

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA BIOLOGIE

Diplomová práce

**Zranitelný druh - vodní ploštice hlubenka skrytá
(*Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius, 1794)
(Heteroptera: Aphelocheiridae): rozšíření a preference
habitatů v česko-rakouském příhraničí v povodí Lužnice**

Martin Bauer

Vedoucí diplomové práce: Prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

České Budějovice

2007

Abstrakt:

BAUER M., 2007: Zranitelný druh - vodní ploštice hlubenka skrytá (*Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Aphelocheiridae): rozšíření a preference habitatů v česko-rakouském příhraničí v povodí Lužnice. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, České Budějovice. 83 pp.

Výskyt, rozšíření a preference habitatů bentické vodní ploštice hlubenky skryté (*Aphelocheirus aestivalis*) a struktura makrozoobentosu byly studovány v povodí horní Lužnice.

Druh *A. aestivalis* je rozšířen pouze v dolní části horní Lužnice. Obývá kamenité úseky řeky Dračice (= Reissbach na rakouské straně), řeky Lužnice po proudu od Suchdola nad Lužnicí, Staré řeky (= část řeky Lužnice), Nové řeky a Nežárky. Tento druh se vyskytuje jen na kamenitém a písčitém dně v částech toku s vyšším obsahem kyslíku a s velkou rychlostí toku. Upřednostňované mikrohabitaty představuje dno s pískem a hrubým šterkem, s většími balvany, kameny, potopeným dřevem nebo kořeny stromů rostoucích na břehu a písčitých místech a s vodními rostlinami.

Ačkoliv Lužnice má množství míst s habitatem a mikrohabitatem vhodným pro osídlení druhem i proti proudu směrem od Suchdola nad Lužnicí, žádní jedinci *A. aestivalis* zde nebyli nalezeni. Stejně tak nebyli zjištěni v Koštěnickém potoce (ústí tohoto pravostranného potoka se nalézá po proudu od Suchdola nad Lužnicí).

Společenstva makrozoobentosu v místech s výskytem *A. aestivalis* zahrnují larvy následujících druhů vodního hmyzu *Cloeön dipterum*, *Baetis vernus*, *Ephemera danica*, *Ephemerella ignita*, *Heptagenia sulphurea* (Ephemeroptera); *Isoperla* cf. *rivulorum*, *Leuctra* cf. *albida* (Plecoptera); *Hydropsyche pellucida* nebo *incognita*, *H. angustipennis*, *Limnephilus* sp., *Molanna angustata*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Potamophylax* sp. (Trichoptera). Dominantním a nejhojnějším druhem hmyzu byly larvy chrostíků rodu *Hydropsyche*. Je možné se domnívat, že upřednostňovanou potravou *A. aestivalis* na sledovaných místech jsou larvy *Baetis*, *Ephemerella* (Ephemeroptera) a *Hydropsyche* (Trichoptera).

Lužnice je charakteristická častými záplavami včetně silně destruktivních. Chemické parametry vody se mění zvláště po záplavách. Voda bývá silně znečištěná různými polutanty. Je možné se domnívat, že subpopulace *Aphelocheirus aestivalis* mají ve studovaném území poměrně dobrou odolnost vůči těmto environmentálním změnám.

Klíčová slova: Aphelocheiridae, *Aphelocheirus aestivalis*, výskyt, preference habitatů, bentická společenstva, povodí Lužnice, česko – rakouské pohraničí, střední Evropa

Vedoucí: Prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

Řešení tohoto projektu (terénní práce) bylo podpořeno Ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy České republiky v rámci výzkumného záměru MSM 6007665801.

Abstract:

BAUER M. 2007: Vulnerable benthic water bug species *Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius, 1794) (Heteroptera: Aphelocheiridae): distribution and habitat preference in the Czech-Austrian border area of the Lužnice river basin. MSc. Thesis. University of South Bohemia, Pedagogical Faculty, České Budějovice. 83 pp.

The occurrence, distribution, habitat preference of benthic water bug *Aphelocheirus aestivalis*, and structure of macroinvertebrate benthic communities were studied in the upper Lužnice River basin.

A. aestivalis is distributed only in a lower part of the upper Lužnice river basin. It inhabits stony biotopes of Dračice river (= Reissbach in the Austrian side), Lužnice river downstream from Suchdol nad Lužnicí, Old part of Lužnice river, Nová řeka river, and Nežárka river. This species occurs only in the rocky and sandy bottom where current speeds and dissolved oxygen are both high in the investigated area. Preferred microhabitats are represented by sand and coarse gravel, that overlie the larger boulders, rocks, dead woods or rootlets of trees growing in banks and sandy places with submerged plants.

Though the Lužnice river has numerous sites of character of preferred habitats and microhabitats also upstream from Suchdol nad Lužnicí, any specimens of *A. aestivalis* were never found upstream from this small city and in the Koštěnický potok brook (mouth of this right side tributary into Lužnice river is located downstream from Suchdol nad Lužnicí).

The macroinvertebrate benthic communities in the sites with occurrence of *A. aestivalis* include larvae of following species of water insects: *Cloeon dipterum*, *Baetis vernus*, *Ephemera danica*, *Ephemerella ignita*, *Heptagenia sulphurea* (Ephemeroptera); *Isoperla* cf. *rivulorum*, *Leuctra* cf. *albida* (Plecoptera); *Hydropsyche pellucida* or *incognita*, *H. angustipennis*, *Limnephilus* sp., *Molanna angustata*, *Polycentropus flavomaculatus*, *Potamophylax* sp. (Trichoptera). Dominant and most abundant insects were *Hydropsyche* larvae. It is possible to suppose that the larvae of *Baetis*, *Ephemerella* (Ephemeroptera) and *Hydropsyche* (Trichoptera) larvae are preferred prey of *A. aestivalis* in the investigated area.

The Lužnice river is characteristic by often floods including the destructive ones. Chemical parameters of water change especially after flooding events. The water has to be intensively contaminated by different pollutants. It is possible to suppose, that *A. aestivalis* has relatively good resistance to such environmental changes in the investigated area.

Key words: Aphelocheiridae, *Aphelocheirus aestivalis*, distribution, habitat preference, benthic communities, Lužnice river basin, Czech-Austrian border area, Central Europe

Supervisor: Prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.

This project was supported by grant of The Czech Ministry of Education No. MSM 6007665801.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně s využitím konzultací vedoucího diplomové práce. Všechny literární prameny a dalších zdroje dat, ze kterých jsem čerpal poznatky pro její zpracování, jsou citovány, resp. uvedeny.

V Českých Budějovicích, 30. 11. 2006


.....

Poděkování:

Děkuji panu Prof. RNDr. Miroslavu Papáčkovi, CSc. za odborné vedení diplomové práce, zprostředkování odborné literatury, pomoc při sběrech a především za zájem a čas, který mi po celou dobu věnoval. Děkuji Mgr. Janu Petrovi, PhD. za pomoc při počítačovém zpracování výsledků a při zhotovování fotografií, Mirce Krovové za zapůjčení vybavení laboratoře, Prof. RNDr. Tomáši Soldánovi, DrSc. a Dr. Novákovi z ENTÚ AV ČR za revizi a určení materiálu, Mgr. Rostislavu Černému, CSc. za určení botanického materiálu, paní Haně Struskové z Botanického ústavu AV ČR v Třeboni za chemické analýzy vody, pracovníkům CHKO Třeboňsko jmenovitě panu RNDr. Janu Ševčíkovi, Ing. Josefu Hláskovi a Gabriele Vitmannové za zprostředkování materiálů, Jiřině Urbanové za pomoc s překlady cizojazyčných materiálů a svým rodičům za trpělivost při psaní této práce.

OBSAH

1.	Úvod	8
2.	Literární přehled	10
2.1	Systematické postavení a morfologie a charakteristické znaky hlubenky skryté (<i>Aphelocheirus aestivalis</i>).....	10
2.2	Specifika dýchání	11
2.3.	Rozšíření.....	12
2.4	Stanoviště.....	12
2.5	Status druhu z hlediska druhové ochrany a výskyt v České republice.....	12
2.6	Fenologie	13
2.7	Potravní strategie a potenciální potrava.....	14
3.	Metodika	16
3.1	Sledované území.....	16
3.3	Metody sběru.....	16
3.4	Laboratorní zpracování materiálu.....	17
3.5	Dokumentace a zpracování výsledků.....	18
4.	Charakteristika studovaného území a lokalit	21
4.1	Geologie a geomorfologie	21
4.1.1.	Geomorfologie.....	21
4.1.2	Geologie.....	21
4.2	Klimatické poměry	22
4.2.1	Teplotní poměry.....	22
4.2.2	Srážky.....	23
4.2.3	Vlhkost.....	23
4.3	Hydrologie	23
4.4	Chemismus vod	24
4.4.1	Chemismus vody Lužnice.....	24
4.4.2	Chemismus vod přítoků Lužnice.....	26
4.4.3	Vývoj jakosti vody v Lužnici.....	28
4.5	Charakteristika sledovaných toků.....	29
4.5.1	Lužnice.....	29
4.5.2	Dračice.....	30

4.5.3	Košťenický potok.....	30
4.5.4	Nová řeka.....	30
4.6	Charakteristika odběrových lokalit	31
5.	Výsledky.....	47
5.1	Výskyt druhu <i>Aphelocheirus aestivalis</i> na sledovaném území.....	47
5.2	Porovnání výsledků dosažených semikvantitativními sběry cedníkem a kvantitativními sběry driftovou sítí.....	50
5.3	Preferované habitaty a mikrohabitaty.....	51
5.3.1	Charakteristika toku, morfologie a struktura dna.....	51
5.3.2	Makrozoobenthos společenstev, jejichž součástí je <i>A. aestivalis</i>	51
5.4	Podobnost lokalit z hlediska společenstev makrozoobenthosu.....	53
6.	Diskuse a závěry.....	71
6.1	Výskyt a rozšíření.....	71
6.2	Odhad abundance.....	72
6.3	Preference habitatu a vliv změn environmentálních faktorů na přežívání subpopulací.....	73
6.4	Struktura bentických společenstev a preferovaná potrava.....	74
6.5	Otázka zkreslení výsledků vzhledem k možnostem užitých metod – metodická poznámka.....	76
8.	Seznam literatury.....	77
7.	Seznam příloh.....	81
9.	Přílohy.....	83

1. Úvod

Bentická vodní ploštice hlubenka skrytá (*Aphelocheirus aestivalis* Fabricius, 1794) je jediným evropským zástupcem primitivní čeledi Aphelocheiridae (Insecta: Hemiptera: Heteroptera: Nepomorpha). Zástupci této čeledi, jako jediní z palearktických vodních ploštic, nevyužívají k dýchání vzdušný kyslík, který by nabírali na hladině, ale mají plastron (= „film“ extrémně jemných a hustých kutikulárních set) a díky němu i plastronové dýchání (např. Škapec, 1992), které jim umožňuje využívat kyslík rozpuštěný ve vodě. Druh tak bývá užíván a demonstrován jako didaktický model tohoto typu dýchání u vodního hmyzu. Vedle vzácné klešťanky *Sigara (Microsigara) hellensi* je hlubenka skrytá rovněž jedním ze dvou druhů našich vodních ploštic, u nichž převažuje lotický způsob života a je jediným výhradně bentickým druhem ploštic na území České republiky (Škapec, 1992) i střední Evropy. Mnohdy byl a je tento druh považován za ukazatele (bioindikátor) čistoty vody.

Výskyt této ploštice na území České republiky byl registrován až do 80. - 90. let 20. století poměrně sporadicky. Škapec (1992) uvádí hlubenku v Červené knize ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSFR jako ohrožený druh (= z hlediska mezinárodní klasifikace: endangered; E) a Kment a Vilímová (2005) v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky jako druh zranitelný (= vulnerable; VU). Ačkoli Damgaard (2005) uvádí, že rozšíření a stavy populací *Aphelocheirus aestivalis* prodělaly v druhé polovině dvacátého století v některých oblastech Evropy dramatické úbytky, v České republice byl druh nově nalezen v posledních 15-ti letech na desítkách lokalit a toků (Papáček, ústní sdělení). Papáček (2006) vyslovuje názor, že druh není v České republice v současnosti ohrožen, nicméně je nutné chránit jeho biotopy a habitaty před necitlivými antropogenními zásahy – čímž se prakticky ztotožňuje s Kmentovou a Vilímovou (2005) názorem na status druhu.

Z výše uvedených skutečností je patrné, že hlubenka skrytá je poměrně vzácným a v mnoha ohledech zajímavým druhem naší fauny vodního hmyzu. V minulosti byla opakovaně nalézána vedoucím práce v Nové řece, Nežárce a Dračici, v oblasti Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko. Vznikl proto záměr zjistit bližší okolnosti jejího rozšíření a výskytu v uvedené oblasti. Proto byla zadána tato diplomová práce, jejímiž hlavními cíli je:

- zmapovat výskyt vodní plošnice *Aphelocheirus aestivalis* v povodí horního toku Lužnice
- charakterizovat bentická společenstva, ve kterých zde sledovaný druh žije
- charakterizovat preferovaná stanoviště (a mikrohabitaty) v jakých se na sledovaném území druh vyskytuje.

2. Literární přehled

2.1 Systematické postavení a morfologie a charakteristické znaky hlubenky skryté (*Aphelocheirus aestivalis*)

Hlubenku skrytou (*Aphelocheirus aestivalis*, Fabricius 1794) řadíme do řádu Hemiptera a podřádu Heteroptera (ploštice) čeledi hlubenkovití (Aphelocheiridae). Hlubenka je středně velká dravá vodní ploštice s délkou těla 9 až 12 mm. Tělo je téměř okrouhlé, zadečkové segmenty s prodlouženými zadními rohy vyčnívají z obrysu zadečku. Základ zbarvení je tmavohnědý až šedohnědý, s proměnlivou žlutou kresbou. Rostrum je na rozdíl od většiny ostatních vodních ploštic dlouhé a dosahuje za úroveň kyčlí třetího páru noh. Rovněž tykadla jsou relativně delší než u ostatních vodních ploštic. Na rozdíl od plovoucích ploštic nejsou přední nohy uzpůsobené k chytání kořisti, ale dospělci i nymfy (5 stádií = instarů) mají první dva páry noh kráčivého typu. Třetí pár jsou plovací nohy, hlubenka plave, ale jen zřídka. Všeobecně je tato morfologie vzácná (Jordan, 1950, Papáček, 1989). Na druhém sternu zadečku dospělců se nachází pár velkých tlakových receptorů a terminále zadečku samců jsou asymetrické. (Papáček, 1989). Pro obě pohlaví je typický pterygopolymorfismus. Jak uvádí Jordan (1950) celé tělo nese jemné husté ochlupení. Stehlík, (1946); Brtek, (1953) cit. in Škapec (1992) uveřejňují, že na našem území žijí jedinci mikropterní a velmi vzácně makropterní. Papáček (1989) popisuje mikropterní formu jako krátkokřídlou s křídly v podobě křídelních laloků dosahující pouze k druhému článku zadečku a s tělem široce oválným. Makropterní forma je oproti tomu podlouhlá a křídla překrývají zadeček. Makropterní forma je vzácná a její výskyt na našem území není v současnosti jednoznačně potvrzený. Damgaard (2005), ale zjistil, že nymfy ve stojatých nebo klidnějších vodách „inklinují k makropterii“ – mají poněkud delší křídelní pochvy. Dle Jordana (1950) musí být u mikropterní formy na tomto základě i dorsum silněji sklerotizované než u ostatního skutečně létajícího hmyzu. Jen šestý a sedmý článek zadečku samečka nejsou tak silně chráněny, protože musí být při kopulaci flexibilně pohyblivé spojení. Proto je 5. abdominální segment silně sklerotizovaný a překrývá následující sklerity.

2.2 Specifika dýchání

Messner (1986) cit. in Papáček (1989) popisuje, že dospělci dýchají prostřednictvím plastronu, tj. vzduchové vrstvy na povrchu těla udržované hustými (2 000 000 na m²) nepatrnými mikrotrichií. Na jejím povrchu dochází k výměně dýchacích plynů na principu fyzikálních žaber. Kyslík získávají tedy pouze z vody a svou vzduchovou zásobu neobnovují na hladině. Imága se navíc snaží vyhnout hladině, aby vzduchová bublina nezvětšila objem a nevynášela je na hladinu. Do prostoru plastronu vyúsťují spirakula, která jsou překrývána „cedníkovitě“ perforovanou kutikulou. Nymfy se rovněž vůbec nevynořují. V jejich kutikule jsou stejně jako u dospělců osmoregulační orgány, tzv. chloridové buňky, které kumulují a transportují sodné kationy a chloridové aniony a právě u nymf mají i funkci pomocného dýchacího orgánu transportujícího přes kutikulu i dýchací plyny. Hlubenka je klasickým modelovým organismem uváděným v učebnicích entomologie a fyziologie jako příklad výlučně plastronového typu dýchání vodního hmyzu.

Messner (1999) zjistil, že vajíčka dýchají stejně jako imága přes tenkou vzduchovou vrstvu (= plastron). Pro vajíčka je, ale životně důležitá vysoká rychlost toku vody, protože přes specifickou kutikulární strukturu musí pasivně proudit vzduchové bublinky, aby v důsledku toho mohl být vzduch obsažený v jejich endochorionu (s funkcí plastronu) doplňován kontinuálně. Kutikulární struktura na povrchu vajíček se skládá z voštinových vypouklín. Za každou vypouklou hranou se nalézá pole mikropylárních otvorů, které vedou k vzduchovým komůrkám endochorionu. Proudí přes vypouknutou hranu a vzniká za ní nízký tlak tzv. „oblast mrtvé vody“ (Statzner a Holm, 1989), ve které se nesené vzduchové bublinky ještě jistou dobu drží a bude-li to třeba, mohou být ještě přijaty zbylými dýchacími otvory. Tyto kontinuálně odchyťované vzduchové bublinky musí být udrženy po celou embryonální dobu (za laboratorních podmínek, které byly ustanoveny pro tento výzkum to bylo 49 dní při teplotě vody 19C^o). Krátce před líhnutím první larvy se naplní larvální vzdušnice vzduchem z chorionu vaječné skořápky (Messner a kol., 1980). Čerstvé vylíhlé larvy „kličkují“ mezi lavicemi písku a zavrtávají se do nich.

2.3 Rozšíření

Hlubenka je palearktickým druhem Evropy. Nachází se v mnoha oblastech, ale je zřídka kdy běžná (Beutler, Frutiger, 1988). Kanyukova (1974) cit. Škapec (1992) uvádí, že rozšíření je na většině evropského území kromě části Středomoří, dále v Malé Asii (Turecko) a severní Africe. V evropské části bývalé SSSR byl zjištěn také v západní Sibiři, Zakavkazsku a západním Kazachstánu. V posledních letech shrnuje údaje o rozšíření druhu v Evropě a Asii Kanyukova (1995). U nás snad po celém území s výjimkou těch pohoří a nížin, které nesplňují ekologické nároky druhu. Papáček (1989) dodává, že souostroví Velké Británie osidluje poddruh *Aphelocheirus aestivalis montadoni* (Horv. 1899).

2.4 Stanoviště

Mikrohabitat stanoviště je uváděn různě z různých literárních zdrojů, hlavně co se týče různých lokalit světa. V podmínkách ČR jak uvádí Škapec (1992) jsou to převážně rychle tekoucí, čisté, dobře okysličené říčky, menší řeky a náhony s hloubkou vody od 0,3 až zhruba do 1,5 m a se štěrkopískovým až kamenitým dnem, nálezy z větších toků a hloubek jsou ojedinělé. Messner. a kol. (1983) uvádějí, že *Aphelocheirus* tedy osidluje lokality s narovnaným hrubokameno-štětkovitým dnem až po písčité dna tišin, avšak v značně rozdílné době v průběhu roku. Nevyskytuje se v prudkých horských potocích a bystřinách, ani v aluviálních nížinných úsecích řek s bahnitým nebo čistě písčitým dnem. Horváth (1918) cit. Škapec (1992) o výskytu ve stojatých vodách je znám jediný údaj v Dlhém plesu ve Vysokých Tatrách. Kanyukova (1974) cit. in Škapec (1992) rozšíření hlubeny však indikuje rozsáhlejší ekologickou valenci. Výskyt až do devíti metrů, nálezy z brakických vod a z mnoha dalších typů limnických stanovišť. Vzhledem ke způsobu dýchání je dostatečné okysličování vody vždy zásadní podmínkou výskytu.

2.5 Status druhu z hlediska druhové ochrany a výskyt v České republice

Aphelocheirus aestivalis je zařazen dle Škapce (1992) mezi ohrožené druhy s výskytem porůznu po celém území Československa, zatímco Kment a Vilímová (2005) ji řadí již jen mezi zranitelné druhy České republiky a jejich názor potvrzuje i Papáček (2006). Toto může být způsobeno tím, že dříve nebyly takové úspěchy

s odchylem těchto bentických ploštic. Jak uvádí Škapec (1992) (stručnou přehledovou mapou) výskyt byl zaznamenán na opavsku, jesenicku, plzeňsku, jihlavsku, trutnovsku, rakovnicku a v oblasti CHKO Blaník (internetový zdroj). Velmi značné je rozšíření v jižních Čechách. Především na Lužnici, Dračici (Papáček a Bauer, 2006), Nežárce a hojný je výskyt též na např. ve Vltavě u Českých Budějovic (Boršov) (Papáček, ústní sdělení). Velmi pravděpodobný je výskyt také na Blanici.

