zahrnovala i směrnici Evropského parlamentu a Rady 2013/39/EU. Nařízení vlády č. 71/2003 Sb., o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších

vodních živočichů a o zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod je stále platné. Na konci projektu v roce 2016 jsme všechna data znovu vyhodnotili podle dvou Nařízení vlády platných v roce 2016 (č. 401/2015 Sb. a č. 71/2003 Sb.).

V profilu R002 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, terbuthylazin a jeho metabolity, vanad, zinek

V tabulce 2 a 3 je seznam ukazatelů, které v roce 2015 neplnily imisní limity stanovené platnou legislativou. V roce 2016 byl rozsah sledovaných parametrů upraven (odkaz <http://crayfish2015.vuv.cz>).

Tabulka 2 Seznam ukazatelů, které nesplňují limit v roce 2015

| ID | Název | Tok | Ukazatel | jednotky | PRM | MAX | MIN | MED | soulad | rok |
|------|-----------|----------------------|----------|----------|------|------|------|------|-----------|------|
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | BSK-5 | mg/l | 2,67 | 3,71 | 1,63 | 2,67 | nesplňuje | 2015 |

Tabulka 3 Seznam ukazatelů, které nesplňují limit v roce 2016

| ID | Název | Tok | Ukazatel | jednotky | PRM | MAX | MIN | MED | soulad | rok |
|------|-----------|----------------------|----------|----------|--------|-------|--------|-------|-----------|------|
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | N-NH4 | mg/l | 0,0575 | 0,107 | 0,0195 | 0,046 | nesplňuje | 2016 |

V profilu R002 byl v roce 2015 překročený limit pro biologickou spotřebu kyslíku. Tento ukazatel byl překročený i v pramenné části Bradavy v profilu R001 na Bílém potoce. V roce 2016 byl překročen limit pro amonné ionty.

Výskyt farmak 2015

Vzorek na analýzu farmak nebyl v roce 2015 odebírán vzhledem k výskytu račího moru v povodí.

Výskyt farmak a pesticidů v roce 2016

Vzorek na analýzu farmak a pesticidů byl v roce 2016 odebrán na Bradavě dne 9.března 5. května. Limity pro výskyt farmak nejsou stanoveny, v návrhu je pouze limit pro diclofenac. V grafech je porovnán výskyt farmak v Bradavě s ostatními sledovanými lokalitami (grafy viz Příloha 1 Grafy koncentrací farmak a pesticidů ve vodě a sedimentu).

V tabulce 4 je seznam látek, které byly nad mezí stanovitelnosti ve vzorku z 9.3.2016.

Tabulka 4 Výskyt farmak a pesticidů 2016

| | Název | Tok | Ukazatel | jednotky | rok |
|------|-----------|-------------------|---------------------|----------|------|
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Metazachlor ESA | ng/l | 2016 |
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Metazachlor OA | ng/l | 2016 |
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Benzotriazol methyl | ng/l | 2016 |
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Ibuprofen | ng/l | 2016 |
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Caffein | ng/l | 2016 |
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Gabapentin | ng/l | 2016 |
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Paracetamol | ng/l | 2016 |
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Ibuprofen-carboxy | ng/l | 2016 |

V březnovém vzorku byl pozitivní nález hlavně u herbicidů, popřípadě jejich metabolitů. Nepatrně překračovaly mez stanovitelnosti i látky, které se používají jako prostředek proti zamrzání. U farmak byl pozitivní nález u analgetik a nesteroidních protizánětlivých látek a jejich metabolitů.

Druhý vzorek na analýzu farmak a pesticidů byl v roce 2016 odebrán na Bradavě dne 5.května.

