

ZPRŮCHODNĚNÍ STUPNĚ BŘEZNICE NAD KOUPALIŠTĚM

řkm 32,2– ID19

Přírodovědný průzkum území dotčeného investičním záměrem

květen 2013



Předmět průzkumu: Zprůchodnění stupně Březnice nad koupalištěm

Zadavatel: Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., zkráceně VRV a.s.
Nábřežní 4, 150 56 Praha 5 – Smíchov

Zpracovali: Ing. Mgr. Michal Pravec
Mgr. Ondřej Sedláček, Ph.D.
Mgr. Jan Dušek, Daphne ČR Institut aplikované ekologie
RNDr. Jiří Křesina, Daphne ČR Institut aplikované ekologie
Ing. Jolanta Pravcová

Konzultace: Mgr. Šárka Mazánková, AOPK ČR
RNDr. Jakub Horecký Ph.D., MŽP ČR

Kontakt: Ing. Mgr. Michal Pravec
Stará Osada 33
466 05 Jablonec nad Nisou
pravec@ekologicke-poradenstvi.cz
www.ekologicke-poradenstvi.cz
tel: + 420 601 330 009

V Jablonci nad Nisou, dne 30. května 2013

.....
Mgr. Ing. Michal Pravec

Rozdělovník:

výtisk č. 1-4 (+ 1 × CD): VRV a.s.

výtisk č. 0: Mgr. Ing. Michal Pravec

Úvod	4
Základní údaje o záměru	4
Přírodní poměry zájmového území	5
Ochrana přírody a krajiny	8
Botanický průzkum	9
Zoologický průzkum	11
Metodika	15
Shrnutí přírodovědného průzkumu	20
Přehled zjištěných druhů	21
Prameny.....	28

Úvod

Řešené území se nachází na řece Skalici v Březnici v místě stávajícího stupně. Stupeň je součástí historické úpravy Skalice. Území spadá dle správního členění do Středočeského kraje a obce s rozšířenou působností Příbram. Dotčeno je katastrální území Březnice. Příslušným orgánem ochrany přírody je Městský úřad Příbram.

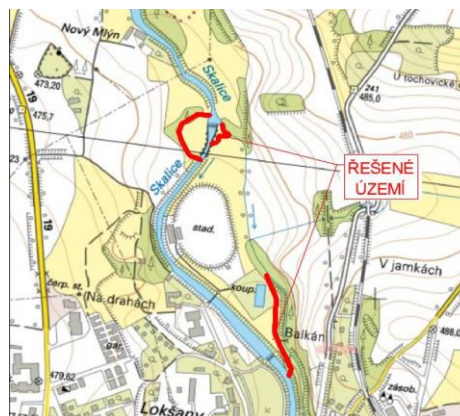
V rámci studie proveditelnosti je navrženo opatření ke zprůchodnění výše uvedené migrační překážky.

Základní údaje o záměru

V rámci studie jsou navrženy 3 varianty opatření. První dvě varianty řeší zprůchodnění obtokovými kanály v blízkosti stupně. Varianta 1 vede po pravém břehu v délce 170 m s převýšením 3 m ve sklonu 1:60. Varianta 2 vede po levém břehu v délce 80 m s převýšením cca 2,5 m ve sklonu 1:32 se vtokem ve stávajícím náhonu. Z výsledku terénního šetření vyplynula varianta 3, která řeší zprůchodnění 2 stávajících stupňů současně (opatření 19 + 20). Tato varianta navrhuje využití náhonu, který je propojen korytem Skalice v blízkosti stupně Březnice pod koupalištěm v ř.km 31,5. Všechny varianty je nutné dále projednat především s Městem Březnice a také se zástupci Komise pro rybí přechody při AOPK. Vlastní parametry rybího přechodu budou navrženy tak, aby splňovaly požadavky normy TNV 75 2321 Zprůchodnění migračních bariér rybími přechody. Varianty budou posouzeny a s ohledem na známé limity a ekonomické parametry bude vybrána výsledná varianta.



Obr. 1 – Řešené území – detail stupně



Obr. 2 – Přehledná situace 1:10000

Přírodní poměry zájmového území

Současný stav

Koryto Skalice je v řešeném úseku směrově i výškově upravené. Koryto je pravidelného lichoběžníkového tvaru s patou svahu stabilizovanou dřevěnými odkory. V rámci úpravy byly vybudovány i příčné stabilizační stavby k nim patří i zprůchodňovaný, pevný betonový stupeň. Konstrukční výška stupně je 3,72 m. Šířka koryta v profilu stupně je 21 m. Převýšení břehů nad přepadovou hranou stupně se pohybuje okolo 1 m. Při levém břehu je v tělese jezu umístěna šterková propust. Na levém břehu začíná náhon sloužící k napájení soustavy rybníků v centru města a je z části zatrubněn. Zaústěn zpět do toku je v blízkosti zámeckého parku. Na pravém břehu se nachází soukromé louky, které jsou lemovány odvodňovací struhou se vzrostlou vegetací. Na levém břehu se nachází také louky bez vzrostlých stromů.

Geomorfologické a geologické poměry

Území náleží dle geomorfologického členění do systému Hercynského, provincie Česká vysočina, subprovincie Česko-moravská soustava, oblasti Středočeská pahorkatina, celku Benešovská pahorkatina, podcelku Březnická pahorkatina, okrsku Rožmitálská pahorkatina. Obraz krajiny Březnicka a Rožmitálska je ovlivněn základními geomorfologickými podmínkami na rozhraní dvou geomorfologických soustav, Česko-moravské (II) a Poberounské (V), zde zastoupené Benešovskou pahorkatinou (IIA-1) a Brdskou vrchovinou (VA-5). Na rozhraní odlišných typů krajiny zde vznikl krajinný celek povodí řeky Skalice, prostorově členěný na dvě části - Březnicko a Rožmitálsko v povodí Skalice. Příbramsko je z hlediska krajinného rázu možno charakterizovat jako mírně členitou zemědělskou krajinu povodí říčky Skalice, tvořenou řadou dílčích prostorů (míst krajinného rázu), vzájemně oddělených nevysokými, ale zřetelnými terénními horizonty a drobnými lesními prosty v mírně vyvýšených polohách nad oběma břehy Skalice.

Celá oblast Příbramska má charakter pahorkatiny a vrchoviny. Je charakteristická bohatou geologickou stavbou. Pro oblast jsou významné dvě rovnoběžné osy ve směru jihozápad - severovýchod, které zároveň vytvářejí hranici oblasti. Jedná se o Brdský masiv a údolí Vltavy. Jihozápad a jih oblasti zhruba v povodí řeky Skalice je tvořen členitou Rožmitálskou pahorkatinou. Podloží této části je budováno granitoidy středočeského plutonu, kontaktně metamorfovanými břidlicemi, droby a slepenci Rožmitálského ostrova. Povrch je zde slabě erozně-denundačně rozčleněný a tektonicky porušený zlomy ve směru severozápad - jihovýchod. Zastoupeny jsou strukturní hřbety, zbytky holoroviny a pediplénu. Nejvyšší vrcholy této části většinou nepřesahují 600 m.n.m. (Na vrchu 602 m, Drahýšov 557 m,

