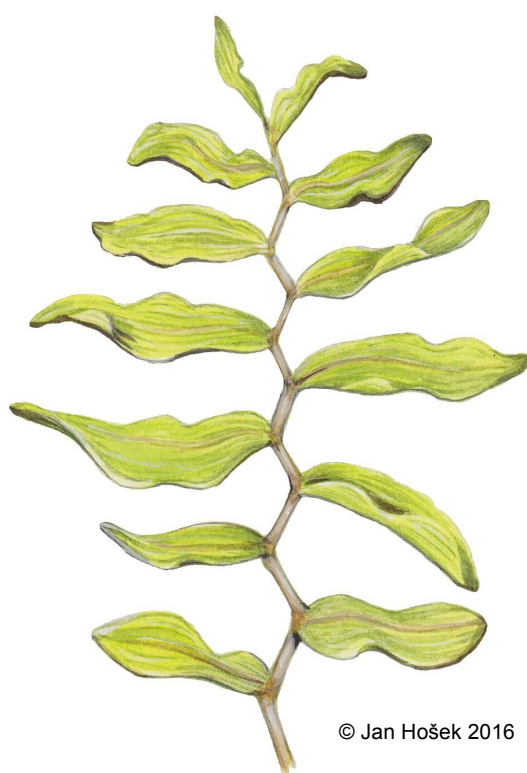


ZÁCHRANNÝ PROGRAM PRO RDEST DLOUHOLISTÝ

(*Potamogeton praelongus* WULFEN)

V ČESKÉ REPUBLICE



© Jan Hošek 2016

2016



**AGENTURA OCHRANY
PŘÍRODY A KRAJINY
ČESKÉ REPUBLIKY**

Tato aktualizace záchranného programu byla vytvořena ve spolupráci mezi Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR, Univerzitou Hradec Králové a Ministerstvem životního prostředí.

Zpracovaly:

RNDr. Romana Prausová, Ph.D. (Univerzita Hradec Králové)

Mgr. Barbora Čepelová (AOPK ČR)

PODĚKOVÁNÍ

Děkujeme všem, kteří se svými radami a připomínkami podíleli na vzniku tohoto aktualizovaného textu záchranného programu, zejména Janě Zmeškalové (Ministerstvo životního prostředí) a oponentům Anně Šlechtové a Vlastimilovi Rybkovi. Děkujeme studentům Univerzity v Hradci Králové, kteří v rámci svých bakalářských a diplomových prací přispěli k poznání biologie a ekologie druhu.

PODPORA

Zpracování tohoto textu se uskutečnilo v rámci projektu „MGSII-29 Aktualizace záchranného programu pro rdest dlouholistý“ realizovaného za finanční podpory EHP fondů 2009-2014 a Ministerstva životního prostředí.



Ministerstvo životního prostředí

OBSAH

PODĚKOVÁNÍ	2
PODPORA.....	2
SOUHRN ZÁCHRANNÉHO PROGRAMU.....	6
SUMMARY	8
1. VÝCHOZÍ INFORMACE PRO REALIZACI ZÁCHRANNÉHO PROGRAMU	11
1.1 Taxonomie.....	11
1.1.1 Nomenklatura.....	11
1.1.2 Popis.....	12
1.1.3 Variabilita	13
1.1.4 Karyologie.....	14
1.1.5 Hybridizace	14
1.2 Rozšíření	15
1.2.1. Celkové rozšíření	15
1.2.2. Rozšíření v ČR.....	17
1.2.2.1. Historické rozšíření	17
1.2.2.2. Recentní rozšíření.....	19
1.2.2.3. Trendy v rozšíření	28
1.3. Biologie a ekologie druhu.....	29
1.3.1 Životní cyklus, fenologie, životní forma a strategie	29
1.3.2 Generativní reprodukce	30
1.3.3 Biologie klíčení a ecese.....	31
1.3.4. Vegetativní reprodukce.....	32
1.3.5 Ekologické nároky	33
1.3.6 Biotické faktory.....	35
1.3.7 Vazba na společenstva	36
1.4. Příčiny ohrožení druhu.....	37
1.5. Statut ochrany	39
1.5.1. Statut ochrany na mezinárodní úrovni.....	39
1.5.2. Legislativní aspekty ochrany druhu v ČR	40
1.5.3. Statut ochrany v ostatních zemích s recentním výskytem druhu.....	40
1.6. Dosavadní opatření pro ochranu druhu	40
1.6.1. Nespecifická ochrana	40
1.6.1.1. Nespecifická ochrana druhu v zahraničí	40
1.6.1.2. Nespecifická ochrana druhu v ČR	40
1.6.2. Specifická ochrana	41

1.6.2.1. Opatření realizovaná v zahraničí	41
1.6.2.2. Opatření realizovaná v ČR	42
2. CÍLE ZÁCHRANNÉHO PROGRAMU A PROGRAMU PÉČE	52
3. PLÁN OPATŘENÍ ZÁCHRANNÉHO PROGRAMU	53
3.1. Péče o biotop.....	53
3.1.1 Revitalizace PCHP Rameno u Stříbrného rybníka	53
3.1.2 Obnova vybraných potenciálních lokalit vhodných pro reintrodukce rdestu.....	54
3.1.3 Managementová a ochranná opatření na lokalitách s výskytem druhu	55
3.2. Péče o druh	56
3.2.1 Udržování kultury <i>in vitro</i>	56
3.2.2 Pěstování rostlin v záchranných a experimentálních kulturách	56
3.2.3 Výsadby (reintrodukce) druhu na vhodné lokality a repatriace.....	57
3.2.4 Uchování nážek druhu v bance semen	58
3.3. Monitoring.....	58
3.3.1 Pravidelný monitoring stavu všech populací druhu v ČR.....	58
3.3.2 Pravidelný monitoring abiotických podmínek na lokalitách druhu v ČR.....	59
3.3.3 Pravidelný monitoring biotických podmínek na lokalitách druhu v ČR.....	59
3.3.4 Monitoring vlivu realizací revitalizací na biotu a abiotické podmínky	60
3.4. Výzkum	60
3.4.1 Studium vlivu jiných organismů na <i>P. praelongus</i>	60
3.4.2 Studium ekologických nároků <i>P. praelongus</i> a jeho adaptačních schopností na změny stanovištních poměrů	61
3.4.3 Studium životního cyklu druhu	61
3.5. Výchova a osvěta	62
3.5.1 Osvěta odborných zájmových skupin.....	62
3.5.2 Osvěta široké veřejnosti	62
3.6. Ostatní opatření	63
3.6.1 Smluvní ukotvení vzájemné spolupráce mezi ochranou přírody a Českým rybářským svazem o zajištění ochrany lokalit s výskytem <i>P. praelongus</i>	63
3.6.2 Smluvní ukotvení vzájemné spolupráce mezi ochranou přírody a správci vodních toků a vodních útvarů o zajištění ochrany lokalit s výskytem <i>P. praelongus</i>	64
3.6.3 Zajištění dostatečné legislativní ochrany PCHP Rameno u Stříbrného rybníka.....	64
4. PLÁN REALIZACE.....	65
5. LITERATURA	67

PŘÍLOHY:

Příloha 1: Fylogenetický strom rodu rdest (*Potamogeton*)

Příloha 2 (a,b): Kříženci druhu *Potamogeton praelongus*

Příloha 3 (?): Recentní rozšíření rdestu dlouholistého – zákresy lokalit

Příloha 4 (a–g): Vývoj stavu populací rdestu dlouholistého na recentních lokalitách

Příloha 5 (a–g): Životní cyklus – fotodokumentace

Příloha 6 (a,b): Srovnání parametrů vody na lokalitách *P. praelongus* v ČR, Norsku, jižním Švédsku a Polsku

Příloha 7 (a–d): Negativní vlivy biotických faktorů – fotodokumentace

Příloha 8: Fytocenologická tabulka snímků zaznamenaných v ČR

Příloha 9: Studie proveditelnosti - výňatek

Příloha 10 (a–d): Výsledky analýz vody a sedimentu na lokalitách *P. praelongus* v ČR

Příloha 11: Metodika kultivace in vitro

Příloha 12: Metodika pěstování druhu v záchranné kultuře

Příloha 13: Metodika výsadeb druhu

SOUHRN ZÁCHRANNÉHO PROGRAMU

Rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus* Wulfen) je submerzní vodní rostlina, která je v České republice chráněna zákonem č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny v kategorii kriticky ohrožený druh. Do stejné kategorie druh řadí také Červený seznam cévnatých rostlin ČR (Grulich 2012). V dalších deseti evropských zemích je rovněž uveden v červených v seznamech. Pro rdest dlouholistý je od roku 2003 v České republice realizován záchranný program.