2.6 Fenologie

Publikované fenologické údaje bývají v závislosti na zeměpisné šířce a zřejmě i konkrétních klimatických podmínkách studovaných lokalit poněkud rozdílné. Rozdílná jsou však i data získaná na různých místech střední Evropy. Hlubenky žijí tři až čtyři roky. Dospělci mohou i dvakrát přezimovat (Papáček, 1989). Některé populace migrují. To může do jisté míry vysvětlit rozpory v údajích o stanovišti. Imága a nymfy pátého instaru migrujících populací se na jaře jakmile dosáhne teplota vody 10° (Messner, 1999) a na začátku léta stěhují do proudících úseků toků s kamenito-šterkovitým dnem. Zde se od konce dubna do konce července dospělci páří. Během pohlavního spojení se sperma nepřenášá přímo do spermatéky samice, nýbrž je deponováno ve formě spermatoforu do synatrice. Vajíčka jsou kladena na kameny, zachycené úlomky rostlin, ale i na schránky mlžů zejména v červnu a červenci, k čemuž je dodáván tmel z přídatné pohlavní žlázy samice (Jordan, 1950). Období oviposice se, ale může prodloužit až do října. Embryonální vývoj vajíček kladených v červnu a červenci trvá kolem padesáti dnů. Vajíčka kladená na podzim mohou i přezimovat (Krajewski, 1966). U migrujících populací je období oviposice s největší pravděpodobností kratší než u populací, které nemigrují. Dospělci migrujících populací se v září začínají přesouvat do tišin se šterkovitým, ale i písčitým nebo bahnitým dnem. Nikdy však tam, kam je nanášen detrit (Messner a kol., 1983). Ohm (1956) a Papáček (1989) zjistili, že na rozdíl od jedinců nemigrujících populací jsou přes zimu zřejmě méně aktivní. Nymfy se vyskytují po celý rok stejně jako dospělci. Na některých lokalitách je uváděn maximální výskyt nymf prvního instaru od března do října. Jak Papáček (1989) uvádí, rozporné údaje získané prostřednictvím seriálních výzkumů přímo nabízejí myšlenku, že životní cyklus tohoto druhu není tak striktně stabilizovaný jako u ostatních vodních ploštic, ale může být do značné míry přizpůsobován konkrétním teplotním, potravním a dalším podmínkám stanoviště.

Velmi zajímavý je výsledek práce Damgaard (2005), který zjistil, že díky jeho specifickým ekologickým nárokům druh nemigruje zpět do řek, z nichž jednou vymizel, i když jsou podmínky zlepšeny.

Druh je negativně fototaktní, pozitivně reotaktní a tigmotaktní. (Beutler a Frutiger, 1988). Chování hlubenky je ovlivněno také rychlostí toku. Při malé rychlosti se zahrabávají jen přední částí těla do písku, přičemž mají hlavu proti směru toku. Když se zvýší rychlost toku, tak se ploštice zahrabou do písku úplně (Messner a kol., 1983). Jak již bylo řečeno putují imága mimo aktivní dobu do níže položených mělkých zátok, kde se více nebo méně hustě stěsnané zahrabou v písku, který obklopuje větší nebo menší kameny (Hoffmann, 2004). Larsen (1955) a Messner (1983) se domnívají, že je velmi nepravděpodobné, že by se zvířata zahrabávala hluboko, neboť když byla experimentálně v akváriu přikryta tří centimetrovou vrstvou písku, nemohla se samostatně „osvobodit“.

2.7 Potravní strategie a potenciální potrava

Jak uvádí Goddard (2005) je *Aphelocheirus aestivalis* striktně karnivorní, jde však o nespecializovaného predátora. Hlubenka používá dlouhé rostrum k paralyzování a vysávání potravy, která se skládá z larev vodního hmyzu. Někdy se zahrabe svými třemi páry nohou a čeká nebo se pohybuje mezi kameny a hledá potravu. Když ji najde, probodne ji a zatáhne pod své tělo prvním párem nohou. Pak sedí na potravě asi dvacet minut a saje ji (Frutiger a Beutler, 1988). V případě mlžů rodů *Cyclas* a *Pisidium* jimiž se také živí, jim tato procedura zabere tři až čtyři hodiny, zmiňuje Jordan (1950). Beutler a Frutiger (1988) ale dodávají, že nemohou preferovat mlže, neboť na základě jejich pozorování bylo v řekách v blízkosti Curychu mnoho hlubenek, ale málo mlžů. Dále předpokládají, že hlubenka loví v noci (na základě pozorování v akváriu s proudící vodou a simulovanými podmínkami jezera). Když byly vystaveny bílému nebo červenému světlu, tak se zahrabaly do sedimentu.

Lemb a Maier (1996) doplňují, že hlubenka hledá a indikuje potravu pomocnými receptory na rostru. Dále uvádějí, že preferovanou potravou jsou jepice *Baetis* spp. a *Ephemerella* spp. a méně již chrostíci rodu *Hydropsyche*, a jepice rodu *Ecdyonurus* a korýši, blešivci rodu *Gammarus*. Tyto výsledky poněkud kontrastují s výsledky Beutlera a Frutigera, (1988), podle nichž chrostíci rodu *Hydropsyche* a korýši rodu *Gammarus* patřily k preferované potravě. Avšak obě studie nejsou přímo

srovnatelné, protože metody výzkumu byly odlišné. Lemb a Maier, (1996) netestovali, jak sami uvádějí, jako potravu měkkýše, protože nebyli přítomni na studovaném místě. Výběr potravy, ale také závisí na možnosti setkání predátora a kořisti a její únikové schopnosti. Jepice rodu *Baetis* jsou aktivní plavci a žijí na povrchu (Peckarsky, 1980; Soluk a Collins, 1988) takže setkání s predátorem je mnohem méně časté. Stejně jako *Aphelocheirus* tak i jepice rodu *Ephemerella* preferují šterkové substráty, takže se překrývají jejich mikrohabitaty. Nebyly však měřeny útoky a selhání, proto nelze definitivně říci, zda je potravní selekce aktivní nebo pasivní. Druhým důvodem, proč jepice *Baetis* a chrostíci *Ephemerella* byly více atakovány může být, že oba druhy zřídka reagují na predátora bez kontaktu (Peckarsky et. al., 1994). Naproti tomu jepice rodu *Ecdyonurus*, koryšci rodu *Gammarus* a chrostíci rodu *Hydropsyche* se často vyhnou kontaktu se predátorem. Larvy rodu *Ecdyonurus* přechází, *Gammarus* snižuje svou aktivitu a setkání jsou řídká. Larvy rodu *Hydropsyche* se stahují do sítě, kterou si vytvářejí a tak jsou méně dostupní. *Aphelocheirus* potravu ihned po kontaktu probodne rostrem. Hloubka penetrace je caa 1 mm. Na výběr potravy má pravděpodobně také vliv, že potenciální potrava si vyhledává útočiště na místě nedosažitelném pro predátora, nebo predátor není schopen zaznamenat kořist. Přítomnost predátora má také vliv na hustotu kořisti, protože kořist následně zvýší svou emigraci (Woodster a Sih, 1995)

Zajímavé je také, že u hlubenek ještě nebyla prokázána stridulace. Protože, ale všechna pohyblivá stádia hlubenek, byla na zvukové rušení citlivá a reagovala útekem, lze stridulaci předpokládat. (Messner, 1999)

3. Metodika

3.1 Sledované území

Výskyt hlubenky skryté (*Aphelocheirus aestivalis*) byl zjišťován v celém povodí horní Lužnice. Celé horní povodí řeky představuje vlastní Lužnice, Nová řeka, Stará řeka, Dračice a Koštěnický potok. Od pramene Lužnice až po česko-rakouskou hranici v blízkosti Krabanoše a na rakouské části Dračice (Reissbach) prováděl ověřovací sběry vedoucí diplomové práce (prof. RNDr. Miroslav Papáček, CSc.). Osobně jsem provedl veškeré sběry na toku od česko-rakouské hranice u Krabanoše (říční kilometr 148) až po soutok Nové řeky s Nežárkou (říční kilometr 1; Nová řeka má vlastní číslování říčních kilometrů) a vtok Staré řeky do rybníka Rožmberka (říční kilometr 99). Dále jsem provedl sběry na české části Dračice (říční kilometr 11-1) a na Koštěnickém potoce (říční kilometr 15-1).

Vzdálenosti mezi místy jednotlivých sběrů byla stanovena na jeden kilometr. Tedy dostatečná vzdálenost na to, aby mohl být zjištěn výskyt druhu na povodí a přitom nebyla příliš devastována bentická společenstva řeky. Tato vzdálenost jednotlivých sběrů, ale nemohla být vždy dodržena pro mnohdy stíženou přístupnost k toku, zvláště v oblastech značně podmáčených či neprostupně zarostlých pobřežní vegetací. O přehlednosti sběrů a výskytu druhu informuje názorně mapa (viz. Obr. č. 15 a 16) a lokalizace prostřednictvím údaje o říčních kilometrech (viz. Tab. č.8).

3.2 Metody sběru

Při sběru druhu byly použity dva způsoby odchytů. Pro jednotlivé sběry sledující převážně kvalitativně výskyt či absenci druhu byl použit cedník o průměru 18 cm. Pro kvantitativní sběry byla použita driftová síť s rámem o rozměrech 100 x 50 cm a rozhrabávaná odběrová plocha dna definovaná jako ca 1m².

Nebyl chytán jen druh *Aphelocheirus aestivalis*, nýbrž i všechny druhy, které se nalézají na dané lokalitě a jsou součástí společenstva, ve kterém hluběnka žije, tj. i organismy, které mohou být potenciální potravou nebo predátory hlubenky. Aby mohl být výskyt organismů na jednotlivých lokalitách kvantitativně porovnáván byla stanovena doba pro jednotlivé semikvantitativní sběry cedníkem „metodou srovnatelného úsilí“ sběry o časové délce 30 minut a maximálně pět odchycených jedinců *A. aestivalis*, aby nebyly případně výrazněji devastovány místní subpopulace.

Při lovech s cedníkem byla snaha projít vždy, alespoň 15 – 20 metrů délky potoka a pokud možno i celou jeho šířku tak, aby byla jistota, zda hlubenko na dané lokalitě žije či nikoliv. Při samotném lovu byl dupáním a hrabáním nohou vířen štěrk ve vodě tak, aby se veškerý v něm žijící hmyz dostal ze dna a rychlejším pohybem cedníkem do „ležaté osmičky“ proti proudu byl chycen. Byly zvedány veškeré větší kameny a potopené kusy dřeva, pod kterými by se mohli ukrývat organismy. Prohledávány byly také vodní rostliny a nebyli opomenuty ani bažinaté úseky, neboť takto vypadaly některé lokality při nízkých stavech vodní hladiny, při kterých se bylo možné dobře dostat ke dnu a hlavně je co nejkvalitněji prohledat.

Druhým způsobem byl sběr driftovou sítí s rámem, jehož šířka zaručovala dostatečnou šířku záběru, tak aby většina organismů uvízla v síti (byla nanesena proudem) a zároveň, aby výsledky mohly být, alespoň orientačně kvantitativně vyhodnoceny. Byl vždy důkladně (i s pomocí železných hrábí) prohrabán jeden metr čtvereční dna před rámem pro zjištění druhů a počtu organismů vyskytujících na této konkrétní ploše dna. Dvě místa pro kvantitativní sběry byla zvolena na Dračici. Na každé lokalitě byly odebrány popsáním způsobem vždy dva vzorky z různých míst, tj. 2 x 1m² z jedné lokality.

Období sběrů především v srpnu a září bylo způsobené (vynucené) vysokou hladinou v dubnu, červnu a červenci, při které nebylo možné realizovat sběry.

3.3 Laboratorní zpracování materiálu

Všichni chycení jedinci byli ukládáni do plastové epruvety, která obsahovala 96% ethanol. Ethanolem byli smrceni a konzervováni tak, aby nedošlo k maceraci jejich tkání, neboť by to velmi ztížilo následnou determinaci do druhů. Epruvety s materiálem z dané lokality byly přesně označeny vloženým štítkem s názvem a popisem lokality a datem. Při určování druhů byl využit determinovaný materiál, resp. revizi určeného materiálu vedoucím diplomové práce (Heteroptera) a vědeckými pracovníky z ENTÚ AV ČR. Materiál larev řádů Plecoptera a Ephemeroptera byly určeny prof. Soldánem a larvy Trichoptera Dr. Novákem. Dle předlohy jimi určených jedinců jsem nadále určoval sám stejně jako všechny ostatní skupiny organismů. Při determinaci byly využity tyto určovací klíče: Bauernfeind a Humpesch (2001), dále to byly pro rychlé, ale mnohdy i ověřovací určování Bucharův (1995) a Chejsinův, (1955). Pro určování larev jsem nejintenzivněji používal Rozkošného (1980) klíč. Tento klíč jsem při

determinaci vážek (Odonata) kombinoval s publikací Hanela a Zeleného, (2000) a určovacím klíčem od Kohla (2003).

Při sběrech jsem si všiml také vodní flóry na studovaných lokalitách. S určováním druhů rostlin mi pomohl Dr. Černý z KBi PF JU.

Při určování larev *Aphelocheirus aestivalis* do instarů jsem využíval velikostního rozdílu mezi jedinci. Velikostní rozdíly mezi larvami činí $n + 1$ prvního instaru (variabilita 1,15-1,4). Při dvojnásobném zvětšení na stereolupě byly naměřeny následující délky jednotlivých stadií: larvy prvního instaru dosahovaly délky kolem 4,5 mm; druhého instaru - 5 mm, třetího instaru - 6 mm, čtvrtého instaru - 9,5 mm, pátého instaru - 13,2 mm. Čtvrtý a pátý instar odlišuje od prvního až třetího instaru proctiger. Čtvrtý a pátý instar má proctiger z ventrálního pohledu, zatímco první až třetí mají proctiger z kaudálního pohledu. Při určování larev jsem si všiml i stupně vyvinutosti křídelních pochev, při velikosti u níž bylo sporné zařazení larvy do instaru. Pohlaví dospělců lze dobře odlišit podle vnějších pohlavních orgánů a symetrie zadečku (samci mají asymetrické poslední sternity) a mají tmavě zelené zbarvení narozdíl od světle žlutého zbarvení larev.

Při třídění vzorků materiálu byla užívána světelná technická lupa značky Vellenan; pro určování stereomikroskop značky Arzenál při zvětšení 1 x až 4 x.

Chemické analýzy vody (Tab. č. 2, 3, 4) dělala chemická laboratoř Botanického ústavu AV ČR v Třeboni a poskytl mi ji vedoucí diplomové práce. Účelem těchto chemických analýz bylo mít časově aktuální orientační představu srovnatelnou se starší časově dlouhodobou řadou analýz, jejíž výsledky byly publikovány v Langhansová a Rohlík, (2000) In: Pokorný a kol., (2000) a Drbal a kol., (2000) In: Pokorný a kol., (2000) (viz Obr.č. 22-24 a Tab. č. 11-18).

3.4 Dokumentace a zpracování výsledků

Při fotografické dokumentaci lokalit byl využit digitální fotoaparát značky Kodak DX 7590. Pro mikrofotografii studovaného druhu a vybraných nejfrekventovanějších druhů zjištěných ve studovaném území byl užit stereomikroskop značky Arzenal a fotoaparát značky Canon. Fotografie sledovaného druhu pořídil Dr. Jan Petr z KBi PF JU (Obr.č.17)

K práci a mapování lokalit v terénu byla použita mapa Třeboňsko a horní Lužnice v měřítku 1:50 000. Schematická mapa CHKO Třeboňsko formátu A3 byla

užita pro vyznačení studovaných lokalit v terénu. Schéma povodí horní Lužnice poskytnuté vedoucím DP pak bylo užito pro vyznačení rozšíření studovaného druhu.

Při výpočtu indexu druhové diverzity a druhové pestrosti jsem používal publikace Wheatera a Penny (2003) a Hanela a Zeleného (2000).

Popis výpočtu indexů:

INDEX DRUHOVÉ PESTROSTI

(druhá bohatost, rozmanitost, diverzita) je strukturně kvantitativní vlastnost každého společenstva a znamená poměr počtu druhů k celkovému počtu jedinců. Lze ji vyjádřit jako počet druhů ve vzorku, na stanovišti. (Menhinickův index pestrosti)

$$D = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

D- index druhové pestrosti

S- počet druhů

N- celkový počet jedinců

INDEX DRUHOVÉ DIVERZITY

Je Shannon – Wiesnerův, který vychází z pravděpodobnosti, s jakou bude další ulovený jedinec patřit předpokládanému druhu.

$$D = -\sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \log \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

D – Shannon- Wiesnerův index druhové diverzity

N – celkový počet jedinců všech druhů

n_i - počet jedinců jednoho druhu

INDEX PODOBNOSTI SPOLEČENSTEV

Sörensenův index (1948), který se vypočítá při srovnávání dvou lokalit takto:

$$C = \frac{2w}{A+B} \times 100$$

W - počet druhů, vyskytujících se v obou srovnávaných vzorcích z obou lokalit

A - celkový počet druhů v prvním vzorku (lokalita A)

B - celkový počet druhů v druhém vzorku (lokalita B)

0% znamená neúplnou nepodobnost (žádný z druhů se nevyskytuje na obou lokalitách)

100% značí úplnou podobnost, čili shodu mezi srovnávanými vzorky z obou lokalit

Pro studium a porovnání bentických společenstev jednotlivých lokalit byla připravena tabulka a její data byla zpracována prostřednictvím PC programu Canoco for Windows a Twinspan za pomoci Dr. J. Petra z KBi PF JU.

Program Twinspan

Program Twinspan (Two Way Indicato Analysis) je program, který postupně rozděluje data na dvě skupiny podle nejvýznamnějších indikátorových druhů, které jsou nalezeny v každém kroku (Lepš, Šmilauer, 2000). Pro podobnost lokalit byla použita data v podobě nalezených druhů z jednotlivých lokalit (viz Tab. 7). Počet druhů byl 46 a počet lokalit 53. Mezní hodnoty pro druhy byly 0, 2, 5, 10, 20. Program byl nastaven na 7 úrovní dělení. Výsledná dichotomie byla znázorněna pomocí dendrogramu (Obr. 25).

CCA analýza

Metoda CCA analýzy nebo-li Canonical Correspondence Analysis (kanonická korespondenční analýza). Byla použita ke grafickému znázornění a ordinaci lokalit. Při zpracovávání nebyly zahrnuty enviromentální faktory. CCA analýza byla provedena v programu Canoco.

4. Charakteristika studovaného území a lokalit

4.1 Geologie a Geomorfologie

4.1.1 Geomorfologie

Sledované území spadá do oblasti Jihočeských pánví a Českomoravské vrchoviny. Z Jihočeské pánve se jedná o celek Třeboňské pánve a z Českomoravské vrchoviny o celek Javořické vrchoviny. Třeboňská pánev je zde představována podcelkem Lomnická pánev (Lužnice, Nová řeka, Dračice). Javořická pahorkatina zasahuje na sledované území podcelkem Novobystřické vrchovina (zde části toků Koštěnický potok a Dračice). Třeboňská pánev má mírný sklon od jihu k severu (Chábera, 1995, 1998).

4.1.2 Geologie

Jak uvádí Albrecht a kol. (2003) In: Mackovičín, Sedláček (2003) je podloží CHKO Třeboňsko budováno horninami moldanubika. Ty tvoří nejen podklad sedimentární části pánve v západní polovině CHKO, ale vystupují na povrch v její východní polovině v Kardašověcké pahorkatině a v navazujících územích patřících již k soustavě Českomoravská vrchovina, to znamená k celku Javořická vrchovina. Jsou to jednak metamorfity předprvohorního stáří (především silimaniticko – biotitické a cordieriticko – biotitické pararuly a migmatity), jednak granitoidy (různě zrnité biotitické nebo dvojslídne žuly a granodiority) moldanubického plutonu prvohorního stáří.

Tektonicky predisponovaná pánev je vyplněna sedimenty druhohorního (svrchní křída: svrchní turon – campan) až třetihorního stáří (neogén: miocén). Svrchnokřídové sedimenty, především Klikovského souvrství, jsou nejrozsáhlejší a nejmocnější výplní Třeboňské pánve, místy dosahují mocnosti až tři sta metrů. Sedimenty tvoří různě barevné pískovce, slepence, jílovce, prachovce, jíly a písky různé zrnitosti a různého stupně zpevnění. Na podstatně menší ploše, především v západní části CHKO, vystupují na povrch třetihorní sedimenty neogénu. Jsou tvořeny různě zbarvenými a různě zrnitými jíly, písky, diatomity a křemenci.

Z kvartérních usazenin jsou plošně nejrozsáhlejší pleistocénní pokryvy fluviálních štěrků a písků (včetně živcových písků) v říčních nivách Lužnice a

Nežárky o mocnosti až třicet metrů. Zejména Lužnice má v jižní a centrální části CHKO zachovanou ukázkovou nivu s několika terasovými stupni (zřetelně lze však v terénu rozlišit jen dvě úrovně) a dochovanou dynamikou toku. K holocenním sedimentům patří nejmladší vrstvy fluviálních štěrků a písků a nivní, deluviální a soliflukční hlíny, sedimenty vodních nádrží. Z hlediska půd je Třeboňsko největším souvislým areálem semihydromorfních a hydromorfních půd v Čechách.

4.2 Klimatické poměry

Klimatické poměry horní Lužnice mají stejné podmínky jako celá Třeboňská pánev. Oblast je charakterizována krátkým a teplým suchým létem a mírně teplou zimou. Třeboň patří podle Quitovy klasifikace 1971 do mírně teplé oblasti ležící mezi oceánským a kontinentálním klimatem. Srážky převažují stejně jako v celé střední Evropě v létě. Jedná se o kontinentální charakter srážek s frekventovanými místními boufkami. Relativně nízké množství srážek 600 – 650 mm kontrastuje s větší částí Třeboňské pánve, která je napájena potoky ze vzdálených hor a z artézských vod (Prach a Jeník, 1996).

4.2.1 Teplotní poměry

V centrální části Třeboňské pánve je průměrná teplota nad 7⁰C. V oblasti horní Lužnice je průměrná teplota 7,2⁰C (Třeboň). Mezi roky 1988 – 1993 byla průměrná teplota 7,3⁰C (Třeboň). Nejchladnějším rokem v této periodě je rok 1991 s průměrnou roční teplotou 6,3⁰C a naopak nejteplejším rokem je rok 1992 s průměrnou roční teplotou 8⁰C. Nejchladnějším měsícem je s průměrnou měsíční teplotou leden - 2,2⁰C a nejteplejším měsícem je červenec s průměrnou měsíční teplotou 17,7⁰C (údaje zjištěné ze série měření 1901 – 1950). Absolutní denní maxima a minima zjištěná ve letech 1977 – 1994 činila 37,2⁰C (maximum) a - 30,9⁰C (minimum). Místní frekventované teplotní inverze jsou produkovány oblačnou nocí kombinované se studeným vzduchem (Pokorný a Kučerová, 2000 In: Pokorný a kol., 2000).

Z hlediska větrných podmínek zde dominují západní větry, přičemž nejméně fouká mezi měsíci červen až srpen. Subalpínský fén fouká z jihozápadu. Bezvětří je zde pouze 37 – 39% za rok (Prach a Jeník, 1996).

Evapotranspirace byla zjišťována mezi lety 1977 – 1979 a činila při srážkách 578 mm za rok maximálně 6,5 mm za den a 122 mm za měsíc (Pokorný a Kučerová, 2000 In: Pokorný a kol., 2000).

Z hlediska radiace jsou hodnoty přímé radiace v zimě 20 – 30% a v létě 40 – 45%. (Prach a Jeník, 1996).