Tabulka 5 Výskyt farmak a pesticidů 2016

| | Název | Tok | Ukazatel | jednotky | rok |
|------|-----------|-------------------|-----------------|----------|------|
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Metazachlor ESA | ng/l | 2016 |
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Ibuprofen | ng/l | 2016 |
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Caffein | ng/l | 2016 |
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Trimetoprim | ng/l | 2016 |
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Saccharin | ng/l | 2016 |
| R002 | Hořehledy | Bradava Hořehledy | Gabapentin | ng/l | 2016 |

V květnovém vzorku zůstal ještě pozitivní nález u herbicidů, popřípadě jejich metabolitů. U farmak byl pozitivní nález u analgetik, nesteroidních protizánětlivých látek a antibiotik.

Makrozoobentos

2015 jaro – střední stupeň (3),

2016 jaro - na hranici s poškozeným (tj. mezi 3 a 4)

Celkové hodnocení stavu: střední až poškozený stupeň (tj. mezi 3 a 4)

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 převládaly balvany a kameny, s malým zastoupením štěrku, což je z hlediska makrozoobentosu vhodný stabilní substrát. Z hlediska mrtvého dřeva ve vodním toku, které významně přispívá ke zlepšení životních podmínek společenstva makrozoobentosu, byl jeho výskyt velmi nízký. V povodí je zastoupeno zhruba 70 % lesů a 6% orné půdy.

Na lokalitě bylo celkem determinováno celkem 127 taxonů. Největší taxonomická diverzita byla zjištěna u čeledi pakomárovití, kde bylo determinováno 46 taxonů. Výrazně nejpočetnější byly skupiny máloštětinatí červi (37% všech jedinců ve vzorku) a pakomáři (34%), dále pak méně početné skupiny jepice (8%), brouci (5%), chrostíci (4%), pošvatky (3%), atd. V biomase jarního vzorku byly nejvíce zastoupeny skupiny jepice (cca 30% celkové biomasy vzorku), pakomáři (cca 20%) a chrostíci (cca 15%).

Společenstvo makrozoobentosu se na dané lokalitě nacházelo ve středním (na jaře 2015) až poškozeném stavu (na jaře 2016), tj. ve třídě ekologického stavu 3 až 4, kdy nejlepší třída může být 1 (velmi dobrý stav) a nejhorší 5 (zničený stav). Všechny biologické indexy kromě indexu diverzity vykazovaly zhoršené (tj. nižší EQR) hodnoty. Diverzita společenstva dosahovala v obou sezónách dobré úrovně, i když referenčnímu společenstvu se společenstvo na lokalitě přiblížilo pouze v jarní sezóně. V toku byla ovlivněna skladba společenstva, chyběl dostatek zástupců preferujících kameny, byla nižší početnost zástupců významných skupin jepice, pošvatky a chrostíci a také byla ovlivněna trofická struktura společenstva (index RETI). Nízké hodnoty indexu zastoupení jedinců preferujících zónu toku metaritrál (kam charakteristický úsek toku přirozeně patří) indikovaly ovlivnění hydrologického režimu (přítomnost jezu nad odběrovým úsekem). Zvýšené hodnoty saprobního indexu ukazovaly na ovlivnění organickým znečištěním.

Tabulka 6 Výsledky hodnocení ekologického stavu podle společenstva makrozoobentosu na lokalitě Bradava-Hořehledy

| SAPR | LIT | RETI | EPT_Abu | MARG | Meta | Bind | JEP_Abu | EPI | EPT | POS_Abu | SPAS | |
|----------------|---|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|--------------|----------|----------|--------------|-----------|------|
| 1,97 | 30,90 | 0,39 | 23,70 | 8,33 | 21,48 | 0,64 | 11,94 | 11,96 | 18 | 2,89 | 27,48 | |
| SAPR_EQR | LIT_EQR | RETI_EQR | EPT_Abu_EQR | MARG_EQR | Meta_EQR | Bind_EQR | JEP_Abu_EQR | EPI_EQR | | | | MMI |
| 0,50 | 0,54 | 0,44 | 0,32 | 0,93 | 0,48 | 0,64 | | | | | | 0,53 |
| SAPR2 | LIT2 | RETI2 | EPT_Abu2 | MARG2 | Meta2 | Bind2 | JEP_Abu2 | EPI2 | EPT2 | POS_Abu2 | SPAS2 | |
| 2,39 | 28,04 | 0,34 | 19,27 | 6,04 | 17,31 | 0,36 | 8,48 | 10,75 | 16 | 2,75 | 24,11 | |
| 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 |
| 0,33 | 0,49 | 0,37 | 0,26 | 0,66 | 0,38 | 0,36 | | | | | | 0,39 |
| 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, chrostitci | | | | | | | | | | | |
| MARG | Margalefův 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 chrostitků | | | | | | | | | | | |
| 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 | | | | | | | | | | | |