Rozšíření rdestu dlouholistého je cirkumboreální a suboceánické. V Evropě roste převážně v její severní polovině, zcela chybí ve Středozeří. V přibližně stejných zeměpisných šířkách je nacházen i v Asii a Severní Americe. V České republice se rdest dlouholistý vyskytuje na hranici svého areálu a byl zde vždy vzácný. V minulosti byl zaznamenán na Písecku v jižních Čechách (v řece Otavě a rybnících), ve Vltavě v Praze, ve slepých ramenech Orlice ve východních Čechách a na Českolipsku (Ploužnický potok, Ploužnický rybník, řeka Ploučnice). V současnosti roste na jediné původní lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka, která se nachází na řece Orlici u Hradce Králové. V rámci záchranného programu byl rdest dlouholistý úspěšně reintrodukován do ramene řeky Orlice u Slezského Předměstí v Hradci Králové a do odstaveného ramene řeky Ploučnice u obce Heřmaničky na Českolipsku. Záložní populace rostou také v Chráněné krajinné oblasti Kokořínsko.

Biotopem rdestu dlouholistého jsou jezera, říční nivy (ramena, tůň) i mírně proudící úseky toků, rybníky a přehrady. Vyžaduje vodu s vysokou průhledností a s neutrální až mírně zásaditou pH reakcí. V České republice je vázán na čisté stojaté vody s hloubkou 0,5–2 m a s humózním písčitým až bahnitým dnem. Kombinace všech důležitých ekologických podmínek pro úspěšný růst rdestu (tj. hlubší chladnější čisté nížinné tvrdé vody) je u nás v současnosti velice vzácná, a tím je dáno jeho současné rozšíření i nedostatek potenciálních náhradních lokalit.

V současné době, zejména ve střední Evropě, lze za významný faktor ústupu druhu považovat rostoucí průměrné roční teploty a jimi způsobený pokles počtu vhodných lokalit pro druh. S těmito klimatickými změnami, zejména s rostoucími teplotami vzduchu, souvisí změny fyzikálních a chemických vlastností vody, ale také změny průtoků a povodňové stavy v říčních nivách. Prohřátý vodní sloupec je příznivější pro rozvoj mnoha organismů, s tím souvisí snižování průhlednosti vody, hromadění biomasy a zvyšování úživnosti vodního prostředí.

V důsledku eutrofizace dochází k nežádoucímu růstu vláknitých řas na rostlinách, jejichž povlaky snižují výměnu plynů a zvyšují pH na povrchu rostlin. Porostlé části rostlin odumírají. Z hromadícího se organického materiálu na dně vodních ploch vzniká zahnívající

bahno, které je zdrojem dalších živin a způsobuje vznik nepříznivých anoxických podmínek. Se zvyšováním obsahu živin ve vodě i sedimentu souvisí šíření stélkatých organismů, fytoplanktonu, zooplanktonu a snižování průhlednosti vody. Živinami bohatší a na mělčinách navíc výrazně teplejší prostředí urychluje nástup konkurenčně silnějších druhů cévnatých rostlin, ať vodních rostlin (např. stulík žlutý), tak i rákosinových druhů. Závažným problémem na českých lokalitách je okus rostlin polodivokými kachnami, labutěmi a vysazovanými býložravými rybami, hlavně amury. V posledních letech vzrůstá také bezohledný přístup lidí, provádějících terénní úpravy na lokalitách druhu a nerespektujících ochranná opatření. V neposlední řadě dochází na řekách při povodňových stavech k utržení a odnosu lodyh. Tím se snižuje úspěšnost reintrodukcí do řek Orlice, Ploučnice a jejich přítoků.

Dosavadní realizace záchranného programu byla zaměřena na tato opatření: odbahnění části poslední původní lokality, menší managementové zásahy na podporu druhu, udržování *in vitro* kultury a záchranných kultivací, výběr potenciálních lokalit, výsadby, monitoring, výzkum druhu, popularizace záchranného programu.

Dlouhodobé cíle záchranného programu nebyly dosud naplněny. Aktualizovaný text záchranného programu původně stanovené cíle upřesňuje. Hlavním cílem je uchování populace rdestu dlouholistého na poslední původní lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka tak, aby byla dlouhodobě životaschopná. Zajištění existence dvou již reintrodukovaných populací a vytvoření alespoň jedné další náhradní populace by mělo umožnit dlouhodobé přežití druhu v České republice.

Pro záchranu rdestu dlouholistého v České republice je klíčové zajištění existence vhodného biotopu. Na poslední původní lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka budou vhodné podmínky pro růst druhu obnoveny revitalizací (odbahněním) celého ramene. Plánována je také podpora obnovy dalších potenciálních lokalit. Nadále budou vytipovávány existující lokality vhodné pro růst rdestu. Na lokalitách s vhodnými podmínkami budou prováděny reintrodukce druhu a výsadbou budou také posilovány stávající populace. Dostatek rostlin pro výsadby je zajištěn pěstováním druhu v *in vitro* kultuře. Před výsadbou musí být rostliny aklimatizovány a dopěstovány v záchranných kulturách v Třeboni a Býšti. Pro vyhodnocení stavu populací a lokalit bude nadále prováděn každoroční monitoring (sčítání lodyh, měření parametrů vody, chemické analýzy). Výzkum druhu bude zaměřen na získání dalších informací o vlivu jiných organismů na rdest, o ekologických nárocích a o kritických fázích životního cyklu. V rámci dostatečné ochrany lokalit jsou opatření záchranného programu také zaměřena na osvětu odborné i široké veřejnosti (např. semináře, konzultace, tisk, web) a na zajištění trvalé ochrany poslední původní lokality v kategorii přírodní památka.

SUMMARY

The long-stalked pondweed (*Potamogeton praelongus* Wulfen) is a submersible water plant which is protected in the Czech Republic by Act No. 114/1992 Sb. (Collection of Laws) on landscape and nature protection, in the category of critically endangered species. The species has also been assigned to the same category by the Red List of Vascular Plants of the Czech Republic (Grulich, 2012). In addition, it is included in the red lists of another ten European countries. An action plan has been under implementation for the long-stalked pondweed in the Czech Republic since 2003.

The long-stalked pondweed is characterised by circumboreal and suboceanic presence. In Europe, it prevailingly grows in the north, and is completely missing in the Mediterranean. It appears at similar latitudes in Asia and North America, too. In the Czech Republic, the long-stalked pondweed can be found in its distribution border and has always been rare here. In the past, it was noticed in the Písek region in South Bohemia (the Otava River and ponds), in the Vltava River in Prague, in blind branches of the Orlice River in East Bohemia and in the Česká Lípa region (the Ploužnický Brook, the Ploužnický Pond, the Ploučnice River). Currently, it grows at only one original location – “Rameny u Stříbrného rybníka”, which is located on the Orlice River near Hradec Králové. Within the action plan, the long-stalked pondweed has been successfully reintroduced to a branch of the Orlice River near Slezské Předměstí in Hradec Králové and to the cut-off branch of the Ploučnice River near the municipality of Heřmaničky in the Česká Lípa region. Backup populations also grow in the Kokořínsko Protected Landscape Area.

The biotope of the long-stalked pondweed includes lakes, river floodplains (branches, pools) as well as moderately flowing streams, ponds and dams. It requires very clear water with neutral to slightly alkaline pH response. In the Czech Republic, it is tied to clean stagnant waters of 0.5–2 m in depth with a humic, sandy to muddy bed. At present, the combination of all important environmental conditions for successful growth of the long-stalked pondweed (i.e., deeper colder clean lowland hard waters) is very rare in the Czech Republic, which determines the plant's current range as well as the lack of potential alternative locations.

Currently, especially in Central Europe, a significant factor which has contributed to the decline of the species are the rising average annual temperatures, which have caused a diminution in the number of locations suitable for the species. Such climatic changes, in particular rising air temperature, are associated not only with changes in the physical and chemical characteristics of water but also with changing flow rates and flood conditions in river floodplains. A warmer water column is more favourable for many organisms to develop,

which is associated with reduced clarity of water, the accumulation of biomass and an increased carrying capacity of the water environment.

Eutrophication leads to the undesirable growth of filamentous algae on plants, such coating reducing gas exchange while increasing pH on the surface of plants. The covered parts of the plants die. The accumulating organic material at the bottom of waters turns into decomposing mud, which is a source of other nutrients, creating unfavourable anoxic conditions. The increasing content of nutrients in the water as well as in the sediment is associated with the spreading of frond organisms, phytoplankton, zooplankton and reduced water clarity. An environment richer in nutrients and in addition, significantly warmer in sandbanks accelerates the appearance of more competitive species of vascular plants, both water plants (e.g., yellow water lily) and reed species. A serious problem at Czech locations is plants being eaten by semi-feral ducks, swans and stocked herbivorous fish, especially the grass carp. In recent years, an insensitive approach by people while landscaping at the species' locations without respecting protection measures has been on the increase, too. Finally, in rivers during floods, stalks break and are carried away. This reduces success in reintroductions to the Orlice and Ploučnice Rivers and their tributaries.