4.2.2 Srážky

Srážky sledované oblasti jsou nízké, průměrně mají hodnotu pouze 605,5 mm. Na obrázku č.15 v příloze jsou zobrazeny úhrny srážek v období 1951 – 1999 a porovnány s 99 – letým průměrem (Pokorný a kol., 2000). Nejvlhčím rokem je rok 1993 s hodnotou 669,1 mm a naopak nejsušším rokem je rok 1989 s hodnotou 525,8 mm. Průměrně je bez srážek 189 dní v roce a to at' deště či sněhu. Více srážek je v létě než v zimě což je běžné pro střední Evropu. Nejvíce srážek je v červnu 91,3 mm a červenci 87,5 mm. Nejméně srážek mají měsíce leden 16,7 mm, únor 28,5 mm a říjen se 30 mm (Prach a Jeník., 1996). V celoročním přehledu je více jak polovina dnů bez srážek (54,8%). V letech 1981 a 1985 byla zaznamenána maximální délka bezsrážkového období 27 dnů, tj. takřka celý jeden měsíc bez srážek. Srážky mají pH 5,6 a pH srážek na stanici Lužnice (obec Lužnice) se pohybuje v rozmezí 4,5 – 5,0 (Obr. 18 – 21) (Pokorný a Kučerová, 2000 In: Pokorný a kol., 2000).

Sněhová pokrývka pokrývá půdu 24% roku. Sněhové srážky jsou od listopadu do dubna. Nejdelší souvislá sněhová pokrývka a zároveň i nejhlubší sněhová pokrývka je v měsíci lednu (Prach a Jeník, 1996).

4.2.3 Vlhkost

Hodnota vlhkosti je ve sledovaném území 14 – 16 hPa. Nejnižších hodnot dosahují měsíce duben a květen a to 76 – 73%, kdy stoupá rapidně teplota oproti jiným měsícům více než evaporace a transpirace (Prach a Jeník, 1996).

4.3 Hydrologie

Jak uvádějí Prach a Jeník (1996) hladina vody kolísá v závislosti na srážkách a tání sněhu na jaře a je ovlivňována prudkými dešti v létě. Nejnížší stavy hladiny vody v řekách jsou od září až do ledna. Pro potřeby stanovování hydrologických charakteristik byly na horní Lužnici stanoveny dva měřicí body: u Nové Vsi a

blízko Chlumu u Třeboně. Centrálním sektorem jsou Halámky (říční kilometr 137). Pro bod Halámky jsou zjištěny tyto dlouhodobé charakteristiky:

Průtok: $4,85 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Stoleté maximum: $129 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Padesátileté maximum: $112 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Desetileté maximum: $76 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Průtoky za jednotlivé měsíce ukazuje tabulka č. 1.

Tab.1. Průtoky za jednotlivé měsíce pro bod Halámky.

měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
průtok	3,73	5,29	8,39	7,61	4,95	4,27	5,56	4,66	3,3	4,12	3,44	2,86

4.4 Chemismus vod

Na složení vody mají značný vliv především charakteristické kyselé aluminosilikátové horniny, jejichž hlavními reagujícími minerály jsou sodné a draselné živce (Drbal a kol., 2000 In: Pokorný a kol., 2000).

4.4.1 Chemismus vody Lužnice

Koncentraci nejdůležitějších chemických složek ve vodě v Lužnici je ukázána na profilu jezů Pilař (říční km 117) v příloze (Obr. 24). Převládajícím kationem je vápník, pak následuje sodík, draslík a hořčík. Za aniontů má dominantní postavení anion hydrogenuhličitanový HCO_3^{-1} , následovaný síranovým aniontem SO_4^{-1} . Celkový trend neukazuje na výraznou změnu v koncentracích některé z uvedených hlavních složek. Výjimkou je celkový fosfor, jehož obsah ve vodě se snížil v devadesátých letech oproti konci osmdesátých let, ale v roce 1998 se opět objevil výraznější nárůst koncentrace této eutrofizující živiny, zatímco obsah dusičnanů, který výrazněji klesl po roce 1996 zůstává zatím konstantní.

K největším změnám dochází ve vodách Lužnice v oblasti České Velenice – Gmünd, kde dochází k výraznému zvýšení celkové mineralizace a to především sodíkových a chloridových iontů, v důsledku čehož se mění i celkový charakter vody. V této oblasti se zvýší koncentrace sodíku na dvacetinásobek ve srovnání s horním tokem, který se postupně snižuje a v lokalitě Pilař je obsah sodíku srovnatelný s obsahem vápníku. Hodnocení jezů Pilař dokumentuje stav toku nad třeboňskou rybniční soustavou.

Z hlediska těžkých kovů dochází na našem území k výraznému zvýšení obsahu těžkých kovů, od Alt Weitry, kde jsou obsahy těžkých kovů ve vodě nízké až po Krabanoš, kde dochází k výraznému zvýšení obsahu těžkých kovů ve vodě (Pb, Cu a hlavně Ni) což způsobuje aglomerace Gmünd – České Velenice. Od Krabanoše pak obsah těžkých kovů mírně klesá, ale koncentrace niklu výrazně vzrůstá. Zvýšení koncentrace kadmia v profilu Pilař způsobuje obec Suchdol nad Lužnicí. Vyšší obsah olova na profilu Rozvodí (rozvodí Nové a Staré řeky) je způsoben Koštěnickým potokem, který je charakteristický zvýšeným obsahem tohoto kovu. Rovněž ve Staré řece byly zaznamenány vyšší obsahy Fe, Mn, ale i Ni, Cu, Pb a Cd. Právě Pb, Cd a Cr vykazují v Lužnici zřetelný postupný nárůst. Toto přehledně popisují tabulky v příloze (Tab. 11 -14). Pro porovnání byly provedeny nové chemické analýzy vody (Tab. 2, 3, 4). Chemické analýzy vody dělala chemická laboratoř Botanického ústavu AV ČR v Třeboni. Místa měření byla provedena na Lužnici a Dračici a jsou zakreslena na mapě (Obr. č.16):

Lužnice: 1 – Kapelung, 2 – Dvory nad Lužnicí, 5 – Suchdol nad Lužnicí, 6 – Majdalena, 7 – Nový Řadov.

Dračice: 3 – před Naidorfem, 4 – Klikov.

Při porovnání chemismu vody Lužnice s ostatními přítoky Vltavy tedy s Malší a Blanící, je Lužnice z těchto řek nejvíce antropogeně znečištěna. Vyniká především obsahem železa a manganu (Tab. 17 a 18) (Drbal a kol., 2000 In: Pokorný a kol.,2000).

Tab. 2. V terénu měřené chemické charakteristiky vody z 16.8.2006.

Site	NH4-N	NO2-N	NO3-N	TN	PO4-P	TP	Cl
	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
1	39,151	1,520	0,487	0,789	16,983	78,134	0,986
2	37,643	5,011	1,194	1,985	20,852	87,616	9,650
3	53,728	11,313	0,997	1,644	19,066	94,483	8,386
4	43,675	8,599	0,961	1,600	8,353	84,674	7,880
5	79,867	15,386	1,767	2,455	21,744	99,715	9,903
6	37,643	5,884	1,059	1,687	21,744	104,947	9,041
7	35,632	7,144	0,734	1,464	16,388	97,753	8,695

Tab. 3. V terénu měřené fyzikálně - chemické charakteristiky vody z 16.8.2006.

Site	t	pH	Cond.	Alc.	O ₂	O ₂
	°C		µS/cm	mmol/l	mg/l	%
1	8,6	6,58	45	0,22	8,82	90
2	13,3	6,69	112	0,64	6,83	73,8
3	13,6	6,82	95	0,36	6,46	70,8
4	13,8	6,98	89	0,32	5,86	65
5	13,8	6,75	130	0,70	5,74	65,9
6	14,3	6,77	110	0,62	6,7	77,9
7	15,1	6,89	109	0,54	5,4	65,5

4.4.2 Chemismus vod přítoků Lužnice

Lužnice má několika významných přítoků jejichž chemismus zobrazuje tabulka č.11. Harmanschlag je přítokem s velmi nízkou mineralizací, neboť protéká ekologicky nenarušenou krajinou na rozdíl od Braunau, která je hlavním zdrojem organického znečištění Lužnice (díky Gmündu). U Hrdlořezského potoka se jedná o vysoký obsah huminových látek z rašelinišť jimiž protéká. Nejvyšší mineralizaci má Koštěnický potok, který přitéká z krystalinika a má poměrně velké povodí a díky svému průtoku může významně ovlivňovat chemismus vody v Lužnici. U všech přítoků je převládajícím kationem vápník, sodík, hořčík a draslík. Z aniontů má dominantní postavení anion síranový. Z hlediska těžkých kovů je mezi přítoky značný rozdíl. Přítoky pramenící v krystaliniku mimo Třeboňskou pánev (tj. Dračice, Halámecký a Koštěnický potok a Harmanschlag) jsou charakterizovány nižším obsahem všech kovů s výjimkou olova. Naopak přítoky sbírající vodu z rašelinišť Třeboňské pánve (Hrdlořezský potok) mají vysoké obsahy zinku, kobaltu, niklu a chromu, původ těchto kovů je, ale přírodní. Tato sdělení přehledně zobrazují obrázky v příloze (Obr. 23 a 24) (Drbal a kol., 2000 In: Pokorný a kol.,2000).

Tab. 4 V terénu měřené fyzikálně - chemické charakteristiky vody z 1.9.2006.

Site	NH4-N ug/l	NO2-N ug/l	NO3-N mg/l	TN mg/l	PO4-P ug/l	TP ug/l	Cl mg/l	pH	vodivost uS/cm	alkalinita mmol/l
1	37,706	9,238	0,502	0,781	15,075	65,715	0,992	7,21	59	0,41
2	52,294	6,801	1,031	1,631	13,438	77,473	23,242	7,24	193	0,92
3	45,81	4,06	0,64	1,219	12,784	78,145	9,498	7,23	112	0,46
4	34,059	2,537	0,649	1,247	8,529	74,113	10,297	7,06	110	0,52
5	178,719	63,859	6,832	7,436	55,657	98,971	21,141	6,84	255	0,83
6	78,227	6,192	0,665	1,300	56,639	118,121	15,658	6,63	148	0,77
7	44,189	6,497	0,629	1,378	21,947	76,465	10,208	7,05	146	0,71

4.4.3 Vývoj jakosti vody v Lužnici

Na počátku dvacátého století z hlediska jakosti vody lze řeku Lužnici charakterizovat především jako tok s poměrně nízkým pH mezi 6,5 – 7,0, chudou na vápník a fosfor s vysokým obsahem huminových kyselin a teprve v dolní části toku dosahovalo pH průměrně 7,0. V padesátých letech neměla voda pod Českými Velenicemi již vyhovující jakost, díky rakouskému průmyslu bez čističek odpadních vod. Od Suchdola nad Lužnicí až po Starou Hlínu se jakost vody mírně zlepšovala a u Staré Hlíny se projevíly odtoky z rybníků třeboňské rybniční soustavy. Pod rybníkem Rožmberk se projevíly komunální a průmyslové vody Třeboně. Tento rybník fungoval jako přírodní čistírna odpadních vod (Obr. 22 - 24).

Před rokem 1970 byly odpadní vody z Lužnice čistěny jen v malé míře. Téměř žádný z potravinářských a technologických podniků nevlastnil odpovídající čističku odpadních vod. Keřda ze zemědělských podniků nebyla sice pouštěna přímo do řeky, ale po aplikaci na pole se následným vsakem do půdy a do vodotečí dostala sekundárně do Lužnice. Výrazně se projevílo také intenzivní obhospodařování třeboňské rybniční soustavy, a to nejvíce v době výlovů, kdy dochází k vypouštění rybníků včetně rybničních sedimentů. (Drbal a kol., 2000 In: Pokorný a kol.,2000).

Nad Českými Velenicemi je jakost vody na velmi dobré úrovni v ukazatelích kyslíkového režimu. V koncentracích O_2 10 mg/l, BSK_5 se pohybuje v rozmezí 1,3 – 4,3 mg/l, $CHSK_{Mn}$ 4,4 – 8,6 mg/l, $N-NO_3$ 1,9 – 2,4 mg/l. Zvýšené jsou hodnoty koliformních bakterií (Drbal a kol., 2000 In: Pokorný a kol.,2000).

Na jezu Pilař byla jakost vody v kyslíkových ukazatelích na dobré úrovni, též hodnoty koliformních bakterií jsou nižší. Koncentrace O_2 10 mg/l, BSK_5 se pohybuje v rozmezí 4 mg/l, $CHSK_{Mn}$ 8 - 9 mg/l, $N-NO_3$ vykazoval v letech 1979 – 1992 růst, poté dochází k poklesu. (Drbal a kol., 2000 In: Pokorný a kol.,2000).

Na profilu Lužnice u Staré Hlíny se projevuje vyústění množství rybníků, které ústí do Lužnice za jezem Pilař, ale silný vliv mají i rašeliniště. Zvýšené hodnoty byly v obsahu $CHSK_{Mn}$ a to v rozmezí 10,5 – 14,9 mg/l a v roce 1997 poklesly na 8,0 mg/l. Snižující se trend ukazatelů $N-NO_3$ a $N-NH_4$ i forem fosforu je pravděpodobně důsledkem omezení hnojení rybníků. Obsah fekálních koliformních bakterií se pohybuje v rozmezí 3- 9 KTJ/ml.

Protože je většina vody z Lužnice odváděna Novou řekou do Nežárky a průtoky jsou na Staré řece a pod rybníkem Rožmberk nízké, tak se uvedené zdroje znečištění projevují výrazněji. Zatímco koncentrace fosforu za rybníkem Rožmberk se nadále zvyšuje až k Veselí nad Lužnicí vlivem intenzivně obhospodařovaných rybníků, tak koncentrace N-NO₃ vykazuje zlepšující se trend až k soutoku s Nežárkou. Tento jev lze vysvětlit odbouráváním N-NO₃ biologickými procesy v třeboňské rybníční soustavě. (Langhansová a Rohlík, 2000 In: Pokorný a kol.,2000).

Kyslíkový režim v toku je po výstavbě větších čističek odpadních vod již na přijatelné úrovni, ale stále přetrvává vysoký obsah biogenních prvků, které jsou příčinou vysoké trofie Lužnice. V řadě ukazatelů dochází k nejvýznamnějšímu zhoršení pod rybníkem Rožmberk (Langhansová a Rohlík, 2000 In: Pokorný a kol.,2000).

4.5 Charakteristika sledovaných toků

4.5.1 Lužnice

Jak uvádí Chábera (1985, 1998) jedná se o největší pravostranný přítok Vltavy v jižních Čechách, pramenící pod jménem Lainsitz v rakouské části Novohradských hor, na západním svahu Aichelbergu [1 041 m], v nadmořské výšce 990 m. Asi po 1,5 km toku vstupuje na naše území nedaleko Pohoří na Šumavě a protéká jím v délce 4,5 km až ke Stříbrné Huti. Odtud se opět vrací na rakouské území, jímž protéká v délce asi 33,5 km, u Českých Velenic tvoří 2,5 km dlouhý úsek státní hranice, pak vstupuje znovu na rakouskou půdu a po 7,5 km toku, v říčním kilometru 149,38 u Krabanoše, se vrací natrvalo na naše území.

Tok Lužnice o celkové délce 199,0 km (na území Jihočeského kraje 156,5 km) je s výjimkou nejhořejšího úseku klidný a poměrně křivolaký - křivolakost 2,80. Celkové povodí Lužnice měří 4226,16 km², charakteristika protáhlého povodí je 0,12. Nejvyšším místem povodí Lužnice je na našem území vrchol Myslivny [1 040 m], nejnižší místo leží při soutoku s Vltavou v nadmořské výšce 347 m. Výškový rozdíl Lužnice od pramene po ústí činí 573 m, průměrný sklon je 2,8‰ (na některých místech středního a dolního toku však jen 0,8‰). Průměrný roční průtok při ústí do Vltavy je 24,3 m³.s⁻¹. Specifický odtok je udáván na 5,75 l .s⁻¹.km⁻², odtokový součinitel činí 0,27, lesnatost povodí je 30%.

Významnější přítoky přijímá Lužnice převážně z pravé strany (Chábera, 1995, 1998).

4.5.2 Dračice

Pramení severovýchodně od Nové Bystřice, nedaleko osady Kaproun (obec Hůrky). Protéká několika velkými rybníky, u obce Mnich vstupuje po 14 km toku na rakouské území, kde teče pod jménem Reissbach celkově jihozápadním směrem. U Nové Vsi, severovýchodně od Rapšachu, se vrací na naše území, směřuje přibližně k západu a ústí po 45,8 km toku do Lužnice v úseku mezi obcemi Tušův a Klikov. Odvádí vodu z protáhlého povodí o ploše 152,09 km², průměrný roční průtok při ústí je 1,01 m³ · s⁻¹, specifický odtok 7,23 l · s⁻¹ · km⁻², odtokový součinitel 0,32 (Chábera, 1995, 1998). Říční údolí Dračice se zařezává do středně až hrubě dvojslídne žuly (číměřský typ) prvohorního stáří (moldanubický pluton). Dno údolí je částečně vyplněno málo mocnými pleistocenními až holocenními deluviálními sedimenty. Na svazích údolí se místy objevují výchozy hornin. Původní pokryv tvoří silně skeletovitá kambizem s typickým glejem. (Albrecht, 2003 In: Mackovičín a Sedláček, 2003)

4.5.3 Koštěnický potok

Tento potok je na horním a středním toku zvaný též Pstružný, Kačležský nebo Novomlýnský) pramení na jižním svahu Vysokého Kamene [731 m] jižně od Kunžaku. Zpočátku směřuje k severozápadu, po průtoku Kačležským rybníkem obrací svůj tok k jihozápadu, protéká velkými rybníky Staňkovským a Hejtmanem a po 40,6 km toku ústí nedaleko železniční stanice Majdalena do Lužnice. Odvodňuje protáhlé povodí o ploše 171,34 km², do Lužnice přivádí průměrně 0,97 m³ · s⁻¹ vody, specifický odtok je 5,68 l · s⁻¹ · km⁻², odtokový součinitel 0,26 (Chábera, 1995, 1998).

4.5.4 Nová řeka

Je umělým vodním tokem. Se Zlatou stokou doplňují přirozenou vodní síť Třeboňska a jejich hlavním účelem, který plní doposud, bylo napájet soustavu velkých rybníků v Třeboňské pánvi.

Nová řeka byla postavena v letech 1584 – 1585 správcem rožmberského panství Jakubem Krčínem z Jelčan, proslulým stavitelem jihočeských rybníků. Stavba Nové řeky byla zahájena současně se stavbou největšího našeho rybníka Rožmberka.

Nová řeka, spojující Lužnici s Nežárkou, odbočuje z pravého břehu Lužnice asi 5 km jihovýchodně od Třeboně u samoty U Soukupů (obec Majdalena), kde jsou dvě stavidlové výpusti, které slouží regulaci přítoků vod Lužnice (Staré řeky) do rybníka Rožmberka. Nedaleko od obce Mláka překonává vodní předěl mezi Lužnicí a Nežárkou a ústí do Nežárky poblíže zámku Jemčina u samoty U Lopiců.

Stoka je 13,48 km dlouhá, místy až 20 m široká (nejvíce se rozšiřuje u obce Stříbřec na místě bývalého protékaného rybníka Krásné pole) a má průměrný sklon 0,9 ‰. Stoka napájí některé velké rybníky v okolí Třeboně jako jsou Vdovec nebo Ženich a odvádí přebytečnou vodu z Lužnice do Nežárky (v případě potřeby až $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), čímž bylo odstraněno nebezpečí jarních záplav, které hrozily protržením rybníka Rožmberka. Do druhé světové války sloužila Nová řeka příležitostně též voroplavbě (Chábera, 1995, 1998).

4.6 Charakteristika odběrových lokalit

Lokalita sběru č.1

Lokalita sběru č.1 je na Nové řece na říčním kilometru 2. Odběr byl proveden 9.6.2005. K této lokalitě byla pořízena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.5. Sběr byl proveden u mostu a pod mostem, po kterém vede silnice Mláka – Stráž nad Nežárkou. Břehy této lokality jsou uměle zpevněny kameny, zvláště po levé části toku. Pravý břeh je místy podemletý, písčítý a zčásti bahnitý porostlý pobřežní vegetací. Rychlost toku vody je zde jedna z nejvyšších z celé Lužnice a činí $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Charakter dna je kamenito – písčítý místy s většími kameny. Přístupnost k proudnici byla velmi obtížná pro značnou hloubku toku a také pro velmi silný proud. Na této lokalitě byl lov prováděn čtyřicet minut což je o deset minut déle oproti stanovené metodice, tedy třiceti minut. To bylo, ale dáno špatnou pohyblivostí v řece.

Lokalita sběru č.2

Lokalita sběru č.2 je na Dračici na říčním kilometru 11. Odběr byl proveden 9.6.2005. K této lokalitě byla pořízena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.1. Sběr byl proveden v oblasti, která se nazývá Spáleniště asi sto metrů po proudu od mostu Chlum u Třeboně – České Velenice. Oblast je přírodní rezervací (PŘ Dračice). Lokalita je velmi dobře přístupná. Okolní porost tvoří les tvořený převážně smrky. Břehy jsou podemleté a místy tvořené velkými již vodní

abrazí zmodelovanými kameny. Rychlost toku v této části Dračice je $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Ve střední části toku tvoří tyto kameny jeho dominantu. Mezi těmito kameny je dno štěrkopísčité, místy je za kameny sedimentovaný jemný písek. V době odběru byla výška hladiny vody sledované lokality maximálně sedmdesát centimetrů což umožňovalo velmi dobře prohledat celou šířku potoka.

Lokalita sběru č.3

Lokalita sběru č.3 je na Dračici na říčním kilometru 8. Odběr byl proveden 17.7.2005. K této lokalitě byla pořízena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.2. Sběr byl proveden u lávky u Františkova, po kterém vede červená turistická značka. Lokalita je obklopena na jedné straně smíšeným lesem a na druhé straně protéká zarostlou loukou. Zde také končí vymezení přírodní rezervace (PŘ Dračice).Lokalita je velmi dobře přístupná. Břehy jsou nízké porostlé vegetací. Rychlost toku v této části Dračice je $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Charakter dna je štěrkopísčité s množstvím větších plochých kamenů. Výška hladiny byla v době odběru velmi nízká. Nejhlubší místa byla maximálně třicet centimetrů. Největší plocha byla, ale jen deset až patnáct centimetrů.