Hradec 556 m). V této části oblasti jsou v okolí Rožmitálu pod Třemšínem a okolo Březnice časté větší rybníky. Jihovýchod a východ oblasti je tvořen Mirovickou a Mílínskou vrchovinou. V obou případech se jedná o plochou vrchovinu se silně erozně denundačně rozčleněným povrchem se strukturními hřbety, suky a různými skalními tvary zvětrávání. Podloží je tvořeno granodiority, tonality a granity s tělesy gaber, metamorfovanými sedimenty a vulkanity (ortoruly, svory, fylity, rohovce aj.). Na jihovýchodě jsou také patrné tektonické zlomy ve směru severozápad - jihovýchod podobně jako ve východně ležící jednotce Rožmitálské pahorkatiny. Nejvyšším bodem této části je vrch Pteč se 632 m.n.m. Sever a západ oblasti je tvořen především členitou Třebskou pahorkatinou, která je typická plochými vrcholy a krátkými hřbety. Od vlastních Brd je tato jednotka oddělena s úpatím rovnoběžnou mělkou erozní sníženinou založenou na tektonicky omezeném pruhu proterozoických hornin. Podloží je tvořeno především kambrickými pískovci, arkónami, droby, břidlicemi a slepenci. Nejvyšším bodem je vrch Vojna se 666,6 m n. m. V okolí Příbrami jsou četné hlubinné i mnohakilometrové rudné a uranové doly, lomy a haldy. Nejnížší místa po obvodu oblasti směrem k Vltavě a na severu od Příbrami se pohybují okolo 450 m.n.m. Celkové převýšení v oblasti se pohybuje přes 200 m.

Hydrologické poměry

Hydrologické poměry řešeného území jsou jedním ze základních návrhových parametrů. Pro návrh byla využita Základní hydrologická data a údaje z ČHMÚ České Budějovice. Hydrologická data byla poskytnuta ČHMÚ – pobočka České Budějovice dne 13. 11. 2012.

Vodní tok: Skalice
Číslo hydrologického pořadí: 1-08-04-044
Profil: nad odbočením náhonu nad o. Březnice
Říční km: 33,0
Plocha povodí k profilu: 112,26 km²
Průměrná roční výška srážek: 678 mm
Dlouhodobý průměrný průtok Q_a : 0,757 m³/s
Třída údajů: třída III.

M-denní průtoky (Q_m) v m³/s

Tab. 1 – m-denní průtoky (l/s)

m	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q_m	1890	1240	916	711	566	454	364	289	224	165	108	55	22

N-leté průtoky (QN) v m³/s (profil Limnigrafu Zadní Poříčí)

Tab. 2 – N-leté průtoky (m³s⁻¹)

N	1	5	10	50	100
Q _N	7,90	20,0	29,0	54,0	69,0

Biogeografické členění

Zájmové území náleží do provincie Středoevropských listnatých lesů, podprovincie Hercynské a bioregionu Posázavského (1.22). Bioregion leží na jihovýchodě středních Čech, zabírá východní část geomorfologického celku Benešovská pahorkatina a severní výběžky celků Vlašimská pahorkatina a Křemešnická vrchovina. Bioregion je tvořen vrchovinou na žulách a rulách podél zaříznutého údolí Sázavy a jejích přítoků. Je charakteristický ochuzenou mezofilní biotou, tvořenou acidofilními doubravami a podružně též květnatými bučinami a dubohabřinami. Dominuje vegetační stupeň 4. bukový, v údolí Sázavy 3. dubovo-bukový. Botanicky nejvýznamnější jsou drobné hadcové ostrůvky s výskytem řady druhů exklávního charakteru. Potenciální přirozenou vegetaci tvoří acidofilní doubravy, na východě i se zatoupením jedle. Na perimu ve východní části a na jižním okraji dubohabřiny, v nejvyšších partiích květnaté bučiny, méně i acidofilní bučiny a podmáčené jedliny. V Posázaví jsou vyvinuty i suťové lesy, na serpentinitech hadcové bory, v údolích lužní lesy převážně *Stellario-Alnetum glutinosae*, u menších toků *Carici remotae-Fraxinetum*. Primární bezlesí na skalách je velmi omezeno. Aktuálně jsou místy zachovány fragmenty dubohabřin, ojediněle rozsáhlejší celky bučin, převažují však kulturní bory a smrčiny, zcela dominuje orná půda.

Fytogeografické členění

Území leží v oblasti Mezofytika, obvodu Českomoravské Mezofytikum, okresu Podbrdsko (35) a podokresu Březnické Podbrdsko (35d) a těsně sousedí s oblastí Oreofytika, obvodem Českého Oreofytika, okresem Brdy (87). Květena Březnického Podbrdského je jednotvárná, mezofyty v ní převládají nad termofyty, převládá vegetační stupeň suprakolinní, méně je zastoupen submontánní stupeň, území je spíše srážkově nedostatkové, svažité reliéf převažuje nad plochým, chudý geologický podklad převažuje nad živnějším, krajina s vysokým zastoupením zemědělské půdy a lesů.

Ochrana přírody a krajiny

Zvláště chráněná území

Zájmová lokalita není součástí žádného zvláště chráněného území. Zvláště chráněné území se nenachází ani v její blízkosti.

Natura 2000

Lokalita není součástí žádné evropsky významné lokality ani ptačí oblasti.

Územní systém ekologické stability

Část lokality je součástí lokálního biocentra.

Botanický průzkum

Navrhované opatření řeší migrační prostupnost betonového stupně na Skalici v lokalitě nad koupalištěm, a to ve 3 variantách:

Varianta 1 - obtokový kanál po pravém břehu - v trase bývalého koryta

Obtokový kanál je navržen v pravobřežní nivě v trase původního koryta. Původní koryto je již zazemněné, ale jeho trasu celkem spolehlivě vymezují původní břehové porosty. Ty jsou tvořeny v horní části mohutnými olšemi (často vícekmeny), níže má porost dřevin spíše charakter keřů (trnka obecná, střemcha, jilm vaz). Olše prodělala po povodních 2002 infekci houbovým patogenem, původcem tzv. chřadnutí olší - fytoftorou (*Phytophthora alni*), v současnosti mají olše proschlé vrcholové části korun, sekundárně jsou kolonizovány dřevokaznými houbami (rezavec). Dominantu bylinného patra tvoří převážně nitrofilní druhy (kopřiva, chrastice rákosovitá, bršlice kozí noha, krablice zápašná). V předjaří se místy uplatňují jarní geofyty – orsej jarní, sasanka hajní. Mezi pravým břehem Skalice a trasou navrhovaného obtokového kanálu je situována kulturní louka s nově založenými a patrně neujmutými výsadbami.

Ochránářsky významné druhy:

V zájmovém území byl zjištěn výskyt jedné zvláště chráněné rostliny ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a dle prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb., zároveň zařazené do tzv. Červeného seznamu (Procházka 2001). Jde o sněženku podsněžník (*Galanthus nivalis*), vyskytující se zde v jednom trsu. Sněženka je ve vyhlášce i v červeném seznamu vedena v kategorii „ohrožené“. Zdejší výskyt je pravděpodobně druhotný, splavený ze zahrádek.

Varianta 2 - obtokový kanál po levém břehu

Obtokový kanál po levém břehu Skalice je navržen s využitím vtoku stávajícího náhonu. Dominantou stromového patra je olše lepkavá. Olše prodělala po povodních 2002 infekci houbovým patogenem, původcem tzv. chřadnutí olší - fytoftorou (*Phytophthora alni*), v současnosti mají olše proschlé vrcholové části korun, sekundárně jsou kolonizovány dřevokaznými houbami (rezavec). Po levé straně náhonu je v nivě maloplošně vyvinut velmi cenný mokřad s blatouchem bahenním, zevrem vzpřímeným, kostcem žlutým, zvláště chráněným upolínem nejvyšším.