Sediment

Sediment na vybraných lokalitách byl odebírán v průběhu roku 2015, na Bradavě byl odebrán 8.dubna 2015. Odběr sedimentu byl prováděn ze čtyř dílčích vzorků v úseku cca 50 – 100 m pod Hořehledy nad soutokem s Mítovským potokem. Vzorek byl odebírán z tůněk a v tišinách těsně u břehu. Hloubka sedimentu je v místě odběru cca 3 – 5 cm. Vzhled sedimentu: bahnito-písčité (viz Protokol o odběru sedimentu R002). Grafy koncentrací ukazatelů vyskytujících se v sedimentu jsou uvedeny v Příloze 2 Grafy farmak a organických látek v sedimentu.

Z grafů je vidět, že na Bradavě jsou vyšší koncentrace benzo(a)pyrenu oproti ostatním lokalitám. Vzhledem k tomu, že ve vodě koncentrace benzo(a)pyrenu byly nízké, jedná se nejspíš o starou zátěž.

Analýza kovů, farmak a pesticidů ve svalovině, v hepatopankreatu a na žábřácích raků

Na Bradavě bylo v roce 2016 odloveno 7 raků kamenáčů na rozborův kovů ve svalovině, v hepatopankreatu a na žábřácích raků a organických látek ze smíšeného vzorku.

V grafech jsou maximální koncentrace sledovaných parametrů a jsou porovnány s koncentracemi na ostatních sledovaných lokalitách (grafy viz Příloha 3 Grafy koncentrací kovů, farmak a pesticidů ve svalovině, v hepatopankreatu a na žábřácích raků).

Z organických látek byly ve smíšeném vzorku z lokality na Bradavě analyzovány PAU (naftalen a fenantren).

Z kovů byly oproti ostatním lokalitám na Bradavě vyšší koncentrace toxické rtuti, niklu a kadmia ve svalovině. Na žábřácích byly vyšší koncentrace hliníku, kadmia, železa, niklu, arzenu, kobaltu a rtuti. V hepatopankreatu byly vysoké koncentrace arzenu, kadmia, kobaltu a niklu. Limity pro svalovinu vodních živočichů byly překročeny pro toxickou rtuť.

R003 Bradava Vlkov

- 49.6255800N, 13.5629683E
- Abundance raka kamenáče 2015 - 11 jedinců/100 úkrytů
- Abundance raka kamenáče 2016 – 9 jedinců/100 úkrytů
- Lokalita byla v roce 2015 i 2016 ohrožena račím morem
- Koryto je ze 100% přírodní
- Šířka koryta je 5 m, hloubka 15 – 25 cm, na 33% se nacházejí tůně o hloubce 70 cm
- Sediment je bahnito-písčité se štěrkem a kameny, hloubka sedimentu je 5 cm
- Úkryty se nacházejí pod kameny, spadányými větvemi a v kořenovém systému živých stromů
- Pokrytí dna kameny je 75%
- V okolí jsou louky s pásem kopřiv a listnatý les s olší a vrbou. V monitorovaném úseku je skála sahající do vody

Jakost vody

V profilu R003 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, vodivost a kovy

V tabulce 7 a 6 je seznam ukazatelů, které v roce 2015 a 2016 neplnily imisní limity stanovené platnou legislativou.

