

Závěrečná odborná zpráva

**Projekt: Záchrana rdestu dlouholistého (*Potamogeton praelongus*)
v České republice**



**Romana Prausová a kol.
Říjen 2010**

**Řešitelé projektu „Záchrana rdestu dlouholistého (*Potamogeton praelongus*)
v ČR“ 2009-2010**

Univerzita Hradec Králové: hlavní řešitel: RNDr. Romana Prausová, Ph.D.,
spoluřešitel: Ing. Dvořák, další spoluřešitelé: Mgr. Jana Janová, Zuzana
Kozelková, Jan Myšák, Pavla Sikorová

Spolupracující instituce:

Botanický ústav Akademie věd ČR, pracoviště Třeboň:
RNDr. Lubomír Adamec, CSc.

Bestcarnivorous Ostrava:
Ing. Kamil Pásek

Povodí Labe, s. p.:
Mgr. Jan Špaček, Ph.D., Mgr. Viktor Horálek, Ing. Jiří Medek

Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého Olomouc:
RNDr. Milan Kitner, Ph.D.

Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR, v.v.i., oddělení ekologie ryb:
Ing. Pavel JURAJDA, Dr.

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.:
Mgr. Ondřej Simon, Ph.D., Ing. Věra Kladivová

Odborní specialisté:

Malakologie:
RNDr. Luboš Beran, Ph.D.

Batrachologie, ornitologie, odonatologie:
Mgr. Alice Janečková, David Číp

GIS:
Bc. Aleš Kodytek

Statistika:
Mgr. Lenka Šafářová

1) Současný stav mikropopulací rdestu dlouholistého v České republice (Prausová, říjen 2010)

V průběhu řešení projektu byly ověřeny všechny známé mikropopulace *Potamogeton praelongus* v České republice:

1) Niva Orlice

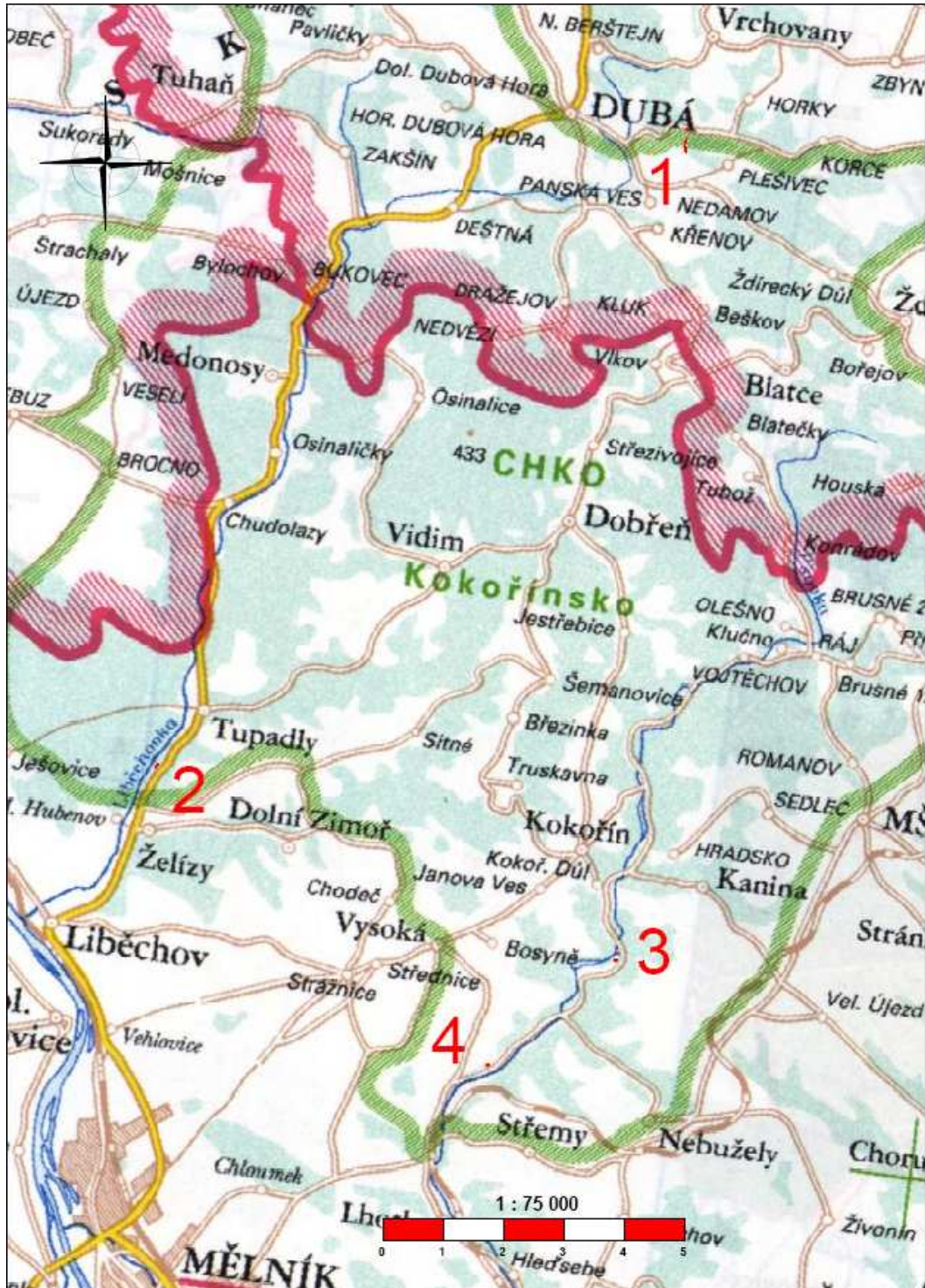
- a) Přechodně chráněná plocha Rameno u Stříbrného rybníka, Malšova Lhota u Hradce Králové
- b) **Kašparovo jezero** – odstavené rameno v pravobřežní nivě Orlice napojené v dolní části na řeku, Slezské Předměstí – Hradec Králové



Obr. 1 Lokality s mikropopulacemi rdestu dlouholistého v nivě Orlice (stav v roce 2010), zpracování mapy Kodytek 2010

2) CHKO Kokořínsko

- tůně pod Plešivcem (obr. 2 – lok. 1)
- tůně v nivě Liběchovky (obr. 2 – lok. 2)
- tůně u Štampachu (obr. 2 – lok. 3)
- tůně nad rybníkem Harasov (obr. 2 – lok. 4)



Obr. 2 Lokality s mikropopulacemi rdestu dlouholistého v CHKO Kokořínsko (stav v roce 2010), zpracování mapy Kodytek 2010

	lokality	stav populace (2009)	stav populace (2010)
1a	PCHP Rameno u Stříbrného rybníka (p. p. č. 188, k. ú. Malšova Lhota)	43 trsů, 488 lodyh (z toho 18 plodných)	115 trsů, 1461 lodyh (z toho 199 plodných)
1b	Kašparovo jezero u Slezského Předměstí (p. p. č. 1062/4, k. ú. Slezské předměstí) – při zaústění do Orlice (P-břeh ramene)	3 trsy (30 + 30 + 3 lodyhy) (výsadby 3 jednotlivých prýtů v roce 2008 v rámci záchranného programu)	17 trsů, 199 lodyh (z toho 40 plodných)
3a	CHKO Kokořínsko – tůň pod Plešivcem (p. p. č. 840/2, 852/1, k. ú. Korce, 549/1, k. ú. Nedamov)	48 m ² + 19 jednotlivých trsů po 2-20 lodyhách	48 m ² , 60 lodyh (10-15 % plodných)
3b	CHKO Kokořínsko – tůň v nivě Liběchovky (p. p. č. 351/1, 374, k. ú. Želízy)	6 m ² + 25 jednotlivých trsů po 1-20 lodyhách	9,5 m ² , 246 lodyh (20 % plodných)
3c	Tůň u Štampachu (p.p.č. 405/1, k. ú. Střemy)	<i>Potamogeton praelongus</i> nemonitorován	24 m ² , (10 % plodných)
3d	CHKO Kokořínsko – tůň nad ryb. Harasov (p. p. č. 249/1, k. ú. Janova Ves)	17 m ² + 12 jednotlivých trsů po 2-6 lodyhách	19 m ² , 201 lodyh (20 % plodných)

Tab. 1 Stav mikropopulací rdestu dlouholistého v letech 2009-2010

Přechodně chráněná plocha Rameno u Stříbrného rybníka

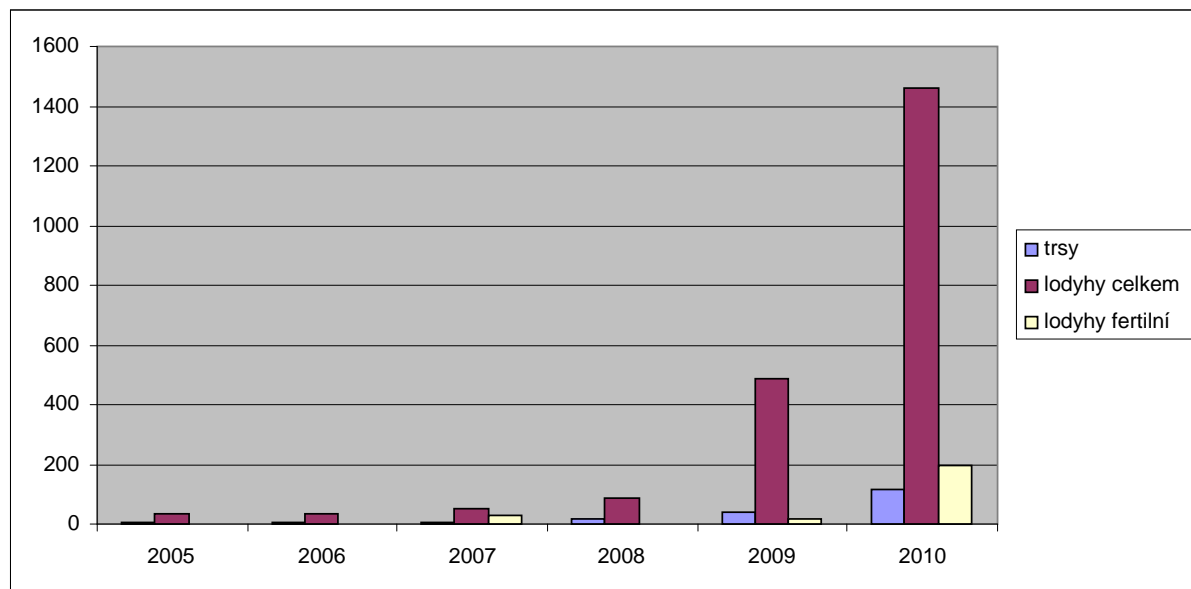
V PCHP Rameno u Stříbrného rybníka má populace *P. praelongus* vzestupný trend. V roce 2010 bylo celkem zaznamenáno přibližně 1461 lodyh v cca 115 trsech (či ohraničených skupinách lodyh). Přibližně 199 lodyh bylo fertálních. Graf 1 uvádí vývoj stavu populace v PCHP v letech 2005-2010.

Populace je stále soustředěna zejména do místa zaústění ramene do Orlice, ale díky výsadbám v roce 2008 se rozšiřuje podél obou břehů ramene a přibývá tak rostlin vzdálenějších od vlastního zaústění ramene do Orlice. Nové trsy jsou nalézány na plochách nepřímo ovlivněných činnostmi sacího bagru (odbahnění realizováno v roce 2003). Při použití sacího bagru byly totiž ponechány bez zásahu pruhy podél břehů o šířce cca 3m, naopak střední část ramene byla odbahněna. V následujících letech se bahnitý sediment od břehů ramene sesunul do odbahněné střední části. Podél břehů tak vznikly mělké plochy s výrazně tenčí vrstvou bahna, které jsou v současné době pozvolna osídlovány novými rostlinami. Tyto nové rostliny vznikají odnožováním z původních trsů, ale i uchycením vysázených lodyh.



Obr. 3 Výskyt rdestu dlouholistého v PCHP Rameno u Stříbrného rybníka (stav v roce 2010), zpracování mapy Kodytek 2010

I přes výrazný nárůst velikosti populace zůstávají nadále optimální podmínky pro růst druhu pouze v úseku 10-15 m od zaústění ramene do Orlice. Zbývající části ramene momentálně jako biotop druhu nevyhovují a jsou předmětem plánovaného odbahnění. Technologie odbahnění bude muset být přizpůsobena nejen populacím rdestu dlouholistého a rdestu alpského (tj. chráněným druhům cévnatých rostlin), ale i dalším vzácným organismům, které v lokalitě žijí. Z tohoto důvodu v rámci řešení projektu proběhly zoologické průzkumy lokality.



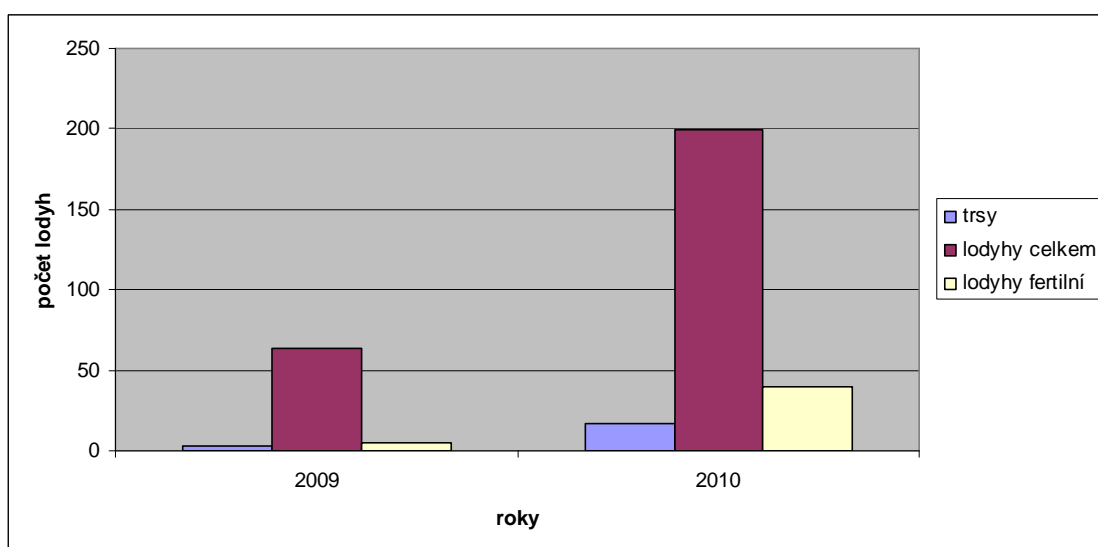
Graf 1 Vývoj stavu populace rdestu dlouholistého v PCHP v období 2005-2010

Kašparovo jezero – odstavené rameno v pravobřežní nivě Orlice u Slezského Předměstí

V lokalitě Kašparovo jezero (rameno Orlice u Slezského Předměstí) s úspěšně realizovanou výsadbou *P. praelongus* z roku 2008 bylo při monitoringu v roce 2010 na 3 místech zjištěno celkem 199 lodyh, z toho 40 fertílních. *P. praelongus* se rozrůstá zejména v místě na rozhraní vlastního ramene a řeky Orlice – v kamenném záhozu.