Ochránářsky významné druhy:

V zájmovém území byl zjištěn výskyt jedné zvláště chráněné rostliny ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a dle prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb., zároveň zařazené do tzv. Červeného seznamu (Procházka 2001). Jde o upolín nejvyšší (*Trollius*

altissimus), v zájmové lokalitě byl zjištěn jeden fertilní jedinec. Upolín je ve vyhlášce i v červeném seznamu veden v kategorii „ohrožené“.

Varianta 3 - stávající náhon

V této variantě je migrační prostupnost toku řešena stávajícím náhonem, který je propojen s korytem Skalice v Březnici pod koupalištěm v blízkosti stupně – řešil by prostupnost obou stupňů zároveň (viz opatření D). Náhon má přírodě blízký charakter, lemuje ho po většinu trasy oboustranná linie vzrostlých olší lepkavých. Olše po povodních z r. 2002 přestály infekci houbového onemocnění způsobující tzv. chřadnutí olší, jehož původcem je *Phytophthora alni*. V současnosti jsou sekundárně kolonizovány rezavcem. Krom olše lepkavé je ve stromovém patru vzácně přimíšen dub letní, javor mléč, vrba křehká. V úseku nad koupalištěm tvoří pravostranný porost většinou keře: hloh jednosemenný, bez černý, líska, brslen, střemcha apod. Levostranná linie olší přechází pozvolna ve svahový listnatý les. V bylinném patru převažují hájové druhy a druhy potočních lemů. V úseku nad hřištěm a dále po toku náhonu se projevuje ruderalizace z blízké povodňové hrázky a z navážky, na které byl zjištěn mj. i polykormon invazního zlatobýlu kanadského.

Ochranářsky významné druhy:

V zájmovém území nebyl zjištěn výskyt zvláště chráněných rostlin ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a dle prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb. Žádná ze zjištěných rostlin není zařazena do tzv. Červeného seznamu (Procházka 2001). V těsné blízkosti břehového porostu je navážka s černou skládkou s řadou ruderálních druhů a mj. i invazním zlatobýlem kanadským (*Solidago canadensis*).



Obr. 3 - Olše lepkavá kolonizována rezavcem



Obr. 4 - Upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*)



Obr. 5 - Upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*) - mokřad levém břehu náhonu Březnice

Zoologický průzkum

Hydrobiologický průzkum břehů Berounky

Společenstvo vodního hmyzu může poskytnout informace o současném ekologickém stavu ekosystému a odebraný vzorek zároveň reprezentuje i určitý časový úsek a vývoj společenstva v minulosti. Vodní hmyz díky své druhové rozmanitosti, různě dlouhému vývoji skupin a druhů a rozdílné citlivosti na celou škálu chemických, fyzikálních i biologických vlivů je ideální skupinou pro posuzování faktorů prostředí a antropogenního působení na vodní biotopy. Významným pozitivem tohoto společenstva je skutečnost, že většina druhů v larválním, některé i v dospělém stádiu, jsou málo pohyblivé v rámci dané lokality, takže dobře ilustrují místní podmínky, ale zároveň řada druhů v dospělém stádiu není na vodní biotop přímo vázaná a může tedy osidlovat vhodné biotopy téměř okamžitě, pokud je objeví. Druhové složení ovšem nemusí odrážet jen změny fyzikálně-chemických složek, ale samozřejmě také hydrogeomorfologických složek, například změny průtoků, změny související s morfologií koryta/kvalitou habitatu, a také ilustruje stav a situaci ostatních biologických složek. Vzhledem k variantám zprůchodnění (přírodní bypas nebo využití derivačního kanálu pro zásobování zámeckých rybníků) byly odebrány a posuzovány 2 vzorky. Jeden vzorek byl odebrán z podjezí a druhý z derivačního kanálu. Z každé lokality byl odebrán směsný vzorek makrozoobentosu žijícího v dotčených břehových partiích.

Vzorek z podjezí

Směsný vzorek byl odebrán ze dvou lokalit (P1 a P2) v podjezí přičemž P2 měl poměrně přirozený charakter. Bylo určeno 21 taxonů, v nichž byli jak zástupci reprezentující organické znečištění a nevyhovující morfologické podmínky tak organismy s relativně většími nároky na stav habitatu. Převažují však druhy indikující organické znečištění nebo širší ekologickou valenci. Nejvíce byly zastoupeny dva druhy jepic *Baetis rhodani* a *Caenis luctuosa*.

Ekologická rozdílnost lokalit P1 a P2 je zřejmě důvodem proč se ve vzorku objevují druhy indikující organické znečištění (alfa-mezosaprobity) současně s druhy, které preferují čistější vody (beta-mezosaprobity). Jako příklad lze uvést berušku vodní (*Asellus aquaticus*), která je indikátorem organického znečištění a blešivce *Gammarus fossarum* představitele čistějších vod. Složení společenstva makrozoobentosu tedy indikuje organické znečištění a nevhodnou morfologii dna. Jedná se většinou o odolné adaptabilní jedince, kteří jsou schopni snášet pozměněné přírodní podmínky v toku. Druhy preferující čistou vodu a přírodě blízké prostředí byly nalezeny v jednotkách kusů (1-2) např. jepice *Ecdyonurus torrentis*.

Vzorek z derivačního kanálu

Směsný vzorek byl odebrán ze dvou lokalit (P3 a P4) v kanále. Bylo určeno 17 taxonů, v nichž byli jak zástupci reprezentující organické znečištění a biotop stojatých vod. Dominoval korýš beruška vodní (*Asellus aquaticus*). Velmi hojně byla zastoupena střechatka (*Sialis lutaria*) a zástupci třídy Oligochaeta. Byly nalezeny 3 zástupci měkkýšů z nichž nejpočetnější byl druh *Anisus vortex*.

Porovnání obou vzorků (řeka – kanál)

Přestože jsou obě společenstva poznamenána antropogenními změnami v toku (znečištění, morfologické změny koryta), druhová odlišnost je mezi nimi výrazná (14 druhů). Při porovnání obou společenstev jsou znát rozdíly především v proudění vody a ve výši organického znečištění. V kanálu voda teče pomalu a znečištění je zde pochopitelně díky sedimentaci vyšší. V obou vzorcích byly přítomny pouze běžné druhy.



Obr. 6 - Lokalita odběru profil č. 1



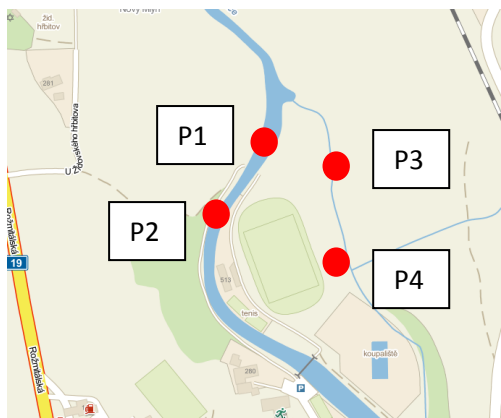
Obr. 7 - Lokalita odběru profil č. 2



Obr. 8 - Lokalita odběru profil č. 3



Obr. 9 - Lokalita odběru profil č. 4



Obr. 10 - Umístění odběrových profilů 1 – 4 pro makrozoobentos, měkkýše a raky

Průzkum obojživelníků, raků, plazů

Na sledované lokalitě nebyl nalezen jediný zástupce třídy obojživelníků, plazů nebo rodu raků. Důvodem je velký stupeň antropogenního ovlivnění. Koryto toku ve sledované lokalitě má během celé své délky (až po ČOV) zpevněné dno i břehy, niva nekomunikuje s tokem, břehové porosty z větší části chybí a voda pod městem Březnice je organicky znečištěná. Výsledkem synergie těchto negativních vlivů je velmi chudě oživený tok.