Tabulka 7 Seznam ukazatelů, které nesplňují limit v roce 2015

| ID | Název | Tok | Ukazatel | jednotky | PRM | MAX | MIN | MED | soulad | rok |
|------|-------|---------------|----------|----------|--------|-------|-------|--------|-----------|------|
| R003 | Vlkov | Bradava Vlkov | BSK-5 | mg/l | 3,835 | 4,26 | 3,41 | 3,835 | nesplňuje | 2015 |
| R003 | Vlkov | Bradava Vlkov | N-NH4 | mg/l | 0,3095 | 0,398 | 0,221 | 0,3095 | nesplňuje | 2015 |
| R003 | Vlkov | Bradava Vlkov | N-NO2 | mg/l | 0,09 | 0,152 | 0,028 | 0,09 | nesplňuje | 2015 |
| R003 | Vlkov | Bradava Vlkov | P-V | mg/l | 0,229 | 0,339 | 0,119 | 0,229 | nesplňuje | 2015 |

Tabulka 8 Seznam ukazatelů, které nesplňují limit v roce 2016

| ID | Název | Tok | Ukazatel | jednotky | PRM | MAX | MIN | MED | soulad | rok |
|------|-------|---------------|----------|----------|--------|-------|--------|-------|-----------|------|
| R003 | Vlkov | Bradava Vlkov | N-NH4 | mg/l | 0,0872 | 0,147 | 0,0195 | 0,095 | nesplňuje | 2016 |
| R003 | Vlkov | Bradava Vlkov | P-V | mg/l | 0,1763 | 0,341 | 0,034 | 0,154 | nesplňuje | 2016 |

V profilu R003 v roce 2015 byly překročeny koncentrace pro celkový fosfor, imisní limit pro biologickou spotřebu kyslíku, amonné ionty a dusitany nejspíš vlivem hospodaření na rybnících.

V roce 2016 byl překročen imisní limit pro celkový fosfor a pro biologickou spotřebu kyslíku.

R004 Bojovka Čičov

- 49.6309600N, 13.6916633E
- Abundance raka kamenáče 2015 - 27 jedinců/100 úkrytů
- Abundance raka kamenáče 2016 –21 jedinců/100 úkrytů
- Lokalita byla v roce 2015 i 2016 ohrožena račím morem
- Koryto je ze 100% přírodní, dále zpevněné
- Šířka koryta je 2 m, hloubka 15 – 30 cm, na 15% se nacházejí tůně o hloubce 30 cm
- Sediment je bahnitý písčitojílovitý se štěrkem a kameny, hloubka sedimentu je 5 cm
- V době monitoringu byl velmi nízký stav vody
- Úkryty se nacházejí pod kameny, spadnými větvemi, vyhrabané ve břehu, v kořenovém systému živých stromů a v podemletých březích
- Pokrytí dna kameny je cca 70%
- V okolí jsou louky a les s vrbou a olší, nejbližší okolí je tvořeno lemem ze vzrostlých dřevin (olše, vrba,..) s travino-bylinným podrostem

R005 Bojovka Hořehledy

- 49.6162378N, 13.6442042E
- Početnost 32 AT
- Abundance raka kamenáče 2015 - 32 jedinců/100 úkrytů
- Lokalita byla v roce 2015 i 2016 ohrožena račím morem
- Koryto je z 99% přírodní, dále zahloubené a zpevněné
- Na monitorovací ploše se nachází betonový mostek, břehy s kamennou rovnaninou
- Šířka koryta je 3,5 m, hloubka 15 – 40 cm, na 20% se nacházejí tůně o hloubce 40 cm
- Sediment je bahnito-jílovitý se štěrkem a kameny, hloubka sedimentu je 10 cm
- V době monitoringu byl velmi nízký stav vody
- Úkryty se nacházejí pod kameny, spadnými větvemi, vyhrabané ve dně, v kořenovém systému živých stromů a v podemletých březích
- Pokrytí dna kameny je 60%
- V okolí jsou louky, pole a smrkový les s olší,

Jakost vody

V profilu R005 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, vodivost a kovy

V tabulce 9 je seznam ukazatelů, které v roce 2015 a 2016 neplnily imisní limity stanovené platnou legislativou.