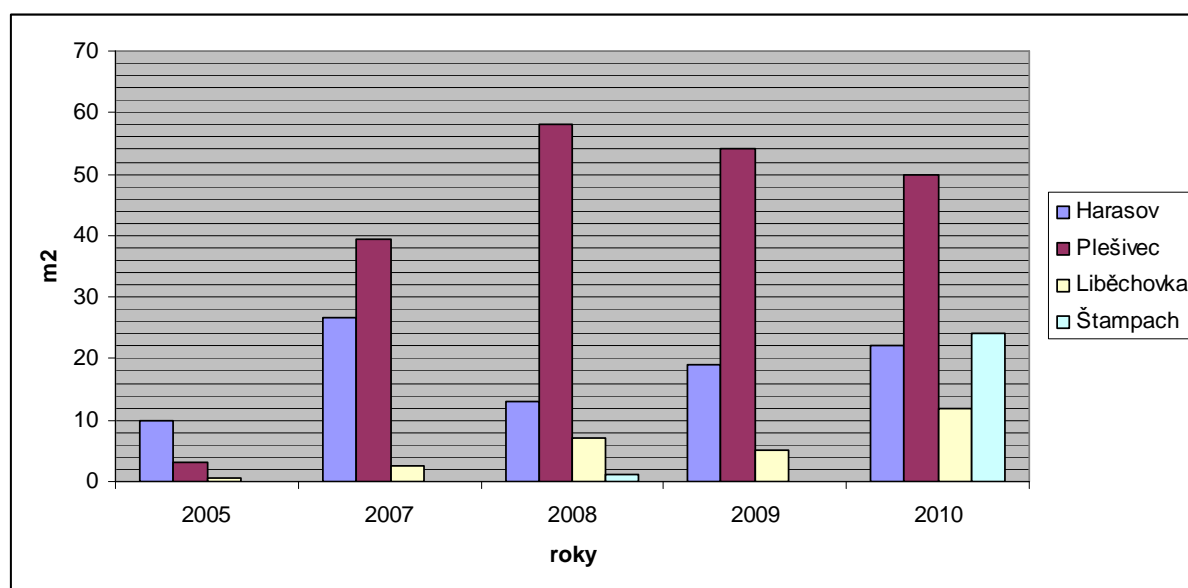
Obr. 4 Výskyt rdestu dlouholistého v lokalitě Kašparovo jezero u Slezského Předměstí, zpracování mapy Kodytek 2010



Graf 2 Vývoj stavu založené mikropopulace rdestu dlouholistého v lokalitě Kašparovo jezero 2009-2010

CHKO Kokořínsko

Dočasná záložní populace rdestu dlouholistého v CHKO Kokořínsko je soustředěna v revitalizovaných tůních, kam byl druh vysazován nezávisle na záchranném programu v letech 2001–2005. Zdrojové rostliny pro výsadby opět pocházely z PCHP Rameno u Stříbrného rybníka. V rámci záchranného programu se počítá s využitím rostlin z těchto tůní k výsadbám do vhodných lokalit na Českolipsku, kde v minulosti druh rostl. Každoročně jsou v tůních odebírány nažky rdestu dlouholistého pro realizované testy klíčivosti a také pro vytvoření genetických sbírek semen (nažek). V současné době druh roste v následujících lokalitách: tůň pod Plešivcem, tůň v nivě Liběchovky, tůň u Štampachu, tůň nad rybníkem Harasov.



Graf 3 Vývoj stavu záložních mikropopulací v CHKO Kokořínsko

Tůň pod Plešivcem

Pod kótou Plešivce na revitalizovaném přítoku Nedamovského potoka byla vybudována soustava tůní, v níž se nachází 2 velké, 1 středně velká a cca 26 malých vodních tůní. Tůně mají jílovité, místy až bahnitě dno, jsou zarostlé vodními a mokřadními rostlinami. Značně podléhají též zarůstání rákosinami. CHKO Kokořínsko zde realizuje řízené zásahy na potlačení rákosin, pravidelně kosí.



Obr. 5 Výskyt rdestu dlouholistého v lokalitě Tůně pod Plešivcem, zpracování mapy Kodytek 2010

Tůně v nivě Liběchovky

V nivě Liběchovky severně od obce Želízy byla v rámci revitalizací vybudována soustava tří tůní. Velká tůň s rozsáhlým litorálem, ale i s vytvořenou hloubkou ve střední části, má jílovité dno. Z části je zarostlá vegetací rákosin. Prostřední tůň je cca 2,5x menší než velká tůň, má převážně jílovité, v některých částech bahnité dno. Nejmenší tůň je značně zahloubená, nemá vytvořený litorál, rdest dlouholistý v ní neroste.

V tůních v nivě Liběchovky byla v roce 2010 vitální mikropopulace v prostřední tůni, kde rostl na téměř 8,5 m², jednotlivě či v malých skupinách se vyskytovalo cca 220 lodyh. Ve velké tůni rostliny brzy vykvetly a plodily, ale již málo regenerovaly, nevytvářely mladé sterilní lodyhy, v první polovině července byla velikost mikropopulace ve velké tůni cca 1,5 m² a 51 lodyh (jednotlivě nebo v malých skupinách). V prostřední tůni *P. praelongus* lépe prosperuje, protože je více zastíněn a není delší dobu dne vystaven přímému slunečnímu záření.



Obr. 6 Výskyt rdestu dlouholistého v lokalitě Tůně v nivě Liběchovky, zpracování mapy Kodytek 2010

Tůň u Štampachu

Po delší přestávce byla znovu navštívena lokalita Tůň u Štampachu v k.ú. Střemy, která byla původně z monitoringu vyloučena, ale na podnět hydrobiologů v ní byl monitoring *P. praelongus* obnoven. V roce 2010 druh tvořil vitální porosty na 3 místech tůně, jeho celková plocha byla cca 24 m².



Obr. 7 Výskyt rdestu dlouholistého v lokalitě Tůň u Štampachu, zpracování mapy Kodytek 2010

Tůň nad rybníkem Harasov

Nad rybníkem Harasov u obce Harasov jsou vybudovány 2 tůně. Tůň bližší k silnici je plně osluněná, druhá tůň se nachází v blízkosti lesa a je částečně zastíněná. V zastíněné tůni roste vysázený rdest alpský (*Potamogeton alpinus*). *P. praelongus* v ní po výsadbě přežíval krátce. Předmětem zájmu zůstala pouze tůň s vitální a plodnou populací *P. praelongus*, která se nachází blíže k silnici. Původně jílovité dno je již překryto tenkou vrstvou bahnitého substrátu. V roce 2010 bylo v tůni nad rybníkem Harasov nalezeno cca 19 m² *P. praelongus* a přibližně 201 lodyh rostoucích samostatně nebo ve velmi malých skupinách.



Obr. 8 Výskyt rdestu dlouholistého v lokalitě Tůň nad rybníkem Harasov, zpracování mapy Kodytek 2010

2) Záchranná kultura rdestu dlouholistého v BÚ AV ČR v Třeboni (Adamec, říjen 2010)

V současné době je *P. praelongus* v BÚ AV ČR v Třeboni pěstován ve 3 záchranných nádržích. V záchranné nádrži č. 1 je pěstováno v současné době nejvíce rostlin *P. praelongus* přezimovaných nasucho. V záchranné nádrži č. 2 byly v létě 2010 poslední špatně rostoucí rostliny přesazeny do nádrže č. 1. V záchranné nádrži č. 3 jsou udržovány hlavně rostliny, které zde byly vysazeny z tkáňové kultury. Rostliny i během letních měsíců byly často slabé s uhnívajícími bazemi stonků a žádná z pěstovaných rostlin nekvetla (obr. 1-3). V nádrži rostly velice rychle vláknité řasy rodu *Cladophora*, které byly často odstraňovány.

Nejvhodnější způsobem přezimování *P. praelongus* je přezimování pod vodou. Rostliny *P. praelongus* přezimují mnohem lépe a následný růst rostlin je mnohem stabilnější. Při přezimování na sucho přežije jen asi 10-30 % prýtlů. Rostliny přezimované na sucho průběžně trpí odumíráním bází stonků, což je zřejmě spojeno s nevhodným složením a ulehlostí substrátu (malý podíl rozložitelných organických látek a málo živin N a P).

Rostliny rdestu přezimované pod vodou mohou bohatě kvést již ve druhé polovině května. Menší rostliny rdestu vypěstované z kultury *in vitro* mohou být úspěšně dopěstovány v záchranné kultuře, ale pro optimalizaci růstu je nejvhodnější je vysadit až při teplejším období koncem května. Jednoměsíční růst rostlin rdestu z kultury *in vitro* v záchranné nádrži stačí v teplém letním období pro přeadaptování rostlin na venkovní růst (dvouměsíční perioda je optimální).

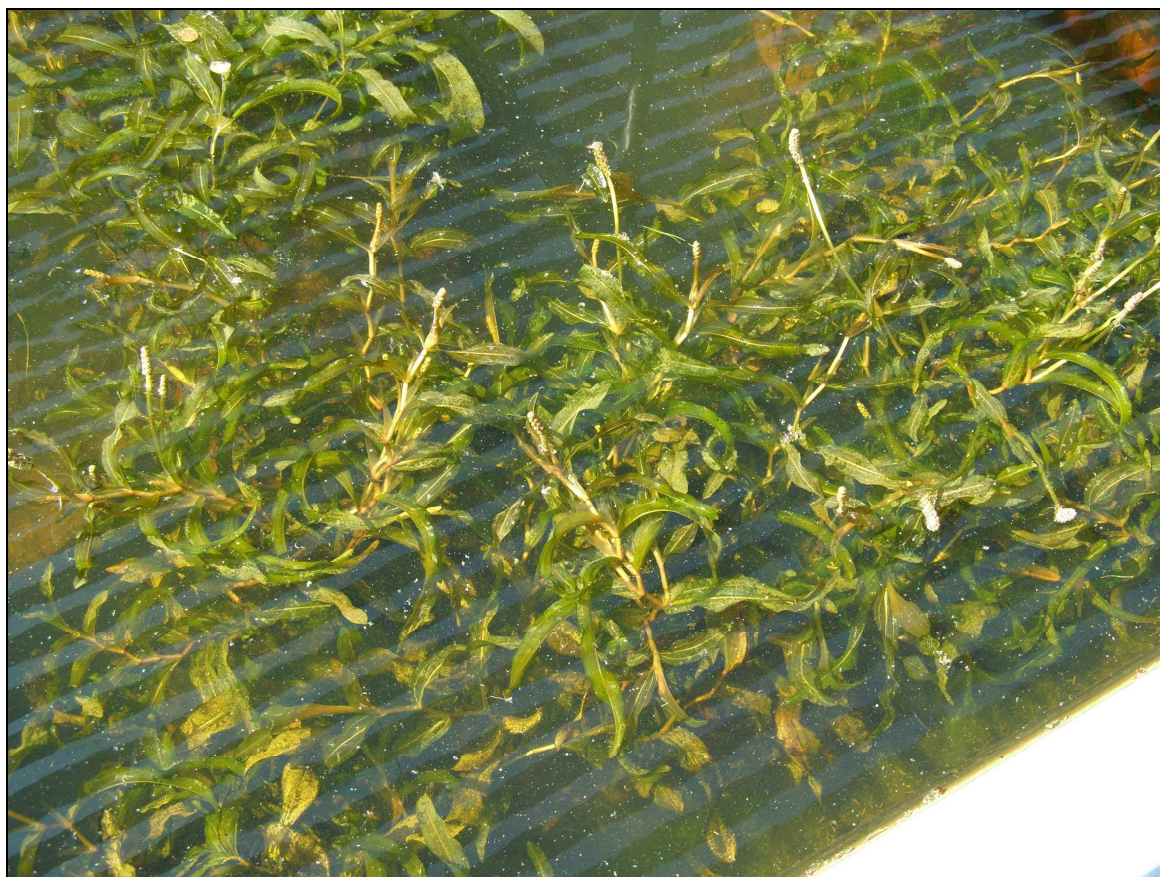


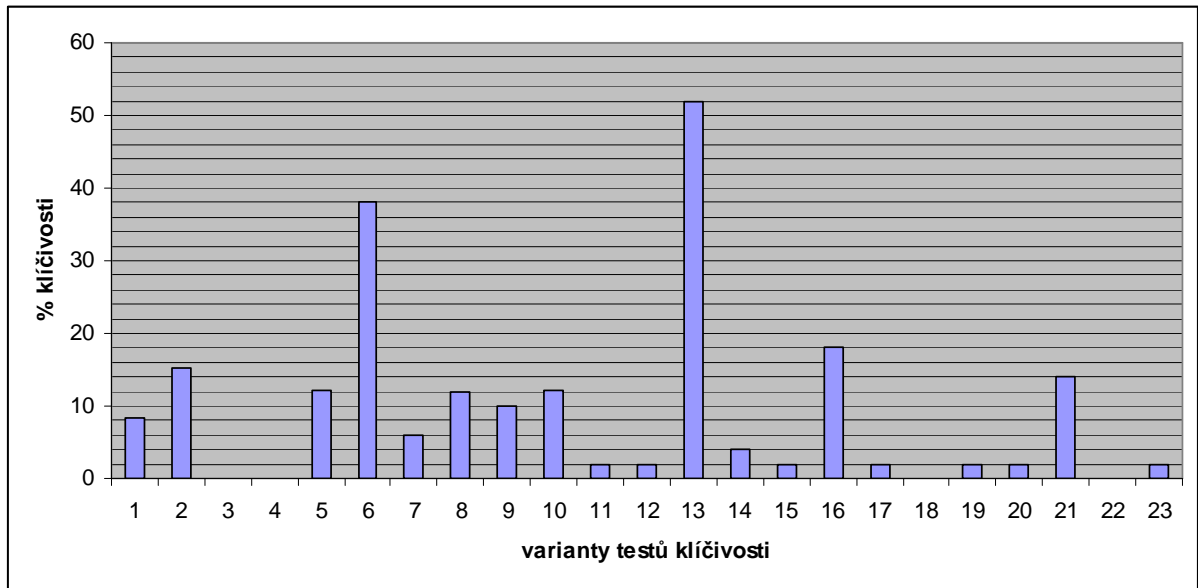
Foto 1 Kvetení a dozrávání plodenství rdestu ve sbírkové nádrži (Adamec 24.5.2010)

3) Test klíčivosti a pokus pěstování klíčících rostlin v klimaboxu

(Prausová a Janová, říjen 2010)

V letech 2009-2010 proběhly testy klíčivosti, které navázaly na výsledky předchozích testů klíčivosti probíhajících na UHK v letech 2006-2008 (Janová 2008, Prausová et Janová 2010). V následujícím textu je uveden základní přehled realizovaných variant testů klíčivosti. Tabulka 2 uvádí počty nažek v jednotlivých testech a výsledky testů klíčivosti.