Průzkum ryb

Zkoumaná část řeky Skalice v okolí obce Březnice je momentálně rozfragmentovaná bariérami v podobě vodohospodářských jezů. Tyto jezy brání v přirozené protiproudé disperzi většiny vodních organismů. V rámci záměru zprůchodnění zájmových jezů v ř. km 30,6 až 35,1 a revitalizace části koryta toku v ř. km 28,8-30,6 by mělo dojít k obnovení kontinuity toku v tomto úseku řeky, propojení níže položených partií pod obcí Březnice s horními partiemi toku s přírodním charakterem koryta toku a umožnit tak protiproudou disperzi vodním organismům. Z výsledků průzkumu místní ichtyofauny je patrné, že společenstvo ryb je zde tvořeno zejména čtyřmi druhy ryb, jimiž jsou jelec tloušť (*Squalius cephalus*), plotice obecná (*Rutilus rutilus*), hrouzek obecný (*Gobio gobio*), a okoun říční (*Perca fluviatilis*) a jelec proudník (*Leuciscus leuciscus*). Hospodář místní organizace dokladuje výskyt průzkumem nepotvrzeného druhu mníka jednovouseého (*Lota lota*), jenž patří mezi druhy v ČR chráněné zákonem č. 114/1992 Sb.



Obr. 11 - Jelec tloušť (*Squalius cephalus*)



Obr. 12 - Hrouzek obecný (*Gobio gobio*)

Ornitologický průzkum

Jedná se o heterogenní prostředí od meandrů pod Novým Mlýnem až po regulovaný tok v Březnici s chudou doprovodnou zelení a lesní prostředí podél derivačního kanálu. Ptačí společenstvo odpovídá biotopovým rozdílům podél toku. Celkově je poměrně druhově bohaté (30 druhů), od lesních druhů, přes druhy rozptýlené zeleně až po druhy vázané na vodní toky a otevřené biotopy. Ornitologicky zajímavou částí sledované lokality je přírodní úsek nad jezem a začátek derivačního kanálu zejména levý břeh.

Za zmínku stojí méně běžné druhy a druhy chráněné dle zákona č. 114/1992 Sb.:

- opakovaný výskyt ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*), druh ale v lokalitě nehnízdí, chybí vhodný hnízdní mikrobiotop (silně ohrožený druh dle zákona).
- lejsek šedý (*Muscicapa striata*) – vázaný na řidší břehové porosty a parkovou část (ohrožený druh dle zákona).



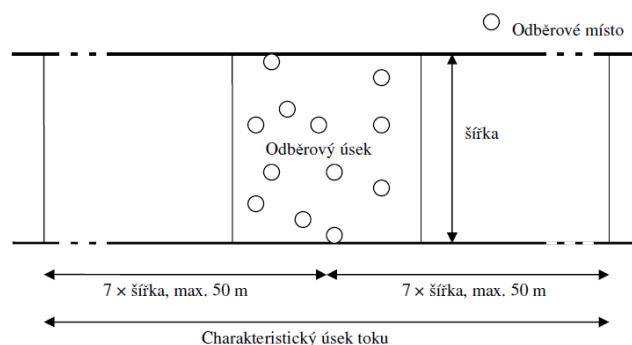
Obr. 13 - Lejsek šedý (*Muscicapa striata*)

Metodika

Metodika hydrobiologického průzkumu

Výběr reprezentativního - charakteristického - úseku toku

Hlavním cílem posouzení lokality dle společenstva makrozoobentosu je vystihnout ekologický stav delšího úseku toku. Z tohoto důvodu musí vybraná odběrová lokalita a současně i odebraný vzorek reflektovat stav úseku toku, který je hodnocen. Nejdříve je nutné vyhodnotit tok po hydromorfologické stránce a nalézt charakteristický úsek toku. Charakteristický úsek toku musí reflektovat fyzikální a ekologické charakteristiky hodnoceného úseku toku. Délka charakteristického úseku toku se rovná minimálně 7-násobku šířky toku nebo 50 m (podle toho, co je kratší) směrem proti a po proudu toku od středu odběrového úseku toku. Celkem se tedy délka odběrového úseku rovná 14násobku šířky, maximálně však činí 100 m.



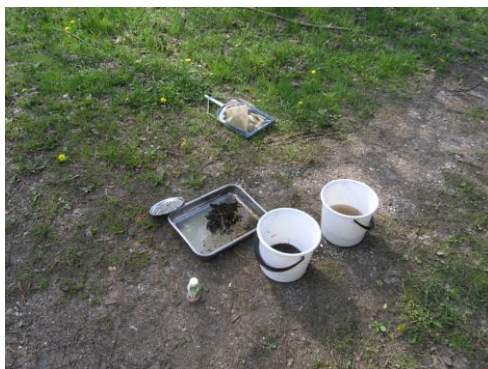
Obr. 14 – Výběr charakteristického úseku toku

Vybraný úsek musí zahrnovat všechny typy habitatu v tom poměru, v kterém se vyskytují v charakteristickém úseku:

- břehová vegetace by měla mít v odběrovém úseku toku charakteristické druhové složení, výška a hustota porostu musely dávat typické zastínění toku jaké je v hodnoceném úseku toku;
- poměr peřejí a tůní musí být shodný s charakteristickým úsekem toku a při vzorkování musely být odebrány vzorky z tůní i peřejí;
- místa bodových zdrojů znečištění by měla být přiměřeně vzdálena tak, aby došlo k dobrému promíchání znečištěné vody a vody v toku.

Označení odběrových úseků

Odběrový úsek a jeho délka musí být jasně definovány. Poloha byla zaznamenána do mapy a popsána do odběrového protokolu pro snadnou identifikaci. Byla pořízena fotodokumentace a kamerové záběry odběrového úseku případně dotčeného úseku (foto proti proudu, po proudu a pohled na celý odběrový úsek).