Tabulka 9 Seznam ukazatelů, které nesplňují limit v roce 2015

| ID | Název | Tok | Ukazatel | jednotky | PRM | MAX | MIN | MED | soulad | rok |
|------|-----------|---------|----------|----------|--------|--------|-------|-------|-----------|------|
| R005 | Hořehledy | Bojovka | BSK-5 | mg/l | 2,395 | 3,26 | 1,53 | 2,395 | nesplňuje | 2015 |
| R005 | Hořehledy | Bojovka | HG-R | µg/l | 0,0804 | 0,1072 | 0,067 | 0,067 | nesplňuje | 2015 |
| R005 | Hořehledy | Bojovka | NL105 | mg/l | 35 | 60 | 10 | 35 | nesplňuje | 2015 |
| R005 | Hořehledy | Bojovka | P-V | mg/l | 0,152 | 0,232 | 0,072 | 0,152 | nesplňuje | 2015 |

V profilu R005 v roce 2015 byly překročeny koncentrace pro celkový fosfor a imisní limit pro biologickou spotřebu kyslíku, dále bylo občas v toku velké množství nerozpuštěných látek. Z kovů byl v Bojovce překročen limit pro toxickou rtuť. V roce 2016 žádný ze sledovaných ukazatelů nepřekračoval imisní limit.

R006 Mítovský p. Mítov

- 49.5911269N, 13.6722708E
- Abundance raka kamenáče 2015 - 19 jedinců/100 úkrytů
- Abundance raka kamenáče 2016 – 24 jedinců/100 úkrytů
- Lokalita byla v roce 2015 i 2016 ohrožena račím morem
- Koryto je z 100% přírodní
- Šířka koryta je 4 m, hloubka 25 – 35 cm, to je bez větších tůň
- Sediment je písčitojílovitý se štěrkem a kameny, hloubka sedimentu je 1 cm
- V době monitoringu byl velmi nízký stav vody
- Úkryty se nacházejí pod kameny, spadajícími větvemi, vyhrabané ve břehu a v kořenovém systému živých stromů
- Pokrytí dna kameny je cca 60%
- V okolí louky a les, kolem toku je lem dřevin s olší a javorem, s lískou a travino - bylinným podrostem

R007 Mítovský p. Nové Mitrovice

- 49.5811247N, 13.6842892E
- Abundance raka kamenáče 2015 - 42 jedinců/100 úkrytů
- Lokalita byla v roce 2015 i 2016 ohrožena račím morem
- Koryto je z 0% přírodní
- Koryto je zahloubené a napřímené
- Šířka koryta je 3 m, hloubka 20 – 40 cm, na 20% se nacházejí tůně o hloubce 40 cm
- Sediment se štěrkem a kameny, hloubka sedimentu je 0,5 cm
- V době monitoringu byl velmi nízký stav vody
- Úkryty se nacházejí pod kameny, spadajícími větvemi, vyhrabané ve břehu a v kořenovém systému živých stromů
- Pokrytí dna kameny je 50%
- V okolí louky a smrkový les, kolem toku je lem dřevin s olší, břehy většinou bez vegetace

R008 PP Mítovského p. Mítov

- 49.5894542N, 13.6798519E
- Abundance raka kamenáče 2015 - 0 jedinců/100 úkrytů
- Abundance raka kamenáče 2016 – 0 jedinců/100 úkrytů
- Lokalita byla v roce 2015 i 2016 ohrožena račím morem
- Koryto je z 90% přírodní
- Monitorovací plocha končí mostkem podtékajícím silnici a tok dále pokračuje přes kamenolom
- Šířka koryta je 2 m, hloubka 10 – 15 cm, na 20% se nacházejí tůně o hloubce 15 - 30 cm
- Sediment je bahnitý, hloubka sedimentu je 5 cm
- Úkryty se nacházejí pod kameny, spadnými větvemi a v kořenovém systému živých stromů
- Pokrytí dna kameny 98%
- V okolí se nachází smrkový les s bukem

Jakost vody

V profilu R008 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, vodivost a kovy

V tabulce 10 a 11 je seznam ukazatelů, které v roce 2015 a 2016 neplnily imisní limity stanovené platnou legislativou.