1. **bez zásahu** – po sběru v biotopu následné vysušení na slunci, dále 3 měsíce na sucho při pokojové teplotě
2. **vysušené (1 rok) + Savo 100%** - po sběru v biotopu následné vysušení na slunci, dále 1 rok na sucho při pokojové teplotě
3. **aplikace kyseliny gibberelové** - 2x třepačka v destilované vodě, pak přidání GA3 v koncentraci 10-20 mg/l do klíčícího roztoku (zavodněné 1 měsíc před testem)
4. **aplikace kyseliny gibberelové** - 2x třepačka v destilované vodě, pak přidání GA3 v koncentraci 10-20 mg/l do klíčícího roztoku (uložené na sucho)
5. **Savo 25%** (suché) - 2x třepačka v destilované vodě (uložené na sucho)
6. **Savo 50%** (mokrý) - 2x třepačka v destilované vodě (uložené na mokro hned po sklizení nažek)
7. **Savo 50%** (zavodněné) - 2x třepačka v destilované vodě (zavodněné 1 měsíc před testem)
8. **Savo 50%** (suché) - 2x třepačka v destilované vodě (uložené na sucho)
9. **Savo 100%** (zavodněné) - 2x třepačka v destilované vodě (zavodněné 1 měsíc před testem)
10. **Savo 100%** (suché) - 2x třepačka v destilované vodě (uložené na sucho)
11. **Mechanické narušení** (zavodněné) - smirkový papír (zavodněné 1 měsíc před testem)
12. **Mechanické narušení** (suché) - smirkový papír (uložené na sucho)
13. **Střídání teplot - 2,5 měsíce lednička, 14 dní pokojová teplota** (zavodněné 1 měsíc před testem) (1)
14. **Střídání teplot - 2,5 měsíce lednička, 14 dní pokoj. teplota** (uložené na sucho) (2)
15. **Střídání teplot-1měsíc lednička, 1 měsíc mrazák při teplotě , 14 dní lednička, 14 dní pokojová teplota** (uložené na sucho) (3)
16. **Střídání teplot - 1 měsíce lednička, 14 dní pokojová teplota** (zavodněné 1 měsíc před zahájením testu) (4)
17. **Střídání teplot – 1 měsíc lednička, 14 dní pokojová teplota** (uložené na sucho) (4)
18. **Střídání teplot – 1 měsíc lednička, 1 měsíc pokoj. teplota, 14 dní lednička** (zavodněné 1 měsíc před zahájením testu) (5)
19. **Střídání teplot – 1 měsíc lednička, 1 měsíc pokoj. teplota, 14 dní lednička** (uložené na sucho) (5)
20. **3 měsíce pokojová teplota** (uložené na sucho)
21. **anaerobní prostředí** (zavodněné) – Petriho misky v místech překryvu přelepeny 3 vrstvami izolepy (zavodněné 1 měsíc před testem)
22. **anaerobní prostředí** (suché) - Petriho misky v místech překryvu přelepeny 3 vrstvami izolepy (uložené na sucho)
23. **agar základní** (zavodněné) – nažky umístěny na ztuhlý základní agar v Petriho miskách (uložené na sucho)



Graf 4 Výsledky testů klíčivosti realizovaných v letech 2009-2010 (číslování variant odpovídá předchozímu textu)



Foto 2 Založený test klíčivosti – varianta ošetření zavodněných nažek 50% Savem (Prausová 2009)

	Varianty testu klíčivosti (způsob uložení) – roky 2009-2010	Počet nažek v testu	Podíl vyklíčených (%)
1	Bez zásahu (suché)	84	8,33
2	Vysušené (1 rok) + Savo 100%	79	15,19
3	Aplikace kyseliny gibereové GA3 (zavodněné)	50	0,00
4	Aplikace kyseliny gibereové GA3 (suché)	50	0,00
5	Savo 25% (suché)	74	12,16
6	Savo 50% (mokré)	50	38,00
7	Savo 50% (zavodněné)	50	6,00
8	Savo 50% (suché)	75	12
9	Savo 100% (zavodněné)	50	10,00
10	Savo 100% (suché)	83	12,19
11	Mechanické narušení (zavodněné)	50	2,00
12	Mechanické narušení (suché)	100	2,00
13	Střídání teplot - 2,5 měsíce lednička, 14 dní pokojová teplota (zavodněné) (1)	50	52,00
14	Střídání teplot - 2,5 měsíce lednička, 14 dní pokojová teplota (suché) (2)	50	4,00
15	Střídání teplot-1měsíc lednička, 1 měsíc mrazák, 14 dní lednička, 14 dní pokojová teplota (suché) (3)	50	2,00
16	Střídání teplot - 1 měsíce lednička, 14 dní pokojová teplota (zavodněné) (4)	50	18,00
17	Střídání teplot – 1 měsíc lednička, 14 dní pokojová teplota (suché) (4)	50	2,00
18	Střídání teplot – 1 měsíc lednička, 1 měsíc pokoj. teplota, 14 dní lednička (zavodněné) (5)	50	0,00
19	Střídání teplot – 1 měsíc lednička, 1 měsíc pokoj. teplota, 14 dní lednička (suché) (5)	50	2,00
20	3 měsíce pokojová teplota (suché)	50	2,00
21	anaerobní prostředí (zavodněné)	100	14,00
22	anaerobní prostředí (suché)	50	0,00
23	agar základní (zavodněné)	50	2,00

Tab. 2 Přehled variant testů klíčivosti a jejich výsledků v letech 2009-2010

Z výsledků realizovaných testů klíčivosti v letech 2009-2010 vyplývá nejméně úspěšnější klíčení zavodněných nažek při střídání teplot v kombinaci **2,5 měsíce lednička, 14 dní pokojová teplota**. Při této variantě dosáhla **klíčivost 52 %**. Taktéž varianta klíčení zavodněných nažek při střídání teplot v kombinaci **1 měsíce lednička, 14 dní pokojová teplota** byla úspěšná, a to na **18 %**.

Druhou nejméně úspěšnější variantou testu klíčivosti byla **kultivace nažek ošetřených 50% Savem** poté, co byly hned od sklizně skladovány na mokro. Klíčivost dosáhla **38 %**. U **varianty vyschnutí + 100% Savo** (2 hodiny) dosáhla klíčivost na **15,19 %**

Dobré výsledky klíčení nastaly při **kultivaci v anaerobních podmínkách** u nažek, které byly 1 měsíc před zahájením testu zavodněné. Klíčivost dosáhla **14 %**.

Úspěšné byly i další varianty, při **nichž byly nažky před zahájením testu klíčivosti uloženy na sucho a ošetřeny Savem**. U **nažek ošetřených 100% Savem** dosáhla klíčivost **12,19 %**, u **nažek ošetřených 50% Savem** dosáhla klíčivost **12 %**.

Nažky vůbec nevyklíčily ve variantách 1,2 – ošetření kyselinou gibberelovou, 13 - **střídání teplot - 1 měsíc lednička, 1 měsíc pokoj. teplota, 14 dní lednička** - zde s největší pravděpodobností negativně test ovlivnila **kontaminace Petriho misek mikroorganismy**.



Foto 3 Kontaminace Petriho misek, před kontaminací testu klíčivosti byly klíčící nažky převedeny k dopěstování do klimaboxu (Prausová 2010)

Z testů klíčivosti realizovaných v letech 2009-2010 vyplývá poměrně nízká schopnost klíčení nažek (rozsah 2-52%, průměr 9,27%). Podmínkou klíčení je narušení vnějších vrstev nažek chemickými či fyzikálními metodami (aplikace přípravku Savo v různých koncentracích, střídání teplot, poškození oplodí při vysušení atd.). Bez tohoto zásahu nejsou nažky schopné vyklíčit.

Komplexnější statistické vyhodnocení testů klíčivosti nebylo možné zatím provést, neboť chybí některé kombinace pro zásah – teplotu klíčení – způsob skladování. Byly provedeny pouze dílčí testy porovnatelných kombinací. Z testů byly vypuštěny zásahy při kterých neklíčily žádné nažky (klíčení bez zásahu, přemrznutí a ošetření kyselinou gibberelovou).

U nažek klíčených při teplotě 28 °C byl porovnáván způsob jejich skladování a zásahy před klíčením (mechanické narušení, střídání teplot, aplikace 50% a 100% Sava). Cílem statistické analýzy bylo testování nulové hypotézy: způsob uložení, zásah před klíčením a množství vyklíčených nažek spolu nesouvisí (Tab. 3). Nulová hypotéza byla testována pomocí vícerozměrných kontingenčních tabulek, test byl průzkázný ($P < 0,001$) a zamítl nulovou hypotézu o nezávislosti faktorů.

způsob uchování klíčení	suché klíčí	suché neklíčí	zavodnělé klíčí	zavodnělé neklíčí
zásah				
mechan	4	96	1	49
střídání 1.2	2	48	26	24
savo 50	9	66	3	47
savo 100	36	258	5	45

Tab. 3 Zdrojová data pro testování nezávislosti způsobu uchování nažek, zásahu před klíčením a klíčení nažek pomocí vícerozměrných kontingenčních tabulek. Počty nažek jsou uvedeny v absolutních hodnotách.

U nažek klíčených při teplotě 28 °C a uchovávaných v zavodnělém prostředí byla pomocí kontingenčních tabulek testována nulová hypotéza: zásah před klíčením nemá vliv na úspěšnost klíčení nažek (Tab 4A), hypotéza byla na základě tohoto testu ($P < 0,001$) zamítnuta. Obdobným způsobem byly analyzovány nažky klíčené při teplotě 28 °C a uchovávané v suchém prostředí (Tab 4B), na rozdíl od výše uvedeného případu, nebylo možné (i když těsně) zamítnout nulovou hypotézu o tom, že zásah nemá vliv na úspěšnost klíčení.

A	počet klíčících nažek	celkové množství nažek	B	počet klíčících nažek	celkové množství nažek
zásah	zavodnělé, 28		zásah	suché, 28	
mechan	2	50	mechan	4	100
anaerob	14	100	střídání 1.2	4	50
střídání 1.2	52	50	3m pokoj	2	50
střídání 3	2	50	vysuseni	11.48	214
střídání 4	18	50	savo 25	12.2	74
savo 50	6	50	savo 50	12	75
savo 100	10	50	savo 100	12.19	294

Tab. 4 Zdrojová data pro analýzu závislosti úspěšnosti klíčení a zásahu před klíčením u nažek: A uchovávaných v zavodnělém prostředí a klíčených při teplotě 28 °C a B uchovávaných v suchém prostředí a klíčených při teplotě 28 °C.

Kontingenční tabulky byly rovněž aplikovány při testování úspěšnosti klíčení u nažek ošetřených 50% Savem, klíčených při teplotě 28 °C a uchovávaných třemi různými způsoby: v mokré, suchém a zvodnělém prostředí. Testována byla nulová hypotéza: způsob uchování nemá vliv na klíčení nažek ošetřených 50% Savem. Nulovou hypotézu bylo znovu možné s vysokou pravděpodobností ($P < 0,001$) zamítnout.

zasah	teplota 28		
	mokré	suché	zavodn
savo 50	38 (50)	12 (75)	6 (50)

Tab. 5 Zdrojová data pro analýzu závislosti klíčení a způsobu uchování u nažek ošetřených před klíčením 50% Savem.

Dostatečně velké klíčky (1,5 – 3 cm s vyvinutým listem) byly přesazovány do větších sklenic se substrátem smíchaným z písku a jílu (poměr 2:1) a dostatečným sloupcem vody. Tyto sklenice o objemu 4 l pak byly uloženy do klimaboxu za následujících podmínek: 80% vlhkost, teplota 21 °C, světelný režim – 16 hodin světlo, 8 hodin tma. Pět dopěstovaných rostlin o výšce cca 7-10 cm bylo v roce 2009 odvezeno k dopěstování do BÚAV ČR Třeboň. V klimaboxu je v současné době (rok 2010) dopěstovááno cca 40 malých rostlin získaných z testů klíčivosti na UHK a ze sterilní tkáňové kultury od Ing. Páska (Bestcarnivorous Ostrava).

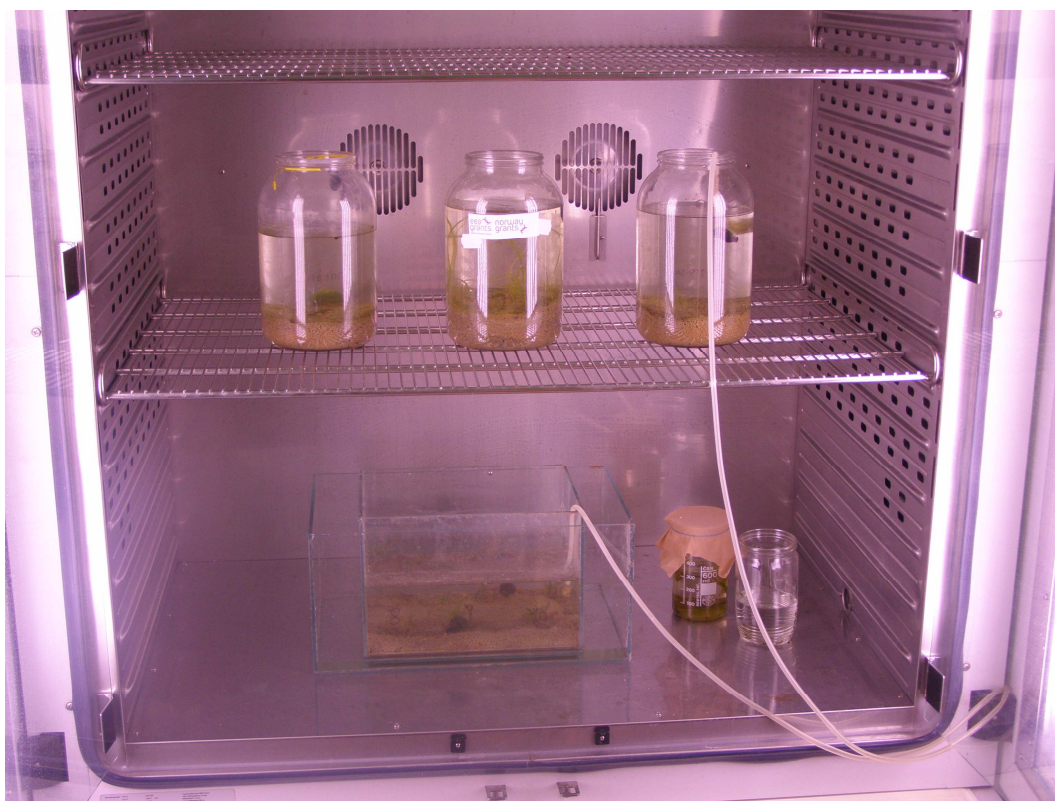


Foto 4 Dopěstování rostlinek z testů klíčivosti v klimaboxu (Prausová 2010)



Foto 5 Dopěstování rostlinek ze sterilní tkáňové kultury v klimaboxu, přítomní okružáci odstraňují nároty řas, klony jsou označeny čísly (Prausová 2010)

4) Sběr organického materiálu na testy klíčivosti, analýzy genetické variability (Prausová, říjen 2010)

Nažky *P. praelongus* sebrané v roce 2009 na lokalitách v CHKO Kokořínsko tůň pod Plešivcem, tůň v nivě Liběchovky, tůň nad rybníkem Harasov byly využity k testům klíčivosti v roce 2010.

Část sebraných a za sucha skladovaných nažek (120 ks) byla dne 12. 4. 2010 předána do genetické banky Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Ruzyni. Nažky rdestu dlouholistého jsou tam uloženy za následujících podmínek: vysušení na 5-8 % a následné uložení při teplotě -18°C.

Zároveň proběhlo dne 26. 4. 2010 uložení 100 ks nažek rdestu dlouholistého ve sbírce semen ve Vlastivědném muzeu v Olomouci. Nažky rdestu dlouholistého byly po převzetí umístěny v teplotě +1°C. Po provedení vstupních testů klíčivosti byly uloženy do long-term kolekce do -18°C. Veškeré údaje o vzorku jsou evidovány v databázi Banky semen ohrožených druhů rostlin.

V roce 2010 probíhal od července do září pravidelný sběr zralých nažek *P. praelongus* v tůňích v CHKO Kokořínsko k uložení. Ke sběru byly využity i sítky instalované na dozrávající plodenství, aby zůstala většina nažek v síťce a nespadla do sedimentu. Všechny nažky byly důkladně promyty, očištěny od organických zbytků a uloženy v konkrétních počtech ve skleněných nádobkách ve vodě v lednici. Část nažek byla uskladněna na sucho v papírových sáčcích při pokojové teplotě.

Nažky sebrané v roce 2010 budou využity k dalším testům klíčivosti, část bude předána znovu k uložení do genetické banky Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Ruzyni a do sbírky semen ve Vlastivědném muzeu v Olomouci.



Foto 6 Instalace „punčošek“ na zachycení zralých nažek (Prausová, 2010)



Foto 7 Detail plodenství zralých nažek (Prausová, 2010)

K 30. 9. 2009 bylo odebráno a na pracoviště realizující genetické analýzy (Přír. fak. UP Olomouc) dodáno 75 vzorků živých listů rdestu dlouholistého (24 – PCHP Rameno u Stříbrného rybníka, 5 – sbírka vodních rostlin BÚ AV ČR Třeboň, 14 – tůň v nivě Liběchovky, CHKO Kokořínsko, 6 – tůň nad rybníkem Harasov, CHKO Kokořínsko, 25 – tůň pod Plešivcem, CHKO Kokořínsko, 1 – Labe pod 72. kilometrem, výsadby J. Rydlo).