Obr. 15 – Odběr vzorků

Vlastní odběr vzorku makrozoobentosu

Pro odběr vzorku byly využity metoda PERLA, která je založená na multihabitatovém odběru (CSN 757703), při kterém jsou habitáty v toku vzorkovány proporcionálně podle jejich výskytu v odběrovém úseku toku. Pro odběr byla použita standardní metoda 3-minutového semikvantitativního multihabitatového vzorkování s použitím ruční bentosové sítě. Do celkové doby odběru se započítává pouze čas, po který je dno rozrušováno, jsou promývány rostliny atd., čas strávený přecházením mezi odběrovými místy není do doby lovu započítán. Při odlovu se postupuje směrem proti proudu reky, aby se nenarušovala ještě neprozkoumaná plocha. Ruční síť je postavena spodní stranou rámu na dno a substrát před sítí je rozrušován nohou nebo rukou do hloubky 5 - 10 cm (kick sampling). Uvolněné organismy jsou splavovány proudem vody do sítě. Rozrývaný úsek dna je těsně před sítí, v silnějším proudu může být vzdálenost větší, aby do sítě nebylo splaveno mnoho písku. Do sítě jsou rovněž oplachovány ponořené vodní rostliny, listy suchozemských rostlin splývající do vody, kořeny stromu, větve apod. Výskyt přisedlých organismů (pijavky, *Ancylus fluviatilis* atd.) je třeba dodatečně kontrolovat prohlížením kamenů a jejich případným omytím rukou. V místech kde je proud neznatelný a dno je bahnité, je možné rozrušit dno nohou a pak nad ním mávat sítí. Obvykle není možné odebrat celý vzorek do sítě najednou. Aby nedošlo k vyplavování vzorkovaného materiálu ze sítě, je nezbytné během vzorkování několikrát síť vyprázdnit do PVC vedra (kbelíku).

Zpracování vzorku v terénu

V terénu je vzorek zbaven hrubších anorganických sedimentů dekantací, jsou odstraněny větvičky, listy a je řádně promyt přes odběrovou síť, aby byl zbaven jemných sedimentů. Odebraný vzorek byl v terénu přetříděn na chromové „fotomisce“ (30 x 50 cm) do lékovek. Při třídění byl proveden odhad společenstva zejména z pohledu dominance druhů. Vzorky byly na místě konzervovány ethanolem. Dotřídění zbylých organismů bylo provedeno v laboratoři.

Výběr bioindikátorů

Bioindikátory nejlépe odráží stav vodního prostředí ovlivněného člověkem. Jde jednak o chemickou kvalitu vod, ale také o změnu podmínek proudních, světelných nebo morfologických (změna struktury dna, břehů). Pro indikaci ekologické kvality životního prostředí vodních toků jsou nejvhodnější larvy poštvek a chrostíků, které nejlépe odráží čisté a nepoškozené prostředí. Jen málo druhů zasahuje až do vod znečištěných (ALFA-MEZOSAPROBITA). Z dalších organismů, které mají indikační význam a byly odebírány, jsou larvy jepic. Naopak larvy dvoukřídlých pro tento účel nejsou tolik vhodné, neboť 1/3 druhů má širokou ekologickou valenci tzn. snáší poměrně dobře více znečištěné toky. Pouze z přítomnosti některých druhů (dominance a abundance) lze vyhodnocovat stav vod, především lze předpokládat silné znečištění vod, nízký obsah kyslíku a eliminaci potravní nabídky. Zejména jde o zástupce pakomárů (rod *Chironomus*) nebo nítěnky – (hlavně rodu *Tubifex* – *Oligochaeta*). Na základě těchto skutečností byly vybírány pro vyhodnocení lokalit zejména zástupci těchto skupin organismů.

Mezi netolerantními druhy kamenitých toků s přísunem organického znečištění se pokles v abundanci vyskytuje podle následujícího schématu:

Rhythrogena → *Ephemerella* → *Gammarus*

Tyto rody patří mezi nejvíce citlivé. Po prvních třech rodech následují sestupně další. Pokles kompetice a nárůst dostupné potravy poté vyústí v následující sekvenci eliminací:

Baetis → *Simulium* → *Hydropsyche* → *Limnea* → *Erpobdella*

Další přísun splašků a změna substrátu podporuje dominanci podle následující sekvence:

Nais → *Asellus* → *Sialis* → *Chironomus* → *Tubifex*

Na místech s uloženým substrátem je složení podobné, s dominancí *Sialis*, *Chironomus* a *Tubifex*, ale sediment tolerující druhy, jako jsou jepice *Ephemera* a *Caenis* jsou charakteristické pro společenstvo s počínající akumulací substrátu. Je třeba vidět bioindikaci na organické znečištění s hydromorfologickými charakteristikami toku, které zlepšují nebo naopak zhoršují samočisticí schopnosti toku, a tedy i složení společenstva.

Konzervace vzorků

Vzorky i zkumavky byly fixovány v 70-80% roztoku etanolu.



Obr. 16 – Konzervace vzorků

Značení vzorku

Ke každému vzorku je přiložen odběrový protokol (viz. příloha). Do odběrového protokolu je zaznamenán popis a hodnocení lokality a popis společenstva.



Obr. 17 – Určování vzorků

Zpracování vzorků v laboratoři

Konzervované vzorky makrozoobentosu byly po transportu uloženy na místě s konstantní teplotou.

Determinace

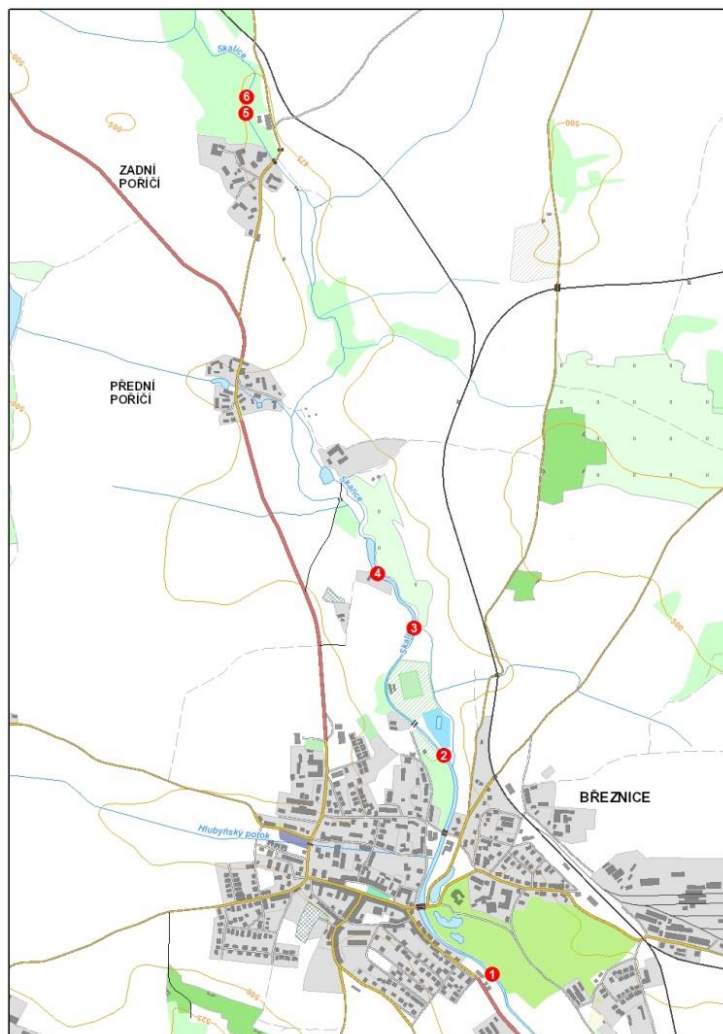
Základním a nezbytným vybavením pro determinaci biologického materiálu je mikroskopická technika. Pro determinaci je nezbytný preparační mikroskop (zvětšení v rozsahu cca 10 – 100x) a světelný mikroskop (zvětšení v rozsahu cca 400 – 1 000x). Determinace vybraných vzorků makrozoobentosu byla provedena na základě morfologických znaků do co nejnížší, zpravidla druhové úrovně.