Tabulka 10 Seznam ukazatelů, které nespĺňují limit v roce 2015

| ID | Název | Tok | Ukazatel | jednotky | PRM | MAX | MIN | MED | soulad | rok |
|------|-------|----------------------|----------|----------|-------|------|------|-------|-----------|------|
| R008 | Mítov | PP Mítovského potoka | BSK-5 | mg/l | 2,695 | 3,27 | 2,12 | 2,695 | nesplňuje | 2015 |

Tabulka 11 Seznam ukazatelů, které nespĺňují limit v roce 2016

| ID | Název | Tok | Ukazatel | jednotky | PRM | MAX | MIN | MED | soulad | rok |
|------|-------|----------------------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|-----------|------|
| R008 | Mítov | PP Mítovského potoka | NI-R | µg/l | 5,9257 | 5,9257 | 5,9257 | 5,9257 | nesplňuje | 2016 |

V profilu R008 byl v roce 2015 překročený imisní limit pro biologickou spotřebu kyslíku a v roce 2016 pro toxický nikl.

R009 Mítovský p. Hořehledy

- 49.6069556N, 13.6446372E
- Abundance raka kamenáče 2015 - 30 jedinců/100 úkrytů
- Lokalita byla v roce 2015 i 2016 ohrožena račím morem
- Koryto je z 0% přírodní
- Koryto je zahloubené a napřímené
- Na monitorovací ploše se nacházejí dřevěné prahy s přírodním dnem
- Šířka koryta je 5 m, hloubka 25 – 50 cm, tok je bez tůní
- Sediment je se štěrkem a kameny, hloubka sedimentu je 5 cm
- V době monitoringu byl velmi nízký stav vody
- Úkryty se nacházejí pod kameny, v kořenovém systému živých stromů a v regulaci
- Pokrytí dna kameny 60%
- V okolí se nachází lužní les, nejbližší okolí toku je tvořeno lemlem vzrostlých dřevin (olše, jasan, ...) v podrostu líska, travino - bylinný podrost

Jakost vody

V profilu R009 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, vodivost a kovy

V tabulce 12 je seznam ukazatelů, které v roce 2015 a 2016 neplnily imisní limity stanovené platnou legislativou. V roce 2016 nebyl překročen žádný ukazatel.

Tabulka 12 Seznam ukazatelů, které nespĺňují limit v roce 2015

| ID | Název | Tok | Ukazatel | jednotky | PRM | MAX | MIN | MED | soulad | rok |
|------|-----------|-------------|----------|----------|-------|-----|------|-------|-----------|------|
| R009 | Hořehledy | Mítovský p. | BSK-5 | mg/l | 2,225 | 3,3 | 1,15 | 2,225 | nesplňuje | 2015 |

V profilu R009 byl v roce 2015 překročený imisní limit pro biologickou spotřebu kyslíku. V roce 2016 žádný ze sledovaných ukazatelů nepřekračoval imisní limit.

Ryby

Tabulka 13 Druh a počet odlovených ryb v roce 2015

| EVL | EVL Bradava | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------|-----------------|--------------------|
| | Bradava-Bílý potok | Bradava - Borovno | Bradava - Hořehledy | Mítovský -Drahota | Mítovský-Mítov | Bojovka - Čičov | Bojovka - Těnovice |
| Profil | | | | | | | |
| mihule potoční (j/m2) | | | | | | | |
| pstruh obecný | | 1086 | 380 | 40 | 275 | 67 | 640 |