The implementation of the action plan has so far focused on the following actions: clearing of mud in part of the last original location, minor management interventions to support the species, maintaining *in vitro* culture and salvage cultivations, selecting potential locations, planting, monitoring, research into the species, popularization of the action plan.

The long-term objectives of the action plan have not yet been fulfilled. The updated text of the action plan specifies in greater detail the originally defined objectives. The main objective is to preserve the population of the long-stalked pondweed at the last original location, Rameno u Stříbrného rybníka, so that it is viable in the long-term. Maintaining the existence of the two already reintroduced populations and creating at least another replacement population should allow the species to survive in the Czech Republic in the long term.

In order to preserve the long-stalked pondweed in the Czech Republic, it is crucial to secure the existence of a suitable biotope. At the last original location, Rameno u Stříbrného rybníka, suitable conditions for the growth of the species will be restored by revitalizing (clearing of mud) the whole branch. Furthermore, support for the restoration of other potential locations is envisaged. Existing locations suitable for the long-stalked pondweed will continue to be identified. The species will be reintroduced at locations with suitable conditions while the existing populations will be strengthened by planting. Sufficient plants for planting are ensured by growing the species in the "*in vitro* culture". Before planting, plants must be

acclimatized and finish growing in salvage cultures in Třeboň and Býšť. In order to evaluate the condition of the populations and locations, annual monitoring (counting stalks, measuring water parameters, chemical analysis) will continue to be conducted. The research into the species will focus on obtaining additional information about the impact of other organisms on the long-stalked pondweed, about environmental requirements and critical stages of the lifecycle. To guarantee sufficient protection of locations, the individual actions of the action plan also focus on educating professionals as well as the general public (e.g., seminars, consultations, press, website) and on maintaining permanent protection of the last original location within the “nature monument” category.

1. VÝCHOZÍ INFORMACE PRO REALIZACI ZÁCHRANNÉHO PROGRAMU

1.1 Taxonomie

Rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus* Wulfen) patří do čeledi rdestovité (*Potamogetonaceae*), řádu žabníkotvaré (*Alismatales*), třídy jednoděložné (*Liliopsida*), oddělení cévnaté rostliny (*Tracheophyta*), říše rostliny (*Archaeplastida*). Fylogenetický strom rodu rdest (*Potamogeton*) je uveden v Příloze 1.

1.1.1 Nomenklatura

Rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus*) byl popsán Wulfenem v roce 1805 z lokality Ljubljana ve Slovinsku. V literatuře (KAPLAN 2010a, WIEGLEB et KAPLAN 1998) jsou níže uvedená synonyma, ale v současné době nejsou žádná z nich používána coby přijatá jména.

Přehled synonym:

- ≡ *P. acuminatus* WAHLENB., FL. UPSAL. 58, 1820, nom. Illeg. („acuminatum“)
- ≡ *P. lucens* [var.] („spielart“) a. *corniculatus* G. MEY., Chloris Han. 522, 1836
- ≡ *Spirillus praelongus* (WULFEN) Nieuwl., Amer. Midl. Naturalist 3: 17. 1913.
- = *P. flexuosus* WREDOW, Oekon.-Techn. Fl. Meklenb. 1: 255, 1811.
- = *P. perfoliatus* var. *lacustris* WALLMAN in LILI., Utkast Sv. Fl. Et 3. 706. 1816.
- = *P. gramineus* var. α. *borealis* LAEST., Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. 1824: 162. 1824. („boreale“)
- = *P. praelongus* var. *brevifolius* ČELAK., Sitzungsber. Königl. Böhm. Ges. Wiss. Prag, Math.-Naturwiss. Cl. 1886: 11. 1886.
- = *P. praelongus* var. *δ.angustifolius* GRAEBN. In ENGL., Pflanzenr. 31 (IV.11): 97. 1907.
- = *P. praelongus* f. *pygmeus* GALINIS in NATKEVIČAITE-IVANAUSKIENE, Liet. TSR Flora 2: 677. 1963.

Podle exempláře z Orlice u Hradce Králové - Malšovice byla popsána varieta s krátkými listy *P. praelongus* var. *brevifolius* (ČELAKOVSKÝ 1886). Typovou položkou (12. 7. 1885 H. UZEL, PR) je postranní větev s krátkými listy. Představuje však jen krajní typ běžné variability druhu a její taxonomické hodnocení je neopodstatněné (KAPLAN 2010a).

1.1.2 Popis

Rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus*) je vytrvalá vodní bylina s dlouhým, v substrátu plazivým oddenkem (KAPLAN 2010a). Délka lodyhy se pohybuje od několika desítek centimetrů až po několik metrů. Závisí na výšce vodního sloupce a průhlednosti vody, která ovlivňuje dostatečný přísun slunečního záření. V ČR bývá délka lodyhy 30–150 cm, v hlubokých jezerech ve Skandinávii i více než 300 cm (PRAUSOVÁ 2016). Lodyha je oblá, jednoduchá nebo větvená, v uzlinách cik-cak lomená. Ponořené listy jsou 50–180 mm dlouhé, 14–40 mm široké, 3,5–12,0 krát delší než široké, průsvitné, svěže až tmavě zelené, kopinaté, přisedlé, na bázi polookrouhlé až poloobjímavé, na vrcholu tupé a kápoité, celokrajné, 11–23žilné. Vzplývavé listy nejsou nikdy vyvinuty. Palisty jsou bělavé až zelenavě bílé, 10–80 mm dlouhé, na straně přivrácené k listu po celé délce vzájemně srostlé (obr. 1). Květenství je 25–55 mm dlouhé, stopky květenství 60–200 mm dlouhé. Za příznivých ekologických podmínek kvete v červnu až srpnu a klasy na krátkou dobu vystupují nad vodní hladinu. Následně klesají k hladině a plodí. Stopky klasů uhnívají a nažky padají na dno (PRAUSOVÁ 2016). Plody jsou tmavě zelené, 4,2–5,8 mm dlouhé (KAPLAN 2010a). Mají elipsoidní tvar, ostrý hřbetní kýl a pevné oplodí, které stárnutím tmavne. Uvnitř semene je zatočené embryo (PRAUSOVÁ 2016).

Druh je při determinaci zaměnitelný se rdestem alpským (*Potamogeton alpinus*), který však vytváří jak submerzní tak i vzplývavé listy. Listy jsou často načervenalé a při sušení ještě výrazněji zčervenají nebo zrezaví. Rdest alpský má přímou lodyhu, palisty okrově bílé až rezavě hnědé (KAPLAN 2010a).



Obr. 1 *Potamogeton praelongus*

1.1.3 Variabilita

Všechny vodní rostliny jsou velmi variabilní, ale větší část této morfologické variability je způsobována fenotypickou plasticitou, tedy proměnlivostí danou podmínkami prostředí. V moderní literatuře se nerozlišují žádné vnitrodruhové taxony. Morfologická variabilita se projevuje zvláště v délce a větvení lodyh, délce jednotlivých lodyžních článků, tvaru a velikosti listu, a délce stopky květenství (PRAUSOVÁ 2016, VÖGE 2002).

Genetická variabilita druhu na území ČR je velmi nízká (KITNER et al. 2013). Jediná původní populace přežila na lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka. Ostatní stávající populace byly založeny z rostlin pocházejících z této lokality. Rychlý zánik většiny populací v ČR byl způsoben efektem hrdla láhve (Bottle neck effect) a přežívající populace se množí pouze vegetativní cestou. Vnitropopulační variabilita je vyšší než mezipopulační variabilita. U rostlin dopěstovaných ze sterilní tkáňové kultury v BÚ AV ČR v Třeboni bylo v genetických analýzách zjištěno mírné zvýšení genetické variability (KITNER et al. 2013).

1.1.4 Karyologie

Rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus*) je tetraploid, $2n=52$ (extra fines), (PALMGRE O. 1939, HARADA I. 1956, LÖVE Á. et LÖVE D. 1956, TAKUSAGAWA H. 1961, HOLLINGSWORTH P. M., PRESTON C. D. et GORNALL J. 1998, KAPLAN 2010).

1.1.5 Hybridizace

Křížení rdestu dlouholistého není časté. Z našeho území byl historický výskyt křížence *P. crispus* × *P. praelongus* (*P. × undulatus*) doložen herbářovou položkou z konce 19. století, kde byl ale označen jako *Potamogeton praelongus*. Jeden doklad pochází z širšího okolí Jestřebí (fytoch. 52 Ral.- bez. tab.), opakovaně byl sbírán v Ploučnici u Mimoně (fytoch. 53a. Českolip. Kotl.) (viz Příloha 2). Kříženec se dá od habituálně podobného druhu *P. praelongus* poznat podle smáčklé lodyhy, poněkud užších listů s menším počtem žilek (5-9) a bohatě větvené lodyhy. Výskyt křížence *P. × undulatus* byl označován jako „dosti častý“ (DOSTÁL 1989), ale s největší pravděpodobností tento kříženec tak častý nebyl (KAPLAN 2010b).