Lokalita sběru č.4

Lokalita sběru č.4 je na Dračici na říčním kilometru 9. Odběr byl proveden 19.7.2005. Sběr byl proveden v blízkosti velké betonové protipovodňové zdi. V této lokalitě je také dětský tábor. Lokalita se nachází v Přírodní rezervaci Dračice a je obklopena jehličnatým lesem. Břehy jsou přírodní kamenité porostlé vegetací. Na této lokalitě byl potok na levé straně mnohem hlubší než na pravé. V korytě se vyskytují mohutné balvany modelované obrazní činností vody mezi nimiž je písčítokamenité dno. Rychlost toku na této části Dračice je $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Výška hladiny byla v době sběru na levé části toku až jeden metr.

Lokalita sběru č.5

Lokalita sběru č.5 je na Dračici na říčním kilometru 2. Odběr byl proveden 19.7.2005. K této lokalitě byla pořízena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.3. Sběr byl proveden u mostu, po kterém vede silnice Klikov – Suchdol nad Lužnicí. Pravý břeh této lokality jsou uměle zpevněn kamennou zídou. Levý břeh je místy písčité a zčásti bahnitý porostlý pobřežní vegetací. Rychlost toku vody je zde $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Charakter dna je písčito – kamenitý s velkými porosty vodní vegetace především *Fontinalis anipyretica* což je rostlina vyskytující se v čistých

vodách. Výška hladiny byla v době sběru do půl metru. Přístup k lokalitě tedy nebyl omezen.

Lokalita sběru č.6

Lokalita sběru č.6 je na Dračici na říčním kilometru 1. Odběr byl proveden 23.7.2005. Sběr byl proveden v blízkosti soutoku s Lužnicí. Břehy jsou přírodní vysoké podemleté a porostlé vegetací. Úsek je ve smíšeném lese. Pět set metrů proti proudu od lokality je letní dětský tábor. Rychlost toku vody je zde $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Charakter dna je písčité bez velkých kamenů v korytě. Výška hladiny vody byla v době sběru velmi nízká, místy i méně jak pět centimetrů.

Lokalita sběru č.7

Lokalita sběru č.7 je na Koštěnickém potoce na říčním kilometru 4,5. Odběr byl proveden 30.7.2005. Sběr byl proveden u lávky pro chodce spojující Chlum u Třeboně a Hamr. Břehy jsou přírodní, místy jen z části uměle zpevněny kameny. Lokalita se nachází v obydlené oblasti. V roce 2003, zde byla kopána kanalizace a tak došlo i značnému znečištění potoka. V mnoha případech je do potoka vypouštěna kanalizace z jednotlivých domů. Rychlost toku vody je zde $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V době sběru byla velmi nízká hladina vody místně od třiceti centimetrů do pěti centimetrů. Dno má kamenitý charakter s porostem vodních řas a rostlin.

Lokalita sběru č.8

Lokalita sběru č.8 je na Koštěnickém potoce na říčním kilometru 4. Odběr byl proveden 30.7.2005. Sběr byl lokalizován za mostem, po kterém vede silnice Chlum u Třeboně – Hamr. Břehy jsou uměle zpevněny kameny, dno je rovněž kamenité s jemným pískem. Rychlost toku vody byla $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Obdobně jako u lokality č.7 je zde vypouštěna kanalizace. V době sběru byla velmi nízká hladina vody místně od třiceti centimetrů do deseti centimetrů. Dno je bez vodních rostlin.

Lokalita sběru č.9

Lokalita sběru č.9 je na Koštěnickém potoce na říčním kilometru 3. Odběr byl proveden 30.7.2005. Sběr byl lokalizován u rozvodí (stavidla) Koštěnického potoka a stoky na Nový Kanclíř. Okolí lokality tvoří převážně listnaté stromy. Břehy jsou přirozené, bohatě porostlé vegetací. Rychlost toku vody je $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno Koštěnického potoka je zde písčité s četnými kameny a místy bohatým bahnitým nánosem. Na této lokalitě jsem prověřoval větší území, padesátimetrový úsek na Koštěnickém potoce a dále jsem prověřoval výskyt hlubenek i na stoce na Nový Kanclíř. Charakter dna stoky je písčité s rychlostí toku asi $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Lokalita sběru č.10

Lokalita sběru č.10 je na Lužnici, na říčním kilometru 117. Odběr byl proveden 12.8.2005. Sběr byl proveden mezi jezem Pilař (=Jez smrti) a mostem, po kterém vede silnice Kosky – Majdalena. Okolí lokality tvoří listnaté stromy. Zvláště tento úsek řeky je velmi intenzivně využíván vodáky, protože právě zde své lodě přenášejí přes jez a při opětovném vstupu do řeky její dno víří. Břehy jsou zpevněné kameny a porostlé travní vegetací. Rychlost toku vody byla v době sběru $0,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Charakter dna je štěrkovitý s mocnými nánosy jemného písku, bez vodních rostlin či řas. V době sběru nepřesáhla výška hladiny třicet centimetrů. Převážnou část roku je však mnohem vyšší. K této lokalitě jsou vázány chemické analýzy vody (Tab. 13 a 14).

Lokalita sběru č.11

Lokalita sběru č.11 je na Lužnici, na říčním kilometru 118. Odběr byl proveden 12.8.2005 a to jeden říční kilometr od lokality č.10 v blízkosti rekreační chaty na Černovišti. K této lokalitě byla pořízena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.4. Okolí lokality tvoří smíšený les a jedná se o přírodní rezervaci Na Ivance. Břehy jsou přírodní a bohatě porostlé vegetací. Rychlost toku vody byla $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno je písčité s bahnitými nánosy, vodními rostlinami a častými větvemi napadanými do vody.

Lokalita sběru č.12

Lokalita sběru č.12 je na Lužnici, na říčním kilometru 120. Odběr byl proveden 13.8.2005 a to dva říční kilometry od lokality č.11 na Černovišti. Lokalita je přírodní rezervací Na Ivance. Okolí lokality tvoří smíšený les. Břehy jsou přírodní a bohatě porostlé vegetací. Rychlost toku vody byla $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno je štěrkovité s lavicemi jemného písku a větvemi napadanými do vody.

Lokalita sběru č.13

Lokalita sběru č.13 je na Lužnici, na říčním kilometru 122. Odběr byl proveden 13.8.2005 v blízkosti místa, kde se vlévá stoka Žabinec do Lužnice. Okolí řeky tvoří otevřený prostor tvořený loukami a rákosovými porosty. Břehy jsou vysoké bahnité, v řece leží velký počet napadaných stromů zvláště ve slepém rameni, způsobenými povodněmi v roce 2002. Rychlost toku vody byla v době sběru $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hladina byla vysoko, již u břehu půl metru. Celou šířku toku nebylo možné projít pro velkou hloubku. Zvláště u břehů roste velké množství vodních rostlin a to především *Fontinalis anipyretica*.

Lokalita sběru č.14

Lokalita sběru č.14 je na Lužnici, na říčním kilometru 124. Odběr byl proveden 13.8.2005 asi sto metrů za vodáckým kempem. Okolí řeky tvoří listnaté lesy. Břehy jsou vyšší podemleté a porostlé vegetací. Dno je písčité s nánosy bahna při březích. Je, ale bez větších předmětů jako jsou větší kameny a potopené dřevo. Hojně nejsou ani porosty vodních rostlin. Rychlost toku vody byla v době sběru $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Výška hladiny byla asi půl metru.

Lokalita sběru č.15

Lokalita sběru č.15 je na Lužnici, na říčním kilometru 126. Odběr byl proveden 13.8.2005. K této lokalitě byla pořízena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.9. Lokalita sběru se nachází naproti bývalým dřevařským závodům v Suchdole nad Lužnicí. Břehy jsou nízké, ale zpevněné kameny a porostlé trávou. Rychlost toku zde byla v době sběru poměrně vysoká $0,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno je kamenité porostlé vodními rostlinami převážně druhu *Fontinalis anipyretica*.

Lokalita sběru č.16

Lokalita sběru č.16 je na Lužnici, na říčním kilometru 127. Odběr byl proveden 13.8.2005 před velkým jezem u mostu, po kterém vede silnice Suchdol nad Lužnicí – Tušť. Dno, ale i nejbližší okolí řeky je vybetonované. Jsou zde větší nánosy písku. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Lokalita sběru č.17

Lokalita sběru č.17 je na Lužnici, na říčním kilometru 116. Odběr byl proveden 14.8.2005. Lokalita odběru se nalézá v blízkosti obce Majdalena a je těsně za soutokem Lužnice a Koštěnického potoka. Okolí lokality je porostlé listnatými stromy. Břehy jsou nízké a místy bahnitě místně porostlé pobřežní vegetací. Dno této lokality je štěrkopísčité bez větších kamenů, ale s naplavenými dřevy, bez řas, ale ani vodní rostliny nejsou četné. Rychlost toku zde byla v době sběru pouze $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Koryto řeky se zde poněkud rozšiřuje a tak i tím klesá vodní hladina jejíž výše byla v době sběru přibližně deset centimetrů, proto i přístupnost této lokality byla bezproblémová.

Lokalita sběru č.18

Lokalita sběru č.18 je na Lužnici, na říčním kilometru 114. Odběr byl proveden 14.8.2005. Lokalita sběru se nalézá u obce Majdalena, mezi hřbitovem a vodáckým kempem. Okolí lokality je tvořeno při pravém břehu smíšeným lesem a při levém břehu zarostlou loukou, v blízkosti je slepé rameno řeky. Břehy jsou

vysoké, kamenité, porostlé pobřežní vegetací. Dno je zde štěrkové, velmi tvrdé a nepoddajné bez velkých či větších kamenů nebo potopených dřev. Nejsou zde ani vodní rostliny. Rychlost toku zde byla v době sběru pouze $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hladina byla vysoká přibližně šedesát centimetrů. Voda se zdála být dosti tmavá, ale průhledná. V blízkosti lokality nebyly zaregistrovány vývody kanálů či jiné zdroje znečištění. Pravděpodobný je však cizorodých látek, protože ani početnost zjištěných organismů nebyla velká. Na této lokalitě jsem lovil čtyřicet minut což je o deset minut déle oproti stanovené metodice, tedy třiceti minut. Důvodem bylo prohledání lokality, pro potřebu určitého odběru jedinců, neboť po třiceti minutách byl získán pouze jediný.

Lokalita sběru č.19

Lokalita sběru č.19 je na Lužnici, na říčním kilometru 112. Odběr byl proveden 14.8.2005. Lokalita sběru se nalézá v blízkosti samoty U Tikalských před přírodní rezervací Meandry Lužnice. Okolí řeky tvoří zarostlé velmi špatně přístupné oblasti. S porosty travin, keřů a soliterních stromů. Břehy jsou vysoké porostlé pobřežní vegetací. Dno je písčité s nánosy bahna. Rychlost toku zde byla v době sběru pouze $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hladina byla vysoká přibližně šedesát centimetrů. Přístupnost pro sběr byla obtížná.

Lokalita sběru č.20

Lokalita sběru č.20 je na Lužnici, na říčním kilometru 110. Odběr byl proveden 14.8.2005. Lokalita sběru se nachází v přírodní rezervaci Meandry Lužnice. Okolí řeky je stejné jako u lokality č.19. Břehy jsou vysoké silně zarostlé. V řece jsou nápadné písčité lavice. Rychlost toku zde byla v době sběru pouze $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Výška hladiny je obdobná jako u lokality č.19 tj. asi šedesát centimetrů.

Lokalita sběru č.21

Lokalita sběru č.21 je na Lužnici, na říčním kilometru 109. Odběr byl proveden 14.8.2005. K této lokalitě byla pořízena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.10. Lokalitou sběru je rozvodí řeky Lužnice, kde se tato řeka dělí ve dvě řeky – Starou řeku a Novou řeku. Na tomto místě byl proveden sběr jak na samotné Lužnici tak těsně pod rozvodím na Staré řece a i přímo v místě, kde odcházejí vody Nové řeky. Levý břeh je zpevněn kameny pojenými betonem. Pravý břeh je ponechaný přírodní a je mírně podemletý a porostlý stromy a keři. Dno je tvořeno jemným pískem pokrytým jemným bahnem bez kamenů či potopených dřev nebo vodních rostlin. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Pravý

břeh koryta byl hlubší asi šedesát centimetrů, levý mělký pouze třicet centimetrů hlouboký. Hned za rozvodím je charakter dna Staré řeky jiný. Dno je štěrkopísčité a jsou zde veliké lavice štěrkopísku, bez zjištěných vodních rostlin. Hloubka je v těchto místech průměrně padesát centimetrů.

Lokalita sběru č.22

Lokalita sběru č.22 je na Nové řece, na říčním kilometru 12. Odběr byl proveden 15.8.2005. Lokalita je v těsné blízkosti Dlouhého mostu, po kterém vede červená turistická značka. V tomto místě je Nová řeka poměrně široká s nízkou rychlostí toku, která byla v době měření $0,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Okolím řeky je listnatý les. Břehy jsou vysoké, přírodní, nijak neupravované. Dno je tvořeno jemným pískem, ale především jemným bahnem. Nejsou zde ani větší kameny ani vodní rostliny.

Lokalita sběru č.23

Lokalita sběru č.23 je na Nové řece, na říčním kilometru 11. Odběr byl proveden 15.8.2005. Lokalita je vzdálena jeden říční kilometr od lokality č.22 v blízkosti Novořecké bašty v oblasti Novořecké močály. Břehy této lokality jsou lehce podemleté a mírně vyvýšené a porostlé pobřežní vegetací tvořenou různými trávami. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno je tvořeno štěrkopískem, ale je tvrdé, poměrně těžce narušitelné. Je rovné bez větší morfologické diferenciace dna. Chybějí zde větší kameny či potopené dřevo jako možnosti úkrytů pro vodní organismy, proto bylo více pozornosti věnováno také břehům, ve kterých jsou i mírné nánosy organických, rozkládajících se zbytků. Na hladině se nevytváří žádné čeřiny, které by prozrazovaly okysličování vody. Hloubka vody zde byla v době sběru kolem šedesáti centimetrů a bylo proto možné prohledat celou šířku toku.

Lokalita sběru č.24

Lokalita sběru č.24 je na Nové řece, na říčním kilometru 10. Odběr byl proveden 15.8.2005. Lokalita je vzdálena jeden říční kilometr od lokality č.23 před stokou k rybníku Ženich. Na rozhraní oblastí Borek a Modřič. Okolí lokality je porostlé trávou a na hrázi, která tvoří levý břeh toku rostou duby. Břehy jsou v tomto místě nízké, řídké porostlé vysokou trávou. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno řeky na této lokalitě je tvořeno štěrkopískem, místy s jemnými nánosy bahna. V řece jsou uloženy větší abrazí zatím nemodelované kameny. Na hladině se, ale netvoří větší čeřiny, které by prozrazovali větší prokysličením vody. Hloubka vody zde byla v době sběru kolem šedesáti centimetrů a bylo proto možné prohledat celou šířku toku.

Lokalita sběru č.25

Lokalita sběru č.25 je na Nové řece, na říčním kilometru 9. Odběr byl proveden 15.8.2005. Lokalita je vzdálena jeden říční kilometr po proudu od lokality č.24. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hloubka řeky byla v době sběru asi půl metru. Protože se jedná o umělý tok okolí lokality je totožné s lokalitou sběru č.24. Po levé straně je zde opět Novořecká hráz porostlá duby a níže pod ní je formou terasy porostlé trávou vytvořené inundační území. Břehy jsou nižší hustě porostlé trávou a jinými rostlinami, které tvoří pobřežní vegetaci na této lokalitě. Dno řeky na této lokalitě je štěrkovité i bez menších znatelných nánosů bahna. Místy jsou zde i větší kameny a potopené dřevo. Tráva z břehů splývá jako u předchozích lokalit na Nové řece do vody a tak tvoří úkryty pro další vodní organismy. Dno zde není tak tvrdé a tak bylo možné jej poměrně dobře rozrývat a prohledávat.

Lokalita sběru č.26

Lokalita sběru č.26 je na Koštěnickém potoce, na říčním kilometru 5. Odběr byl proveden 1.9.2005. Lokalita se nachází u lávky pro chodce přes potok. Lávka je sto metrů za bývalým mlýnem, kde je po většinu roku zvednuté stavidlo a tak se zde vytváří jez, díky kterému je voda Koštěnického potoka opět okysličována. První okysličování vody je hned pod hrází Hejtmanského rybníka, kde se voda takzvaně „vaří“. Okolí lokality je řídké porostlé listnatými stromy. Břehy jsou přírodní, zpevněné kořeny stromů a silně podemleté. Rychlost toku zde byla v době sběru jen $0,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V proudnici byla hloubka asi šedesát centimetrů. Dno potoka je na tomto místě tvořeno písčítými nánosy s pokryvem jemného bahna a hlavně listím z okolních stromů. Místy jsou i menší kameny. V potoce je napadáno mnoho velkých větví. Potok se zde začíná rozšiřovat na šířku asi patnácti metrů, protože postupně navazuje na nádrž, která je za ním po proudu asi o šest set metrů dále, která je značně zanesená nánosy bahna. Lokalita je velmi dobře přístupná což ji umožnilo dobře prohledat.

Lokalita sběru č.27

Lokalita sběru č.27 je na Lužnici – Staré řece, na říčním kilometru 107. Odběr byl proveden 1.9.2005. Lokalita se nachází dva říční kilometry za rozvodím. Okolí lokality tvoří podmáčený listnatý les. Břehy jsou nízké, místy kamenité porostlé různými druhy rostlin pobřežní říční vegetace. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Tok zde vytváří meandr. Dno řeky je v těchto místech štěrkovité s menšími kameny s četnými trsy vodních rostlin. Dno zde není tvrdé, což je

umožňuje poměrně dobře rozrýt. Hloubka toku zde byla v době sběru asi čtyřicet centimetrů, což umožňovalo dobře prohledat lokalitu.

Lokalita sběru č.28

Lokalita sběru č.28 je na Lužnici – Staré řece, na říčním kilometru 106. Odběr byl proveden 1.9.2005. K této lokalitě byla pořízena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.7. Sběr byl proveden před lávkou i za lávkou, po které vede oranžová turistická stezka. Okolí lokality je tvořeno listnatým lesem a je velmi dobře přístupné. Břehy této lokality jsou přírodní, porostlé trávou a v blízkosti lávky zpevněné též kameny. Je zde též zachována panelová cesta, která vede přímo korytem řeky. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno na tomto místě je šterkovité s četnými většími kameny mohutně porostlé vodními rostlinami. V řece byly také potopené větve z okolních stromů. Dno bylo dobře poddajné a bylo je možné při hledání dobře rozrýt. Hloubka řeky byla v době sběru nízká, pouze do čtyřiceti centimetrů..

Lokalita sběru č.29

Lokalita sběru č.29 je na Lužnici – Staré řece, na říčním kilometru 105. Odběr byl proveden 2.9.2005. Sběr byl proveden jeden říční kilometr za lokalitou č.28 v přírodní rezervaci Stará řeka. Okolí místa sběru tvoří listnatý les. Přístupnost lokality byla obtížná. Břehy jsou nízké, přírodního rázu, porostlé trávou. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno řeky je kamenité s bahnitým nánosem, místy s lavicemi písku a velmi řídké porostlé vodními rostlinami. Dno je také pokryto místy vrstvami listů z okolních stromů a také jejich větvemi, je hůře poddajné, přesto se je podařilo rozrušit. Tok řeky zde meandruje. Hloubka vody byla v době sběru při pravém břehu asi šedesát centimetrů a při levém asi dvacet centimetrů.

Lokalita sběru č.30

Lokalita sběru č.30 je na Lužnici – Staré řece, na říčním kilometru 102. Odběr byl proveden 2.9.2005. Sběr byl proveden tři říční kilometry za lokalitou č.29. Lokalita se nachází před mostem, po kterém vede červená turistická stezka v blízkosti samoty Holičky v přírodní rezervaci Stará řeka. Okolí tvoří smíšený les. Břehy jsou přírodní, vysoké nezpevněné. Na levém břehu je větší množství kamenů i vodních rostlin a právě zde řeka meandruje. Pravý břeh je mělký písčito – bahnitý a vytváří se zde inundační zóna s malými tůňkami. Dno řeky je v těchto místech od levé strany s kamenitým charakterem až po pravý břeh s charakterem dna písčito – bahnitým.

Přístupnost lokality byla dobrá s hloubkou asi šedesáti centimetrů při levém břehu, která postupně klesala až k pravému břehu. Rychlost toku zde byla v době sběru 0,3 m/s.

Lokalita sběru č.31

Lokalita sběru č.31 je na Lužnici – Staré řece, na říčním kilometru 100. Odběr byl proveden 2.9.2005. Sběr byl proveden dva říční kilometry za lokalitou č.29 stále ještě v přírodní rezervaci Stará řeka. Okolí tvoří smíšený les. Břehy jsou nízké, přírodní, porostlé trávou. Charakter dna je zde bahnito – písčité s většími kameny a porosty vodních rostlin. Přístupnost lokality byla dobrá s hloubkou asi padesáti centimetrů. Rychlost toku zde byla v době sběru 0,4 m/s.

Lokalita sběru č.32

Lokalita sběru č.32 je na Lužnici – Staré řece, na říčním kilometru 99. Odběr byl proveden 2.9.2005. Sběr byl proveden jeden říční kilometr za lokalitou č.31. Lokalita se nachází mezi samotou Hvízdalky a obcí Stará Hlína. K této lokalitě byla zhotovena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.12. Řeka zde svým rovným tokem připomíná Novou řeku. Okolí lokality tvoří zarostlé pomáčené louky s několika soliterními stromy. Břehy jsou hustě zarostlé trávou, která splývá do vody a tvoří tak úkryty pro organismy. Hloubka při levém okraji byla v daném místě odhadem sedmdesát centimetrů, a proto neumožňovala projít v tomto místě celou šířku toku. Při pravém břehu byla hloubka do padesáti centimetrů. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno je na této lokalitě šterkovité s malým počtem větších kamenů a potopenými větvemi. Dno je tvrdé jen obtížně rozrušitelné. Okraje tedy, alespoň u pravého břehu jsou bahnité. Voda je na první pohled výrazně tmavší. Do těchto míst mohou prosakovat spodními vodami splašky z blízkého zemědělského družstva.