| EVL | EVL Bradava | | | | | | |
|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|
| | Bradava- Bílý potok | Bradava - Borovno | Bradava - Hořehledy | Mítovský -Drahota | Mítovský- Mítov | Bojovka - Číčov | Bojovka - Těnovice |
| štika obecná | | 29 | | | | | |
| jelec tloušť | | | 80 | | | | |
| jelec proudník | | | 20 | | | | |
| plotice obecná | | | 360 | | 25 | | |
| kapr obecný | | | 80 | | | | |
| hrouzek obecný | | | 80 | | | | |
| střevle potoční | | | 280 | | | | |
| mřenka mramorovaná | | 57 | 160 | | | | 40 |
| mník jednovousý | | | 160 | | 150 | | |
| okoun říční | | | 120 | | 25 | | |
| vranka obecná | | 1657 | 20 | | 25 | 1000 | |
| Celkem | 0 | 2829 | 1740 | 40 | 500 | 1067 | 680 |
| N | 0 | 4 | 11 | 1 | 5 | 2 | 2 |
| H | - | 1,386 | 2,398 | - | 1,609 | 0,693 | 0,693 |
| E | - | 0,581 | 0,877 | - | 0,708 | 0,338 | 0,323 |

Zjištěné ichtyocenózy jsou přirozené, odpovídají charakteru a velikostem prolovených toků a způsobu rybářského hospodaření – dominují pstruzi. Absence ryb na Bílém potoce (horní tok Bradavy) je patrně způsobené současnou periodicitou toku v posledních letech. Ichtyocenóza Bradavy v Hořehledech odpovídá tomu, že se nedaleko proti proudu nachází rybník.

Závěr:

Jakost vody

Vzhledem k výskytu račího moru v povodí Úslavy byl monitoring jakosti vody v létě roku 2015 zastaven a pokračoval opět až v roce 2016 za zvýšených hygienických podmínek. Na Bradavě a jejích přítocích byly pravidelně překročovány imisní limity pro biologickou spotřebu kyslíku. V profilu Vlčkov bylo zaznamenáno i komunální znečištění zvýšenými hodnotami celkového fosforu a amonných iontů. Vlivem hospodaření na rybnících byly v Bradavě pod Vlčkovem překročeny nestabilní, toxické formy dusíku. Na Bojovce jsou zvýšené koncentrace fosforu a nerozpuštěných látek způsobené pravděpodobně zemědělskou činností. Překročený limit rtuti na Bojovce bude také nejspíš z průmyslových hnojiv používaných v zemědělství.

Pozitivní nálezy pesticidů a to hlavně herbicidů a jejich metabolitů je způsobeno rovněž zemědělským hospodařením a splachy z polí. Látky používané proti zamrzání jsou jak z polí, tak i ze silničního provozu. U farmak byl pozitivní nálezy u analgetik a nesteroidních protizánětlivých látek a jejich metabolitů.

Z grafů sedimentů je vidět, že na Bradavě jsou vyšší koncentrace benzo(a)pyrenu oproti ostatním lokalitám. Vzhledem k tomu, že ve vodě koncentrace benzo(a)pyrenu byly nízké, jedná se nejspíš o starou ekologickou zátěž z vojenského újezdu.

Znečištění vody – návrh opatření

Lesní, rybářské a zemědělské hospodaření

Pro zlepšení jakosti vody v toku je třeba postupně nahrazovat smrkové monokultury z pramenné oblasti v Brdech původními acidofilními bučinami a upravit těžbu v lesích (pěstování nestejnověkých porostů, maloplošná těžba, rozptýlení štěpky na místě těžby, zamezit poškozování půdního horizontu při těžbě dřeva za pomoci těžké techniky atd., <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/planovani-v-oblasti-vod/plany-povodi-pro-1-obdobi/podpurne-dokumenty/katalogove-listy-katalogu-opatreni.html>, list 21). V budoucnu je třeba realizovat systematickou likvidaci lesnických meliorací. Dále je třeba upravit hospodaření na rybnících, aby nedocházelo k vyplavování rybníčních sedimentů do toku. U rybníků se praktikuje používání různých pesticidů a přihnojování chemickými hnojivy, komunálními odpady nebo kejdou. Znečištěné vody se dostávají do toku a v rybníku i pod rybníky dochází k zahnívání organických zbytků, které zhoršuje jakost vody. U pastvin dochází ke splachu nečistot a farmak do toku. U zemědělských ploch je třeba dodržovat zásady správného zemědělské praxe (list 10 až 18).