Další kříženec *P. lucens* × *P. praelongus* (*P. × jutlandicus*) byl v ČR náhodně vypěstován v roce 2014 v experimentálních nádržích v Býšti při růstových pokusech v rámci záchranného programu pro rdest dlouholistý (viz foto v Příloze 2). z nažek sebraných ve vegetační sezóně 2013 na lokalitě „Tůně pod Plešivcem“ (záložní kultura rdestu dlouholistého v CHKO Kokořínsko).

Přestože na lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka v Malšově Lhotě roste rdest dlouholistý (*P. praelongus*) společně se rdestem alpským (*P. alpinus*), jejich kříženec *P. × griffithii* zde nalezen nebyl.

Níže jsou uvedeny všechny popsané hybridní druhy, vyskytující se v areálu *Potamogeton praelongus*.

P. × cognatus ASCH. et GRAEBN. [= *P. perfoliatus* × *P. praelongus*]

P. × griffithii A. BENN. [= *P. alpinus* × *P. praelongus*]

P. × jutlandicus ZALEWSKA-GAŁ. [= *P. lucens* × *P. praelongus*]

P. × undulatus WOLFG. [= *P. crispus* × *P. praelongus*]

P. × vepsicus A. A. BOBROV & CHERMERIS [= *P. natans* × *P. praelongus*]

P. × vilnensis GALINUS [= *P. gramineus* × *P. praelongus*]

1.2 Rozšíření

1.2.1. Celkové rozšíření

Rozšíření *P. praelongus* se označuje jako cirkumboreální a suboceánické (OBERDORFER 1994). V Evropě roste převážně v její severní polovině, zcela chybí ve Středozeří; v přibližně stejných zeměpisných šířkách se vyskytuje i v Asii a Severní Americe (HULTÉN 1964). Všude se vyskytuje vzácně (VÖGE 1992). Vyskytuje se hlavně v boreální klimatické zóně, za polárním kruhem se druh vyskytuje výjimečně (POLUNIN 1959). Rozšíření *P. praelongus* znázorňuje obr. 2.

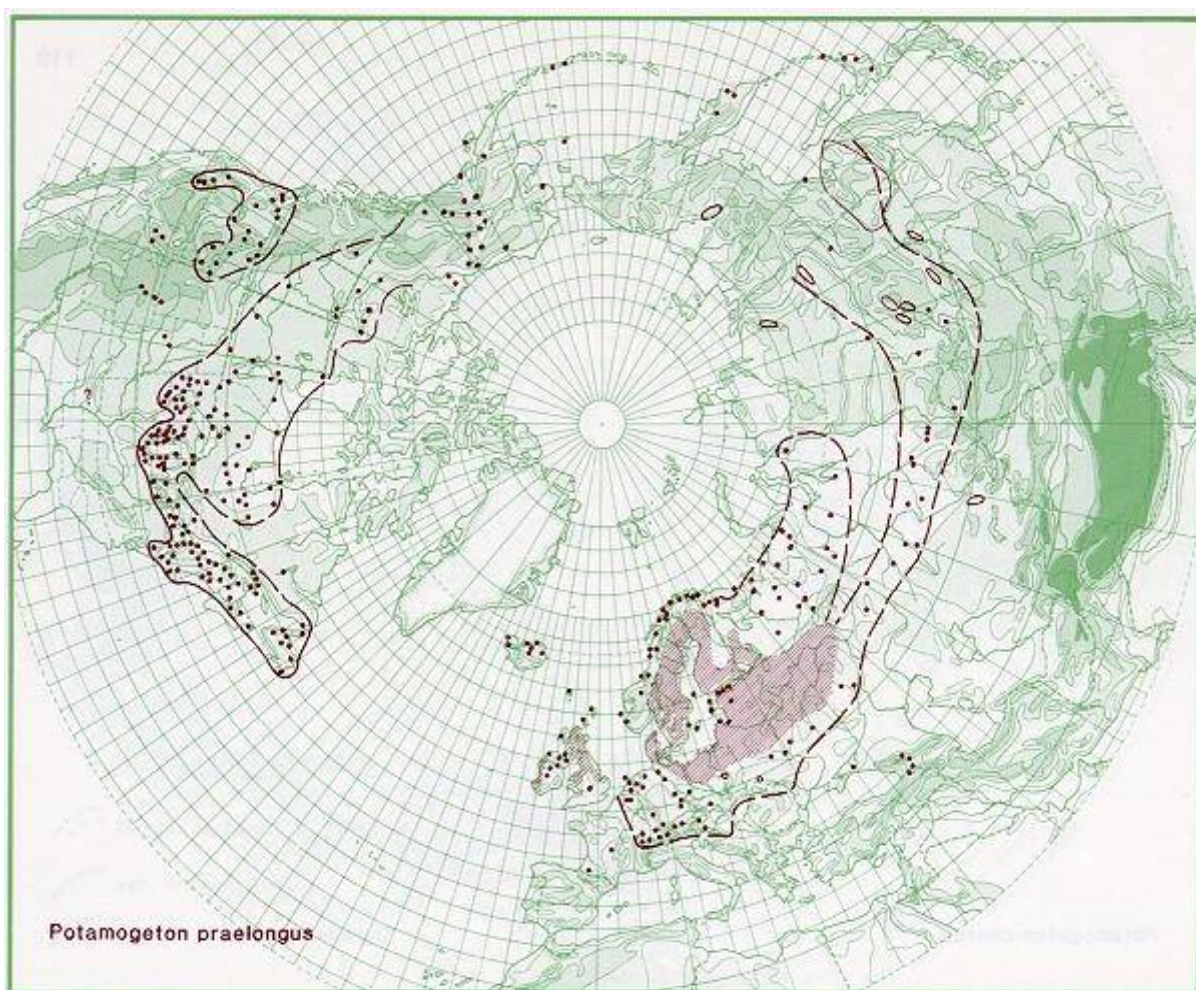
V Asii se vyskytuje mezi 52. rovnoběžkou a polárním kruhem, především na Sibiři, na východ po Čukotku, Kamčatku a Kurilské ostrovy, na jihovýchod zasahuje až do severního Japonska (Hokkaido) (HULTÉN 1964, IIDA et al. 2004, AZOVSKIJ 2007). Izolovaně se vyskytuje v jihozápadní Asii v severovýchodním Turecku a Arménii (HULTÉN 1964). Výskyt je uváděn též z jezera Bajkal (CHYTRÝ et al. 1993, CHEPINOGA et al. 2013) a jezera Erhai Lake v Číně (GUO et al. 2010, HUI et al. 2012).

V severní Americe má druh disjunktivní areál od Aleutských ostrovů a Aljašky na jih po střední Kalifornii, na jihozápad po Utah a na východ po Newfoundland a New Jersey (HULTÉN 1964). SHELDON (1987) uvádí výskyt druhu v jezeře Christmas Lake (Minnesota, USA). V jižní a centrální Albertě v Kanadě byl nalezen ve 14 ze 100 zkoumaných jezer (MITCHELL et PREPAS 1990). V jižní Albertě roste též v chladících nádržích tepelné elektrárny 170 km JV od Camgary (TAYLOR et HELWING 1995). I v Americe rdest dlouholistý ustupuje (EGGERS et al. 2004). Izolované lokality se vyskytují také ve středním Mexiku (HULTÉN 1964). BENNICKE et ANDERSON (1998) uvádějí výskyt *P. praelongus* v jednom jezeře v oblasti Søndre Strømfjord v západním Grónsku. Analýzami makrozbytků z jezerních sedimentů byla zjištěna přítomnost druhu v minulosti také v dalších jezerech v této oblasti (EISNER et al. 1995). VÖGE (2002) dokumentuje výskyt druhu z jezera v jihozápadním Grónsku. Jedinou izolovanou lokalitu *P. praelongus* ze středu východního Grónska (za polárním kruhem) uvádí LAEGAARD (1960). Navzdory důkladnému floristickému šetření v osmdesátých letech však jeho výskyt nebyl potvrzen (FREDSKILD et al. 1982).