Lokalita sběru č.33

Lokalita sběru č.33 je na Lužnici – Staré řece, na říčním kilometru 98. Odběr byl proveden 2.9.2005 a to jeden říční kilometr za lokalitou č.32. Lokalita se nachází u obce Stará Hlína mezi mostem, po kterém vede silnice Třeboň – Stará Hlína a rybníkem Rožmberk. Okolí lokality sběru tvoří podmáčené louky. Břehy jsou hustě zarostlé trávou, která splývá do vody a tvoří tak úkryty. Hloubka byla v těchto místech v době sběru asi šedesát centimetrů. Dno na této lokalitě je tvořeno šterkopískem, větších kamenů je jen velmi málo a potopená dřeva nebo vodní rostliny nebyly zjištěny. Kvalita vody je zde značně ovlivňována budovami obce, ze

kterých do řeky často ústí kanalizace. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hladina je klidná bez jakýchkoli čeřin.

Lokalita sběru č.34

Lokalita sběru č.34 je na Lužnici, na říčním kilometru 140. Odběr byl proveden 3.9.2005. Místo sběru se nachází tři říční kilometry před obcí Halamky v přírodní rezervaci Horní Lužnice. Řeka zde vytváří meandry. Okolí lokality je tvořeno úzkým pruhem listnatých stromů, na které navazují louky. Břehy jsou nízké, neztvrděné porostlé trávou. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Lokalita byla obtížně přístupná. Hloubka řeky zde byla v době sběru přes sedmdesát centimetrů, takže lov musel být omezen jen na příbřežní zónu. Dno bylo převážně bahnitě s většími kameny a porosty vodních rostlin. Hladina je klidná bez jakýchkoli čeřin, které by vypovídaly o prokysličenosti vody.

Lokalita sběru č.35

Lokalita sběru č.35 je na Lužnici, na říčním kilometru 137. Odběr byl proveden 3.9.2005. K této lokalitě byla pořízena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.8. Lokalita se nachází v přírodní rezervaci Horní Lužnice. Výskyt druhu byl ověřován před mostem i za mostem, po kterém vede silnice Halamky – Dvory nad Lužnicí. Okolí lokality tvoří zarostlé louky a je dobře přístupné. Břehy jsou uměle zpevněny kameny po obou stranách toku. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Voda byla mírně kalná a hladina dosahovala v proudnici odhadem jeden metr, takže sběr byl jako u lokality č.34 omezen jen na příbřežní zónu. Dno má charakter bahnitý s většími kameny místy s jemným pískem.

Lokalita sběru č.36

Lokalita sběru č.36 je na Lužnici, na říčním kilometru 136. Odběr byl proveden 3.9.2005. Lokalita se nachází v přírodní rezervaci Horní Lužnice a je lokalizována jeden říční kilometr po proudu za lokalitou č.35 a je velmi těžce přístupná. Řeka zde vytváří bohaté meandry a obklopují ji podmáčené louky s listnatými stromy. Břehy jsou přírodní porostlé trávou. Hloubka řeky znemožňovala podrobné prohledání lokality a tak průzkum byl soustředěn opět na příbřežní zónu. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno má charakter převážně bahnitý s nánosy písku a menšími kameny.

Lokalita sběru č.37

Lokalita sběru č.37 je na Lužnici, na říčním kilometru 144. Odběr byl proveden 3.9.2005. Lokalita se nachází v přírodní rezervaci Horní Lužnice dva říční

kilometry po proudu za Novou Vsí nad Lužnicí a je také těžce přístupná. Řeka zde vytváří meandry. Okolí lokality je tvořeno porostem listnatých stromů. Břehy jsou nízké, nezpevněné a porostlé trávou. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Situace je obdobná jako u lokality č.34. Řeka je zde i za nízkých stavů vody poměrně hluboká a tak pro sběr hůře přístupná, proto i zde byl sběr omezen převážně na příbřežní pásmo, o to delší úsek byl však prohledáván. Dno je zde převážně písčité s většími kameny a místy jemnými nánosy bahna s porosty vodních rostlin.

Lokalita sběru č.38

Lokalita sběru č.38 je na Lužnici, na říčním kilometru 146. Odběr byl proveden 3.9.2005. Místo sběru je v obci Nová Ves nad Lužnicí u starého mlýna se širokým jezem. Velmi dobře je přístupný levý břeh pro vstup do řeky. Je nízký, nezpevněný a porostlý trávou a soliterními listnatými stromy a navazuje na zahrady obyvatel obce. Pravý břeh je hustě porostlý listnatými stromy, je vyšší a podemletý. Dno je tvořeno převážně štěrkopískem s většími kameny a porosty vodních rostlin s místními nánosy bahna. Řeka je zde poměrně dosti rozšířena. Za stavu vody při hloubce do šedesáti centimetrů bylo možno dobře projít celou lokalitu. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Díky jezu je zde dobrá prokysličenost vody.

Lokalita sběru č.39

Lokalita sběru č.39 je na Lužnici, na říčním kilometru 148. Odběr byl proveden 3.9.2005. Místo sběru je u obce Krabanoš. Lokalita je obklopena listnatým lesem. Břehy jsou vyšší, podemleté. Dno na této lokalitě je kamenito – písčité s většími kameny a porosty vodních rostlin. Místy jsou nánosy jemného bahna s napadaným listím a potopenými větvemi z okolních stromů. Řeka je zde hlubší s hloubkou asi sedmdesát centimetrů. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Lokalita sběru č.40

Lokalita sběru č.40 je na Lužnici, na říčním kilometru 133. Odběr byl proveden 4.9.2005. Místo sběru se nalézá v přírodní rezervaci Horní Lužnice, řeka je zde úzká. Okolí lokality tvoří louky porostlé vysokou trávou se soliterními listnatými stromy. Břehy jsou vysoké porostlé trávou, která splývá do vody. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno je tvořeno převážně štěrkopískem s většími kameny a množstvím vodních rostlin. Hloubka řeky je zde asi osmdesát centimetrů.

Lokalita sběru č.41

Lokalita sběru č.41 je na Lužnici, na říčním kilometru 132. Odběr byl proveden 4.9.2005. Místo sběru se nalézá v přírodní rezervaci Horní Lužnice. Okolí lokality je podobné jako u předchozí lokality tedy louky porostlé vysokou trávou se soliterními listnatými stromy. Břehy jsou nízké porostlé trávou, která splývá do vody. Řeka se zde opět rozšiřuje a má hloubku asi devadesát centimetrů což neumožňovalo sběr po celé šířce a tak byl sběr omezen především na příbřežní zónu. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno je tvořeno štěrkem s nánosy bahna a porosty vodních rostlin.

Lokalita sběru č.42

Lokalita sběru č.42 je na Lužnici, na říčním kilometru 129. Odběr byl proveden 5.9.2005. Místo sběru se nalézá v přírodní rezervaci Horní Lužnice. Okolí lokality je stejné jako u lokalit sběrů č.40 a č.41. Břehy jsou nízké porostlé trávou, která splývá do vody. Řeka se zde opět rozšiřuje a má hloubku asi devadesát centimetrů což neumožňovalo sběr po celé šířce a tak byl sběr omezen opět především na příbřežní zónu. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno je tvořeno štěrkem s nánosy bahna a porosty vodních rostlin.

Lokalita sběru č.43

Lokalita sběru č.43 je na Nové řece, na říčním kilometru 8. Odběr byl proveden 5.9.2005. K této lokalitě byla zhotovena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.11. Sběr byl proveden u Stříbřeckého mostu, po kterém vede silnice Stříbřec – Stará Hlína. Okolí lokality tvoří při pravém břehu inundační území řeky v podobě podmáčených dříve extenzivně využívaných luk. Levý břeh tvoří Novořecká hráz s úzkým zatravněným pruhem. Břehy jsou nízké a zpevněné jen v okolí mostu. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno je tvořeno štěrkopískem, místy s nánosy bahna. Nová řeka je v tomto místě dosti hluboká a jen ve velmi suchých létech se lze dostat až do proudnice řeky. I když sběr nebyl proveden jen v příbřežní zóně, přímo k proudnici se nebylo možné dostat.

Lokalita sběru č.44

Lokalita sběru č.44 je na Nové řece, na říčním kilometru 7. Odběr byl proveden 5.9.2005. Místo sběru je v blízkosti pomníku Emy Destinové. Okolí lokality tvoří smíšený les. Břehy jsou přírodní, mírně podemleté a porostlé stromy. Rychlost toku

zde byla v době sběru $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno řeky tvoří štěrkopísek pokrytý nánosy jemného písku, ve vodě jsou potopené kusy větších větví. Větších kamenů je zde málo. Řeka je zde značně široká, odhadem patnáct metrů. Hloubka řeky byla v době sběru do šedesáti centimetrů.

Lokalita sběru č.45

Lokalita sběru č.45 je na Nové řece, na říčním kilometru 6. Odběr byl proveden 5.9.2005. Lokalita se nachází naproti rybníku Krásné pole v oblasti s názvem Mlácký les a její okolí tvoří listnatý les. Břehy jsou přírodní, mírně podemleté a porostlé stromy. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Charakter dna řeky je písčité, pokrytý jemným bahnem s velkým množstvím napadaného listí a menších větví, větších kamenů je zde málo. Hloubka řeky zde byla v době sběru do sedmdesáti centimetrů.

Lokalita sběru č.46

Lokalita sběru č.46 je na Nové řece, na říčním kilometru 5. Odběr byl proveden 5.9.2005. Místo sběru se nalézá na rozhraní Mláckého lesa a Pistinského lesa a nazývá se „Královna“. Pravý břeh je podemletý a porostlý listnatými stromy. Levý břeh je porostlý úzkou řadou listnatých stromů, za kterými se rozprostírá rozlehlá louka. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Charakter dna je stejný jako u lokality č.45 tedy písčité, ale více pokrytý jemným bahnem s velkým množstvím napadaného listí a menších, ale i větších větví. Pod tímto podkladem je dno tvrdé a obtížně rozrušitelné. Voda zde má tmavší barvu, což je způsobováno tlejícím listím. Hloubka řeky byla v době sběru asi osmdesát centimetrů, což znemožňovalo celou lokalitu důkladně prohledat a sběr byl omezen více na příbřežní zónu.

Lokalita sběru č.47

Lokalita sběru č.47 je na Nové řece, na říčním kilometru 4. Odběr byl proveden 5.9.2005. Místo sběru se nalézá u bývalého Veinzettlova mlýnu popisovaného také pod názvem Starý Hamr, kde je vytvořen jez a sběr byl proveden nad ním. Okolí lokality je tvořeno z pravého břehu smíšeným lesem s převahou smrku, ale přímo na břehu rostou listnaté stromy. Levý břeh je lemován listnatými stromy, převážně mohutnými duby. Břehy jsou vysoké a podemleté. Šířka toku je zde vyšší asi patnáct metrů. Hloubka řeky je zde asi osmdesáti centimetrů v proudnici, ke které se nebylo možné dostat, ale přesto byla prohledána dostatečná šířka a i délka řeky této lokality. Charakter dna řeky je zde písčité s nánosem jemného bahna a listí

z okolních stromů, místy jsou i menší kameny a potopené větve. Dno je zde, ale poměrně tvrdé a hůře narušitelné. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Lokalita sběru č.48

Lokalita sběru č.48 je na Nové řece, na říčním kilometru 1. Odběr byl proveden 6.9.2005. K této lokalitě byla pořízena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.6. Sběr byl proveden v místě, která se nazývá Řadov a nalézá se zde poměrně velký dětský tábor. Řeka je zde zaříznuta hluboko do terénu, jehož vegetační pokryv tvoří smíšený les s převahou smrku. Pravý břeh je holý (pravděpodobně v souvislosti s činností tábora, ten je na levém břehu), levý břeh je sporadicky porostlý vegetací a je zde vytvořeno slepé rameno s mohutnou vrstvou bahna s hygropytními rostlinami. Rychlost toku zde byla v době sběru $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno řeky je kamenité tvořené malými kameny, doplněné velkými kameny s porosty vodních rostlin především *Fontinalis anipyretika* a množstvím napadaného listí a drobných větví. Hloubka řeky je zde asi šedesát centimetrů což umožňovalo prohledat lokalitu.

Lokalita sběru č.49

Lokalita sběru č.49 je na Koštěnickém potoce, na říčním kilometru 4,5. Odběr byl proveden 20.9.2005. K této lokalitě byla pořízena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.14. Místo sběru se nachází asi dvě stě metrů po proudu řeky od nádrže na Koštěnickém potoce. Břehy nejsou příliš vysoké a jsou porostlé listnatými stromy. Dno je kamenité, tvořené převážně velkými kameny, okraje koryta jsou písčité. Rychlost toku zde byla v době sběru $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Levý břeh tohoto místa vybíhá v mrtvé rameno řeky vyplněné jemným pískem a vodními rostlinami. Hloubka řeky se zde pohybuje kolem padesáti centimetrů, což umožňuje bezproblémově prohledat lokalitu. Do potoka byly dlouhá léta vypouštěny odpadní látky z dnes již zavřené sklárny.

Lokalita sběru č.50

Lokalita sběru č.50 je na Koštěnickém potoce, na říčním kilometru 1. Odběr byl proveden 20.9.2005. Místo sběru se nachází u obce Kosky. Okolí tvoří soliterní listnaté stromy, které postupně navazují na zástavbu obce. Břehy jsou nízké. Dno je kamenité, tvořené převážně menšími kameny, v potoce je mnoho napadaného listí a větví. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hloubka potoku zde byla rovněž nízká jen asi dvacet centimetrů. Kvalita vody je rovněž ovlivněna zástavbou.

Lokalita sběru č.51

Lokalita sběru č.51 je na Dračici, na říčním kilometru 5. Odběr byl proveden 1.9.2006. Lokalita se nalézá v obci Klikov za lávkou z Klikova do osady Paříž. Řeka je lemována úzkým pruhem listnatých stromů. Břehy jsou vysoké, zvláště pak u pravé strany. Dno je štěrkovité s menším počtem větších kamenů a potopenými větvemi a velkým počtem hliněných střepů. Koryto je zde úzké s hloubkou do sedmdesáti centimetrů. V blízkosti této lokality je vyvedena odpadní trubka, která negativně ovlivňuje vodu v potoce. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Lokalita sběru č.52

Lokalita sběru č.52 je na Koštěnickém potoce, na říčním kilometru 8. Odběr byl proveden 2.8.2006. K této lokalitě byla pořízena fotografie, která je uvedena v příloze pod označením Obr.13. Sběr byl proveden pod hrází Staňkovského rybníka na stoce, která ústí do rybníku Hejtman. Okolí lokality je zastavěné (obec Staňkov). Břehy jsou nízké a porostlé trávou. V přední části lokality je tvoří kamenné zdi zahrad. Rychlost toku zde byla v době sběru $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Dno je kamenité, tvořené menšími a středně velkými kameny, základ byl pravděpodobně zpevňován. O dvacet metrů níže je dno již převážně štěrkovité. Hloubka stoky je v horní části lokality do dvaceti centimetrů a je dobře prokysličená. Ve spodní části lokality dosahuje hloubka stoky šedesáti centimetrů.

Lokalita sběru č.53

Lokalita sběru č.53 je na Koštěnickém potoce, na říčním kilometru 16. Odběr byl proveden 2.8.2006. Místo sběru je nad Staňkovským rybníkem v blízkosti místa, kde se potok vlévá do rybníka. Okolí lokality je tvořeno porostem jehličnatého lesa. Břehy jsou přírodní, nezpevněné a místy podemleté. Dno této lokality je tvořeno štěrkopískem s místními nánosy bahna. Rychlost toku zde byla v době sběru $0,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hloubka potoka byla v době sběru asi patnáct centimetrů.

5. Výsledky

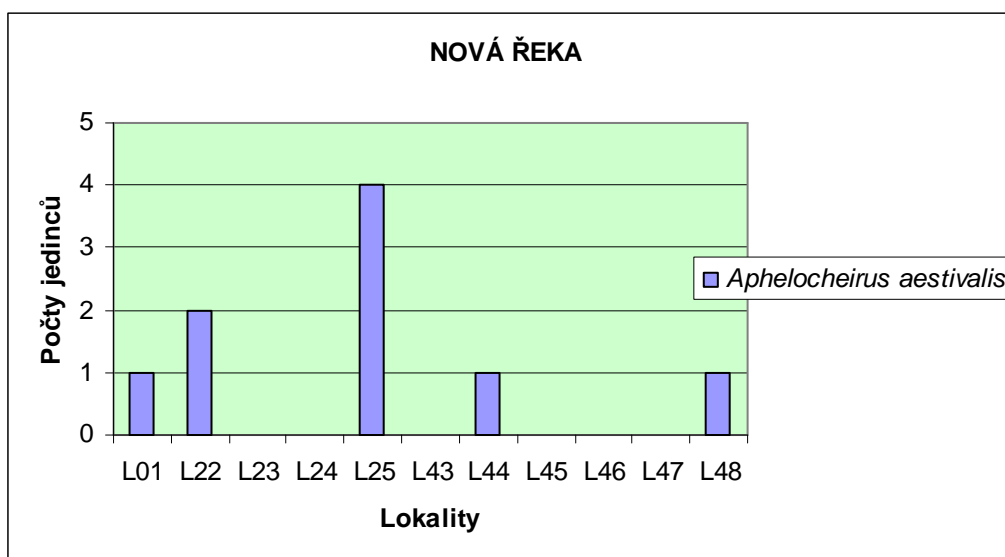
5.1 Výskyt druhu *Aphelocheirus aestivalis* na sledovaném území

V povodí horní Lužnice bylo provedeno systematicky padesát tři semikvantitativních sběrů (na 53 různých lokalitách). Z toho na Dračici od říčního km 11 k říčnímu km 1 šest sběrů, na Koštěnickém potoce od říčního km 15 k říčnímu km 1 osm sběrů, na Lužnici (od česko – rakouských hranic až po rozvodí) dvacet jedna sběrů, na Nové řece jedenáct sběrů a na Staré řece (původní tok Lužnice až k vyústění do rybníku Rožmberk) sedm sběrů. Dále byly provedeny dva kvantitativní sběry driftovou sítí na Dračici, na lokalitách č.2 a 5, kde byly rovněž realizovány semikvantitativní sběry. Další orientační sběry zaměřené pouze na zjištění prezence či absence druhu realizoval vedoucí diplomové práce na hlavním toku Lužnice v Novohradských horách a jejich podhůří v úseku od pramene ke státní hranici a v Nežárce na lokalitě Jemčina. Lokality semikvantitativních sběrů jsou vyznačeny na mapě (obr. č.15) a v kapitole Metodika a v tabulce č.8 je definována jejich poloha říčními kilometry.)

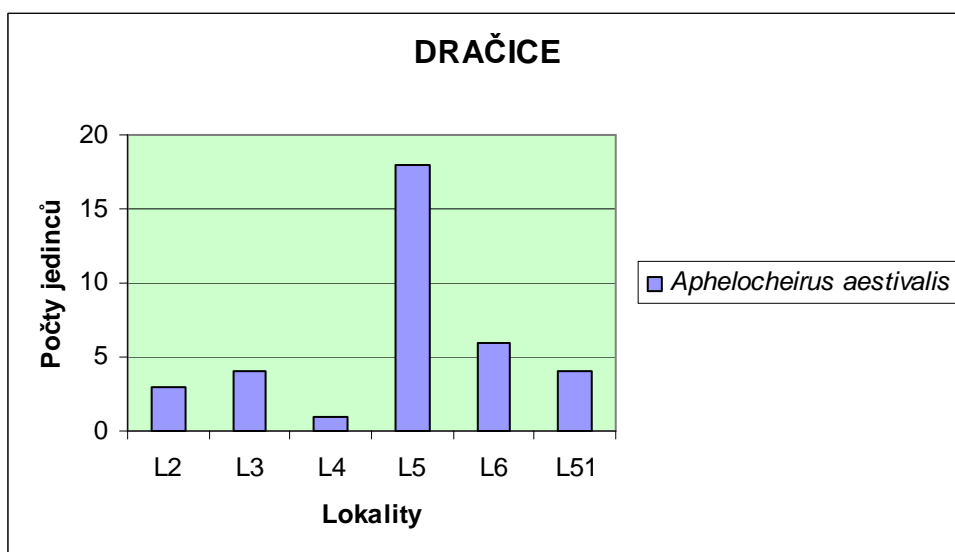
Druh *Aphelocheirus aestivalis* byl nalezen na dvaceti jedna následujících lokalitách:

- Dračice - na šesti lokalitách (lokalita 2, 3, 4, 5, 6, 51)
- Koštěnický potok - bez nálezu
- Lužnice - na pěti lokalitách (lokalita 10, 11, 12, 13, 17)
- Nová řeka - na pěti lokalitách (lokalita 1, 22, 25, 44, 48)
- Stará řeka – na pěti lokalitách (lokalita 27, 28, 29, 30, 31)

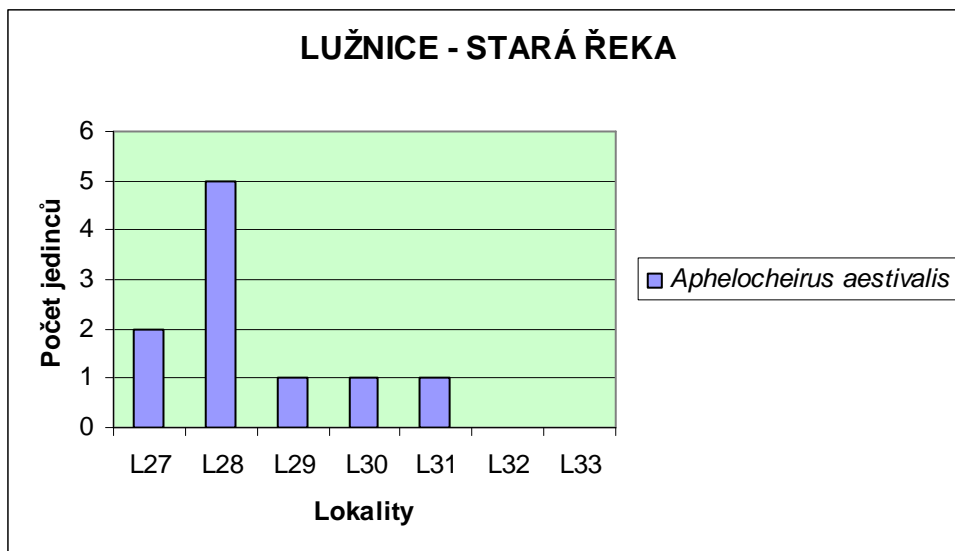
V povodí horní Lužnice se *Aphelocheirus aestivalis* vyskytuje „ostrůvkovitě“ v Lužnici až od soutoku Dračice s Lužnicí dále po směru toku (viz tabulka č.8 a schématická mapa na obr.č.16). Celý úsek Lužnice od pramene až po soutok s Dračicí (pod Suchdolem nad Lužnicí u Klikova) byl bez nálezu sledovaného druhu. Výskyt druhu byl tedy zjištěn v Dračici, Lužnici, Nové řece a Staré řece (a v Nežárce – Papáček, ústní sdělení) (viz. Graf 1, 2, 3, 4). V Koštěnickém potoce protékajícím Staňkovským rybníkem druh zjištěn nebyl.