Ostatní opatření

Údržba toku, renaturace, revitalizace

1. Bradava

Z pohledu ochrany přírody (včetně ochrany populací raků) je třeba v podstatě zachovat současný stav. Nepřípustná je jakákoliv další regulace toku i jakékoliv zásahy směřující ke snížení diverzity jeho koryta. 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 maximálně šetrně (a v pokud možno pouze v opravdu nutné míře – lokální úpravy podmostí apod.)

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

2. Bojovka

Z pohledu ochrany přírody (včetně ochrany populací raků) je třeba v podstatě zachovat současný stav. Nepřípustná je jakákoliv regulace toku i jakékoliv zásahy směřující ke snížení diverzity jeho koryta. 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 maximálně šetrně (a v pokud možno pouze v opravdu nutné míře – lokální úpravy podmostí apod.)

3. Mítovský potok

Z pohledu ochrany přírody (včetně ochrany populací raků) je třeba v podstatě zachovat současný stav (i v pasážích historicky regulovaných). Nepřípustná je ale jakákoliv další regulace toku i jakékoliv zásahy směřující ke snížení diverzity jeho koryta. 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 maximálně šetrně (a v pokud možno pouze v opravdu nutné míře – lokální úpravy podmostí apod.)

Rybářské hospodaření

Vzhledem ke zjištěné druhové skladbě ichtyofauny v celé EVL Bradava se zdá, že způsob rybářského hospodaření není z pohledu raků, potažmo celého potočního ekosystému, aktuálně limitujícím faktorem. Do budoucna je třeba při případném zarybňování toku nadále respektovat přirozené složení ichtyocenóz (nevysazovat geograficky ani stanovištně nepůvodní druhy). Množství vysazovaných zájmových druhů musí být pouze takové, aby nedošlo k ovlivnění zdejšího ekosystému (mimo jiné i výskyt zvláště chráněné mihule potoční, střevle potoční a vranky obecné).

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

Na toku Bojovky aktuálně neleží žádné rybářsky obhospodařované nádrže. Tento stav je třeba zachovat i do budoucna a tendencím vybudovat na toku Bojovky minimálně jeden rybník, je třeba zamezit. Stejně tak je nežádoucí budování rybníků i dalších vodních děl na ostatních tocích v EVL, potažmo v celém povodí Bradavy.

Ostatní vlivy

Tok Bojovky je ve spodních partiích masivně zanášen splachy z okolních polí. Do budoucna je třeba tomuto jevu účinně zamezit (nelze zde např. pěstovat širokořádkové plodiny, je třeba dodržovat osevní postupy, v případě nutnosti je třeba vytvořit široké zatravněné pásy při okrajích polí)

Existuje záměr vybudovat u Hořehled kolem Bojovky golfové hřiště. Vzhledem k nebezpečí kontaminace toku různými chemickými přípravky, využívanými při udržování porostů v těchto plochách, je třeba k podobnému záměru přistupovat s maximální obezřetností (na druhou stranu zatravnění současných polí v okolí toku by omezilo současné splachy ornice).

V minulých letech byl tok Bradavy pod VN Hvízdalka prakticky zdevastován v důsledku diletantsky realizovaného odbahnění nádrže (po celou dobu byly, mimo jiné, bez jakéhokoliv postihu porušovány podmínky udělených výjimek z ochranných podmínek místních ZCHD – zejména raka kamenáče). Podobné jevy se již v budoucnu nesmějí opakovat – mají zásadní negativní dopady na populace hlavního předmětu ochrany v EVL.

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.