V Evropě ho lze nalézt od Islandu, Skandinávie a severní části evropského Ruska, na jih po Britské souostroví (PRESTON et al. 2002), Francii, severní Itálii, Slovinsko, severní Ukrajinu a střední část evropského Ruska po přibližně 54. rovnoběžku (HULTÉN 1964). Hojněji se vyskytuje v jezerech v Norsku (VÖGE 2002), Švédsku (KARLSSON et AGESTAM 2013), Dánsku (JENSEN et al. 2000), Finsku (RINTANEN 1996), v Čudském jezeře (Peipsi) na hranici Estonska a Ruska (MAEMETS et al. 2010). Záznamy jsou též z Nizozemska (SCHIPPER et al. in SCHAMINÉE et al. 1995), z menších řek v severozápadním Německu (STEFFEN et al. 2012, VÖGE 1992) a v jezerech ve španělských Pyrenejích (GACIA 2009), ve Slovinsku (GABERŠČIK

et al. 2005). *P. praelongus* je vzácný v celé střední Evropě (POTT 1995, SCHUBERT et al. 1995). Známe je z Rakouska (SCHRATT in GRABHERR et MUCINA 1993), Švýcarska (WELTEN et SUTTER 1982). Z Polska se uvádí výskyt *P. praelongus* z vodních nádrží, jezer i tekoucích vod, jeho výskyt je sporadický (SCHUBE 1906). V Polsku bylo celkově (v období 1945–2001) nalezeno něco málo přes 100 lokalit rdestu dlouholistého (ZAJAC et ZAJAC 2001). Nejvíce lokalit se vyskytuje v severní polovině území (Pomořské, Varmijsko-mazurské, Podleské a Velkopolské vojvodství). Jedná se hlavně o oblast v blízkosti Gdaňsku, v severozápadní části u Białystoku (GAŚSIOROWSKI et KUPRYJANOWICZ 2009). Relativně hojný je na východě blízko hranice s Běloruskem a Ukrajinou (Lublínské vojvodství). Velmi malý výskyt je zaznamenán ze středu (Svatokřížské vojvodství), jihu a jihozápadu Polska (Dolnoslezské, Opolské a Slezské vojvodství). Z Opolského vojvodství je znám již z počátku 20. století z lokality Dobra u Krapkowic (SCHUBE 1906). Ústup druhu je uváděn z území Dolního a Horního Slezska (PARUSEL et al. 1996). Výskyt druhu z Wroclawského glaciálního údolí (pradolina) v Dolnoslezském vojvodství uvádí KONDRACKI (2000), ze severní části Slezska (oblast Wyżyna Śląska) FAJER et al. (2012). Nejbližší zahraniční lokalita druhu se nachází v JZ Polsku v Opole Silesia (Nowak et Nowak 2004). Tato lokalita je vzdálena cca 157 km vzdušnou čarou od poslední české původní lokality PCHP Rameno u Stříbrného rybníka.

Ze Slovenska byl uváděn jeden chybný údaj od Nového Mesta nad Váhom, ale jednalo se pravděpodobně o záměnu s rdestem alpským (PROCHÁZKA et RYDLO 1999). V roce 2014 byla jeho semena nalezena v sedimentech holocenního jezera Šúr na západním Slovensku (POTŮČKOVÁ 2015). Při rozboru jednotlivých vrstev sedimentu se zjistilo, že druh vodní plochy jezera obýval v pozdním glaciálu (cca 12700–9600 př. n. l.) společně s dalšími vodními makrofyty (parožnatky, lakušníky, *Potamogeton filiformis*, *Myriophyllum spicatum*), kdy mělo jezero oligo-mezotrofní charakter (POTŮČKOVÁ 2015).



Obr. 2. Rozšíření *Potamogeton praelongus* (na mapce není uveden výskyt v Grónsku a na Bajkale). Obrázek dostupný z WWW: [cit. 2011-05-30]:

<http://linnaeus.nrm.se/flora/mono/potamogetona/potam/potapprav.jpg>

1.2.2. Rozšíření v ČR

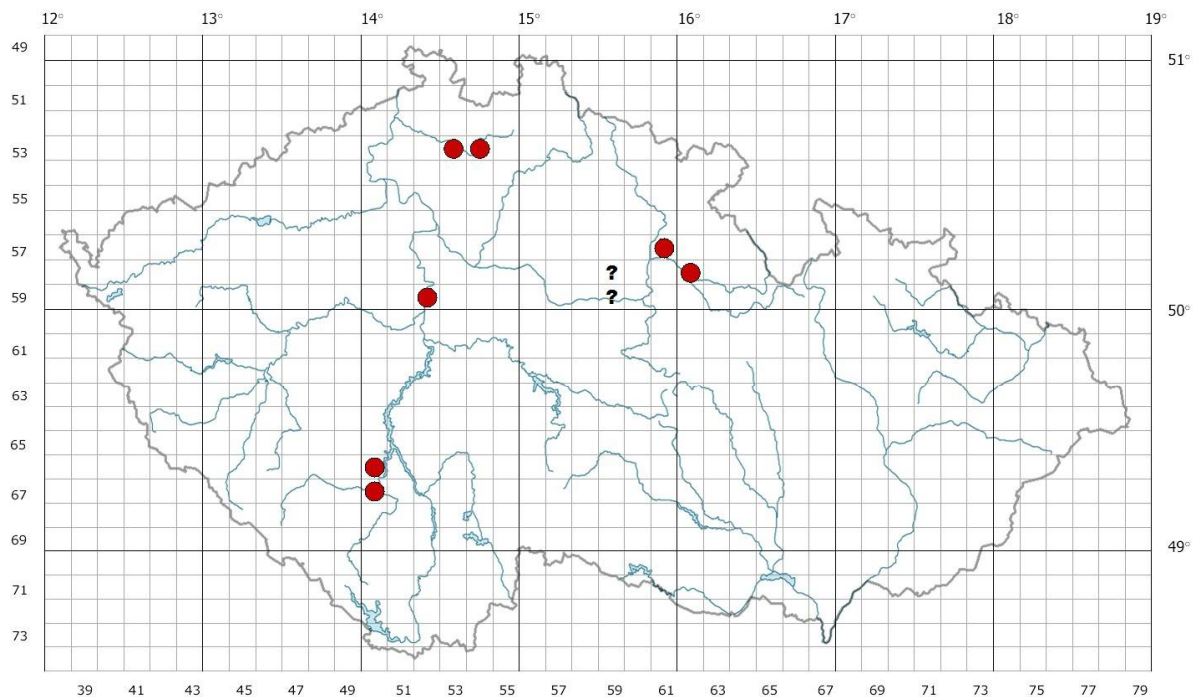
1.2.2.1. Historické rozšíření

V Čechách druh roste blízko jižního okraje svého světového areálu (PROCHÁZKA et RYDLO 1999). Roste zde v mezních ekologických podmínkách a jeho výskyty mají zřejmě reliktní charakter (WEBB et MOORE 1982). Výskyt druhu byl také doložen pro období dryas a alleröd (12000–8150 let p. n. l.) v paleobotanickém průzkumu (JANKOVSKÁ 1980).

V minulosti byl v Čechách řídce roztroušen z nížiny do pahorkatiny (obr. 3). Spolehlivé údaje o jeho dřívějším výskytu v termofytiku jsou známy z Vltavy v Praze (fytoch. Pražská kotlina, 10b): Vltava u Holešovic, Podolí, Zlíchova a Braníku, kde byl tento druh v mírnějším proudu pozorován naposledy v r. 1983 a v dalších letech již nebyl nalezen (RYDLO 1986 a,

b). Dále se vyskytoval ve fytochorionu Hradecké Polabí (fytoch. 15b), a to ve slepých ramenech Orlice v Malšovicích a v Malšově Lhotě (KAPLAN 2010a). Malšovická lokalita byla předposlední původní českou lokalitou rdestu dlouholistého. Velikost populace v tomto odstaveném rameni (tzv. Jezuitském jezeru) byla ještě v roce 1987 odhadována asi na 100 000 lodyh rdestu dlouholistého, jenže v následujících dvou letech tato obrovská populace prakticky vyhynula v důsledku eutrofizace tůň (HUSÁK et KAPLAN 1997). V mezofytiku (KAPLAN 2010a) je druh uváděn z Ralsko-bezdězské tabule (fytoch. 52), tj. z Ploužnického potoka a Ploužnického rybníka u Mimoně (před r. 1878), dále z Českolipské kotliny (fytoch. 53a) z řeky Ploučnice u České Lípy (naposledy r. 1894) a u Zákup – Veselí (naposledy r. 1921) a města Mimoň (cca r. 1848). Ve východních Čechách (KAPLAN 2010a, RYDLO 1986 a, b, 1995) druh roste v Týnišťském úvalu (fytoch. 61b) ve slepém rameni Orlice mezi Blešnem a Nepasicemi (r. 1982), dále ve slepém rameni u Albrechtic nad Orlicí (naposledy r. 1909). Jako problematické jsou uváděny Deylovy herbářové doklady (KAPLAN 2010a) z Třesického rybníka u Kosiček v Bydžovské pánvi (fytoch. 14a) na Chlumecku a ze Strášovského rybníka u Strašova v Pardubickém Polabí (fytoch. 15c). Předpokládá se, že došlo k chybné manipulaci s rostlinami nebo schedami při pozdějším zpracování Deylových sběrů, a tudíž jsou sběry chybně lokalizovány. V jižních Čechách (KAPLAN 2010a, FALTYSOVÁ 1985) je druh uváděn z Budějovické pánve (fytoch. 38) z Putimi (r. 1871), dále ze Středního Povltaví (fytoch. 41) z Otavy a okolních rybníků (Jistec před r. 1887, osada Martínka u Písku – r. 1924, Písek – r. 1923).