Foto 8 Organický materiál odebraný pro genetické analýzy v roce 2009 (Prausová, 2009)

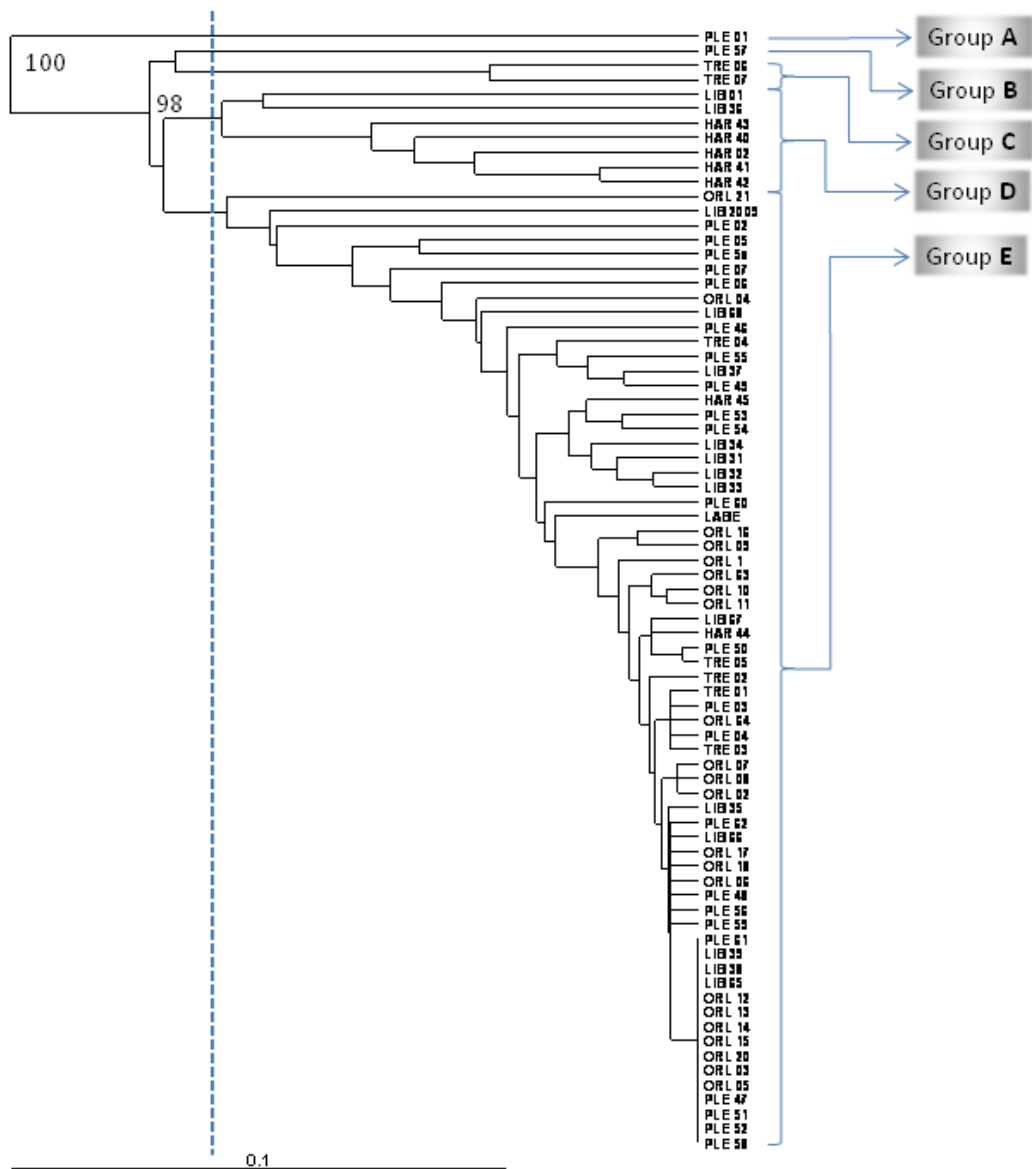
5) Analýza genetické variability populací rdestu dlouholistého (Kitner, 2010)

Pomocí osmi primerových kombinací bylo získáno 322 detekovatelných fragmentů, z nichž 172 bylo polymorfních (53,41%). Celý analyzovaný soubor vykazoval nízkou úroveň celkové genetické variability ($H_t = 0,0554$). Analýzou molekulární variance bylo zjištěno, že celková genetická diverzita je rozdělena z 83,72% na vnitropopulační a z 16,28% na mezipopulační genetickou variabilitu. Souhrn základních indexů genetické variability studovaného souboru i jednotlivých populací jsou uvedeny v Tab. 6.

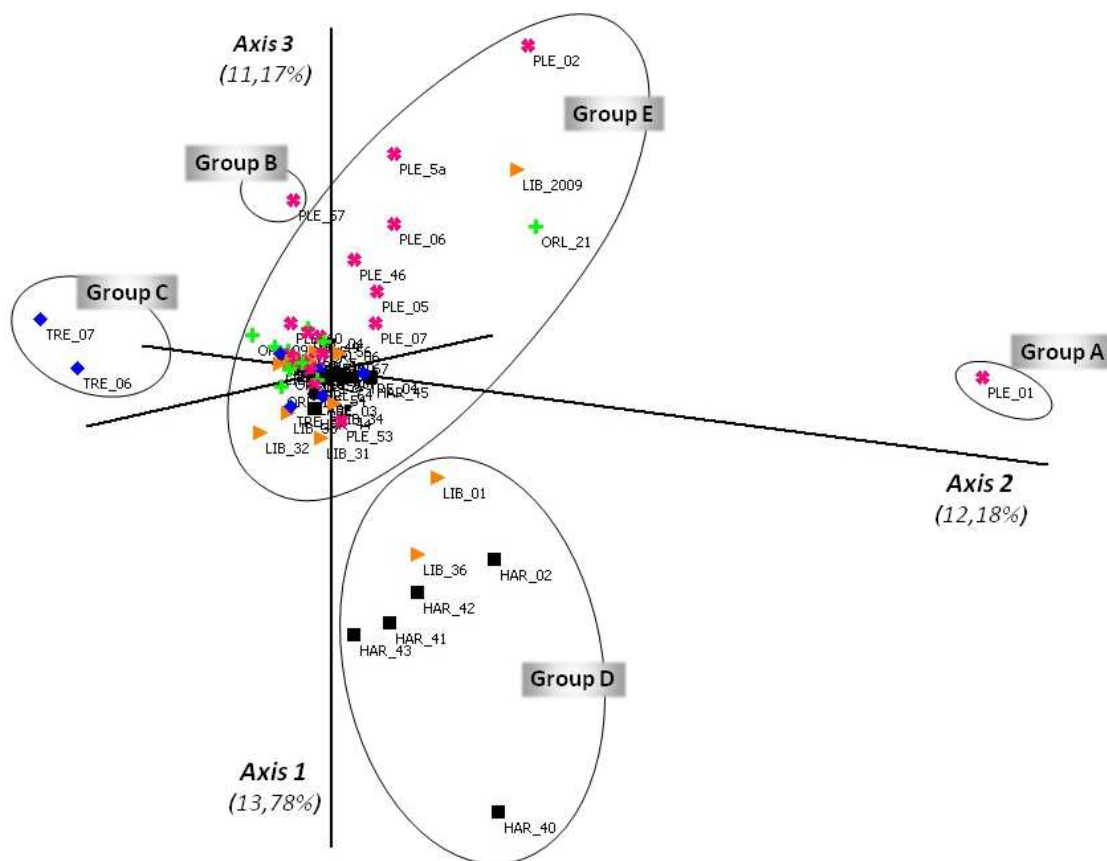
Nízká úroveň genetické variability mezi- a uvnitř- studovaných populací je patrná i z výsledků UPGMA (Obr. 13) a PcoA diagramu (Obr. 14). Jejich srovnáním byl analyzovaný soubor vzorků rozdělen do pěti skupin (Group A – Group E). Signifikantní hodnoty bootstrapové analýzy (hodnoty nad 50 podporující správnost konstrukce stromu) pro členění větví UPGMA diagramu (Obr. 13) byly zjištěny pouze u linie větvení vzorku “Plešivec 1” (Group A), od vzorku “Plešivec 57” (Group B) a dvou vzorků z Třeboně (Třeboň 06 a 07; Group C). Ve skupině “Group D” převládají vzorky z Harasova. Většina vzorků vytváří mohutnou skupinu označenou jako “Group E”. Z obou diagramů je zřejmé, že nedošlo k jasné separaci vzorků pocházejících z jednotlivých lokalit.

Populace	Harasov	Labe	Liběchovka	Orlice	Plešivec	Třeboň
Počet vzorků	7	1	15	22	25	7
Počet bandů	207	165	231	199	270	197
Polymorfismus (P)	14,91%	n.a	23,91%	23,91%	36,34%	12,11%
Heterozygotnost (H_e)	0,040	n.a	0,029	0,009	0,033	0,026
Souhrnná data celého souboru						
Celkový počet AFLP fragmentů: 322			Polymorfních fragmentů: 53,41%			
Polymorfismus (P): 16,67%			Heterozygotnost (H_e): 0,019			

Tab. 6 Souhrnné informace AFLP dat v rámci studovaného souboru a jednotlivých populací rdestu dlouholistého na území ČR (Kitner, 2010)



Obr. 13 UPGMA dendrogram (Jaccard's similarity coefficient) souboru vzorků rdestu dlouholistého z území České republiky, získaný analýzou 322 AFLP fragmentů. Čísla na větvích vyjadřují procentuální výsledky bootstrapové analýzy (1000 replikací). Označení skupin (Group A-E) koresponduje s označením skupin na PCoA diagramu (Obr. 14)



Obr. 14 Výsledky analýzy PCoA (Principal Coordinate Analysis) – 3D diagram. Pomocí tří prvních os je vysvětleno 37,18% celkové variability studovaného souboru. Označení skupin (Group A-E) koresponduje s označením skupin na UPGMA diagramu (Obr. 13)

6) Sterilní tkáňová kultura k namnožení rostlin (Pásek, 2010)

Z 238 ks sterilně vyšetých semen rdestu dlouholistého sterilně vyklíčilo 49 ks semen, které daly základ pro 30 jednotlivých klonových linií, které jsou dále deponovány a pravidelně přesazovány. Podařilo se odvodit úspěšný protokol pro převod rdestu dlouholistého prostřednictvím semen do podmínek in-vitro a také optimalizovat další dlouhodobou in-vitro kultivaci na tekutém modifikovaném médiu Gamborg B5. Kultury mohou sloužit pro dostatečné namnožení rostlin ve sterilních podmínkách jak již pro re-introdukce anebo jako cenný materiál pro další výzkum tohoto kriticky ohroženého druhu.

Použité tekuté médium Gamborg B5 v navrhované modifikaci se jeví jako vhodné pro dlouhodobou kultivaci rdestu v podmínkách in-vitro. Rostliny na něm dobře rostou a během 2-3 měsíců vyplní objem sklenice. Na rostlinách nejsou patrné žádné deformace ani poruchy růstu. Rostliny se také dobře množí – přibližně 4-6 násobně za jeden kultivační cyklus. Pro kontinuální růst bez stagnace je nutné je přesazovat alespoň co 2-3 měsíce na nové médium. Není také pozorováno žádné omezení růstu během zimního období.

Testovaný objem média cca 50-70 ml ve 350ml sklenici (výška hladiny média cca 1cm) a submerzní pěstování se jeví jako nedostatečné, z důvodů neuspokojivého růstu listů nad médiem a jejich částečné degradace na konci kultivačního cyklu. Rostlina uvítá plné ponoření do alespoň 300ml média v 500ml sklenicích (výška hladiny 7cm). Větší množství

média a větší sklenice se jeví mnohem více optimální, neboť rostliny mohou vyrůst na délku i 12cm v jednom kultivačním cyklu.

Testované pH 5,7 je pro rdest příliš kyselé, rostliny rostou mnohem lépe na médiu s vyšším pH 6,5, které více odpovídá ekologickým nárokům tohoto druhu.

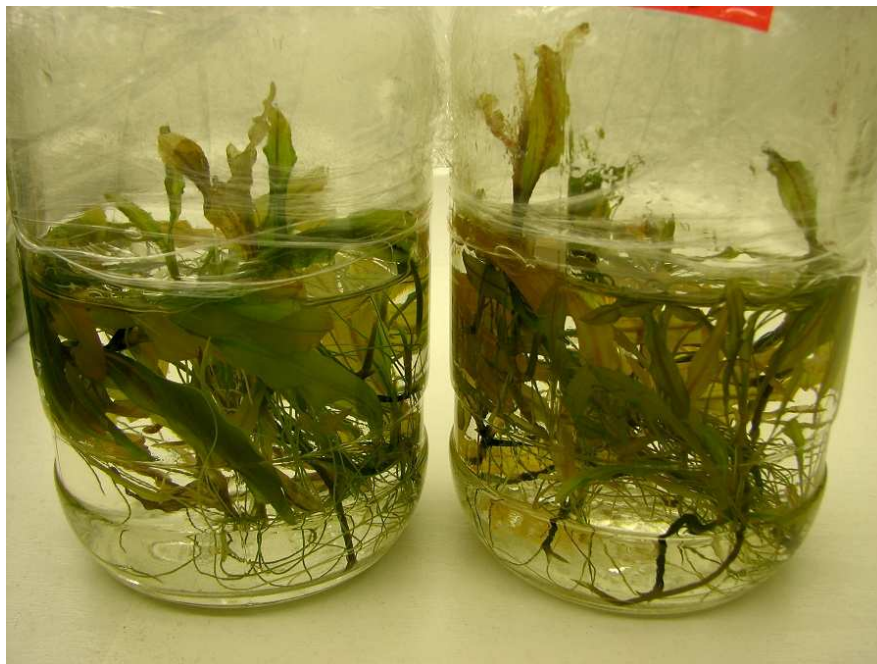


Foto 9 Optimálně narostlé kultury ve stáří dvou měsíců, vhodné k převodu do kultury anebo k přesazení do nového média (Pásek, 2010)



Foto 10 Finální klonové linie rdestu ve 300 ml tekutého média (500 ml sklenice) po zářivkami (Pásek, 2010)

7) Stanovištní poměry lokalit s výskytem rdestu dlouholistého

a) výsledky průběžných terénních měření v letech 2009-2010 (Myšák, Dvořák, 2010)

Monitoring stanovištních poměrů lokalit v nivě Orlice

Při monitoringu byla kontrolována následující místa:

Lokalita č. 1: Rameno Orlice u Stříbrného potoka: levý břeh

Kontrolovaná místa:

Levý břeh – zaústění Orlice (u skupiny olší)

Levý břeh – soutok Stříbrného potoka a Orlice (u olše)

Levý břeh Stříbrného potoka 20 metrů od soutoku s Orlicí (u topolu)

Levý břeh Stříbrného potoka 100 metrů od soutoku s Orlicí

Lokalita č. 2: Rameno Orlice u Stříbrného potoka: pravý břeh

Pravý břeh – zaústění Orlice

Pravý břeh – soutok Stříbrného potoka a Orlice (u olše)

Lokalita č. 3: Zaústění Stříbrného potoka do ramene: levý a pravý přítok.

Lokalita č. 4: Rameno Orlice u Slezského předměstí

Ústí slepého ramene – zaústění do Orlice

Řeka Orlice 10 metrů od zaústění

Slepé rameno – 10 m od zaústění do Orlice

Snahou bylo navštívit tyto lokality minimálně jednou měsíčně ve vegetačním období. Dále byly vyhledávány a kontrolovány potenciální lokality v okolí Orlice. Monitoring stanovištních poměrů lokalit se rdestem dlouholistým byl prováděn za pomoci přístrojů pro měření parametrů vody a prostředí. Rozsah vlastního měření: vody pH, vodivost, koncentrace rozpuštěného kyslíku, teplota vody. Pokud to bylo možné, měření byla prováděna vlastními přístroji nebo zapůjčenými pro tento účel. Kromě toho bylo měřeno vlastními prostředky: teplota vzduchu, světelné podmínky stanoviště – měřeno luxmetrem, odhad zastínění. Použité přístroje pro měření: Pasco, Gryf, Hach, Luxmetr.

Při měření pH na těchto lokalitách bylo zjištěno, že ke změnám dochází vlivem nízkého stavu vody a vysoké teploty vody. Naopak hodnoty jsou srovnatelné při vysokém stavu vody. Optimální hodnota pH na sledovaných lokalitách se pohybovala v rozmezí pH = 7,21 až 8,1. Při sto bylo měření vodivosti byly rozdíly způsobeny zvláště použitými měřicími přístroji. Optimální vodivost vody se pohybovala v rozmezí 150 - 370 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. U koncentrace rozpuštěného kyslíku ve vodě se ideální rozmezí hodnot pohybovalo mezi 7,0 až 10,50 mg/l. Pokud byla koncentrace nižší než 4 mg/l, šlo o nedostatečné zásobení vody kyslíkem. Významný pokles koncentrace kyslíku ve vodě byl často způsoben přehřátím vody v tůních nebo ramenech. Každé měřicí místo bylo zaměřeno a zapsány jeho souřadnice GPS. Při každé návštěvě lokalit bylo snahou zjistit změny stavu zelených rostlin rdestu a jejich prospívání. Výrazné zhoršení populace rdestu bylo zjištěno zvláště při přehřátí vodního prostředí a s výškou teploty vody 25 °C a více po dobu několika dnů.