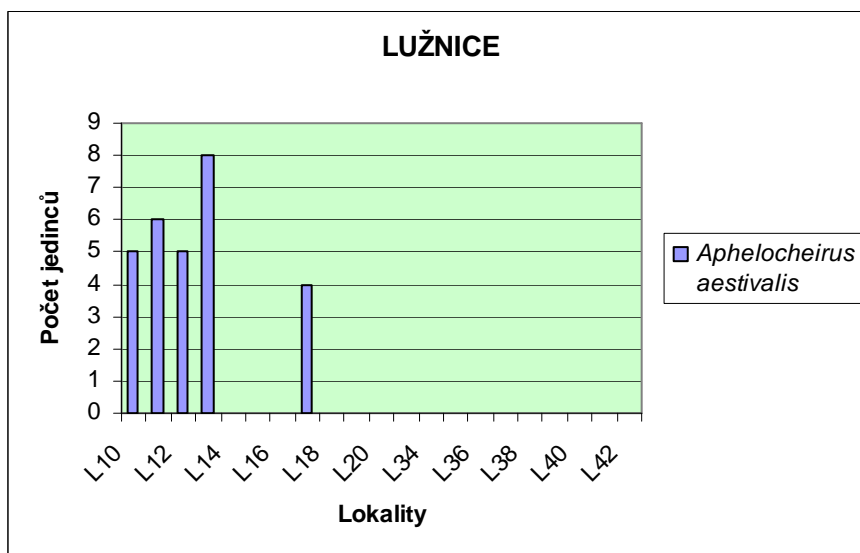
Graf. 1 Nová řeka, počet jedinců *A. aestivalis*, shromážděných semikvantitativní metodou sběru na jednotlivých lokalitách, kde byl druh nalezen.



Graf. 2 Dračice, počet jedinců *A. aestivalis*, shromážděných semikvantitativní metodou sběru na jednotlivých lokalitách, kde byl druh nalezen.



Graf. 3 Lužnice – Stará řeka, počet jedinců *A. aestivalis*, shromážděných semikvantitativní metodou sběru na jednotlivých lokalitách, kde byl druh nalezen.



Graf. 4 Lužnice, počet jedinců *A. aestivalis*, shromážděných semikvantitativní metodou sběru na jednotlivých lokalitách, kde byl druh nalezen.

5.2 Porovnání výsledků dosažených semikvantitativními sběry cedníkem a kvantitativními sběry driftovou sítí

Pro velmi zběžné a orientační posouzení výskytu hlubenky i jednotlivých dalších druhů organismů bentických společenstev a početnosti jedinců daných druhů na jednotlivých lokalitách byla užitá metoda srovnatelného úsilí - odlovy cedníkem. Výsledky odchyťů jsou patrné z tabulek č. 5, 6, 7, 8. Nejvíce jedinců (více než pět) bylo zjištěno na následujících místech:

- Dračice – lokalita č.: 5 (osmnáct kusů), č.6 (šest kusů)
- Lužnice – lokalita č.: 10 (pět kusů), 11(šest kusů), 12 (pět kusů), 13 (osm kusů)
- Stará řeka – lokalita č.: 28 (pět kusů)

Výsledky kvantitativních sběrů driftovou sítí jsou patrné z tabulky č.6. U kvantitativního sběru lokality č.2 je totožný nízký počet kusů *Aphelocheirus aestivalis* 7 kusů a při sběru cedníkem 3 kusy. Kvantitativní sběr lokality č.5 činil 23 kusů a sběrem cedníkem bylo nalezeno 18 kusů, tedy téměř stejně vysoký počet jedinců. Cedníkem bylo tedy docíleno proporcionálně přibližně obdobného výsledku jako s driftovou sítí s velkým záběrem, do které byl vyplavován víceméně veškerý materiál z 2x 1 m² rozhrabaného dna. Obdobná „proporcionální“ situace je v případě počtu okružanek *Spaerium corneum* na lokalitě č.2, kde při kvantitativním sběru byly nalezeny 2 kusy a při lovu cedníkem také jen 2 kusy. Na lokalitě č.5 bylo však nalezeno driftovou metodou řádově ca 100x víc okružanek odlovem sítí - 300 kusů - než při sběru cedníkem - pouze 8 kusů. Chrostíci *Hydropsyche pellucidula* nebo *incognita* byli shromážděni v počtu 575 kusů larev na lokalitě č.2 driftovou sítí zatímco sběrem cedníkem bylo chyceno pouze 5 kusů. U lokality č.5 to bylo driftovou sítí 22 kusů a při sběru cedníkem nebyl nalezen jedinec žádný. Počet larev jepice *Baetis vernus* na lokalitě č.2 odchycených sítí byl 33 kusů, ale sběrem cedníkem nebyl nalezen žádný jedinec. Na lokalitě č.5 byly chyceny pouze 3 larvy této jepice driftovou sítí, ale stejně jako v předchozím případě lovem cedníkem žádný jedinec.

5.3 Preferované habitaty a mikrohabitaty

5.3.1 Charakteristika toku, morfologie a struktura dna

Vybrané kvalitativní a kvantitativní charakteristiky habitatů, na kterých byl druh nalezen jsou uvedeny v tabulkách č. 8 a 9. Hlubenka *Aphelocheirus aestivalis* preferuje na sledovaném území především lokality vyznačující se těmito znaky: Všechny lokality, na kterých byl druh nalezen měly měkké dno (blíže viz. v kapitole metodika), žádná z lokalit s nálezem druhu neměla dno tvrdé. Převážná většina lokalit měla dno tvořené štěrkopískem doplněné většími kameny nebo potopenými dřevy jako možnost úkrytu. V menší míře to bylo kamenité dno nebo štěrkopískové, s nánosem organického materiálu, který však nikdy nepokrýval celé dno. Na mnoha lokalitách, zvláště na Dračici a v menší míře na Lužnici a Staré řece se vyskytovala vodní rostlina *Fontinalis anipyretika*, která je citlivá na čistotu vody. Lokality, na kterých byl nalézán *Aphelocheirus aestivalis* byly mělké, tedy alespoň v místech nálezů. Hloubka vody se zde kromě povodní pohybuje v průměru do 0,5m. Výjimkou byla lokalita č.1 (Nová řeka), která tuto hodnotu překračovala. Maximální hloubka na sledované lokalitě je odhadem 1,2 m, ale sběr byl prováděn v hloubce asi sedmdesáti centimetrů. Naopak hloubka vody na lokalitě č.6 dosahovala v době sběru odhadem pouze deseti centimetrů, přesto byl počet jedinců chycených semikvantitativní metodou relativně velký (6 kusů). Rychlost toku vody na lokalitách s pozitivním nálezem byla vždy vyšší než $0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Je nutné připomenout (viz. Literární přehled), že výška vodního sloupce na všech sledovaných lokalitách v průběhu roku kolísá a v průběhu povodňových událostí se celkem běžně mocnost vodního sloupce zvyšuje (samozřejmě diferencovaně v závislosti na charakteru břehů) o víc než 1 m (viz. Obr. 1 – 14)

5.3.2 Makrozoobenthos společenstev, jejichž součástí je

A. aestivalis

Druhy organismů, které byly zjištěny na lokalitách s výskytem hlubenky, jsou uvedeny v tabulce č.10. Jejich výčet ve vazbě na konkrétní lokality a počty jedinců chycených užitými metodikami, jsou uvedeny v tabulkách č. 6, 7, 8. Hodnoty indexu druhové pestrosti společenstev z jednotlivých lokalit jsou velmi rozdílné. Druhově nejpestřejší nález na lokalitě sběru cedníkem, kde byl nalezen *Aphelocheirus aestivalis*

je zároveň i lokalitou s nejpočetnějším výskytem hlubenky skryté a má hodnotu 0,9258 (lokalita č.5) a naopak lokalita s nejvyšším indexem druhové pestrosti a tedy s nejméně pestrým společenstvem má hodnotu 2,4254 (lokalita č.22). V případě kvantitativních sběrů jsou hodnoty indexu druhové pestrosti u lokality č.2 0,6380 a u lokality č.5 1,0104.

Index druhové diverzity u lovů cedníkem má u lokality, kde byl nález *Aphelocheirus aestivalis* nejnižší hodnotu 1,3209 (lokalita č.4) a nejvyšší má hodnotu 3,3951 (lokalita č.17). Hodnoty indexu druhové diverzity u kvantitativních sběrů mají tyto hodnoty: 0,9368 (lokalita č.2) a 1,3326 (lokalita č.5). V porovnání těchto kvantitativních sběrů je lokalita č.2 druhově pestřejší.

Některé druhy, které se vyskytovaly společně s *Aphelocheirus aestivalis* na lokalitě, jsou rovněž vzácné a ukazují na horský ráz potoka. Těmito druhy jsou jepice *Ephemeroptera danica* a pošvatka *Perla burmeisteriana*, které se vyskytují někde i ve větších počtech. Lokálně byl zjištěn i výskyt i jepice *Epeorus assimilis* a pošvatky. Na mnoha lokalitách byly společně s *Aphelocheirus aestivalis* odchyceny ve větších počtech tyto druhy: *Baetis vernus*, *Cloeön dipterum*, *Ephemerella ignita* (Ephemeroptera), *Onychogomphus forcipatus* (Odonata), *Leuctra albida*, *Hydropsyche pellucidula* nebo *incognita* (Trichoptera), *Tipula lateralis* nebo *montinum* (Diptera), *Rivulogammarus pulex* (Crustacea: Amphipoda), *Spaerium corneum* (Mollusca: Bivalvia).

V případě studia kvantitativními sběry jsou výsledky následující: lokalita č.2 má oproti lokalitě č.5 nízký počet zjištěných jedinců *Aphelocheirus aestivalis* tedy 7 kusů a zároveň nízký počet jedinců okružanky *Spaerium corneum* (2 kusy), ale velmi velký počet larev chrostíků *Hydropsyche pellucidula* nebo *incognita* a to 575 kusů larev a vysoký počet larev jepic *Baetis vernus* (33 kusů). U lokality č.5 je tato situace právě opačná. Počet chycených kusů *Aphelocheirus aestivalis* je zde velký, činí 23 jedinců a zároveň je i velký počet okružanek *Spaerium corneum* (300 kusů), ale velmi nízký počet chrostíků *Hydropsyche pellucidula* nebo *incognita*, a to pouhých 22 kusů a nízký počet larev jepice *Baetis vernus* (3 kusy). Podobné proporce byly zjištěny v případě larev chrostíka *Potamophylax* sp. a to 22 (lokalita č.2) a 37 (lokalita č.5).

5.4 Podobnost lokalit z hlediska společenstev makrozoobenthosu

Údaje o makrozoobenthosu jednotlivých lokalit patrné v tabulkách (viz. Tab. 6, 7, 8) neukazují na to, že společenstva s výskytem *A. aestivalis* mají specifické složení jednoznačně odlišné od společenstev bez výskytu tohoto druhu. Proto byla tato data analyzována prostřednictvím hodnocení PC programy Twinspan a Canoco for Windows (DCA analýza).

Skupina lokalit zájmového území (53 lokalit) byla rozdělena pomocí programu Twinspan, který rozděluje postupně data na dvě skupiny podle nejvýznamnějších indikátorových druhů nalezených v každém kroku. Program stanovil 16 menších skupin, pro které program vybral společné druhy (viz. Obr.25). Lokality v těchto skupinách si jsou podobné. Nadskupina, pro kterou je dominantní sledovaný druh *A. aestivalis* zahrnuje 9 lokalit. Tato skupina se dále dichotomicky větví na dvě konečné skupiny (v programu byl zadán maximální počet dělení sedm). První skupina, pro kterou je přímo indikátorovým druhem *A. aestivalis* zahrnuje šest lokalit (1, 2, 3, 4, 5, 10). Druhá skupina, pro kterou program nenalezl přímý indikátorový druh zahrnuje tři lokality (15, 46, 51). Na lokalitě 15 a 46 se *A. aestivalis* nevyskytuje, na lokalitě č. 51 ano, ale není zde klíčovým druhem. Společnými druhy makrozoobenthosu pro tyto lokality jsou larvy jepic *Baetis vernus*, *Ephemerella ignita*, *Ephemeroptera danica*, a chrostíků *Hydropsyche pellucidula* nebo *incognita* a mlž *Sphaerium corneum*. Pro lokalitu č. 3 a č. 4 je významnější výskyt larev pošvatky *Perla burmeisteriana* a pro lokalitu č.5 larev chrostíka *Hydropsyche contubernalis*. Na lokalitě č.51 jsou významně zastoupeny i larvy pošvatky *Leuctra albida*.

Lokality, na kterých byl *A. aestivalis* nalezen, se však svým složením maktozoobenthosu prokazatelně neliší od lokalit, na kterých sledovaný druh nalezen byl. Druhy, které se vyskytují společně s *A. aestivalis* jsou hojné i na lokalitách bez nálezu sledovaného druhu (viz. obr.25).

DCA analýza výskytu a zastoupení druhů makrozoobenthosu na jednotlivých lokalitách programem Canoco nepřinesla průkazné a vyhodnotitelné údaje, z nichž by

byly patrné rozdíly ve struktuře společenstev v nichž je druh *A. aestivalis* přítomen a bez jeho přítomnosti (pochopitelně vyjma presence či absence studovaného druhu). (viz. Obr. 26).

Tab. 5 Přehled jedinců *Aphelocheirus aestivalis* zjištěných na studovaných lokalitách (1 část)

Lokalita sběru	stadium <i>Aphelocheirus aestivalis</i> (počet kusů)							celkový počet
	1	2	3	4	5	♂♂	♀♀	
1	0	0	0	0	0	1	0	1
2	0	0	0	1	0	1	1	3
3	0	0	0	0	1	1	2	4
4	0	0	0	0	1	0	0	1
5	0	1	6	3	3	4	1	18
6	0	0	4	1	1	0	0	6
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	1	2	2	0	0	5
11	4	0	1	1	0	0	0	6
12	1	0	3	0	1	0	0	5
13	0	0	0	2	1	0	5	8
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	1	2	0	0	1	4
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	2	0	2
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0
25	2	0	0	0	0	1	1	4
26	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	2	0	2
28	3	0	0	0	1	1	0	5
29	1	0	0	0	0	0	0	1
30	0	0	0	1	0	0	0	1
31	0	0	0	0	0	0	1	1
32	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 5 Přehled jedinců *Aphelocheirus aestivalis* zjištěných na studovaných lokalitách (2 část)

Lokality sběru	stadium <i>Aphelocheirus aestivalis</i> (počet kusů)							celkový počet
	1	2	3	4	5	♂♂	♀♀	
41	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	1	0	0	0	0	0	1
45	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	1	1
49	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
51	1	0	0	2	0	1	0	4
52	0	0	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda:

♂♂

adultní samci

♀♀

adultní samice

1, 2, 3, 4, 5 larvální stadium (instar)



lokality bez nálezu druhu



lokality s nálezem druhu

Tab. 6 Tabulka kvantitativních sběrů driftovou sítí

Lokality sběru	Počty odchycených jedinců																									
	Aph.	Hydg.	Bv.	Cdi.	Eda.	E.i.	Hep.	Eass.	Ofor.	Gvu.	Cvi.	Cae.	Ppe.	Pyrr.	Iri.	Per.	Lal.	Nec.	Ng.	Ilci.	Sia.	Hyph.	Hpal.	Hyg.	Hali.	
2	3	0	33	0	3	3	7	5	0	0	0	0	0	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	23	0	3	4	1	4	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lokality sběru	Počty odchycených jedinců																					
	Hyan.	Hco.	Hypel.	Lim.	Pot.	Hales.	Man.	Pfl.	Asp.	Alb.	Tip.	Priv.	Sim.	Riv.	Bil.	Bit.	Bat.	Sc.	Acy.	Eoc.	Gco.	
2	0	13	575	10	22	3	0	3	10	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
5	6	2	22	3	37	3	4	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	300	0	1	6	0

Lokality sběru	stadium <i>Aphelocheirus aestivalis</i> (počet kusů)				
	1	2	3	4	5
2	0	0	0	1	0
5	0	0	4	6	0

Legenda k Tab. 6:

- Lokalita 2 Dračice, ř. km 11, za mostem, po kterém vede silnice Chlum u Třenoně - České Velenice, oblast Spáleniště, lokalita jednotlivého sběru č.2.
 Lokalita 5 Dračice, ř. km 2, u mostu, po kterém vede silnice Klíkov - Suchdol nad Lužnicí, lokalita jednotlivého sběru č.5.

Aph.	<i>Aphelecheirus aestivalis</i>	Lim.	<i>Limmephilus</i> sp.
Hydg.	<i>Hydrachna globosa</i>	Pot.	schránky <i>Potamophylax</i> sp.
Bv.	<i>Baetis vernus</i>	Hales.	<i>Halesus</i> sp.
Cdi.	<i>Cloeon dipterum</i>	Man.	<i>Molana angustata</i>
Eda.	<i>Ephemeroptera danica</i>	Pfl.	<i>Polycentropus flavomacellatus</i>
E.i.	<i>Ephemerella ignita</i>	Asp.	<i>Atherix</i> sp.
Hep.	<i>Heptagenia sulphurea</i>	Alb.	<i>Atherix ibis</i>
Eass.	<i>Epeorus assimilis</i>	Tip.	<i>Tipula lateralis</i> nebo <i>montinum</i>
Ofor.	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Priv.	<i>Pedicia rivosa</i>
Gvu.	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Sim.	<i>Simulium verecundum</i>
Cvi.	<i>Calopteryx virgo</i>	Riv.	<i>Rivulogammarus pulex</i>
Cae.	<i>Cordulia aenea</i>	Bil.	<i>Bithynia leachi</i>
Ppe.	<i>Platycnemis pennipes</i>	Bit.	<i>Bithynia tentaculata</i>
Pyrr.	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Bat.	<i>Bathynomphalus contortus</i>
Iri.	<i>Isoperla rivulorum</i>	Sc.	<i>Sphaerium corneum</i>
Per.	<i>Perla burmeisteriana</i>	Acy.	<i>Anodonta cygnea</i>
Lal.	<i>Leuctra albida</i>	Eoc.	<i>Erpobdella octoculata</i>
Nec.	<i>Nepa cinerea</i>	Gco.	<i>Glossiphonia complanata</i>
Ng.	<i>Notonecta glauca</i>		
Ilici.	<i>Ilyocoris cimicoides</i>		
Sia.	<i>Sialis lutaria</i>		
Hyph.	<i>Hyphodrus ovatus</i>		
Hpal.	<i>Hydroporus palustris</i>		
Hyg.	<i>Hygrotus</i> sp.		
Hali.	<i>Halipus</i> sp.		
Hyan.	<i>Hydropsyche angustipennis</i>		
Hco.	<i>Hydropsyche contubernalis</i>		
Hypel.	<i>Hydropsyche pellucidula</i> nebo <i>incognita</i>		
			adultní samci
			adultní samice

Tab. 7 Přehled taxonů zjištěných na jednotlivých lokalitách a počty chycených jedinců (1 část)

Lokality sběru	Počty odchytných jedinců																										
	Aph.	Hydg.	Bv.	Cdi.	Eda.	E.i.	Hep.	Eass.	Ofor.	Gvu.	Cvi.	Cae.	Fpe.	Pyrr.	Iri.	Per.	Lal.	Nec.	Ng.	Iici.	Sia.	Hyph.	Hpal.	Hyg.	Hali.	Hyan.	
1	1	0	2	0	1	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	3	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	0	0	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	18	0	0	0	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	6	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
8	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
9	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
10	5	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	6	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	4	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	8	0	0	0	3	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	8	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	4	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17	4	0	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
20	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0
22	2	0	0	0	0	2	2	0	1	0	1	0	0	0	0	2	4	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
23	0	0	4	0	0	4	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	5	2	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
25	4	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
26	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
27	2	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
28	4	0	3	2	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
29	1	0	3	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 7 Přehled taxonů zjištěných na jednotlivých lokalitách a počty chybných jedinců (2 část)

Lokality sběru	Počty odchycených jedinců																			celkový počet jedinců	Index druhové pestrosti	Index druhové diverzity	
	Hco.	Hypel.	Lim.	Pot.	Hales.	Man.	Pfl.	Asp.	Aib.	Tip.	Priv.	Sim.	Riv.	Bil.	Bit.	Bat.	Sc.	Acy.	Eoc.				Gco.
1	0	9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	28	1,3229	1,4086
2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	17	1,6977	1,7582
3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	1,5492	1,6792
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1,4142	1,3209
5	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	42	0,9258	1,4963
6	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	15	1,5492	1,5292
7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	6	0	3	0	0	16	1,5000	1,6021
8	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	6	0	1	0	0	26	1,1767	1,6537
9	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	11	0	0	2	0	51	0,8402	1,5322
10	0	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	23	1,2511	1,6216
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	1,1471	1,4934
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	22	1,0660	1,3642
13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	28	1,5119	1,8403
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	1,2127	1,1526
15	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	34	1,2005	1,6976
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	1,3363	1,4328
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	19	1,6059	3,3951
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0,7071	0,3768
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1,5000	1,0397
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1,1339	0,7963
21	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13	2,2188	1,9251
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	2,4254	2,1808
23	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	26	1,7650	2,0247
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1,9415	1,7327
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	12	2,3094	1,9073
26	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0	3	1	0	0	27	1,7321	1,9027
27	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	19	2,0647	2,0102
28	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	28	2,2678	2,3143
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	14	1,8708	1,7298

Tab. 7 Přehled taxonů zjištěných na jednotlivých lokalitách a počty chycených jedinců (3 část)

Lokality sběru	Počty odchycených jedinců																									
	<i>Aph.</i>	<i>Hydg.</i>	<i>Bv.</i>	<i>Cdi.</i>	<i>Eda.</i>	<i>Ei.</i>	<i>Hep.</i>	<i>Eass.</i>	<i>Ofor.</i>	<i>Gvu.</i>	<i>Cvi.</i>	<i>Cae.</i>	<i>Ppe.</i>	<i>Pyrr.</i>	<i>Iri.</i>	<i>Per.</i>	<i>Lal.</i>	<i>Nec.</i>	<i>Ng.</i>	<i>Ilici.</i>	<i>Sia.</i>	<i>Hyph.</i>	<i>Hpal.</i>	<i>Hyg.</i>	<i>Hali.</i>	<i>Hyan.</i>
30	1	0	0	4	1	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	1	0	0	4	1	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	7	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1
33	0	0	5	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0
35	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
36	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
37	0	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
39	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
40	0	0	4	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
42	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
44	1	0	11	7	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	2	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
47	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0
51	4	0	6	0	7	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tab. 7 Přehled taxonů zjištěných na jednotlivých lokalitách a počty chycených jedinců (4 část)