Velká část literárních údajů o výskytu *Potamogeton praelongus* je chybná (KAPLAN 2010a). Nejčastěji se jednalo o záměnu s rdestem alpským (*P. alpinus*). Chybné údaje se vztahují k následujícím lokalitám: Ohře a Teplá u Karlových Varů, Ohře u Chebu, Podrudohoří, Běleč nad Orlicí ve východních Čechách, Žďár nad Sázavou a Frýdlant ve Frýdlantské pahorkatině (KAPLAN 2010a).

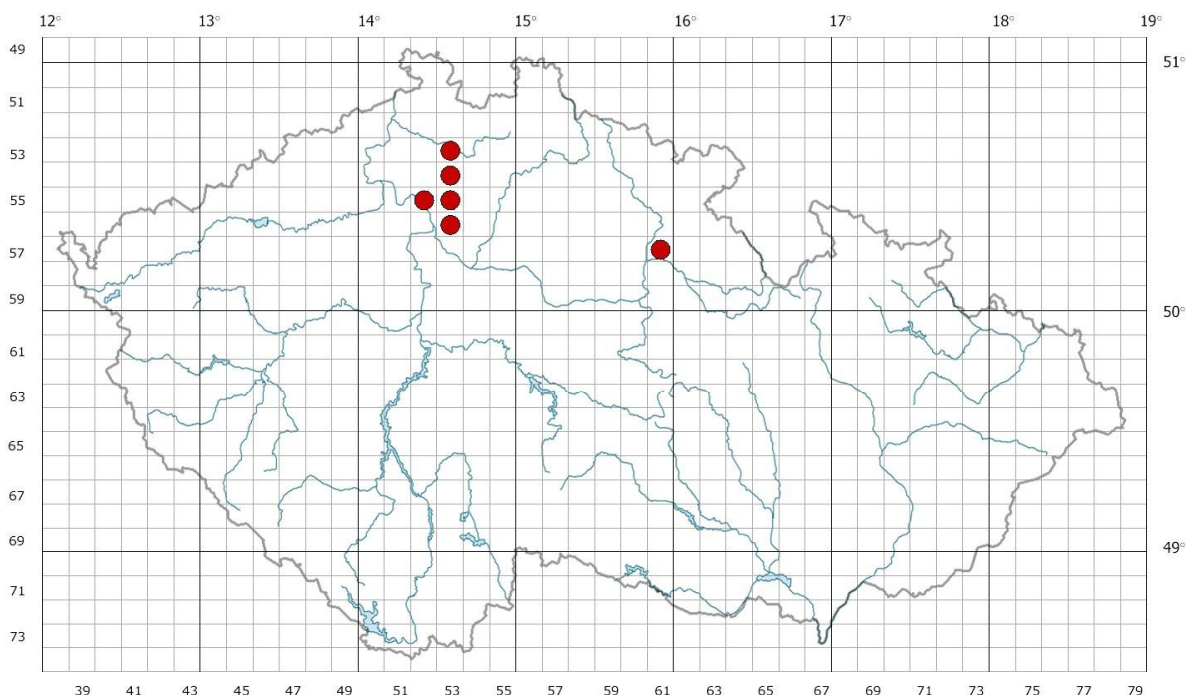


© AOPK ČR 2016, podkladová data © ČÚZK

Obr. 3. Mapa historického rozšíření *Potamogeton praelongus* v ČR (údaje z let 1867–2000; ? - problematické Deylovy herbářové doklady)

1.2.2.2. Recentní rozšíření

V současné době se rdest dlouholistý vyskytuje na jediné původní lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka, které je ramenem řeky Orlice u Hradce Králové. Na dvě lokality byl úspěšně reintrodukován - rameno řeky Orlice „Kašparovo jezero“ a Ploučnice u Heřmaniček. Ve vybraných tůních na Kokořínsku se nachází dočasná záložní populace. V roce 2007 byl druh zaznamenán rovněž v toku řeky Orlice, ale v následujících letech nebyl jeho výskyt potvrzen. Zákresy lokalit jsou uvedené na obr. 4, v Příloze 3 jsou pak jejich detailní mapy. Tabulkový přehled vývoje početnosti druhu na lokalitách je uveden v Příloze 4.



© AOPK ČR 2016, podkladová data © ČÚZK

Obr. 4 Mapa recentního rozšíření *Potamogeton praelongus* v ČR (2000–2016), včetně všech výsadeb.

1) Přechodně chráněná plocha Rameno u Stříbrného rybníka

Lokalizace: Okres: Hradec Králové, k. ú.: Malšova Lhota, kvadrant evropského mapování: 5761c, souřadnice: 50°13'N, 15°53'E, nadm. výška: 230 m.

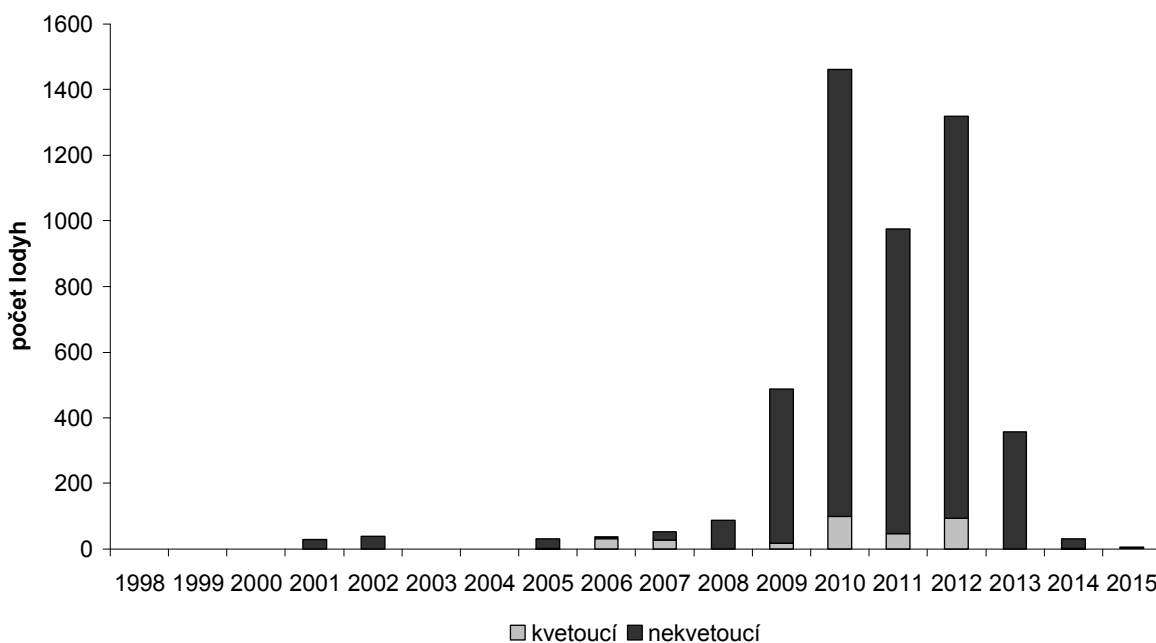
V současnosti se rdest dlouholistý vyskytuje na jediné původní lokalitě v České republice, a to v přechodně chráněné ploše Rameno u Stříbrného rybníka u Malšovy Lhoty u Hradce Králové (HUSÁK et KAPLAN 1997, PRAUSOVÁ 2006a, 2010, 2014). Lokalita je původně staré slepé rameno řeky Orlice, s jednostranným levobřežním napojením na tok řeky. Nachází se na území Malšovy Lhoty na okraji Hradce Králové mezi Stříbrným rybníkem a řekou Orlicí (příloha 3a). Stříbrný potok byl pravděpodobně narovnan a jeho ústí přeloženo a napojeno přibližně do středové části ohbí ramene, přes které potok ústil do Orlice. Tím došlo ke vzniku odlišných podmínek v protékané části ramene oproti části téměř neprůtočné, která je pouze jednou stranou napojená na Stříbrný potok z jeho pravé strany.