Metodika ichtyologického průzkumu

Ichtyologický průzkum byl proveden dne 21.5.2013 klasickou elektrolovnou metodou neseným bateriovým elektrolovným zařízením IG200/2 od firmy AGK Kronawitter GmbH. Proloveno bylo celkem 6 profilů toku (5 profilů pod zájmovými jezy a 1 profil nad zájmovým úsekem v přírodním korytě toku). Odlov ryb byl proveden pod vedením odborně způsobilé osoby vlastnící platné oprávnění pro obsluhu elektrolovného zařízení. Při odlovu byla dodržována příslušná bezpečnostní opatření a bylo dbáno na šetrnou manipulaci s ulovenými rybami. Ulovené ryby byly po determinaci a změření délky těla vráceny zpět do toku. Lovné profily byly proloveny pouze jedním proti proudu postupujícím odlovem, což je dostačující pro splnění účelu ichtyologického průzkumu a získání potřebných dat o stavu místní ichtyofauny s vyhodnocením relativní druhové četnosti.

Provedený průzkum byl proveden na základě vydaného povolení od Českého rybářského svazu středočeského ÚS k ichtyologickému průzkumu na rybářském revíru Skalce 2 MO

ČRS Březnice. Průzkum proběhl za dodržení podmínek stanovených ČRS a při odlovu bylo postupováno v souladu se zákonem č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny a se zákonem č. 99/2004 Sb., o rybářství.



Obr. 18 – Lokalizace průzkumných profilů na toku Skalice

Metodika ornitologického průzkumu

Zjednodušená mapovací metoda (Janda a Řepa 1986), spočívá v zaznamenávání všech slyšených i viděných jedinců do mapy se zákresem přesné polohy ptáka v terénu. Výsledky jsou založené na dvou kontrolách provedených 8.5.2013 a 15.5.2013 vždy v ranních hodinách zhruba mezi 6:00-8:30. Během pomalého procházení území byly všichni slyšení i vidění jedinci ptáků zaznamenávání do mapových podkladů.

Shrnutí přírodovědného průzkumu

Vodní ekosystém v dotčeném území je negativně ovlivněn především nevhodnými úpravami a organickým znečištěním vody. Tok je oživený zejména odolnými druhy s širokou ekologickou valencí. Platí to jak o makrozoobentosu, měkkýších tak i o rybách. Ostatní skupiny nebyly přítomny vůbec (obojživelníci, raci).

V trase varianty 1, kdy má být rybí bypas veden po pravé straně řeky, má nejvyšší ekologickou hodnotu skupina olší, které prodělaly infekci houbovým patogenem, původcem tzv. chřadnutí olší - fytoftorou (*Phytophthora alni*), v současnosti mají olše proschlé vrcholové části korun, sekundárně jsou kolonizovány dřevokaznými houbami (rezavec). Dále zde byl nalezen chráněný druh sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*), vyskytující se zde v jednom trsu. Sněženka je ve vyhlášce 395/ 1992 Sb., i v červeném seznamu vedena v kategorii „ohrožené“. Zdejší výskyt je pravděpodobně druhotný, splavený ze zahrádek.

U varianty 2 má být rybí přechod vedený po levé straně řeky. V místě napojení RP na derivační kanál se nachází menší mokřad, který je vysokce ekologicky hodnotný zejména z pohledu rostlin a ptáků. V mokřadu byl zjištěn výskyt (1 ks) chráněné rostliny ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a dle prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb., zároveň zařazené do tzv. Červeného seznamu (Procházka 2001). Jde o upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*), v zájmové lokalitě byl zjištěn jeden fertilní jedinec. Upolín je ve vyhlášce i v červeném seznamu veden v kategorii „ohrožené“.

Varianta 3 představuje vedení bypasu derivačním kanálem, kterým se zásobují zámecké rybníky. Kanál je silně eutrofizován a společenstvo vodních bezobratlých se blíží společenstvu stojatých vod. Na této trase nebyl zjištěn výskyt zvláště chráněných rostlin ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a dle prováděcí vyhlášky č. 395/1992 Sb. Žádná ze zjištěných rostlin není zařazena do tzv. Červeného seznamu (Procházka 2001). Hodnotný je zde především břehový porost vzrostlých olší. V těsné blízkosti břehového porostu je navážka s černou skládkou s řadou ruderních druhů a mj. i invazním zlatobýlem kanadským (*Solidago canadensis*).

Na této lokalitě je tedy nejhodnotnější mokřad na začátku derivačního kanálu (levý břeh) s výskytem zvláště chráněného upolínu evropského a cenných mokřadních rostlin, dřeviny a společenství ptáků. Zvláštní zřetel je nutné brát na výskyt invazních a ruderních druhů v blízkosti náhonu a případnými navážkami nezavléct diaspory těchto druhů do dosud poměrně zachovalých biotopů.

Případné biologické hodnocení by se tedy zaměřovalo na maximální zachování stromů v zámeckém parku, podporu vhodné varianty rybího přechodu a ochranu s limity, které by se vztahovaly k přítomným významným ptákům a rostlinám.

Přehled zjištěných druhů

Botanika

Soupis zjištěných cévnatých rostlin v trase varianty 1:

Taxon

Aegopodium podagraria	bršlice kozí noha	
Ajuga reptans	zběhovec plazivý	
Alliaria petiolata	česnáček lékařský	
Alnus glutinosa	olše lepkavá	
Alchemilla sp.	kontryhel	
Alopecurus pratensis	psárka luční	
Anemone nemorosa	sasanka hajní	
Angelica sylvestris	děhel lesní	
Anthriscus sylvestris	kerblík lesní	
Artemisia vulgaris	pelyněk černobýl	
Cirsium arvense	pcháč rolní	
Dactylis glomerata	srha laločnatá	
Deschampsia cespitosa	metlice trsnatá	
Ficaria verna subsp. bulbifera	orsej jarní hlíznatý	
Filipendula ulmaria	tužebník jilmový	
Galanthus nivalis	sněženka podsněžník	C3, §3
Gagea lutea	křivatec žlutý	
Galium aparine	svízel přítula	
Geum urbanum	kuklík městský	
Glechoma hederacea	popenec břečťanolistý	
Chelidonium majus	vlaštovičník větší	
Lamium album	hluchavka bílá	
Lysimachia nummularia	vrbina penízková	
Moehringia trinervia	mateřka trojžilná	
Prunus padus	střemcha obecná	
Phalaris arundinacea	chrastice rákosovitá	
Ranunculus repens	pryskyřník plazivý	
Rubus idaeus	ostružiník maliník	
Rumex obtusifolius	šťovík tupolistý	
Sambucus nigra	bez černý	
Scrophularia nodosa	krtičník hlíznatý	
Senecio ovatus	starček Fuchsův	
Stellaria media	ptačinec prostřední	
Stellaria nemorum	ptačinec hajní	
Taraxacum Sect. Ruderalia	pampeliška	
Urtica dioica	kopřiva dvoudomá	

Soupis zjištěných cévnatých rostlin v trase varianty 2:

Taxon

Ajuga reptans	zběhovec plazivý
Alliaria petiolata	česnáček lékařský
Alnus glutinosa	olše lepkavá
Alopecurus pratensis	psárka luční
Anemone nemorosa	sasanka hajní
Angelica sylvestris	děhel lesní
Artemisia vulgaris	pelyněk černobýl
Caltha palustris	blatouch bahenní
Cardamine amara	řeřišnice hořká
Cardamine pratensis	řeřišnice luční
Cirsium palustre	pcháč bahenní
Crepis paludosa	škarda bahenní
Deschampsia cespitosa	metlice trsnatá
Equisetum fluviatile	přeslička poříční
Festuca gigantea	kostrava obrovská
Ficaria verna subsp. bulbifera	orsej jarní hlíznatý
Filipendula ulmaria	tužebník jilmový
Gagea lutea	křivatec žlutý
Galium aparine	svízel přitula
Geum urbanum	kuklík městský
Glechoma hederacea	popenec břečťanolistý
Glyceria fluitans	zblochan vzplývavý
Humulus lupulus	chmel otáčivý
Iris pseudacorus	kosatec žlutý
Chrysosplenium alternifolium	mokryš střídavolistý
Lamium maculatum	hluchavka skvrnitá
Poa trivialis	lipnice obecná
Prunus padus	střemcha obecná
Ranunculus repens	pryskyřník plazivý
Ribes uva-crispa	srstka angrešt
Sambucus nigra	bez černý
Scirpus sylvaticus	skřípina lesní
Scrophularia nodosa	krtičník hlíznatý
Sparganium erectum	zevar vzpřímený
Stellaria alsine	ptačinec mokřadní
Stellaria nemorum	ptačinec hajní
Trollius altissimus	upolín nejvyšší
Urtica dioica	kopřiva dvoudomá
Veronica beccabunga	rozrazil potoční

C3, §3

Soupis zjištěných cévnatých rostlin v trase varianty 3:

Taxon

<i>Acer platanoides</i>	javor mléč
<i>Aegopodium podagraria</i>	bršlice kozí noha
<i>Alchemilla</i> sp.	kontryhel
<i>Alliaria petiolata</i>	česnáček lékařský
<i>Alnus glutinosa</i>	olše lepkavá
<i>Alopecurus pratensis</i>	psárka luční
<i>Anemone nemorosa</i>	sasanka hajní
<i>Angelica sylvestris</i>	děhel lesní
<i>Anthriscus sylvestris</i>	kerblík lesní
<i>Armoracia rusticana</i>	křen selský
<i>Artemisia vulgaris</i>	pelyněk černobýl
<i>Athyrium filix-femina</i>	papratka samičí
<i>Caltha palustris</i>	blatouch bahenní
<i>Cardamine amara</i>	řeřišnice hořká
<i>Carex brizoides</i>	ostřice třeslicovitá
<i>Cirsium arvense</i>	pcháč rolní
<i>Cirsium oleraceum</i>	pcháč zelinný
<i>Crepis paludosa</i>	škarda bahenní
<i>Dactylis glomerata</i>	srha laločnatá
<i>Deschampsia cespitosa</i>	metlice trsnatá
<i>Festuca gigantea</i>	kostřava obrovská
<i>Ficaria verna</i> subsp. <i>bulbifera</i>	orsej jarní hlíznatý
<i>Filipendula ulmaria</i>	tužebník jilmový
<i>Gagea lutea</i>	křivatec žlutý
<i>Galium aparine</i>	svízel přítula
<i>Geum urbanum</i>	kuklík městský
<i>Glechoma hederacea</i>	popenec břečťanolistý
<i>Glyceria fluitans</i>	zblochan vzplývavý
<i>Humulus lupulus</i>	chmel otáčivý
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	krabilice zápašná
<i>Chelidonium majus</i>	vlaštovičník větší
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	mokryš střídavolistý
<i>Impatiens noli-tangere</i>	netýkavka nedůtklivá
<i>Lamium maculatum</i>	hluchavka skvrnitá
<i>Lysimachia nummularia</i>	vrbina penízková
<i>Moehringia trinervia</i>	mateřka trojžilná
<i>Phalaris arundinacea</i>	chrastice rákosovitá
<i>Poa annua</i>	lipnice roční
<i>Poa nemoralis</i>	lipnice hajní
<i>Poa trivialis</i>	lipnice obecná
<i>Prunus padus</i>	střemcha obecná
<i>Quercus robur</i>	dub letní
<i>Ranunculus repens</i>	pryskyřník plazivý
<i>Ribes uva-crispa</i>	srstka angrešt

Rubus idaeus	ostružiník maliník
Rumex obtusifolius	šťovík tupolistý
Salix caprea	vrba jíva
Salix fragilis	vrba křehká
Sambucus nigra	bez černý
Scirpus sylvaticus	skřípina lesní
Scrophularia nodosa	krtičník hlíznatý
Senecio ovatus	starček Fuchsův
Stellaria nemorum	ptačinec hajní
Urtica dioica	kopřiva dvoudomá
Veronica beccabunga	rozrazil potoční

Makrozoobentos a měkkýši

Taxon

Skalice - Březnice řeka P1-2

1	Oligochaeta	6
2	<i>Erpobdella vilnensis</i>	6
3	<i>Helobdella stagnalis</i>	2
4	<i>Asellus aquaticus</i>	2
5	<i>Gammarus fossarum</i>	10
6	<i>Bathyomphalus contortus</i>	2
7	<i>Caenis luctuosa</i>	4
8	<i>Caenis sp. juv.</i>	16
9	<i>Baetis rhodani</i>	20
10	<i>Baetis sp. juv.</i>	12
11	<i>Centroptilum luteolum</i>	2
12	<i>Ecdyonurus torrentis</i>	4
13	<i>Isoperla sp. juv.</i>	2
14	<i>Hydropsyche pellucidula</i>	2
15	<i>Athripsodes cinereus</i>	4
16	<i>Chaetopteryx fusca X villosa</i>	6
17	<i>Anabolia furcata</i>	2
18	<i>Anabolia nervosa</i>	2
19	Chironomidae	4
20	<i>Elmis sp. (Ad.)</i>	10
21	<i>Hydraena sp. (Ad.)</i>	2

Březnice - kanál P3-P4

1	Oligochaeta	12
2	<i>Erpobdella vilnensis</i>	8
3	<i>Glossiphonia sp. juv.</i>	2
4	<i>Asellus aquaticus</i>	6
5	Asellidae juv.	72

6	<i>Sphaerium corneum</i>	4
7	<i>Anisus vortex</i>	8
8	<i>Ancylus fluviatilis</i>	2
9	<i>Siphonurus sp. juv.</i>	4
10	<i>Centroptilum luteolum</i>	2
11	<i>Sialis lutaria</i>	18
12	<i>Athripsodes aterrimus</i>	6
13	<i>Limnephilus sp. juv.</i>	2
14	<i>Anabolia nervosa</i>	2
15	Chironomidae	8
16	<i>Hygrotus sp. (Ad.)</i>	2
17	<i>Hydroporus sp. (Ad.)</i>	4

Ryby

Profil č.3 – NAD KOUPALIŠTĚM ř. km 32,0 - 32,1



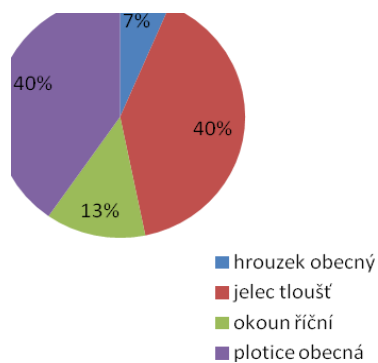
Obr. 19 – Začátek úseku



Obr. 20 – Konec úseku

Délka těla (Lc v mm)	OSTATNÍ DRUHY RYB A MIHULÍ									
	mřenka mramorovaná	hrouzek obecný	jelec tloušť	okoun říční	plotice obecná	jelec proudník	štika obecná	lín obecný	ostroretka stěhovavá	úhoř říční
< 25										
25-50				3						
50-100		4		2	1					
100-150			1	2	8					
150-200			8	1	14					
200-250			9		2					
250-300			3							
300-350			2							
350-400			2							
400 <										
Celkem odloveno (ks)	0	4	25	8	25	0	0	0	0	0