Lokalita sběru	Počty odchycených jedinců																celkový počet jedinců	Index druhové pestrosti	Index druhové diverzity					
	Hco.	Hypel.	Lim.	Pot.	Hales.	Man.	Pfl.	Asp.	Alb.	Tip.	Priv.	Sim.	Riv.	Bil.	Bit.	Bat.				Sc.	Acy.	Eoc.	Gco.	
30	0	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	58	2,0911	1,6231
31	0	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	28	2,0788	1,9754
32	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	29	1,4856	1,6344
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	23	1,2511	1,6024
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	25	1,2000	1,1050
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1,7889	1,3322
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2,1213	1,7329
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	13	1,1094	1,1972
38	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	1	0	0	37	1,3152	1,5210
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0,9285	1,1359
40	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	19	1,8353	1,8679
41	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2,1106	1,7678
42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1,3416	1,0549
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1,6641	1,6716
44	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	1	0	0	0	0	35	2,0284	2,0658
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	13	1,3868	1,1787
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	12	1,7321	1,6762
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	12	1,7321	1,6762
48	0	26	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	20	0	0	0	24	0	2	0	0	87	0,9649	1,6303
49	0	26	0	2	0	0	21	0	0	0	0	0	20	0	0	15	0	2	0	0	0	87	0,7505	1,5699
50	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	13	0	0	2	0	0	0	0	0	20	1,1180	1,0944
51	0	3	1	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	73	1,2039	1,8185
52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	25	0	0	0	0	0	0	0	0	37	0,4932	0,7762
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0,4714	0,6870

Legenda k Tab. 7:

Aph.	<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	Asp.	<i>Atherix</i> sp.
Hydg.	<i>Hydrachna globosa</i>	Alb.	<i>Atherix ibis</i>
Bv.	<i>Baetis vernus</i>	Tip.	<i>Tipula lateralis</i> nebo <i>montinum</i>
Cdi.	<i>Cloeon dipterum</i>	Priv.	<i>Pedicia rivosa</i>
Eda.	<i>Ephemeroptera danica</i>	Sim.	<i>Simulium verecundum</i>
E.i.	<i>Ephemerella ignita</i>	Riv.	<i>Rivulogammarus pulex</i>
Hep.	<i>Heptagenia sulphurea</i>	Bil.	<i>Bithynia leachi</i>
Eass.	<i>Epeorus assimilis</i>	Bit.	<i>Bithynia tentaculata</i>
Ofor.	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Bat.	<i>Bathynomphalus contortus</i>
Gvu.	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Sc.	<i>Spaerium corneum</i>
Cvi.	<i>Calopteryx virgo</i>	Acy.	<i>Anodonta cygnea</i>
Cae.	<i>Cordulia aenea</i>	Eoc.	<i>Erpobdella octoculata</i>
Ppe.	<i>Platycnemis pennipes</i>	Gco.	<i>Glossiphonia complanata</i>
Pyrr.	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>		
Iri.	<i>Isoperla rivulorum</i>		
Per.	<i>Perla burmeisteriana</i>		
Lal.	<i>Leuctra albida</i>		
Nec.	<i>Nepa cinerea</i>		
Ng.	<i>Notonecta glauca</i>		
Ici.	<i>Ilyocoris cimicoides</i>		
Sia.	<i>Sialis lutaria</i>		
Hyph.	<i>Hyphodrus ovatus</i>		
Hpal.	<i>Hydroporus palustris</i>		
Hyg.	<i>Hygrotus</i> sp.		
Hali.	<i>Haliplus</i> sp.		
Hyan.	<i>Hydropsyche angustipennis</i>		
Hco.	<i>Hydropsyche contubernalis</i>		
Hypel.	<i>Hydropsyche pellucidula</i> nebo <i>incognita</i>		
Lim.	<i>Limnephilus</i> sp.		
Pot.	schránky <i>Potamophylax</i> sp.		
Hales.	<i>Halesus</i> sp.		
Man.	<i>Molana angustata</i>		
Pfl.	<i>Polycentropus flavomacellatus</i>		

Tab. 9 Lokalizace a charakteristiky habitatu jednotlivých lokalit (1 část)

Lokalita	řiční kilometr	rychlost toku (m/s)	šířka toku (m)		Fontinalis anipyretika	kameny	šěrko - písek		kameny i písek	potopená dřeva	organické nanosy	"poddajnost" dna*	
			šířka toku (m)	hloubka toku (m)			šěrko - písek	písek				tvrdé	měkké
1	2	Nř-1	8	1,2	-	-	-	-	+	-	-	-	+
2	11	D-0,5	11	0,7	-	-	+	+	-	-	-	-	+
3	8	D-0,5	5	0,15	-	-	+	+	-	-	-	-	+
4	9	D-0,4	4	1	-	-	-	-	+	-	-	-	+
5	2	D-0,5	6	0,5	-	-	+	+	-	-	-	-	+
6	1	D-0,3	8	0,1	-	-	-	-	+	+	-	-	+
7	4,5	K-0,4	6	0,15	-	-	-	-	+	-	-	+	-
8	4	K-0,2	5	0,2	-	-	-	-	+	-	-	+	-
9	3	K-0,2	3	0,8	-	-	+	+	-	-	+	-	+
10	117	L-0,6	15	0,3	-	-	+	+	-	-	+	-	+
11	118	L-0,4	15	0,8	-	-	+	+	-	+	+	-	+
12	120	L-0,4	10	0,7	-	-	+	+	-	-	-	-	+
13	122	L-0,3	8	1	-	-	+	+	-	-	+	-	+
14	124	L-0,4	6	0,5	-	-	+	+	-	-	+	+	-
15	126	L-0,7	4	0,5	-	-	+	+	-	-	-	+	-
16	127	L-0,3	7	0,2	-	-	+	+	-	-	-	+	-
17	116	L-0,3	7	0,1	-	-	+	+	-	-	-	-	+
18	114	L-0,2	4	0,6	-	-	+	+	-	-	-	+	-
19	112	L-0,2	6	0,6	-	-	+	+	-	-	+	-	+
20	110	L-0,3	6	0,6	-	-	+	+	-	-	+	-	+
21	109	L-0,4	10	0,5	-	-	+	+	-	-	+	-	+
22	12	Nř-0,1	7	0,5	-	-	+	+	-	-	+	-	+
23	11	Nř-0,3	5	0,6	-	-	+	+	-	-	+	+	-
24	10	Nř-0,4	5	0,6	-	-	+	+	-	-	+	+	-
25	9	Nř-0,4	5	0,6	-	-	+	+	-	-	+	+	-
26	5	K-0,1	8	0,6	-	-	-	-	+	+	-	-	+
27	107	L-s.ř.-0,5	5	0,4	-	-	+	+	-	+	-	-	+
28	106	L-s.ř.-0,7	6	0,4	-	-	+	+	-	-	-	-	+
29	105	L-s.ř.-0,4	6	0,6	-	-	+	+	-	+	+	-	+
30	102	L-s.ř.-0,3	6	0,6	-	-	+	+	-	-	+	-	+

Tab. 9 Lokalizace a charakteristiky habitatu jednotlivých lokalit (2 část)

Lokalita	řiční kilometr	rychlost toku (m/s)	šířka toku			hloubka toku			Fontinalis anipyretika			kameny			štěrko - písek			kameny i písek			potopená dřeva	organické nánosy	"poddajnost" dna*		
			šířka toku (m)	hloubka toku (m)	Fontinalis anipyretika	kameny	štěrko - písek	kameny i písek	potopená dřeva	organické nánosy	"poddajnost" tvrdé	"poddajnost" měkké													
31	100	L-s.f.-0,4	5	0,5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
32	99	L-s.f.-0,3	3	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
33	98	L-s.f.-0,2	3,5	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	140	L-0,2	6	0,7	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
35	137	L-0,1	8	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
36	136	L-0,2	10	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
37	144	L-0,3	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
38	146	L-0,5	8	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
39	148	L-0,4	7	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
40	133	L-0,5	4	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
41	132	L-0,3	7	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
42	129	L-0,3	7	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
43	8	Nf-0,3	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
44	7	Nf-0,4	15	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
45	6	Nf-0,2	6	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
46	5	Nf-0,2	6	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
47	4	Nf-0,2	15	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
48	1	Nf-1	7	0,6	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
49	4,5	K-1	5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	1	K-0,2	4	0,2	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
51	5	D-0,4	3	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	
52	8	K-1	4	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
53	16	K-0,4	2	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	

* - viz legenda k tabulce 9.

Legenda k Tab. 9:

U této tabulky je popisováno abiotické prostředí lokality a prezenze či absence *Fontinalis anypiretika*. V tabulce je zaváděn pojem „poddajnost dna“. Kategorie „měkké dno“ je dno, které bylo možné nohou a cedníkem rozhrabat a ověřit tak výskyt nebo absenci druhu na dané lokalitě. „Tvrdé dno“ znamená, že bylo velmi obtížné je nohou nebo cedníkem narušit. Zařazení dna do skupin označují symboly + a - . D- Dračice, K - Koštěnický potok, L - Lužnice (od hranice k rozvodí), Nř - Nová řeka (od rozvodí k Nežárce), L -s.ř. - Stará řeka (Lužnice od rozvodí k rybníku Rožmberk a dále). Údaje o říčních kilometrech byly získány na internetovém odkazu (env.cz). Rychlost toku byla vždy odhadována podle plovoucího dřeva ve vodě, protože nebyly k dispozici přesné přístroje. Tyto údaje byly použity i pro tabulku č.8 v příloze.

Tab. 10 Přehled taxonů živočichů nalezených na sledovaných lokalitách

ARTHROPODA (= Euarthropoda) (členovci)

CHELICERATA (klepítkatci)

Arachnida (pavoukovci)

Araneida (pavouci)

Hydrachnidae

Hydrachna globosa (de Geer, 1778)

HEXAPODA (šestinoží)

Insecta (hmyz)

HEMIMETABOLA (Exopterygota):

Palaeoptera (starokřídlí)

Ephemeroptera (jepice)

Baetidae (dvoukřídlé jepice)

Baetis vernus (Curtis, 1834)

Cloeon dipterum (Linnaeus, 1761)

(jepice dvoukřídlá)

Ephemeridae – (jepicovití)

Ephemera danica (Müller, 1764)

(jepice dánská)

Ephemerellidae (letní jepice)

Ephemerella ignita (Poda, 1761)

Heptageniidae (proudní jepice)

Heptagenia sulphurea (Müller, 1776)

Epeorus assimilis (Eaton, 1881)

(jepice peřejová)

Odonata (vážky)

Gomphidae (klínatkovití)

Onychogomphus forcipatus

(Linnaeus, 1758) (klínatka vidlitá)

Gomphus vulgatissimus (Linné, 1758)

(klínatka obecná)

Calopterygidae (motýlicovití)

Calopteryx virgo (Linné, 1758)

(motýlice obecná)

Corduliidae (lesklicovité)

Cordulia aenea (Linné, 1758)

(lesklice měděná)

Platycnemididae (šidélkovití)

Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)

(šidélko brvonohé)

Coenagrionidae

Pyrrhosoma nymphula (Sulzer, 1776)

(šidélko ruměnné)

Neoptera (novokřídlí)

Plecoptera (pošvatky)

Perlodidae

Isoperla rivulorum (Pictet, 1842)

Perlidae

Perla burmeisteriana (Claassen, 1936)
(pošvatka rybářice)

Leuctridae

Leuctra albida (Kempny, 1899)

Hemiptera: Heteroptera (ploštice)

Nepidae (splešťulovití)

Nepa cinerea (Linnaeus, 1758)
(splešťule blátivá)

Notonectidae (znakoplavkovití)

Notonecta glauca (Linnaeus, 1758)
(znakoplavka obecná)

Naucoridae (bodulovití)

Ilyocoris cimicoides (Linnaeus, 1758)
(bodule obecná)

Aphelocheiridae (hlubenkovití)

Aphelocheirus aestivalis (Fabricius, 1803)
(hlubenka skrytá)

HOLOMETABOLA (Endopterygota)

Megaloptera (střechatky)

Sialidae (střechatkovití)

Sialis lutaria (Linnaeus, 1758)
(střechatka obecná)

Coleoptera (brouci)

Dytiscidae (potápníkovití)

Hyphydrus ovatus (Linnaeus, 1761)
(norec rezavý)

Hydroporus palustris (Linnaeus, 1761)
(potápníček bahenní)

Hygrotus sp.

Haliplidae

Haliplus sp.

Trichoptera (chrostíci)

Hydropsychidae

Hydropsyche angustipennis (Curtis, 1834)
(chrostík proudový)

Hydropsyche contubernalis
(Mac Lachlan, 1865)

Hydropsyche incognita (Pitsch, 1993) nebo
Hydropsyche pellucidula (Curtis, 1834)

Limnephilidae

Limnephilus sp.

Potamophylax sp.

Halesus sp.

Molannidae

Molanna angustata (Curtis, 1834)

Polycentropidae

Polycentropus flavomaculatus (Pictet, 1834)

Diptera (dvoukřídlí)

Athericidae

Atherix ibis (Fabricius, 1798) (číhalka
pospolitá)

Tipulidae

Tipula lateralis (Meigen, 1804) nebo
Tipula montium (Egger, 1863)

Pediciidae

Pedicia rivosa (Linnaeus, 1758)
(bahnomilka obrovská)

Simuliidae (muchničkovití)

Simulium verecundum (Latreille, 1802)

CRUSTACEA (korýši)

Malacostraca (rakovci)

Amphipoda (různonožci)

Gammaridae (blešivcovití)

Rivulogammarus pulex (Linnaeus, 1758)
(blešivec potoční)

MOLLUSCA (měkkýši)

Gastropoda (plži)

Pulmonata (plicnatí)

Neotaenioglossa

Bithyniidae (bahňivkovití)

Bithynia leachii (Sheppard, 1823)
(bahňivka nadmutá)

Bithynia tentaculata (Linnaeus, 1758)
(bahňivka rmutná)

Planorbiidae (okružákovití)

Bathyomphalus contortus (Linnaeus, 1758)
(řemeník svinutý)

Bivalvia (mlži)

Eulamellibranchiata (listožábří)

Sphaeriidae (okružankovití)

Sphaerium corneum (Linnaeus, 1758)
(okružanka rohovitá)

Unionidae (velevrubovití)

Anodonta cygnea (Linnaeus, 1758)
(škeble rybníčná)

ANNELIDA (kroužkovci)

Clitellata (opaskovci)

Hirudinea (píjavičci)

Arhynchobdellida

Erpobdellidae (hltanovkovití)

Erpobdella octoculata (Linnaeus, 1758)
(hltanovka bahenní)

Rhynchobdellida

Glossiphoniidae (chobotnatkovití)

Glossiphonia complanata (Linnaeus, 1758)
(chobotnatka plochá)

Legenda:

System byl zpracován na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a internetového odkazu (biolip). Jsou zde uvedeny všechny druhy odchycené na všech lokalitách. Název druhu je uveden latinsky a doplněn českým ekvivalentem (v závorce je uveden nomenklátor daného druhu).

6. Diskuse a závěry

6.1 Výskyt a rozšíření

Rozšíření druhu *Aphelocheirus aestivalis* je v povodí horní Lužnice „ostrůvkovité“. Vyskytuje se od soutoku Dračice s Lužnicí dále po směru toku Lužnice, ve Staré řece i Nové řece a v Nežárce. V celém úseku Lužnice od pramene v Rakousku v Novohradských horách resp. Weinsberger Wald až po soutok s Dračicí (pod Suchdolem nad Lužnicí u Klikova) nebyl nalezen žádný jedinec druhu. Hlubenka se poměrně hojně vyskytuje v Dračici, kde byla snadno nalézána na všech lokalitách. Zvláštností je, že počet nalezených jedinců stoupal po směru toku, za hranicí přírodní rezervace na Dračici a nejvyšších hodnot dosahoval pod obcí Klikov u pily (lokality č.5), což je i lokalita s nejpočetnějším výskytem druhu v celém povodí. V tomto místě se zcela jistě kvalita vody zhoršuje, přesto to na hustotu populace *Aphelocheirus aestivalis* zřejmě nemá vliv. Oblasti kolem toku Dračice byly ještě v 19. století značně zatíženy průmyslovou výrobou (malé hutě – výroby železa) jak z rakouské tak české strany. Zemědělské hospodaření a odpadní vody z rakouského městečka Litschau, z českých vesnic Františkova a Klikova i dalších obcí na toku i přítocích způsobovaly i jistou eutrofizaci vody ještě v minulém století. S podobným problémem se donedávna potýkal i Koštěnický potok, který byl ovlivňován vypouštěním chemikálií ze sklárny v Chlumu u Třeboně, přesto je zde vysoká hustota larev chrostíků *Hydropsyche pellucidula* nebo *incognita*. V Koštěnickém potoce, který má obdobný charakter i geomorfologii, však na rozdíl od Dračice druh nalezen nebyl.

Vzniká otázka, proč se druh nevyskytuje od ústí Dračice proti proudu Lužnice. Nabízí se vysvětlení, že značná část toku v těchto místech nevyhovuje ekologickým nárokům druhu. Rychlost vody zde místy klesá až na $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a dno je často přikryté souvislou vrstvou bahna. Bariérou šíření na relativně pomalém úseku Lužnice nad vyústěním Dračice může být menší nasycenost vody kyslíkem a absence vhodných habitatů v oblasti Suchdola. Určitou mechanickou bariérou šíření proti proudu je také velký a vysoký jez na Lužnici u mostu na silnici Suchdol nad Lužnicí – Tušť.

6.2 Odhad abundance*

Hoffmann (2004) uvádí, že v rámci výzkumu realizovaného S. Höfferem v Kolíně nad Rýnem (Německo), kdy byla sledována populace hlubenky v Rýně prostřednictvím nainstalované driftové sítě o rozměrech 95 x 45 cm, do které byly nanášeny organizmy náhodně uvolněné ze dna a splavované proudem, bylo zjištěno, že bylo chyceno vždy 1 zvíře (hlubenka) v průměru za 4 hodiny, což umožňuje odhad 1.800 až 18.000 jedinců v průřezu příčného profilu řeky za 1 den. Tento údaj může odpovídat velmi vysoké abundanci druhu. Vznikla proto otázka, jaká abundance hlubenky může být ve studovaném území.

Jak bylo uvedeno v kapitole Metodika, sběry druhu ve sledovaném území byly prováděny s ohledem na druhovou ochranu a s cílem nedevastovat velké plochy dna. Proto byly kromě šetrných semikvantitativních sběrů cedníkem realizovány 2 + 2 odběry driftovou sítí pouze na 2 lokalitách (č. 2 a 5, na Dračici) předpokládající devastaci vymezené plochy dna a vyplavení všech organismů z této plochy do driftové sítě. Tato metodika sice neumožňuje spolehlivý výpočet abundance, ale s jistou mírou spekulace lze provést alespoň její velmi přibližný odhad na lokalitách č. 2 a 5 a odvodit velmi přibližný koeficient pro lokality ostatní. Při odhadu jsou užity údaje uvedené v kapitole Výsledky.

Výsledky odchyty driftovou sítí ukazují, že na lokalitě č. 2 může být abundance 3-4 jedinci na 1m² dna a na lokalitě č. 5 asi 11 – 12 jedinců na 1m² dna. Poměr počtu chycených jedinců driftovou sítí na 1m² a cedníkem na lokalitě č. 2, kde byly velmi nepříznivé podmínky pro odchyt (peřeje, silný proud a členité dno s prohlubněmi a velkými kameny) je $3,5 : 3 = \text{ca } 1,16$ a na lokalitě č. 5., kde jsou příznivé podmínky pro realizaci odchyty (stejněměrný proud, malá hloubka, ploché dno) $12,5 : 18 = \text{ca } 0,69$. Pro skutečně velmi přibližný odhad abundance na lokalitách, kde byly prováděny sběry jen cedníkem, lze použít násobení reálného počtu jedinců získaných sběrem koeficienty v rozmezí 0,7 – 1,3. Tento odhad je pravděpodobně podhodnocený vzhledem k možnostem užitých metodik (viz. kapitola 6.5).

* **abundance** = početnost, množství jedinců určitého taxonu na jednotku plochy nebo objemu

6.3 Preference habitatu a vliv změn environmentálních faktorů na přežívání subpopulací*

Obecná teze o preferenci habitatu, kterou uvádí literatura (např. Škapec, 1992) se v podmínkách horní Lužnice potvrdila. Ekologické nároky druhu jsou splněny jen v některých částech horní Lužnice.

Druh preferuje lokality s měkkým dnem tvořeným štěrkopískem doplněný většími kameny nebo potopenými dřevy, tedy útvary, které poskytují možnost úkrytu. To považuji za jednu ze základních podmínek výskytu druhu, neboť mnoho lokalit mělo jemně písčité nebo štěrkovitopísčité dno, ale dno na nich nebylo pokryto žádným větším materiálem, pod který by se mohli jedinci tohoto fotofobního druhu s noční aktivitou ukrývat před světlem, popř. nacházet místa, která by nebyla riziková pro unášení příliš silným proudem. Na těchto lokalitách jsem druh ani nenalezl. Naopak na lokalitách, jejichž dno bylo porostlé vodními rostlinami (zejm. *Fontinalis anipyretica*) se druh vyskytoval s vyšší frekvencí. Rostliny slouží druhu nejen jako úkryt, ale vytvářejí mikrohabitat pro juvenilní či dospělá stadia jiných bezobratlých a mají pro hlubku i funkci „dobrého loviště potravy“. Druh toleruje i nánosy organického materiálu, které však nesmějí pokrývat celé dno. Tato zjištění se shodují s Messnerovými a kol. (1983) údaji, kteří rovněž uvádějí že se druh nevyskytuje v úsecích řek s čistě bahnitým nebo čistě písčitém dnem. Hloubka vody 0,5m je pro druh, zdá se, optimální. Především na Dračici se nalézají lokality s hloubkou vody do deseti centimetrů, přesto byl počet jedinců chycených semikvantitativní metodou na těchto místech relativně velký. Podle mého názoru není hloubka vody pro druh limitujícím faktorem. Důležité je, ale vždy prokysličením vody, související se specifickým způsobem dýchání hlubky. Podle Messnera a kol. (1983) se druh nevyskytuje v prudkých horských potocích a bystřinách. Dračice na svém horním toku však naplňuje charakteristiky horského toku. Na lokalitách s výskytem hlubky jsem téměř nikdy nechytil tento druh v proudnici. Lze tedy vyslovit tezi, že se druh sice vyskytuje i v tocích s rychlejším tokem vody, ale nevyskytuje se přímo v proudnici. Rychlost toku vody při břehu na lokalitách s pozitivním nálezem byla vždy vyšší než ca $0,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; v proudnici pochopitelně ještě vyšší.