Poprvé byl druh na této lokalitě nalezen v roce 1885 (ČELAKOVSKÝ 1886, KAPLAN 2010a), znovu byl ověřen v roce 1977 (ČERNOHOUS 1978, PROCHÁZKA 1978). Kontinuální monitoring stavu populace probíhal v letech 2001–2015 (obr. 5, Příloha 4) s výjimkou let 2003 a 2004, kdy monitoring nebyl možný kvůli značnému zákalu vody. V roce 1996 rostl rdest v ústí ramene do Orlice (u pravého břehu tůně). Porosty o ploše cca 20 m² přecházely

až do koryta Orlice. Další porost o ploše cca 5 m² byl v tůni u levého břehu, cca 30 m od ústí do Orlice. Lodyhy *P. praelongus* byly ojediněle vtroušeny do porostů dalších vodních makrofyt, zejména rdestu alpského a stulíku žlutého. Porosty značně utrpěly při povodni v červenci 1997, ale v sezóně 1999 se již mírně zvětšovaly (RYBKA in PRAUSOVÁ et al. 2004). V zimních měsících 2001/2002 byla část ramene pod zaústěním Stříbrného potoka odbahněna suchou cestou. V roce 2004 se po druhém částečném odbahnění (sacím bagrem) slepého ramene podařilo ověřit uchycení několika vysázených jedinců, kteří byli vyjmuti a zase zpět vysázeni při odbahnění v roce 2003. Vývoj početnosti populace v Rameni u Stříbrného rybníka měl až do roku 2012 příznivý trend. Početnost skokově vzrostla mezi lety 2008 a 2009 z necelé stovky lodyh na téměř 500 lodyh a další rok následoval nárůst na 1461 (z toho 99 fertilních) lodyh. V roce 2013 ale došlo ke značnému poklesu početnosti na 357 lodyh, který pokračoval v roce 2014, kdy početnost druhu dosáhla podobných hodnot jako na začátku záchranného programu.

Za příčiny úbytku rdestu na této lokalitě lze považovat zhoršené podmínky pro růst rdestu, zejména nízkou průhlednost vody a intenzivní poškozování rostlin kachnami v posledních třech letech.

Vývoj populace v PCHP Rameno u Stříbrného rybníka



Obr. 5 Stav populace rdestu dlouholistého v letech 2001–2015, 2003–2004 monitoring neprobíhal.

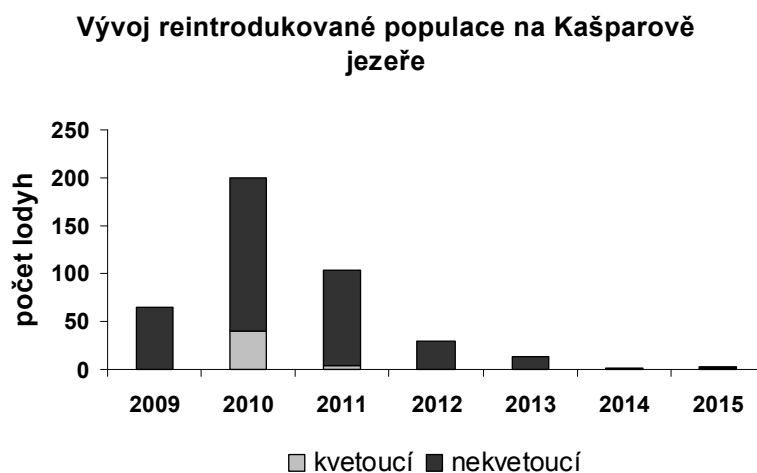
2) Kašparovo jezero – reintrodukovaná populace

Lokalizace: Okres: Hradec Králové, k. ú.: HK - Slezské Předměstí, kvadrant evropského mapování: 5761c, souřadnice: 50°12'47,38"N, 15°52'20,14"E, nadm. výška: 230 m

Kašparovo jezero je odstavené rameno ležící na pravém břehu Orlice. Svojí jižní částí je napojené na řeku, kde je kamenný zához. Dno je pozvolna klesající a bahnité. Severní část vodní plochy je ovlivňována bezejmenným potokem.

Na Kašparově jezeře proběhla výsadba 10 lodyh rdestu dlouholistého vypěstovaných v BÚ AV ČR v Třeboni v roce 2008. Rostliny byly vysázeny do kamenného záhozu u pravého břehu ramene při zaústění do Orlice (Příloha 3b). V roce 2009 bylo nalezeno 65 sterilních lodyh, v následujícím roce již 199 lodyh, z nichž 40 lodyh kvetlo. V roce 2011 byla prosperující mikropopulace na Kašparově jezeře negativně ovlivněna okusem býložravými rybami a ve vegetační sezóně byl druh nalezen pouze v počtu 30 lodyh ve 3 malých trsech (PRAUSOVÁ et al. 2014). Sestupný trend pokračuje až do současné doby. V roce 2015 byly nalezeny pouze 3 lodyhy, z toho 2 kvetoucí (obr. 6, Příloha 4).

Nepříznivému stavu populace na této lokalitě pravděpodobně přispívá nešetrné rybářské hospodaření, zejména vytahování lodyh na vlascích rybářských prutů, záměrné odstraňování rostlin bránících manipulaci s prutem ve vodě, úpravy břehů a odhazování odpadu do říčních ramen, ale také dostupnost lokality pro polodivoké kachny i býložravé amury a konkurenční tlak stulíku žlutého (*Nuphar lutea*).



Obr. 6 Stav populace rdestu dlouholistého na Kašparově jezeře v letech 2009–2015

3) Řeka Orlice mezi Týništěm nad Orlicí a Hradcem Králové

Lokalizace: Okres: Hradec Králové, k. ú.: Štěpánovsko, Petrovičky, Petrovice, Štěnkov, Třebechovice, Krňovice, Nepasice, Běleč n. O., Blešno, Svinary, Malšova Lhota, Malšovice, HK - Slezské Předměstí, kvadrant evropského mapování: 5761, 5861, 5862, 5863, 5963 souřadnice: 50°8–12'N, 15°49–59' E, nadm. výška: 230–250 m.

Řeka Orlice mezi Týništěm nad Orlicí a Hradcem Králové, tzv. Spojená Orlice, začíná v místě soutoku Divoké a Tiché Orlice u Týniště nad Orlicí v nadmořské výšce 247 m n. m. a pokračuje do Hradce Králové, kde vtéká do řeky Labe v nadmořské výšce 227 m n. m. Její délka je 35 km. Má širokou nivu v polokulturní krajině se zachovalými meandry, slepými rameny a odstavenými tůňmi. Díky vysoké diverzitě vodních a mokřadních organismů, jejich společenstev a biotopů je území součástí rozsáhlého přírodního parku Orlice o rozloze 11 462 ha. Dílčí úseky toku v obcích a v intravilánu Hradce Králové jsou technicky regulovány, na několika místech jsou vybudovány jezy, v Hradci Králové dvě vodní elektrárny – Na Mlejнку, Hučák. V současné době je koryto řeky značně zahloubené kvůli hloubkové erozi, většina odstavených tůní a slepých ramen je ve vyšším stavu zazemnění. Převažují v nich eutrofní až hypereutrofní podmínky. Říční niva představuje velký retenční prostor díky možnosti rozlivu vody při povodních z jarního tání nebo přívalových deštích. Šířka rozlivu v nivě dosahuje až 2 km.

Přestože byl druh historicky uváděn i z vlastního toku Orlice (KAPLAN 2010a), řešitelům záchranného programu se jeho výskyt v řece nepodařilo ověřit. RYDLO (2008) našel druh v řece Orlici v prostoru bývalé plovárny, tedy v rozšířeném úseku toku pod velkým mostem u Slezského Předměstí (50°12'32"N, 15°50'47"E; Příloha 3c). V tomto prostoru je mírnější proudění a nezávisle na tomto nález (RYDLO 2008) byla tato lokalita vytipována jako potenciální lokalita pro výsadby. V následujících letech nebyl výskyt rdestu dlouholistého na této lokalitě ověřen. Jeho zmizení pravděpodobně souvisí s tím, že v následujícím roce po jeho nalezení (RYDLO 2008) bylo provedeno čištění řeky Orlice a s ní souvisel pokles vodního sloupce. Hladina v řece Orlici je totiž uměle udržovaná vysoko v souvislosti s jezem a vodní elektrárnou Na Mlejнку. Diskutovat se dá také o původu lodyh zde nalezených (RYDLO 2008). Tyto lodyhy mohly pocházet z výsadeb realizovaných na výše položených říčních ramenech a řece Orlici v předchozích letech, mohly být transportovány vodou na místa níže po proudu.

Vzhledem k povodňovým stavům jsou výsadby do vlastního toku řeky Orlice riskantní a úspěšnost uchycení vysázených lodyh bude záviset na stavu průtoků. Rdest dlouholistý je zde ohrožen odnosem lodyh a i zakládání nových populací z plovoucích lodyh je málo pravděpodobné. Reálnější je růst druhu ve slepých ramenech a tůních, odkud jsou uváděny i historické údaje o jeho výskytu. Na těchto lokalitách však druh ustupuje v souvislosti s jejich zazemňováním a eutrofizací. Vzhledem k velké hloubkové erozi na toku a nízké dynamice vzniku nových ramen prakticky nevznikají nové vhodné biotopy pro růst druhu, jak tomu pravděpodobně bylo v minulosti. Řešením této situace mohou být revitalizace na vytipovaných slepých ramenech, kde by se stav lokalit přiblížil stavu v období, kdy se druh v Poorličí vyskytoval hojněji.