Monitoring stanovištních poměrů lokalit s výskytem rdestu dlouholistého a vybraných potenciálních lokalit v CHKO Kokořínsko

Při monitoringu byla kontrolována následující místa:

Lokalita č.1: Niva Liběchovky – velká tůň

Kontrolovaná místa:

Levý břeh střed

Pravý břeh střed

Lokalita č.2: Niva Liběchovky – prostřední tůň

Levý břeh střed

Pravý břeh střed

Lokalita č.3: Niva Liběchovky – malá tůň

Lokalita č.4: Tůň u Štampachu

Lokalita č.5: Tůň nad rybníkem Harasov - velká

Levá strana tůně

Pravá strana tůně

Lokalita č.6: Tůně pod Plešivcem – horní velká tůň

Horní velká tůň (přední část)

Horní velká tůň (zadní část)

Lokalita č.7: Tůně pod Plešivcem – malá tůň silně znečištěná

Lokalita č.8: Tůně pod Plešivcem – malá tůň neznečištěná

Lokalita č.9: Tůně pod Plešivcem – velká dolní tůň

Horní část – přítok do tůně

Dolní část – odtok z tůně

Lokalita č.10: Tůně pod Plešivcem – velká, poslední

Lokalita č.11: Ploužnický potok – u lávky (vhodná lokalita)

Snahou bylo navštívit tyto lokality minimálně jednou měsíčně ve vegetačním období. Dále byly vyhledávány a kontrolovány potenciální lokality v CHKO Kokořínsko. Monitoring stanovištních poměrů lokalit se rdestem dlouholistým byl prováděn za pomoci přístrojů pro měření parametrů vody a prostředí. Rozsah vlastního měření: vody pH, vodivost, koncentrace rozpuštěného kyslíku, teplota vody. Pokud to bylo možné, měření byla prováděna vlastními přístroji nebo zapůjčenými pro tento účel. Kromě toho bylo měřeno vlastními prostředky: teplota vzduchu, světelné podmínky stanoviště – měřeno luxmetrem, odhad zastínění. Použité přístroje pro měření: Pasco, Gryf, Hach, Luxmetr.

Při měření pH na těchto lokalitách bylo zjištěno, že ke změnám dochází vlivem nízkého stavu vody a vysoké teploty vody. Naopak hodnoty jsou srovnatelné při vysokém stavu vody. Optimální hodnota pH na sledovaných lokalitách se pohybovala v rozmezí pH = 7,21 až 8,1. Při sto bylo měření vodivosti byly rozdíly způsobeny zvláště použitými měřicími přístroji. Optimální vodivost vody se pohybovala v rozmezí 150 - 370 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. U koncentrace rozpuštěného kyslíku ve vodě se ideální rozmezí hodnot pohybovalo mezi 7,0 až 10,50 mg/l. Pokud byla koncentrace nižší než 4 mg/l, šlo o nedostatečné zásobení vody kyslíkem. Významný pokles koncentrace kyslíku ve vodě byl často způsoben přehřátím vody v tůních nebo ramenech. Každé měřicí místo bylo zaměřeno a zapsány jeho souřadnice GPS. Při každé návštěvě lokalit bylo snahou zjistit změny stavu zelených rostlin rdestu a jejich prospívání. Výrazné zhoršení populace rdestu bylo zjištěno zvláště při přehřátí vodního prostředí a s výškou teploty vody 25 °C a více po dobu několika dnů.

b) kontinuálního měření dataloggerů v roce 2010 (Myšák, Dvořák, 2010)

niva Orlice

Datalogger 1 - Levý břeh Ramene u Stříbrného rybníka

V červenci byla dlouhodobě v prosluněné části levého břehu Stříbrného potoka vysoká teplota přes den, kdy teplota vody dosahovala až 26,9 °C. Je to dáno malou hloubkou a výrazným osvětlením ramene. V noci klesla teplota vody na 23,2 °C. Rozdíly mezi dnem a nocí tedy nebyly výrazné. Je to dáno propojením potoka s řekou Orlice. Na teplotu vody neměl vliv vysoký nebo nízký stav vody.

Datalogger 2 - zátoka Orlice u staré plovárny (100 m pod mostem u Slezského Předměstí)

V červnu a v červenci byla dlouhodobě vyšší teplota vody přes den, kdy teplota dosahovala pouze 22,1 °C. Je to dáno výrazným vlivem chladnější vody v řece Orlice. V noci klesla teplota vody na 21,1 °C. Rozdíly mezi dnem a nocí tedy minimální, okolo 1 °C. Na teplotu vody neměl vliv vysoký nebo nízký stav vody. Právě malé střídání teploty vody ve dne a v noci a také teploty vody nepřesahující výrazně 22 °C se jeví pro rdest dlouholistý jako optimální. Data z měsíce srpna a září nebyla stažena z důvodu vysokého stavu vody.

Datalogger 3 – zaústění Kašparova jezera do Orlice

V červnu a v červenci byla dlouhodobě vyšší teplota vody přes den, kdy teplota dosahovala pouze 22,3 °C. Je to dáno výrazným vlivem chladnější vody v řece Orlice. V noci klesla teplota vody na 21,2 °C. Rozdíly mezi dnem a nocí tedy minimální, okolo 1 °C. Na teplotu vody neměl vliv vysoký nebo nízký stav vody. Data z měsíce srpna a září nebyla stažena z důvodu vysokého stavu vody.

Datalogger 4 – Zaústění Ramene u Stříbrného rybníka do Orlice (pravý břeh)

V červenci byla v ústí Stříbrného potoka dlouhodobě nejvyšší teplota, která dosahovala 26,5°C. V noci poklesla teplota vody jen mírně na 23,3 °C, tedy pokles teploty okolo 3°C. Důvodem mírných výkyvů v teplotě vody je blízkost řeky Orlice. Takto mírné změny ve dne a v noci neměly vliv na zhoršení stavu populace rdestu dlouholistého, rostliny stále po celé vegetační období ve výborném stavu.

V červnu a červenci byly dosahovány nejvyšší hodnoty slunečního svitu a tato vysoká hodnota má závislost na zvýšené teplotě vody. Nevýhodou kombinovaného dataloggeru s měřením intenzity slunečního svitu je jeho častá údržba, poměrně rychle se zanáší kalem z vody a musí se čistit.

CHKO Kokořínsko, Českolipsko

Datalogger 1 - Niva Liběchovky (prostřední tůň)

V červenci byla dlouhodobě v prosluněné tůni vysoká teplota přes den, kdy teplota vody dosahovala až 28,8 °C. Protože vysoké teploty vody trvaly delší dobu, mohlo dojít k poškození rostlin rdestu dlouholistého. (V noci klesla teplota vody pouze na 19,5 °C.) Rozdíly mezi dnem a nocí byly výrazné, vyšší než na Ploužnickém potoce nebo řece Orlici. Je to dáno malou hloubkou a výrazným osvětlením tůně. Na teplotu vody neměl vliv vysoký nebo nízký stav vody.

Datalogger 2 – velká tůň nad rybníkem Harasov

V červenci byla dlouhodobě v tůni vysoká teplota přes den, která dosahovala nejvíce 23,5 °C. Protože vysoké teploty vody trvaly delší dobu, mohlo dojít k poškození rostlin rdestu dlouholistého. (V noci klesla teplota vody na 17,3 °C.) Je to dáno větší hloubkou než v případě lokality „Niva Liběchovky – prostřední tůň.“ Rozdíly mezi dnem a nocí byly výrazné, vyšší než v řece nebo potoce (Ploužnický potok).

Datalogger 3 – Ploužnický potok (horní část u lávky)

V červenci byla v potoce dlouhodobě nejvyšší teplota, která dosahovala až 24,8 °C. V noci klesla teplota vody v nejteplejší dny pouze na 19,2 °C. Je to dáno větším průtokem než v tůních Harasov a Niva Liběchovky. Rozdíly mezi dnem a nocí byly výrazné, v rozmezí až ± 5 °C. Výrazný ohřev vody je způsoben soustavou rybníků nad měřeným místem. Tam dochází přes den k ohřevu vody a proto je teplota vody vysoká ještě dlouho do noci.

Datalogger 4 – Tůň pod Plešivcem (dolní velká tůň)

V červenci byla v tůni dlouhodobě nejvyšší teplota, která dosahovala až 32,3 °C. V noci zas poklesla výrazně teplota vody na 20,8 °C, tedy pokles teploty vyšší než 11 °C. Důvodem je velká plocha tůně dobře prosluněné tůně a mělká voda. Takto vysoké teploty a výrazné změny ve dne a v noci měly výrazný vliv na zhoršení stavu populace rdestu dlouholistého, rostliny zahnědly, listy odumíraly, ale lodyhy přežily a v září se populace rdestu postupně vzpamatovávala.

V červnu a červenci byly dosahovány nejvyšší hodnoty slunečního svitu a tato vysoká hodnota má závislost na zvýšené teplotě vody.

c) **výsledky chemických analýz vody a sedimentu realizovaných ve vodohospodářských laboratořích Povodí Labe Hradec Králové, s. p.**
(Prausová, Myšák, Dvořák, 2010)

PCHP Rameno u Stříbrného rybníka – rok 2009

Místa odběru vzorků:

- 1) ústí ramene do Orlice (L-břeh)
- 2) odbahněná část-sací bagr
- 3) odbahněná část-suchá cesta
- 4) pod zaústěním Stříbr.potoka
- 5) nad zaústěním Stříbr.potoka
- 6) toxická část-pod výpustí z rybníka
- 7) toxická část-střed (padlý strom)
- 8) toxická část-pod chatkami
- 9) výpust' ze Stříbr.rybníka
- 10) Stříbrný potok nad zaústěním do ramene (L-břeh)

Ukazatel	Jedn.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
vodivost 25	mS/m	11,9	19,9	21,4	24,4	26,7	26,6	19,9	19,7	26,1	19,6
pH		7,7	7,4	7,6	7,6	7,6	7,8	7,9	7,6	7,2	7,7
CHSK Mn	mg/l	8,10	11,00	15,00	14,00	15,00	14,00	11,00	8,10	6,30	7,7
NO ₂	mg/l	0,170	0,056	0,056	0,056	0,056	0,016	0,0136	0,013	0,007	0,160
NH ₄	mg/l	0,09	0,16	0,06	0,07	0,07	0,03	0,048	0,03	0,22	0,09
NO ₃	mg/l	2,6	1,1	1,2	1,7	2,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	9,6
PO ₄	mg/l	0,24	0,12	0,10	0,05	<0,03	0,45	0,35	0,39	0,21	0,16
Ca	mg/l	48,60	61,70	61,70	62,80	63,20	60,90	62,00	62,40	58,00	46,50
Mg	mg/l	4,60	10,00	10,00	10,50	8,90	9,40	9,30	9,20	9,90	4,40
K	mg/l	3,00	3,10	3,10	3,50	2,90	2,30	2,60	2,70	2,50	3,10

Tab. 7 Výsledky chemických analýz - odběr 10.7. 2009 (Prausová, 2009)

Ukazatel	Jedn.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
vodivost 25	mS/m	38,3	39,5	45,9	45,5	44,6	45,3	44,8	44,7	45,3	
pH		8,0	7,9	7,6	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,3	
CHSK Mn	mg/l	4,10	4,30	6,20	6,50	7,10	8,0	6,90	7,20	15,00	
NO ₂	mg/l	0,092	0,099	0,076	0,066	0,020	0,016	0,016	0,013	0,007	
NH ₄	mg/l	0,05	0,11	0,16	0,28	0,34	0,57	0,58	0,40	0,56	
NO ₃	mg/l	11,9	9,3	1,1	1,21	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
PO ₄	mg/l	0,19	0,20	0,29	0,33	0,60	0,56	0,64	0,54	0,44	
Ca	mg/l	58,70	58,50	60,60	59,60	58,60	63,10	59,10	60,10	59,20	
Mg	mg/l	5,00	5,70	8,90	8,90	8,90	9,30	9,10	9,00	9,40	
K	mg/l	4,00	4,00	3,70	3,50	2,90	2,90	2,80	2,80	2,90	

Tab. 8 Výsledky chemických analýz - odběr 7.9. 2009 (Prausová, 2009)

PCHP Rameno u Stříbrného rybníka - rok 2010

Místa odběru vzorků:

1. zaústění ramene do Orlice
2. místo odbahněné sacím bagrem
3. toxická část ramene pod chatkami (pod výpustí ze Stříbrného potoka)
4. pod zaústěním Stříbrného potoka
5. toxická část nad zaústěním Stříbrného potoka

Ukazatel	Jednot.	1	2	3	4	5
vodivost 25	mS/m	49,1	42,6	42,9	42,8	43
pH		7,6	7,7	7,7	7,7	7,7
CHSK Mn	mg/l	8	10	13	8	8,2
(NO ₂) ⁻	mg/l	0,12	0,14	0,036	0,046	0,023
(NH ₄) ⁺	mg/l	0,23	0,23	0,38	0,35	0,37
(NO ₃) ⁻	mg/l	5,4	5,5	<0,1	1,1	<0,1
N celk.	mg/l	1,6	1,5	0,9	0,9	0,3
(PO ₄) ³⁻	mg/l	0,14	0,14	0,32	0,27	0,37
Ca	mg/l	57,2	54,9	56,8	55,3	56,9
Mg	mg/l	7,4	7,1	8,8	8,5	8,6
K	mg/l	3,95	3,8	2,95	3,46	3,24

Tab. 9 Výsledky chemických analýz - odběr 9.7. 2009 (Prausová, Myšák 2010)

Místa odběru vzorků:

1. Toxická část ramene nad zaústěním
2. Zaústění Stříbrného potoka
3. Zaústění ramene do Orlice 10.9.2010
4. Část ramene odbahněná suchou cestou 10.9.2010
5. Poblíž zaústění ramene do Orlice 10.9.2010

Ukazatel	Jednot.	č.3	č.4	č.5	č.6	č.7
vodivost 25	mS/m	41,7	42,2	36,4	42	29,4
pH		7,8	8	7,6	7,6	7,9
CHSK Mn	mg/l	12	11	7,4	9,2	4,5
(NO ₂) ⁻	mg/l	0,076	0,053	0,11	0,079	0,13
(NH ₄) ⁺	mg/l	0,04	0,37	0,08	0,05	0,04
(NO ₃) ⁻	mg/l	1,4	<0,5	7,6	1,7	12,1
N celk.	mg/l	0,7	0,5	1,9	0,6	2,9
(PO ₄) ³⁻	mg/l	0,12	0,21	0,14	0,11	0,2
Ca	mg/l	57	56,3	54,5	57,4	49,9
Mg	mg/l	9,2	8,6	6,7	8,7	4,1
K	mg/l	3,2	2,5	3,3	3,6	3,2

Tab. 10 Výsledky chemických analýz - odběr 10.7. 2010 (Prausová, Myšák 2010)

Niva Orlice - rok 2010

Místa odběru vzorků:

1. Kašparovo jezero (u pekárny - červenec)
2. Kašparovo jezero (u pekárny - září)
3. Orlice – cca 100 m pod mostem u Slezského Předměstí (bývalá plovárna)
4. Rameno Orlice v levobřežní nivě Orlice u Petroviček
5. Zaústění levobřežního ramene do Orlice u Petroviček
6. Vodoteč spojující tok Orlice s Jezuitským jezerem (ramenem Orlice v levobřežní nivě)