* **subpopulace** = regionální populace s lokálně omezeným stanovištěm

Hlubenka skrytá je druhem, který zřejmě poměrně dobře snáší kolísání environmentálních faktorů jako jsou povodně na straně jedné a velmi malý vodní sloupec v extrémně suchých letních měsících, což je pro horní tok Lužnice (včetně Dračice) charakteristické. Zároveň snáší i proměnlivý chemismus vody, související s jarními povodněmi a splachy a vyplavováním zejm. iontů dusíku a fosforu z půd, popř. s vypouštěním odpadních vod nebo povodňovým výplachem odpadních jímek (viz. Papáček, 2006; Papáček a Bauer, 2006). Vzhledem k tomu, že je tento druh polyfágním predátorem (viz. kapitola 6.4), neohrožují jeho přežívání na lokalitách zásadním způsobem pravděpodobně ani změny ve složení bentických společenstev a mizení jejich citlivějších druhů. Tento předpoklad podporují i výsledky studia společenstev, ve kterých se *A. aestivalis* vyskytuje (viz. kap. 5.3.2 a 5.4). Tato společenstva se zčásti liší od lokality k lokalitě jak druhovým zastoupením tak početností jedinců jednotlivých druhů ve vzorcích. Pokud současné rozšíření apterních, popř. mikropterních, letu neschopných subpopulací hlubenky skryté v povodí horní Lužnice, alespoň přibližně odpovídá i rozšíření historickému, musela v minulosti být vystavena i kontaminaci vod vlivem výroby železa (Dračice), skla (Suchdol nad Lužnicí, Chlum u Třeboně) a zemědělského hospodaření v nivě (viz. rovněž kapitola 6.1). Hlavními environmentálními faktory limitujícími výskyt a přežívání jedinců druhu na lokalitě zřejmě je morfologie dna a prokysličené vody. Tomuto závěru odpovídají i Kmentův a Vilímové (2005) a Papáčkův (2006) názor na status druhu z hlediska druhové ochrany v České republice - jako druhu zranitelného.

6.4 Struktura bentických společenstev a preferovaná potrava

Mezi úkoly diplomového projektu nebylo zahrnuto sledování preferované potravy. Nicméně, ze kvalitativní struktury a proporcí zastoupení jednotlivých druhů, lze s jistou mírou spekulace a za předpokladu, na kterém se shoduje řada autorů, že hlubenka skrytá je polyfágní predátor, lze odhadnout druhy, kterými se ve studovaném území tento druh živí. V bentických společenstvech, ve kterých se vyskytuje na sledovaném území hlubenka, bylo nalezeno celkem 14 druhů hmyzu, blešivci a okružanky.

Lemb a Maier (1996) na základě experimentů v boxech umístěných v přirozeném toku řeky Biber v Německu s výskytem druhu ukázali, že larvy jepic rodů *Baetis* a *Ephemerella* jsou nejvíce atakovanou potenciální potravou a také prokázali, že

výběr potravy směrem k určitému druhu stoupá s hustotou kořisti. Z těchto důvodů a na základě výsledků terénního výzkumu tohoto projektu Papáček a Bauer (2006) předpokládají, že nejvíce atakovanou, resp. preferovanou kořistí na studovaném území Lužnice jsou larvy jepic rodů *Baetis* a *Ephemerella* a chrostíků rodu *Hydropsyche*. Larvy jepic druhů *Baetis vernus* a *Ephemerella ignita* (Ephemeroptera) jsou ve sběrech z povodí horní Lužnice velmi frekventované. Lemb a Maier (1996) dále uvádějí jako preferovanou kořist larvy jepic rodu *Ecdyonurus*, ale ty jsou ve sběrech z povodí horní Lužnice velmi vzácné a není pravděpodobné, že by zde mohly tvořit dominantní složku potravy. Na druhé straně, Beutler a Frutiger (1988) uvádějí jako preferovanou potravu hlubanky larvy chrostíků rodu *Hydropsyche* a blešivce rodu *Gammarus*. Lze se domnívat, že preference potravy závisí spíše na dostupnosti druhů s funkcí potenciální kořisti na lokalitě, kde hlubanka žije, než na „potravní fixaci“ hlubanky na konkrétní druh. Např. výskyt larev chrostíků *Hydropsyche* spp. nebyl na některých lokalitách přímo úměrný frekvenci výskytu *Aphelocheirus aestivalis*, o čemž svědčí situace na lokalitě č.5, kde bylo nalezeno nejvíce jedinců hlubanky, zatímco počet larev *Hydropsyche* spp. byl nízký. Lze tedy předpokládat, že tento chrostík je zde – na lokalitě č. 5 pouze příležitostnou potravou. Je totiž mnohem náročnější na čistotu vody než *A. aestivalis*, a (lokalita č. 5 pod vesnicí Klikov – viz chemické parametry vody v kapitole charakterizující jednotlivé lokality) tak se jeho výskyt (frekvence výskytu) nekryje vždy s výskytem sledované plošnice. Tento rod chrostíků je na některých lokalitách početně zastoupen druhy *Hydropsyche pellucidula* nebo *incognita* a *Hydropsyche contubernalis*. Dalším druhem, který tyto autoři uvádějí jako preferovanou potravu hlubanky, je blešivec *Gammarus* spp. V případě horní Lužnice a jejích přítoků byl nalezen druh *Rivulogammarus pulex* (Crustacea: Amphipoda). Tento druh je rovněž velmi hojný, ale lokality, kde byl nejhojnější, nejsou shodné s lokalitami, kde byl hojný i *Aphelocheirus aestivalis*. Proto lze usuzovat, že může být stejně jako larva chrostíků rodu *Hydropsyche* někde jen příležitostnou potravou.

Jak uvádí Jordan (1850) má být mlž – okružanka *Spaerium corneum* (Mollusca) hlavní potravou sledovaného druhu, což při pohledu na tabulku č.6 plně odpovídá i jeho výskytu na lokalitách s výskytem hlubanky. Tento mlž má však nejvyšší hustotu na Dračici, kde byl ve sběrech s *A. aestivalis* vždy. Na Lužnici má, ale nižší hustotu a nebyl nalezen na některých lokalitách, kde se vyskytuje *A. aestivalis* (lokality č.4, 11, 22, 31, 29, 31) a nebo byl nalezen ve velmi nízkém počtu jedinců.

Další možnou složkou potravy by mohli být larvy tiplic *Tipula lateralis* nebo *montinum* (Diptera), pošvatky druhu *Leuctra albida* či larvy jepice dvoukřídle (*Cloeon dipterum*), které byli také často nalézány na stejných lokalitách jako hluběnka, avšak ne na všech. Častým druhem na lokalitách s výskytem hlubeky byly i larvy *Onychogomphus forcipatus* (Odonata), který je dravý a mohl by být naopak predátorem hluběnky, ale dle mého názoru neovlivňuje podstatným způsobem početní stavy *Aphelocheirus aestivalis*, pro různé potravní strategie a periodicitu aktivit v průběhu dne a noci.

6.5 Otázka zkreslení výsledků vzhledem k možnostem užitých metod – metodická poznámka

V kapitole 6.2 je uvedeno, že při odchyty dvěma metodami na stejných lokalitách, některé druhy, které byly zjištěny odchyty driftovou sítí, nebyly při odchytech cedníkem vůbec zaregistrovány nebo byly chyceny v nepatrném množství. Na jedné straně je to případ málo pohyblivých mlžů – okružanek rodu *Spaherium* a larev chrostíků rodu *Hydropsyche* a na druhé straně dobře plovoucích larev jepice *Baetis vernus*, která nebyla na lokalitě č. 5 prostřednictvím odchyty cedníkem zjištěna vůbec. Lze proto předpokládat, že při semikvantitativních odchytech cedníkem je dosahováno výsledků, ve kterých je podhodnocen jednak výskyt živočichů, kteří jsou fixováni k podkladu (okružanky) či vyhledávají a budují specifické úkryty v členitém dně (larvy chrostíků) a jednak výskyt jedinců dobře pohyblivých (larvy jepice), kteří i když jsou zachyceni, mají díky svým schopnostem šanci ještě z cedníku uniknout. Lze rovněž předpokládat, že poněkud podhodnocených výsledků odchyty cedníkem zatížených větší subjektivní chybou je dosahováno na lokalitách s „tvrdšími podmínkami“ pro osobu realizující odchyty (vyšší vodní sloupec, silný proud komplikující pohyb a udržení rovnováhy, členité dno). Při odchytech driftovou sítí lze opět předpokládat jisté podhodnocení dané pravděpodobností úniku či odplavení živočichů, kteří se vyskytují při okrajích definované odběrové plochy dna, a to – podél (kolem) bočních okrajů driftové sítě.

8. SEZNAM LITERATURY

- ALBRECHT J., 2003: Českobudějovicko. In: Mackovičín P., Sedláček M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek VIII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum, Brno. 510 -576.
- BAUERNFEIND E., HUMPEŠCH U. H., 2001: Die Eintagsfliegen (Zentraleuropas Insecta: Ephemeroptera): Bestimmung und Ökologie. Naturhistorischen Museum, Wien. 237 s.
- BUCHAR J., DUCHÁČ V., HŮRKA K., LELLÁK J., 1995: Klíč k určování bezobratlých. Pedagogické nakladatelství Scientia, Praha. 285 s.
- BEUTLER R., FRUTIGER A., 1988: On the ecology of *Aphelocheirus aestivalis* FABR. (Heteroptera: Aphelocheiridae). *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 23: 2152 – 2155.
- BRTEK J., 1953: Předběžná zpráva o výzkumu vodných Hemipter Dunaja. *Biológia* (Bratislava), 8. 533 – 537.
- DAMGAARD J., 2005: Distribution, phenology and conservation status of three rare water bugs: *Aquarius najas* (De Geer, 1773), *Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius, 1794) and *Sigara hellensii* (C.R. Sahlberg, 1819) from lotic waters in Denmark (Insecta, Hemiptera-Heteroptera: Gerromorpha & Nepomorpha). *Entomologiske Meddelelser* 73: 25-38.
- DRBAL K., ŠVEHLA J., ROHLÍK V., 2000: Chemismus vod Třeboňska a jejich zatížení těžkými kovy. S. 169-176. In: POKORNÝ J., ŠULCOVÁ J., HÁTLE M., HLÁSEK J. (eds), 2000: Třeboňsko 2000. Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech, UNESCO/MaB – xxx pp., ENKI, o.p.s., Třeboň. 344 s.
- GODDARD D., 2005: An Unusual Water Bug from the river Teme: *Aphelocheirus aestivalis*(F.)*Internetový článek*
<http://www.wbrc.org.uk/WorcRecd/VolIIss4/waterbug.htm>
- HANEL L., ZELENÝ J., 2000: Vážky (Odonata): výzkum a ochrana. Český svaz ochránců přírody, základní organizace, Metodika Českého svazu ochránců přírody č.9, Podblanické ekocentrum ČSOP, Vlašim. 240 s.
- HOFFMANN H. J., 2004: Zur Biologie, Entwicklung und Verbreitung der Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis* Fabricius, 1798 in Deutschland. *Heteropteron* , 19: 7.
- HORVÁTH G., 1918: Hemiptera. Fauna regni Hungariae. Budapest. 50 s.

- CHÁBERA S., 1985: Jihočeská vlastivěda řada A, neživá příroda. Jihočeské nakladatelství České Budějovice, České Budějovice. 270 s.
- CHÁBERA S., 1998: Fyzický zeměpis Jižních Čech. Přehled geologie, geomorfologie, horopisu, vodopisu. Jihočeská univerzita České Budějovice, České Budějovice. 139 s.
- CHEJSIN J. M., 1955: Stručný klíč k určování sladkovodních živočichů. SPN, Praha. 175 s.
- JORDAN K. H. C., 1950: Wasserwanzen. Brehm – Bücherei, A. Ziemser, Verlag, Wittenberg – Lutherstadt. 38 s.
- KANYUKOVA E. V., 1974: Poluzhestokrylyje semeystva Aphelocheiridae (Heteroptera) fauny SSSR. Zool. zhurn., 53. 1726 – 1731.
- KANYUKOVA E. V. 1995: Family Aphelocheiridae Fieber, 1851. pp 60-63. In: Aukema B. & Rieger Ch. 1995: Catalogue of the Heteroptera of the Palearctic region. Vol. 1. The Netherlands Entomological Society, Amsterdam. 222 pp.
- KOHL S., 2003: Určovací klíč exuvií evropských druhů vážek (Odonata) podřádu Anisoptera. Příloha metodiky Českého svazu ochránců přírody č.9. Český svaz ochránců přírody, Vlašim. 30 s.
- KMENT P., VILÍMOVÁ J. 2005: Heteroptera (ploštice) s. 139-146. In: Farkač J., Král D., Škorpík M. (eds): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Agentura ochrany přírody ČR, Praha. 760 s.
- KRAJEWSKI S., 1966: Biologie und Entwicklung der Wasserwanzen des *Aphelocheirus aestivalis*(Fabr.) in der Grabia. (in Polish, German summary). Zesz. Nauk. Uniw. Łódz., ser.2., Nauki Mat.-Przyr., Łódź, 21: 63-73.
- LANGHANOVÁ M., ROHLÍK V., 2000: Trendy vývoje jakosti vody v Lužnici a Nežárce. s. 259- 265. In: POKORNÝ J., ŠULCOVÁ J., HÁTLE M., HLÁSEK J. (eds), 2000: Třeboňsko 2000. Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech, UNESCO/MaB – xxx pp., ENKI, o.p.s., Třeboň. 344 s.
- LARSEN, O., 1955: Spezifische Mechanorezeptoren bei *Aphelocheirus aestivalis* Fabr. nebst Bemerkungen über die Respiration dieser Wanze. 58 p., 12 figs, paperbound. EW09161; 12
- LEMB M., MAIER G., 1996: Prey Selection by the Water Bug *Aphelocheirus aestivalis* FABR. (Heteroptera: Aphelocheiridae). *Int. Ges. Hydrobiol.* 81: 481 – 490.

- LEPŠ J., ŠMILAUER P., 2000: Mnohorozměrná analýza ekologických dat. BiF JČU České Budějovice manuskript. *Internetový zdroj*.
<http://regent.bf.jcu.cz/skripta.pdf>
- MESSNER B., 1980: Ester Nachweis der Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis* (F.) 1803 in Mecklenburg, zugleich ein Beitrag zur Biologie und Verbreitung (Het.) In: Entomologische Berichte, 1, S.13-20
- MESSNER B., GROTH I., TASCHENBERGER D., 1983: Zum jahreszeitlichen Wanderverhalten der Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis*. *Zool. Jb. Syst.* 110: 323 – 331.
- MESSNER B., HEGEMANN M., SCHMIDT M., 1986: Die Chloridzellen der Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis* (Heteroptera, Corixidae) und ihre mögliche Atemhilfsfunktion beiden Larven. *Zool. Jb. Physiol.*, 90: 13-30.
- MESSNER B., 1999: Zur Atmung der Eier von der ständig submers lebenden Grundwanze (*Aphelocheirus aestivalis*) (Hydrocorisae, Heteroptera). *Plön*: 66 – 67.
- OHM H., 1956. Beitrage zur Biologie der Wasser- wanze *Aphelocheirus aestivalis* F. *Zoologische Bei- trage* 2:359-386
- PAPÁČEK M., 1989: Z Nové řeky a Nežárky – Hlubenka skrytá. *Informační zpravodaj správy Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko.*, 10: 18 – 20.
- PAPÁČEK M., 2006: Notes to the conservation status and ecology of the benthic water bug *Aphelocheirus aestivalis* (Fabr.) (Heteroptera: Aphelocheiridae) in the Czech Republic. *Heteropteron* 23:
- PAPÁČEK M., BAUER M., 2006: Benthic water bug *Aphelocheirus aestivalis* (Heteroptera: Aphelocheiridae) in the upper Lužnice river basin (Czech – Austrian border area). *Beiträge zur Entomofaunistik.* 7: 193-195.
- POKORNÝ J., KUČEROVÁ A., 2000: Monitoring klimatu a atmosférických depozic v CHKO Třeboňsko. s. 87-99. In: POKORNÝ J., ŠULCOVÁ J., HÁTLE M., HLÁSEK J. (eds), 2000: Třeboňsko 2000. Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech, UNESCO/MaB – xxx pp., ENKI, o.p.s., Třeboň. 344 s.
- PRACH K., JENÍK J., LARGE A.R.G., 1996: FLOODPLAIN ECOLOGY AND MANAGEMENT, The Lužnice River in the Třeboň Biosphere Reserve, Central Europe. SPB Academic Publishing bv, Třeboň. 27 – 47.
- ROZKOŠNÝ R. (ed), 1980: Klíč vodních larev hmyzu. Academia, Praha. 524 s.

- SOLUK D. A., COLLINS. N. C., 1988: Balancing risks? responses and nonresponses of mayfly larvae to fish and stonefly predators. *Oecologia* 77:370-374.
- STATZNER B., HOLM T. F., 1989: Morphological adaptation of skape to flow: microcurrent around lotic macroinvertebrates witle know Reynolds numbers at quasi – natural flow conditions. *Oecologia*. 78: 145-157.
- STEHLÍK J. L., 1946: Další nové druhy Heteropter pro Moravu. *Časopis Mor. Zem. .* v Brně, 30. 36 – 40.
- ŠKAPEC L. (ed.), 1992: Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSFR. 3. Bezobratlí. Příroda, Bratislava. 155 s.
- WHEATER C. P., PENNY A.C., 2003: Studying invertebrates. *Naturalists Handbooks* 28. The Richmond Publishing. Slough. 120 s.
- WOODSTER D., SIH A., 1995: A reviev of the drift and aktivty responses of stream prey to predator presence. *Oikos* 73: 3 – 8.
- <http://www.env.cz>
- <http://www.biolip.cz>
- <http://www.blanik.ochrana přírody.cz>

8. Seznam příloh

- Obr. 1. Dračice, říční kilometr 11; lokalita č. 2, 9.6.2005.
- Obr. 2. Dračice, říční kilometr 8; lokalita č.3, 19.7.2005.
- Obr. 3. Dračice, říční kilometr 2; lokalita č.5, 19.7.2005.
- Obr. 4. Lužnice, říční kilometr 118; lokalita č.11, 12.8.2005.
- Obr. 5. Nová řeka, říční kilometr 2; lokalita č.1, 9.6.2005.
- Obr. 6. Nová řeka, říční kilometr 1; lokalita č.48, 6.9.2005.
- Obr. 7. Lužnice – stará řeka, říční kilometr 106; lokalita č.28, 1.9.2005.
- Obr. 8. Lužnice, říční kilometr 137; lokalita č.35, 3.9.2005.
- Obr. 9. Lužnice, říční kilometr 126; lokalita č.15, 13.8.2005.
- Obr. 10. Lužnice, říční kilometr 109; lokalita č.21, 14.8.2005.
- Obr. 11. Nová řeka, říční kilometr 8; lokalita č.43, 5.9.2005.
- Obr. 12. Lužnice – stará řeka, říční kilometr 98; lokalita č.32, 2.9.2005.
- Obr. 13. Koštěnický potok, říční kilometr 8; lokalita č.52, 24.7.2006.
- Obr. 14. Koštěnický potok, říční kilometr 4,5; č.49, 20.9.2005.
- Obr. 15. Výskyt *Aphelocheirus aestivalis* v povodí horní Lužnice.
- Obr. 16. Schéma povodí Lužnice v česko-rakouském příhraničí s vyznačením rozšíření druhu *Aphelocheirus aestivalis*.
- Obr. 17. Adultní jedinci *Aphelocheirus aestivalis*. Vlevo samice, vpravo samec.
- Obr. 18. Roční úhrny srážek v letech 1951 – 1999, přímkou označuje 99-letý průměr (1901 – 1999, 618 mm). Stanice Třeboň a Mokré louky.
- Obr. 19. Měsíční úhrny srážek v letech 1988 – 1993. Stanice Třeboň.
- Obr. 20. Srovnání průměrných měsíčních úhrnů srážek v letech 1901-1950 a 1951-1999. Stanice Třeboň a Mokré louky.
- Obr. 21. Průměrná (černě) a maximální délka (šrafovaně) bezsrážkového období během vegetační sezóny (IV-IX) v letech 1977-1996. Stanice Mokré louky.
- Obr. 22. Grafy vývoje jakosti vody v profilech Nová Ves a Lužnice za roky 1974 – 1999.
- Obr. 23. Koncentrační gradient Mn a Zn podél Lužnice z let 1991 – 1994.
- Obr. 24. Dynamika vybraných těžkých kovů ve vodě Lužnice na profilu Pilař v letech 1986 – 1995.
- Obr. 25. Dendrogram podobnosti lokalit.

Obr. 26. Vizualizace dat podobnosti lokalit DCA analýzou programem Canoco.

Tab. 8. Přehled základních charakteristik studovaných lokalit: lokalizace, morfologie, biota

Tab. 11. Průměrné obsahy chemických složek horního toku Lužnice z let 1991 – 1994 (v mg.l⁻¹).

Tab. 12. Průměrné obsahy těžkých kovů podél toku řeky Lužnice v letech 1994 – 1995 (μg.l⁻¹).

Tab. 13. Složení vod Lužnice na profilu „Pilař“ (v mg.l⁻¹).

Tab. 14. Průměrné obsahy těžkých kovů na profilu „Pilař“ (ř. km 117) za období 1986 – 1995 (μg.l⁻¹).

Tab. 15. Obsah chemických složek v přítocích řeky Lužnice.

Tab. 16. Obsah těžkých kovů v přítocích Lužnice (průměr 1992 – 1993).

Tab. 17. Srovnání chemismu vod Lužnice, Blanice a Malše.

Tab. 18. Srovnání obsahu těžkých kovů v Lužnici, Blanici a Malši.

9. Přílohy

(pro velikost prvních příloh (fotografií) jsou uvedeny přílohy na následujících stranách)