Tab. 3 - Ulovené druhy ryb v délkových kategoriích



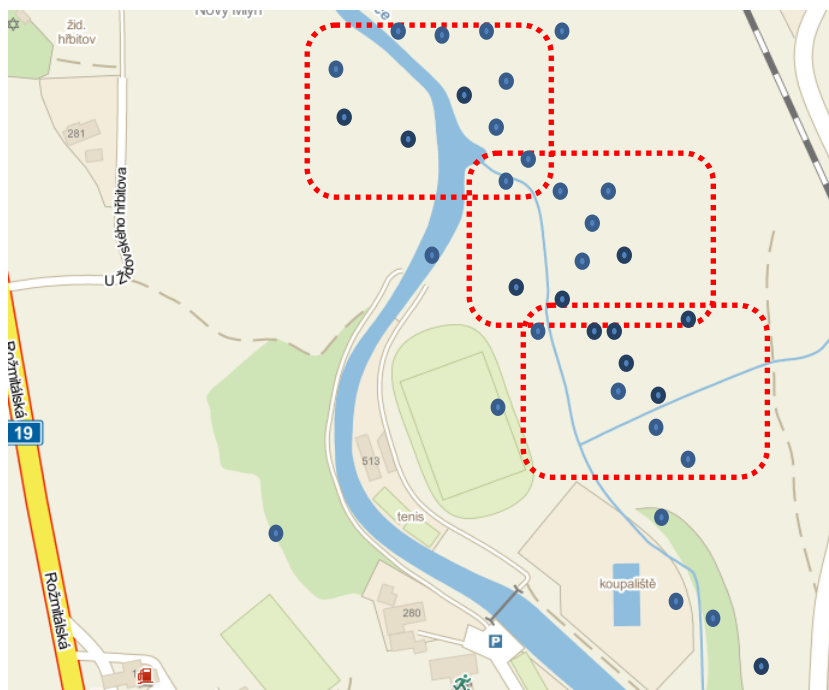
Obr. 21 - Graf druhového zastoupení ulovených ryb

Ptáci

Taxon

-
- 1 Špaček obecný
 - 2 Pěnkava obecná
 - 3 Sedmihlásek hajní
 - 4 Šoupálek krátkoprstý
 - 5 Sedmihlásek hajní
 - 6 Kachna divoká
 - 7 Konipas horský
 - 8 Sýkora modřinka
 - 9 Červenka obecná
 - 10 Pěnice černošlavá
 - 11 Rehek zahradní
 - 12 Dlask tlustozobý
 - 13 Kos černý
 - 14 Pěnice černošlavá
 - 15 Budníček menší
 - 16 Rákosník zpěvný
 - 17 Cvrčilka říční
 - 18 Ledňáček říční
 - 19 Špaček obecný
 - 20 Holub hřivnáč
 - 21 Budníček menší
 - 22 Pěnkava obecná
 - 23 Drozd kvíčala
 - 24 Brhlík lesní
 - 25 Špaček obecný
 - 26 Sýkora koňadra
 - 27 Strnad obecný
 - 28 Drozd zpěvný
 - 29 Lejsek šedý

30 Rákosník zpěvný



Obr. 22 - Kvadranty významnosti výskytu ptáků

Prameny

BERAN, L.: Vodní měkkýši ČR (1998)

CULEK, M.: Biogeografické členění České republiky, Praha : ENIGMA, 347 s. ISBN 80-85368-80-3 (1996)

FARKAČ, J., KRÁL, D., ŠKORPÍK, M.: Červený seznam ohrožených druhů České republiky – Bezobratlí (2005)

HANEL, L., ZELENÝ, J.: Vážky výzkum a ochrana (2000)

JANDA J., ŘEPA P.: Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii. - Okr. vlastiv. muz. MOS v Přerově a KSPPOP Ostrava: 1-158 (1986)

KRNO, I.: Nemouridae (Plecoptera) of Slovakia: autecology and distribution, morphology of nymphs. Entomological Problems 34:125-138 (2004)

KUBÁT, K. (ed.): Klíč ke květeně České republiky. 1. vyd. Praha : Academia. 928 s. ISBN 80-200-0836-5 (2002)

PIVNIČKA K., ŠVÁTORA M., KRÍŽEK J., HUMPL M., SÝKORA P.: Ichtyocenózy v Berounce u Radnice 1998-2003, porovnání agregátových výlovů a rybářských statistik. In: Biodiverzita ichtyofauny České republiky (V). Ústav biologie obratlovců AV ČR et Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno (2004).

PROCHÁZKA, F. (ed.): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). In Příroda. Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 18, s. 1 – 166. ISBN 80-86064-52-2 (2001)

ROZKOŠNÝ, R.: Klíč vodních larev hmyzu. Československá akademie věd (1980)

ROZKOŠNÝ, R. a VAŇHARA, J.: Diptera (mimo Ceratopogonidae, Chironomidae a Simuliidae) (2004)

SKALICKÝ, V.: Regionálně fyto geografické členění. In: Hejný S. a Slavík B.: Květena ČSR I., Academia, Praha, textová část, s. 103-121 (1988)

STRAKA, M. a SYCHRA, J.: Determinační kurz makrozoobentosu: Coleoptera. PřF MU a VÚV Praha (2007)

ŠPAČEK, J.: Ephemeroptera, Plecoptera a Megaloptera. Seminář pro hydrobiology PřF UK, Praha (2009)

ŠPAČEK, J.: Rod Leuctra v ČR.

- ŠTAMBERGOVÁ, M., SVOBODOVÁ, J., KOZUBÍLOVÁ, E.: Raci v České republice (2009)
- WARINGER, J. a GRAF, W.: Atlas der Österreichischen Köcherfliegenlarven. Facultas Univ. Verl. (1997)
- ZAHRÁDKOVÁ, S. a SOLDAN, T.: Ephemeroptera. Determinační kurz makrozoobentostu II/2. VUV Praha a PřF MU, Brno (1998)
- ZWACH, I: Obojživelníci a plazi České republiky .(2013)
- ZWICK, P.: Key to the West palaearctic genera of stoneflies (Plecoptera) in the larval stage. Limnologia 34: 315-348 (2004)
- Checklist der bisher aus Zentraleuropa nachgewiesenen Eintagsfliegenarten. (anonymus)
- Determinační kurz makrozoobentosu. PřF MU a VÚV Praha, Brno 20.-22.9.2004.
- Diptera: Simuliidae a Ceratopogonidae. Determinační kurz makrozoobentosu. PřF MU a VÚV Praha, Brno 25.-27.6.2001. (autoři nejsou uvedeni)
- Vodohospodářský rozvoj a výstavby, a.s.: Studie proveditelnosti revitalizačních opatření a zprůchodnění migračních překážek na vodních tocích, Zprůchodnění stupně Březnice nad koupalištěm ř. km 32,2 – ID19 (2012).
- Vyhláška č. 395/1992 Sb.
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- <http://geoportal.gov.cz>
- <http://mapy.nature.cz>