Ukazatel	Jednot.	1	2	3	4	5	6
vodivost 25	mS/m	34,7	27,5	34,9	35,4	29,1	28,7
pH		8,1	8,3	7,7	7,7	7,8	7,7
CHSK Mn	mg/l	4,9	4,8	3,8	6,8	5,6	5
(NO ₂) ⁻	mg/l	0,21	0,14	0,17	0,092	0,11	0,13
(NH ₄) ⁺	mg/l	0,2	0,04	0,03	0,24	0,04	0,03
(NO ₃) ⁻	mg/l	12,6	14	16,2	10,3	12,7	11
N celk.	mg/l	3,1	3,3	4,1	2,6	3	3
(PO ₄) ³⁻	mg/l	0,29	0,2	0,26	0,09	0,2	0,33
Ca	mg/l	63,6	56,2	60,8	79,7	47,7	50,8
Mg	mg/l	4,9	3,9	4,7	5,2	3,8	4,3
K	mg/l	4,23	3,1	4,07	6,1	3,1	3,1

Tab. 11: Výsledky chemických analýz vody ve vybraných lokalitách – odběry 9.7. 2010 – lok. 1, 3; 10.9.2010 – lok. 2,4-6 (Prausová, Myšák 2010)

Ukazatel	Metoda	Nejistota
NH ₄	stanovení amonných iontů CFA - ČSN ISO 7150-2 (757451), ČSN EN	15%
PO ₄	Stanovení P-PO ₄ a P celk. CFA - ČSN EN 6878 (757465), ČSN EN	15%
NO ₂	stan. N-NO ₂ , N-NO ₃ , N org., N anorg., N celk. CFA - ČSN ISO 13395,	15%
NO ₃	stan. N-NO ₂ , N-NO ₃ , N org., N anorg., N celk. CFA - ČSN ISO 13395,	10%
CHSK	stanovení CHSK Mn - ČSN EN ISO 8467 (757519)	10%
pH	stanovení pH - ČSN ISO 10523 (757365)	5%
vodivost	stanovení elektrické konduktivity - ČSN EN 27888 (757344)	5%
Mg	stanovení kovů ICP/OES - ČSN EN ISO 11885 (757387)	20%
K	stanovení kovů ICP/OES - ČSN EN ISO 11885 (757387)	20%
Ca	stanovení kovů ICP/OES - ČSN EN ISO 11885 (757387)	20%

Tab. 12 Přehled použitých metod chemických analýz vody podle platných norem (ČSN)

CHKO Kokořínsko – rok 2009

Místa odběru vody a sedimentu:

- 1) tůň pod Plešivcem (velká u silnice)
- 2) tůň pod Plešivcem (malá uprostřed soustavy)
- 3) tůň pod Plešivcem (velká tůň, předposlední v soustavě): a) přítok, b) odtok
- 4) tůň pod Plešivcem (malá horší)
- 5) tůň pod Plešivcem (malá čistá)
- 6) tůň v nivě Liběchovky (velká)
- 7) tůň v nivě Liběchovky (střední)
- 8) tůň nad rybníkem Harasov (blíže k silnici): a) přední L-strana, b) přední P-strana
- 9) tůň nad rybníkem Harasov (na okraji lesa, zarostlá)

Ukazatel	Jedn.	1	2	3a	6	7	8a	9
vodivost 25	mS/m	12,5	10,6	12,5	12,8	10,4	6,7	12,9
pH		7,4	7,5	7,6	8,1	8,4	7,7	7,5
CHSK Mn	mg/l	9,30	5,70	6,30	4,60	6,10	13,00	15,00
NO ₂	mg/l	0,010	0,010	0,007	0,013	0,007	0,016	0,013
NH ₄	mg/l	0,08	0,17	0,07	0,04	0,05	0,08	0,06
NO ₃	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PO ₄	mg/l	0,07	0,06	0,08	0,7	0,6	0,8	1,1
Ca	mg/l	50,80	60,40	47,10	43,80	45,90	22,00	61,10
Mg	mg/l	5,8	5,70	4,40	4,5	4,4	1,80	3,80
K	mg/l	3,00	3,10	3,10	3,50	2,90	2,30	2,60

Tab. 13 Výsledky chemických analýz vody - odběr 9.7. 2009 (Prausová, 2009)

Ukazatel	Jedn.	1	2	3a	3b	4	5	6	7	8a	8b	9
vodivost 25	mS/m	36,9		23,6	23,2	33,1	29,3	27,5	21,7	10,0	11,1	12,9
pH		7,6		7,6	7,7	7,4	7,6	7,7	8,4	8,3	7,9	7,5
CHSK Mn	mg/l	11,0		7,1	7,2	4,8	3,90	4,10	6,40	11,00	10,00	15,00
NO ₂	mg/l	0,007		0,00	0,007	0,016	0,00	0,016	0,023	0,007	0,010	0,013
NH ₄	mg/l	0,05		0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06
NO ₃	mg/l	<0,5		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PO ₄	mg/l	0,03		0,03	<0,03	0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	1,1
Ca	mg/l	60,10		41,4	40,70	75,50	41,4	49,10	35,00	18,60	19,40	61,10
Mg	mg/l	5,60		3,40	3,50	5,40	3,40	4,00	3,5	1,40	1,70	3,80
K	mg/l	4,10		0,37	0,38	0,63	0,37	0,31	0,5	1,10	1,60	2,60

Tab. 14 Výsledky chemických analýz vody - odběr 8.9. 2009 (Prausová, 2009)

CHKO Kokořínsko – rok 2010

Místa odběru vzorků:

1. Tůň u Štampachu 27.7.2010
2. Tůň u Štampachu 9.9.2010
3. Tůň v nivě Liběchovky – prostřední 8.7.2010
4. Tůň v nivě Liběchovky – prostřední 9.9.2010
5. Tůň v nivě Liběchovky – velká 8.7.2010
6. Tůň v nivě Liběchovky – velká 9.9.2010
7. Tůň nad rybníkem Harasov – vpravo 8.7.2010
8. Tůň nad rybníkem Harasov – vpravo 9.9.2010
9. Tůň nad rybníkem Harasov – vlevo 8.7.2010
10. Tůň pod Plešivcem – malá, čistá 9.9.2010
11. Tůň pod Plešivcem – velká, předposlední 9.9.2010
12. Tůň pod Plešivcem – velká, poslední 9.9.2010

Ukazatel	Jednot.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
vodivost 25	mS/m	33,5	42,9	35,3	51,8	27,7	33,1	15,7	28,9	14,9	37,7	28,5	31,4
pH		7,9	7,7	7,5	8	7,8	8	7,5	7,8	7,6	8	8	7,6
CHSK Mn	mg/l	6,8	6,7	5,4	4,9	4,4	4,3	8,8	16	10,4	3,4	7,6	7,8
(NO ₂) ⁻	mg/l	0,01	0,007	0,007	0,007	0,013	0,02	0,007	0,003	0,016	0,023	0,003	0,007
(NH ₄) ⁺	mg/l	0,06	0,02	0,04	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,01	0,03	0,01
(NO ₃) ⁻	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	3	<0,5	<0,5
N celk.	mg/l	0,9	0,6	0,4	0,4	0,5	0,5	0,7	0,9	0,7	1,1	0,6	0,7
(PO ₄) ³⁻	mg/l	0,06	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	0,22	0,04	<0,03	0,03	<0,03
Ca	mg/l	50,9	70,6	60,4	94,9	46,5	59,1	30,1	49,2	30,1	66	50,2	55,6
Mg	mg/l	11,3	9,9	5,4	5,7	4,8	4,3	2,3	4,6	2,3	5,6	4	3,9
K	mg/l	2,2	2,1	0,25	0,47	0,26	0,23	0,96	5,8	0,96	2,3	1,4	1,2

Tab. 15 Výsledky chemických analýz vody - odběr 8.7.2010 – lok. 3,5,7,9; 27.7.2009 – lok. 1; 9.9.2010 – lok. 2,4,6,8,10,11,12 (Prausová, Myšák 2010)

Z naměřených hodnot základních parametrů vody vyplývá, že ve všech lokalitách roste *P. praelongus* v mírně alkalickém prostředí, průměry z naměřených hodnot se pohybují v rozmezí 7,4-8,1. Nejnižší hodnoty pH byly naměřeny v PCHP, naopak nejvyšší hodnoty byly naměřeny v lokalitě tůň v nivě Liběchovky.

Průměrné hodnoty konduktivity se ve většině lokalit pohybovaly mezi 20 a 30 mS.m⁻¹. Výrazně nižší průměr byl zaznamenán v lokalitě tůň nad rybníkem Harasov .

Průměrné hodnoty obsahu vápníku dosahovaly 50-60 mg.l⁻¹, pouze v lokalitě tůň nad rybníkem Harasov byl v průměru naměřen obsah vápníku 38 mg.l⁻¹.

V lokalitách v nivě Orlice roste rdest ve vodách s vyšším obsahem dusičnanových, dusitanových a amonných iontů, jejichž zdrojem je zejména voda v Orlici zatížená zemědělským využíváním pozemků v okolí, přítomností chatových osad a dalším lokálním znečištěním.

Českolipsko – 2010

Místa odběru vzorků:

1. Ploužnický potok – u mostu
2. Ploužnický potok – meandry u Mimoně
3. Ploučnice – vojenský prostor u Mimoně
4. Ploučnice – Heřmaničky, u železničního mostu

Ukazatel	Jednot.	1	2	3	4
vodivost 25	mS/m	25	25,1	51,7	36,6
pH		8,1	7,8	7,7	7,8
CHSK Mn	mg/l	9,4	8,6	6,2	6,7
(NO ₂) ⁻	mg/l	0,053	0,049	0,18	0,17
(NH ₄) ⁺	mg/l	0,1	0,02	0,22	0,07
(NO ₃) ⁻	mg/l	2,4	2,7	12,6	9,5
N celk.	mg/l	0,9	1,1	3,3	2,6
(PO ₄) ³⁻	mg/l	0,13	0,04	0,08	0,09
Ca	mg/l	50,7	44,1	80,2	53,5
Mg	mg/l	2,4	2,2	4,3	4
K	mg/l	2,4	2	4,7	3,8

Tab. 16 Výsledky chemických analýz vody - odběr 27.7 2009 – lok. 1; 9.9.2010 – lok. 2-4 (Prausová, Myšák 2010)

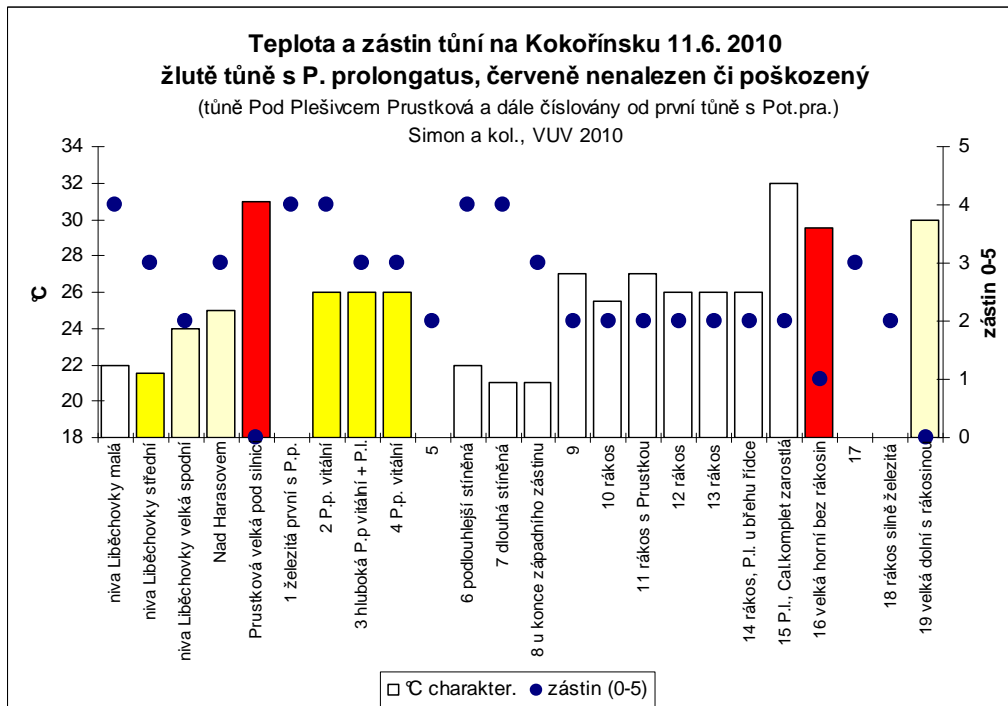
Ukazatel	Metoda	Nejistota
NH ₄	stanovení amonných iontů CFA - ČSN ISO 7150-2 (757451), ČSN EN	15%
PO ₄	Stanovení P-PO ₄ a P celk. CFA - ČSN EN 6878 (757465), ČSN EN ISO	15%
NO ₂	stan. N-NO ₂ , N-NO ₃ , N org., N anorg., N celk. CFA - ČSN ISO 13395,	15%
NO ₃	stan. N-NO ₂ , N-NO ₃ , N org., N anorg., N celk. CFA - ČSN ISO 13395,	10%
CHSK	stanovení CHSK Mn - ČSN EN ISO 8467 (757519)	10%
pH	stanovení pH - ČSN ISO 10523 (757365)	5%
vodivost	stanovení elektrické konduktivity - ČSN EN 27888 (757344)	5%
Mg	stanovení kovů ICP/OES - ČSN EN ISO 11885 (757387)	20%
K	stanovení kovů ICP/OES - ČSN EN ISO 11885 (757387)	20%
Ca	stanovení kovů ICP/OES - ČSN EN ISO 11885 (757387)	20%

Tab. 17 Přehled použitých metod chemických analýz vody podle platných norem (ČSN)

c) studie vlivu jakosti vody na růst kriticky ohroženého druhu *Potamogeton praelongus* (Kladivová, Simon, říjen 2010)

Studie uvádí, že z výsledků měření na místě a při porovnání s výsledky analýz, prováděných v průběhu záchranného programu a s výsledky z dostupných dat z literatury vyplývá, že pro rdest dlouholistý není jakost vody v lokalitě rozhodující. Druh preferuje čisté vody s vysokou průhledností, dostupnost živin vyžaduje především ze substrátu – dnových sedimentů. Ze studie vyplynulo, že morfologické podmínky, zástin a teplota jsou pro tento druh významnější.

Populace po provedených zásazích v hlavní lokalitě záchranného programu PCHP Rameno u Stříbrného rybníka dobře prosperuje. Jsou proto vytvořeny podmínky pro umělou disperzi druhu do příhodných existujících nebo speciálně budovaných lokalit. Při výběru lokalit je potřebné věnovat pozornost prevenci přehřívání, například přistíněním tůní od jihu.



Obr. 15 Přehled teplot a zástin sledovaných tůní (Simon a kol., 2010)

terénní průzkum	vodivost	O2	nas.O2	pH	T
19.5.2010	μS/cm	mg/l	%		°C
Přítok do „toxického ramene“ (pod lávkou)	457	4,3	39,6	6,95	10,2
„Toxické rameno“ před vtokem do Stříbrného potoka v rameni	446	7,85	71,85		10,5
Stříbrný potok	352	10,2	92,3		9,9
Stříbrný potok v rameni –konec náplav	346	10,09	91		9,9
Hlavní lokalita rdestu u teploměru	355	9,9	88		
Stříbrný potok ústí do Orlice P břeh	355	10,08	91		9,8
Orlice - před soutokem se Stříbrným potokem	286	10,18	92		9,5

Tab. 18 Výsledky terénního šetření PCHP Rameno Stříbrného potoka dne 19.5.2010 (Kladivová, Simon, 2010)

8) Monitoring potenciálních lokalit – niva Orlice, Ploužnický potok

(Prausová, Dvořák, Kozelková, Sikorová, říjen 2010)

V průběhu řešení projektu byly vytipovány a v terénu ověřeny potenciální lokality pro výsadby *Potamogeton praelongus* v nivě Orlice a v povodí Ploučnice na Českolipsku.

Potenciální lokality – Orlice (Obr. 16-18)

1. **Petrovičky - levý břeh řeky Orlice v místě zaústění ramene do Orlice** (u mostu přes řeku u obce Petrovičky), 50.1615556 s. š., 16.0404722 v. d.
2. **Petrovičky - tůň v místě odstaveného ramene propojená s levým břehem Orlice** (u mostu přes řeku u obce Petrovičky), 50.1617222 s. š., 16.04075 v. d.
3. **Loděnice v Malšovicích - přítok do Jezuitského jezera – rameno v levobřežní nivě Orlice** (propojení ramene s řekou Orlicí), 50.2103056 s. š., 15.8624722 v. d.)
4. **Nepasice - částečně napojené rameno na pravém břehu Orlice u Nepasic**, 50.2043889vs. š., 15.9491667 v. d.
5. **Hradec Králové – Slezské Předměstí - pravý břeh Orlice u bývalé plovárny, cca 100 m pod mostem k Slezskému Předměstí (podnik Povodí Labe, s. p., obchodní centrum Interspar – Baumax)** 50.2090278 s. š., 15.8462778 v. d.

	pH	El. vodivost ($\mu\text{S.cm}^{-1}$)	Teplota ($^{\circ}\text{C}$)	zástín
1	7,63	273	13,1	50%, vysoké křoviny s vrbou košík.
2	7,57	378	13,4	90%, vysoké stromy – jilm, jasan, vrba
3	7,84	296	13,8	40 %, vysoké stromy na 1 břehu - olše
4	7,41	343	13,4	50%, keřové vrby – v. košík., v. popel.
5	7,87	297	13,6	20 %, keřové vrby – v. košík., v. popel.

Tab. 19 Výsledky měření základ. parametrů potenciál. lokalit (Prausová, říjen 2010)

Potenciální lokality – Ploučnice, Ploužnický potok (obr. 18)

1. **Ploučnice u obce Hradčany**, 50.6221638 s. š., 14.6959731 v. d.
2. **Ploučnice pod železničním mostem – Vítkov, Heřmaničky**, 50.6674434 s. š., 14.5987177 v. d.
3. **Ploučnice ve Vojenském prostoru Ralsko** (u mostku přes Ploučnici, nejbliže k obci Ploučnice), 50.6311543 s. š., , 14.7183332 v. d.
4. **Ploužnický potok mezi Ploužnickými rybníky a obcí Ploužnice - pod chatkami u lávky** , 50.6331814 s. š., 14.7536814 v. d.

	pH	El. vodivost ($\mu\text{S.cm}^{-1}$)	Teplota ($^{\circ}\text{C}$)	zástín
1	7,35	281	18,2	60%, keřové vrby - v. košíkář., v. bílá
2	6,84	218	18,7	70%, vysoké stromy – vrba, topol, most
3	6,88	278	18,1	50 %, vysoké stromy – olše, vrba, most
4	6,96	298	19,3	40%, vysoké stromy olší, keřové vrby

Tab. 20 Výsledky měření základ. parametrů potenciál. lokalit (Prausová, říjen 2010)

Z terénních šetření v lokalitách v nivě Orlice vyplynulo, že s výjimkou lokality 2 (tůň v místě odstaveného ramene propojená s levým břehem Orlice) jsou všechny lokality k výsadbám *Potamogeton praelongus* vhodné. Lokalita 2 je nevhodná z důvodu nadměrného zástínu břehovou vegetací, značným množstvím organického opadu na dně tůně a malým (téměř nulovým) prouděním vody.

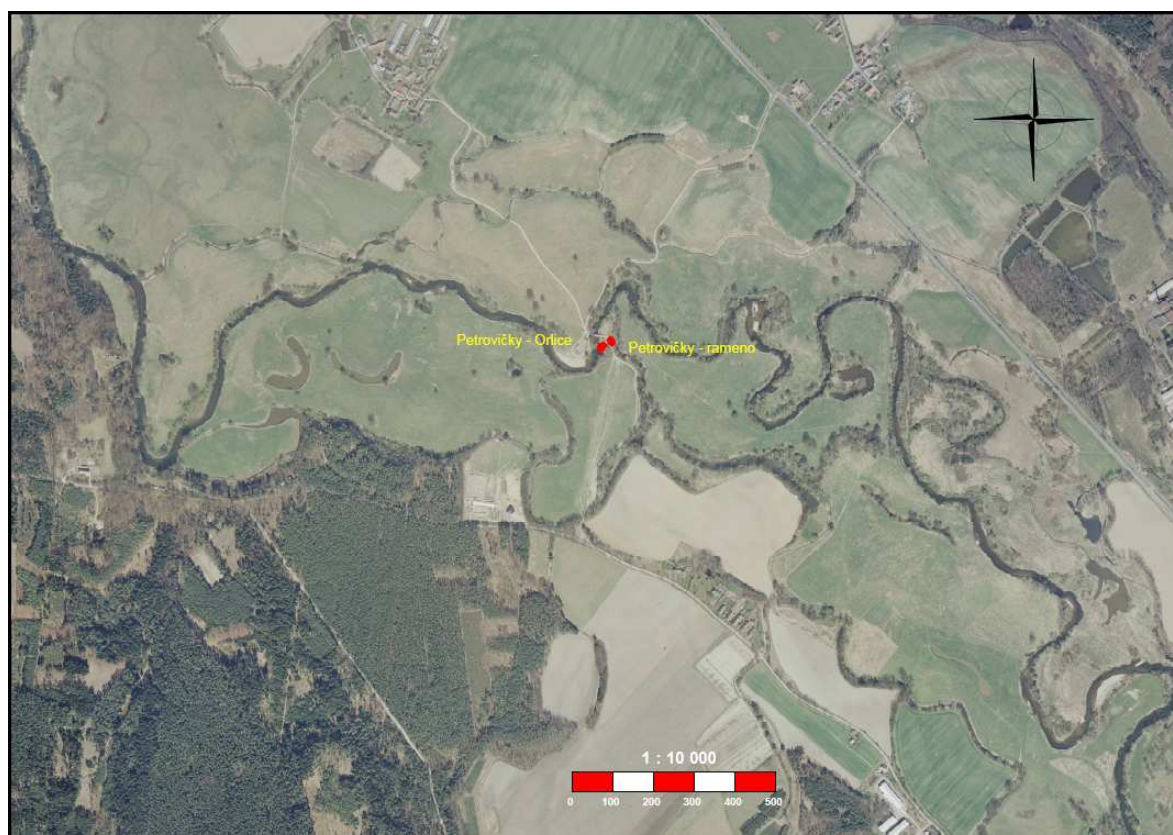
Na základě terénních šetření v lokalitách na Českolipsku se jako nejvhodnější lokalita k výsadbám *Potamogeton praelongus* jeví lok. 3, tj. tok Ploučnice ve vojenském prostoru Ralsko. Naopak nejméně vhodná je lokalita 2 (Ploučnice pod železničním mostem – Vítkov, Heřmaničky), kde je lokalita antropicky nejvíce ovlivněna. Taktéž u lokality 4 je vhodnost lokality diskutabilní vzhledem k soustavě rybníků, které jsou na horní části toku a negativně ovlivňují kvalitu, teplotu i průtoky níže položené části Ploužnického potoka.



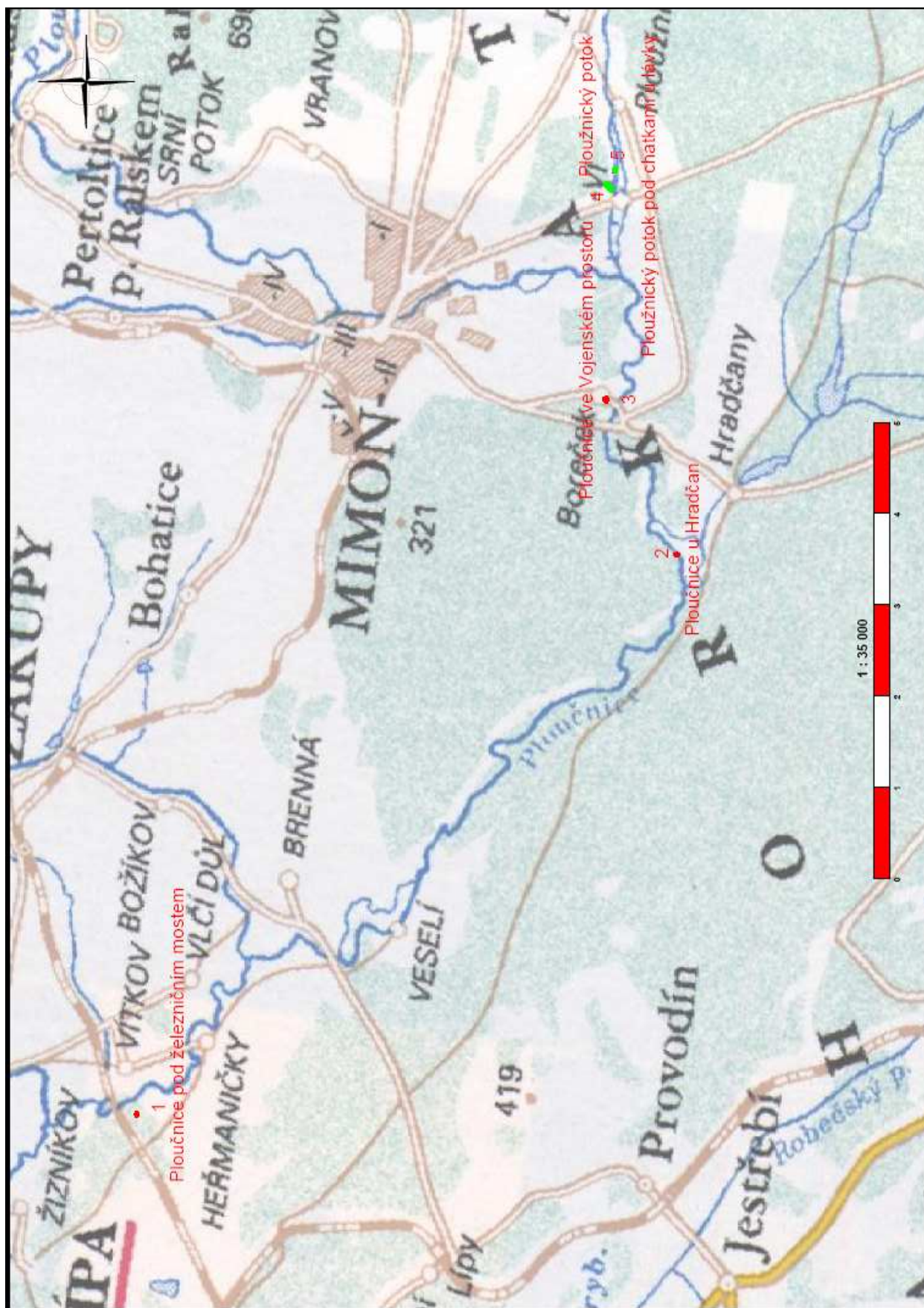
Obr. 16 Potenciální lokality pro výsadby *Potamogeton praelongus* (včetně posilování stávající populace v PCHP Rameno u Stříbrného rybníka), poznámka: lokalita Tůň u loděnice Malšovice byla ověřena v roce 2005, v současné době je pro výsadby nevhodná)



Obr. 17 Potenciální lokalita pro výsadbu *Potamogeton praelongus* – tůň u Nepasic



Obr. 18 Potenciální lokalita pro výsadbu *Potamogeton praelongus* – Petrovičky



Obr. 19 Potenciální lokality pro výsadby *Potamogeton praelongus* – Českolipsko

9) Zoologické průzkumy přechodně chráněné plochy Rameno u Stříbrného rybníka

Makrozoobentos a zooplankton (Špaček 2009-2010)

Niva Orlice (PCHP Rameno u Stříb. rybníka, Rameno u Nepasic, Kašparovo jezero)

V PCHP Rameno u Stříbrného rybníka bylo celkem bylo zjištěno 87 taxonů makrozoobentosu. Dominantní druhy jsou především jepice rodu *Caenis*, které preferují jemný organický substrát, na jehož povrchu se pohybují. Snášejí i snížený obsah kyslíku. Dále se ve větším množství vyskytovali pakomáři rodů *Polypedilum* a *Mierotendipes*, na jaře i blešivci *Gammarus roeselii*.

Dominantní složkou zooplanktonu v letním a podzimním období byl *Eudiaptomus gracilis*, dále juvenilní stadia *Copepodů* a *Bosmina longirostris*. Společenstvo zooplanktonu je výrazně ovlivněno změnami průtoků v Orlici a silným predacním tlakem ryb. Celkem bylo zaznamenáno 23 taxonů zooplanktonu.

V lokalitě Nepasice - rameno Orlice je společenstvo makrozoobentosu typické spíše pro mírně tekoucí větší toky. Biodiverzita je odpovídající, bylo nalezeno 88 taxonů. Významný je nález chrostíka druhu *Leptocerus interruptus*. Tento druh je zařazen v Červeném seznamu do kategorie CR – kriticky ohrožený a na našem území byl posledních 40-50 let neznámý.

V jarním období nebyl zooplankton zaznamenán, pravděpodobně díky vyšším průtokům v Orlici. V letním a podzimním období byl dominantní složkou *Eudiaptomus gracilis*, dále juvenilní stadia *Copepodů* a *Thermocyclops crassus*, v podzimním období také *Cyclops strenuus*.

V Kašparově jezeře bylo nalezeno 79 taxonů makrozoobentosu. Dominantami jsou pakomáři rodů *Glyptotendipes* a *Dicrotendipes*. Zajímavou složkou společenstva jsou i sladkovodní houby *Porifera*.

Zooplankton je dobře vytvořen. Chybí však velké planktonní perloočky. Důvodem je vysoký predacní tlak rybí obsádky. Celkově je druhové spektrum planktonu typicky litorální. Hlavní složkou jsou litorální perloočky.



Foto 11 blešivec *Gammarus roeselii* na jaře v PCHP Rameno u Stříbrného rybníka (Špaček, 2009)

CHKO Kokořínsko

Sledování makrozoobentosu a zooplanktonu proběhlo na lokalitách pod Štampachem – 1 tůň, Harasov - 1 tůň, pod Plešivcem – 6 tůní (hodnoceno společně) a tůně v nivě Liběchovky u obce Želízy – 3 tůně (hodnoceno společně). Na těchto lokalitách nebyl při hodnocení striktně rozlišován makrozoobentos a zooplankton, protože v daných biotopech se obě složky úzce prolínají. V Ploužnickém potoce byl hodnocen pouze makrozoobentos. Vhodnost tůní pro růst *P. praelongus* nejlépe vystihuje jeho samotná přítomnost. Potvrdila se i vhodnost lokality pod Štampachem. A to i přesto, že předpoklady z dřívějších let byly jiné. Naopak pravděpodobně nevhodná bude jedna z tůní u Želíz – tůň u silnice. Ostatní tůně v nivě Liběchovky jsou vyhovující.

Přímé ovlivnění rostlin *P. praelongus* živočichy bylo patrné pouze jako stanoviště některých druhů litorálního zooplanktonu a podklad pro stavbu trubiček pakomárů. Jediným organismem přímo využívajícím a destruuujícím živé rostliny *P. praelongus* jsou larvy motýla *Nymphula nyphaeata*. Vysazování ryb do tůní je sice zakázáno, avšak děje se na černo. Při jedné z návštěv tůní v nivě Liběchovky bylo ve velké tůni nalezeno 200 – 300 kusů juvenilních jedinců sumečka amerického *Ameiurus nebulosus*. Případné vysazení ryb do tůní může být problémem zhoršením kvality vody bentožravými rybami. V případě vysazení fytofágních ryb by došlo k přímé likvidaci rostlin *P. praelongus*. Výhodou je, že tůně jsou poměrně mělké a přes zimu dojde k jejich zamrznutí do velké hloubky. Tyto podmínky většina druhů ryb není schopna přežít.



Foto 12 *Pleuroxus truncatus* – tůň Harasov (Špaček 2010)



Foto 13 *Acroperus harpae* – tůň Harasov (Špaček 2010)

Fytobentos (Horálek 2009-2010)

Niva Orlice (PCHP Rameno u Stříbrného rybníka, Rameno u Nepasic, Kašparovo jezero)

PCHP Rameno u Stříbrného rybníka celkově odpovídá slabě eutrofnímu prostředí, kde se stýká stojatá voda s tekoucí. Bylo zde nalezeno celkem 73 taxonů. Jarní nárosty byly na této lokalitě tvořeny převážně rozsivkami. Hojně byly zastoupeny penátní rozsivky rodu *Navicula* preferujícími spíše tekoucí vodu eutrofního charakteru a zároveň několik typů centrických rozsivek obývajících spíše stojaté vody (*Melosira varians*, *Cyclotella meneghiniana*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Stephanodiscus binderanus*). Dalšími dominantami byly spájivky rodu *Closterium* a bičíkovci *Trachelomonas volvocina* (*Euglenophyta*). Hojně se zde též vyskytovala mnohobuněčná řasa *Monostroma membranaceum*. Vlákňité sinice se vyskytovaly v menší míře na jaře v zastoupení rodu *Phormidium* a na podzim druhu *Oscillatoria limosa*. Na vlákňité řasy je tato lokalita poměrně chudá. Jediné vlákňité řasy rodu *Oedogonium* se vyskytovaly zjara, přes léto a podzim vymizely.

Na lokalitě Nepasice – rameno Orlice bylo dosud zjištěno 67 taxonů. Ponořeným substrátům tvořeným vegetací a dřevem dominovaly vlákna tvořící rozsivky druhu *Melosira varians*, vlákňité řasy rodu *Cladophora*, *Oedogonium* a *Ulothrix tenerrima* společně s vlákňitými sinicemi rodu *Leptolyngbya*. Kamenité substráty porůstaly zejména vlákňité řasy rodu *Cladophora* s doprovodnými rozsivkami rodu *Gomphonema* a *Achnanthes*, řasy rodu *Gongrosira* a *Stigeoclonium*, kokální zelené řasy rodu *Desmodesmus*, *Pediastrum* a několik rodů kokálních sinic. Společenstvo odpovídá svým složením mírně tekoucí eutrofní vodě.

V Kašparově jezeře odpovídá společenstvo fytobentosu svým charakterem mezotrofní až mírně eutrofní velmi pomalu tekoucí vodě. Nalezeno bylo celkem 76 taxonů. Nejhojněji byly zastoupeny vlákňité typy řas asociované s ponořenou vegetací. Většinu nárostu tvořily zelené řasy rodu *Oedogonium*, *Stigeoclonium*, *Ulothrix tenerrima* a sinice rodu *Phormidium*. Hojně byly spájivé řasy rodu *Closterium* a vlákňité typy rodu *Mougeotia* a *Spirogyra*. Vlákňité řasy rodu *Vaucheria* a *Tribonema vulgare* se vyskytovaly zejména při jarním aspektu.



Foto 14 *Stephanodiscus binderanus* – PCHP Rameno u Stříbrného rybníka (Horálek 2009)

CHKO Kokořínsko

Společenstvo fyto-bentosu je v Ploužnickém potoce typické pro mezotrofní až eutrofní vody. Je také ovlivněno přítomností rybníků v oblasti nad sledovanou lokalitou. Dalším limitujícím faktorem je typ substrátu s vysokým podílem nestabilních složek – písku a bahna.

Společenstvo v tůních v CHKO Kokořínsko je velmi specifické. Je to dáno značným kolísáním hladiny v průběhu roku. Většina druhů osidluje rostlinné podklady, hlavně díky nedostatku jiného materiálu v tůních. Zajímavým fenoménem je přítomnost některých druhů brakických a salinních druhů rozsivek ve všech tůních, poukazující na silnější mineralizaci těchto biotopů. Ta souvisí s typem geologického substrátu a kolísání hladiny vody v tůních.

Rostliny *P. praelongus* jsou v dobrém fyziologickém stavu osidlovány minimálně. Se zhoršujícím se fyziologickým stavem nárostů přibývá. To je však zcela přirozený jev, který nemá na životaschopnost populace *P. praelongus* negativní vliv.

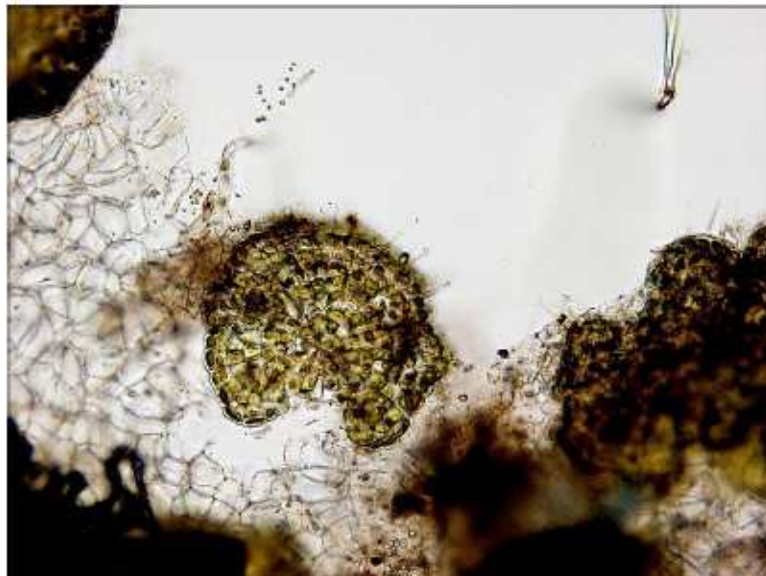


Foto 15 *Coleochaete orbicularis* – tůň nad rybníkem Harasov (Horálek 2010)

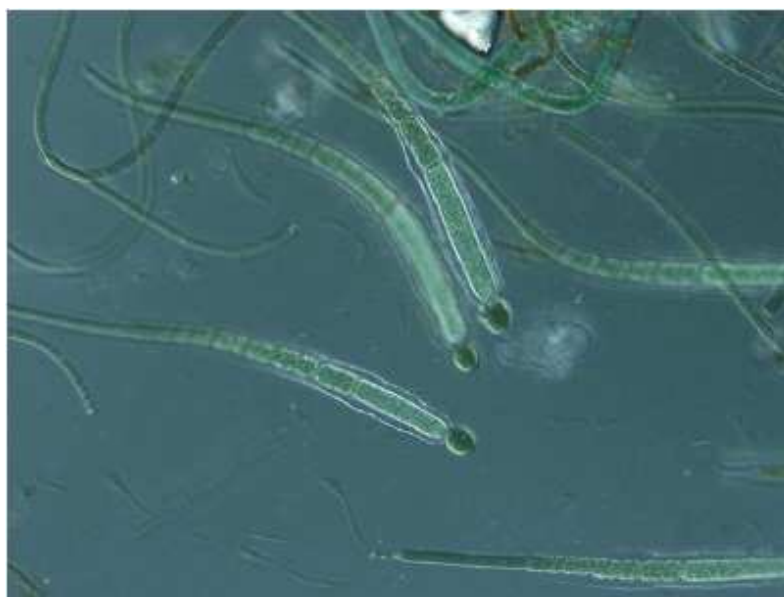


Foto 16 *Gloeotrichia natans* – tůň nad rybníkem Harasov (Horálek 2010)

Malakologický průzkum v nivě Orlice (Beran 2009-2010)

V roce 2009 byl proveden průzkum vodní malakofauny čtyř odstavených ramen Orlice východně od Hradce Králové (lok. 1 - Malšova Lhota, odstavené rameno Orlice u ústí Stříbrného potoka, lok. 2 - Malšovice, odstavené rameno Orlice u jezu, lok. 3 - odstavené rameno Orlice na JZ okraji Nepasic, lok. 4 - Slezské Předměstí, odstavené rameno Orlice na pravém břehu asi 1 km nad jezem).

Důvodem bylo provedení inventarizace vodní malakofauny, porovnání malakofauny jednotlivých ramen a v případě ramena Orlice u ústí Stříbrného potoka i porovnání malakofauny před a po provedeném částečném odbahnění.

Na rameni u Stříbrného potoka bylo celkem zjištěno 26 druhů vodních měkkýšů (23 druhů v roce 2003 a 21 druhů v roce 2009). Uvedené rameno je ze zkoumaných ramen nejbohatší. Ve srovnání s ostatními rameny je zde výrazně bohatší výskyt vodních makrofyt a rameno je protékáno Stříbrným potokem. Tím se odlišuje od ostatních zkoumaných ramen. Byl zde zjištěn výskyt dvou zranitelných druhů (*Anodonta anatina*, *Unio tumidus*) a naopak pouze jediného nepůvodního druhu – *Ferrissia fragilis*. Další dvě ramena (lok. č. 3 a 4) jsou jedním koncem spojena s Orlicí. Nejméně bohatá malakocenóza byla zjištěna v rameni v Nepasicích (lok. č. 3) - 11 druhů. Důvodem může být, že se jedná o jediné rameno výrazně výše proti proudu Orlice. Všechny zjištěné druhy patří mezi běžné a široce rozšířené. Oproti tomu na lok. č. 4 bylo zjištěno celkem 17 druhů a kromě běžných druhů byl u ústí ramene zjištěn výskyt ohrožené škeble ploché (*Pseudanodonta complanata*) a zranitelných mlžů *Anodonta cygnea* a *Unio tumidus*. Jediné rameno nespojené volně s Orlicí leží na levém břehu u jezu v Malšovicích (lok. č. 2). Zde bylo zjištěno celkem 18 druhů. Kromě zranitelného druhu *Segmentina nitida* nebyl zjištěn žádný významnější druh.

V měsících červenec a srpen 2010 proběhlo doplnění malakologického průzkumu o část přítoku Stříbrného potoka, která zaústíje do střední části PCHP Rameno u Stříbrného rybníka. V úseku Stříbrného potoka mezi Stříbrným rybníkem a zaústěním do ramene (PCHP) bude vybudována sedimentační nádrž s rybím přechodem. Budování této sedimentační nádrže je nezbytnou podmínkou úspěšné realizace záchranného programu pro *P. praelongus*, protože v současné době dochází ke značnému zanášení ramene písčitém sedimentem ze zaústěného Stříbrného potoka.

Při malakologickém průzkumu bylo zjištěno na 7 lokalitách celkem 14 druhů vodních měkkýšů (10 plžů, 4 mlži). Všechny druhy patří mezi relativně běžné a široce rozšířené vodní měkkýše. Nejbohatším stanovištěm je logicky úsek před vlastním ústím Stříbrného potoka do odstaveného ramene Orlice, neboť do tohoto úseku zasahuje řada druhů právě z tohoto ramene. S ohledem na dostatečné oslunění a také střídání pomaleji tekoucích úseků s rychleji tekoucími jsou na většině lokalit vytvořeny vhodné podmínky pro rozvoj bohatší malakofauny a tak i ostatní lokality jsou relativně bohaté. Výjimkou jsou zcela zastíněné úseky a také poslední lokalita těsně na hranici lesa. Překvapivě nebyl zjištěn výskyt žádných velkých mlžů, i když navazující odstavené rameno Orlice i vlastní tok Orlice jsou na velké mlže bohaté.

Ichtyologický průzkum PCHP (Jurajda a kol. 2010)

PCHP Rameno u Stříbrného rybníka v současném stavu má celkově malý význam pro ryby říčního systému Orlice. Je využíváno převážně nenáročnými druhy jako je cejn velký, plotice obecná, okoun říční. Méně početná je štika obecná, lín obecný a perlín ostrobřichý. Většina jsou ryby využívající nebo vyžadující rostlinný substrát na výtěr. Rameno je také využíváno plůdkem ryb (tohoroční ryby) k vývoji a odrůstání.

Žádné vzácné druhy ryb nebyly v rameni zjištěny. Rameno je silně zanesené organickým bahnem a místy byl zjištěn nedostatek kyslíku, který limituje výskyt ryb. Odbahnění může do budoucna zvýšit význam ramene jako místo pro reprodukci, případně přezimování ryb.

Ústí Stříbrného potoka je využíváno navíc i říčními druhy jako je jelec tloušť a jelec jesen (chráněn v kategorii ohrožených). Výskyt jiných chráněných druhů nebyl potvrzen.

čeled'	druh	vědecký název	adult	0+
štikovití	štika obecná	<i>Esox lucius</i>	+	+
kaprovití	jelec tloušť	<i>Leuciscus cephalus</i>	+	+
	jelec jesen	<i>Leuciscus idus</i>	+	
	plotice obecná	<i>Rutilus rutilus</i>	+	+
	perlín ostrobřichý	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+	+
	lín obecný	<i>Tinca tinca</i>	+	
	hrouzek obecný	<i>Gobio gobio</i>		+
	ouklej obecná	<i>Alburnus alburnus</i>		+
	cejnek malý	<i>Abramis bjoerkna</i>		+
	cejn velký	<i>Abramis brama</i>	+	+
	kapr obecný	<i>Cyprinus carpio</i>	+	
úhořovití	úhoř říční	<i>Anguilla anguilla</i>	+	
okounovití	okoun říční	<i>Perca fluviatilis</i>	+	

Tab. 21 Výsledky ichtyologického průzkumu (Jurajda a kol. 2010)

Batrachologický, odonatologický a ornitologický průzkum PCHP (Janečková, Číp, 2009-2010)

Průzkum zaměřený na obojživelníky, plazy, vážky, denní motýly a ptáky téměř nepřinesl žádná mimořádná zjištění a lokalitu lze alespoň po stránce výše uvedených skupin živočichů ve srovnání s podobnými lokalitami na Královéhradecku označit za průměrnou. V lokalitě byl zjištěn výskyt 13 druhů vážek, 10 druhů denních motýlů, 1 druhu obojživelníka, 1 druhu plaza a 45 druhů ptáků. Z toho je sedm druhů zařazeno mezi zvláště chráněné organismy (skokan rodu *Pelophylax*, užovka obojková, krahujec obecný, rorýs obecný, ledňáček říční, žluva hajní, lejsek šedý) a 13 druhů uvedených na červených seznamech (šídlo červené, skokan rodu *Pelophylax*, užovka obojková, volavka popelavá, krahujec obecný, rorýs obecný, bažant obecný, ledňáček říční, žluva zelená, strakapoud malý, žluva hajní, drozd cvrčala, lejsek šedý). K nejzajímavějším zjištěním patří výskyt šídla červeného a možné hnízdění drozda cvrčaly (v Červeném seznamu kriticky ohrožený druh).

I přesto, že z hlediska výše zkoumaných skupin organismů není lokalita nijak mimořádně významná, jedná se o refugium v těsné blízkosti městské zástavby a intenzivně využívané okolní krajiny a má tak pro mnohé druhy (včetně zvláště chráněných či uvedených na červených seznamech), dosti stěžejní význam. S přihlédnutím k mimořádné botanické hodnotě této plochy ji proto důležitá její další ochrana.

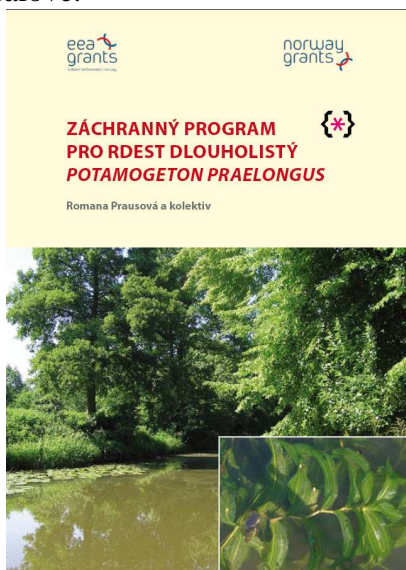


Foto 17 Šídlo červené (*Aeshna isosceles*) (Číp, 2010)

10) Populárně naučná publikace o rdestu dlouholistém a záchranném programu - osvěta (Prausová, říjen 2010)

V září 2010 byla vydána v nákladu 1000 ks populárně naučná publikace, která je v současné době distribuována řešitelům a spoluřešitelům projektu, orgánům státní správy a vzdělávacím institucím.

K popularizaci a prezentaci některých výsledků projektu přispělo též umístění posteru na konferenci na Přírodovědecké fakultě UP v Olomouci, která proběhla ve dnech 14. – 17.9. 2010. Grafické zpracování a tisk populárně naučné publikace i posteru zajistilo Grafické studio Olga Čermáková Hradec Králové.



Obr. 20 Titulní strana populárně naučné publikace