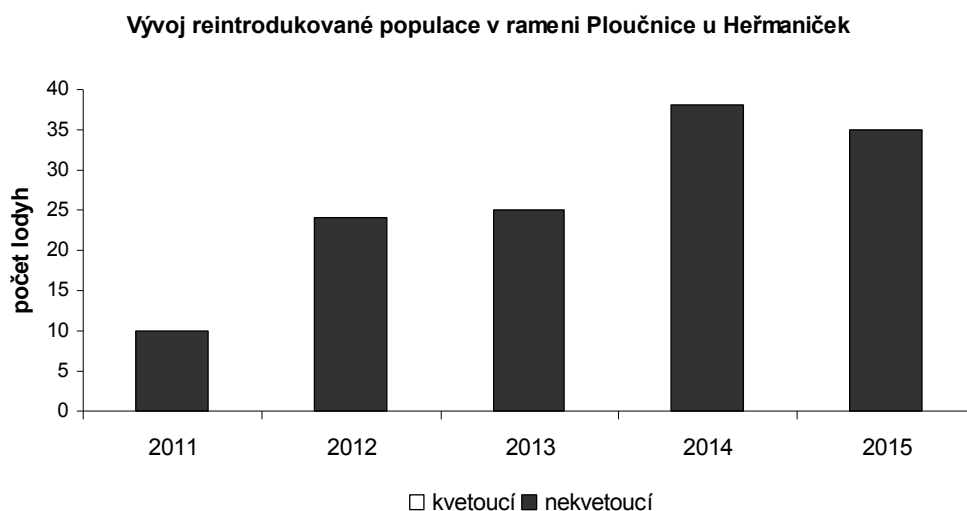
4) Rameno Ploučnice u Heřmaniček – reintrodukovaná populace

Lokalizace: Okres: Česká Lípa, k. ú.: Heřmaničky u Dobranova, kvadrant evropského mapování: 5353b, souřadnice: 50°39'51,1"N, 14°36'40,4"E, nadm. výška: 260 m n. m.

Na Českolipsku byla provedena reintrodukce rdestu dlouholistého v roce 2011 na odstaveném rameni Ploučnice u obce Heřmaničky (Příloha 3d). Lokalita má podobný charakter jako Rameno u Stříbrného rybníka nejen z hlediska chemických parametrů vody a sedimentu, ale také z hlediska podobné geomorfologie.

Výsadba 10 lodyh byla provedena do kamenného záhozu v místě zaústění levostranného ramene do řeky Ploučnice. Současná mikropopulace *P. praelongus* roste v rameni Ploučnice blízko zaústění do řeky, kde rostliny nejsou odnášeny za vyšších povodňových stavů, ale současně jsou ovlivněny proudící a dobře prokysličenou vodou. V prostorách mezi balvany se dostávají k živinami bohatému sedimentu. Stav založené mikropopulace je každoročně sledován (obr. 7).

Vysázená populace na rameni Ploučnice u Heřmaniček prosperuje. Početnost lodyh se v posledních letech pohybuje mezi 35 a 40 lodyhami. V roce 2015 proběhly další posilovací výsadby. Při kontrole stavu v červnu 2016 bylo nalezeno 73 sterilních lodyh. Lépe prospívají rostliny vzdálené od místa vystupování vodáků z lodí u silničního mostu.



Obr. 7 Vývoj populace v rameni Ploučnice u Heřmaniček v letech 2011–2015

5) Tůň v CHKO Kokořínsko – záložní populace

Záložní populace rdestu dlouholistého rostou v Chráněné krajinné oblasti (CHKO) Kokořínsko, kde byly založeny v revitalizovaných tůňích (Příloha 3e, Příloha 4). Rdest dlouholistý byl do tůň vysazován nezávisle na záchranném programu v letech 2001–2005.

Tůň pod Plešivcem (50°32'15"N, 14°34'12"E)

Pod kótou Plešivce (265 m n. m.) na revitalizovaném přítoku Nedamovského potoka byla vybudována soustava tůní (2 velké, 1 středně velká a cca 26 malých vodních tůní). Tůně mají jílovité, místy až bahnité dno, jsou zarostlé vodními a mokřadními rostlinami. Značně podléhají zarůstání rákosinovými druhy (*Phragmites communis*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Glyceria maxima*). Litorální porosty jsou udržovány pravidelným kosením, které zajišťuje správa CHKO. Z dalších vodních makrofyt byly v tůních zaznamenány: rdest alpský (*Potamogeton alpinus*), r. vzplývavý (*P. natans*), r. světlý (*P. lucens*), r. hustolistý (*Groenlandia densa*), r. maličký (*P. pusillus* s. l.), prustka obecná (*Hippuris vulgaris*), hvězdoš (*Callitriche* sp.) a okřehek menší (*Lemna minor*). Zpočátku rdest dlouholistý prosperoval v jedné velké a ve středně velké tůni. V malých tůních byl od počátku jejich existence ohrožen zarůstáním rákosinovými druhy a poklesem vody (krátkodobě i terestrickým prostředím). V současné době druh z většiny tůní vymizel a přežívá ve třech malých tůních díky pravidelnému managementu.

Tůň nad rybníkem Harasov (50°24'48"N, 14°34'46"E)

Nad rybníkem Harasov u obce Harasov byly v nadmořské výšce 200 m n. m. vybudovány dvě tůně. Vzhledem k tomu, že tůň u lesa byla od počátku hodně zastíněná, pro vodní makrofyta byla významná pouze tůň s vitální a plodnou populací rdestu dlouholistého, která se nachází blíže k silnici. Původně jílovité dno se postupně překrylo tenkou vrstvou bahnitého substrátu. Společně s rdestem dlouholistým v tůni rostou lakušník okrouhlý (*Batrachium circinatum*), rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*), rdesno obojživelné (*Persicaria amphibia*), v litorálu dominují např. orobinec širolistý (*Typha latifolia*), chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*), ostřice ostrá (*Carex acutiformis*). Tůň intenzivně zarůstá mechorostem károvkou hrotitou (*Calliergonella cuspidata*). Tůň je negativně ovlivněna povodňovými stavy, voda je často zakalená. Pro rozvoj vodních makrofyt zde nejsou dlouhodobě vhodné podmínky. Rdest dlouholistý zde v současné době přežívá 2–3 lodyhami ve vegetační sezóně.

Tůň u Štampachu (50°23'43"N, 14°33'11,8"E)

U obce Štampach v nadmořské výšce 200 m n. m. byla ve vlhké pcháčové louce vybudována tůň pro vodní a mokřadní organismy. Pouze část tůně je mírně zastíněná mladými olšemi, zbývající část je vystavena plnému oslunění. Rdest dlouholistý byl do tůně vysázen v roce 2005, kdy se v tůni rozrostl. V následujících letech nebyl pozorován až do roku 2008, kdy byl nalezen 1 trs. V následujících letech se 2 velké porosty postupně zvětšovaly na dvou místech v tůni (mírně zastíněné místo u olší a osluněné místo na

opačném břehu tůně). V obou částech prosperoval, hojně kvetl, ale postupně se velikost mikropopulace zmenšovala kvůli intenzivnímu šíření parožnatky (*Chara* sp.) a rákosinových druhů, zejména orobince úzkolistého (*Typha angustifolia*), orobince širokolistého (*T. latifolia*), rákosu obecného (*Phragmites australis*). V současné době v tůni přežívá přibližně 20 sterilních lodyh. V tůni jsou vysazené ryby.

Tůň u Medonos (50°29'30"N, 14°29'10"E)

Tůň u Medonos byla založena v rákosině v potoční nivě v nadmořské výšce 200 m n. m., je částečně zastíněná vrbami a je od počátku ovlivněna černou zvěří, která lokalitu vyhledává. Tůň je rozdupaná a zakalená. Mikropopulace rdestu dlouholistého je zde monitorována od roku 2013. Zpočátku se jevila jako vhodná lokalita pro druh, ale velmi rychle zarostla konkurenčně silnými druhy, zejména parožnatkou (*Chara* sp.), okřehek (*Lemna trisulca*, *L. minor*), rdestem maličkým (*Potamogeton pusillus* s. l.) a rákosem obecným (*Phragmites australis*). Rdest dlouholistý byl naposledy na lokalitě zaznamenán v roce 2014.

Tůň u Tupadel (50°26'46"N, 14°28'19,3"E), 180 m n. m.

Tůň u Tupadel byla vybudována v potoční nivě v nadmořské výšce 180 m n. m. u obce Tupadly. Mělká tůň má členité jílovité dno. Rdest dlouholistý je v této tůni monitorován od roku 2016. Roste zde společně s dalšími druhy jako rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*), rdest maličký (*P. pusillus* s. l.), vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*) a parožnatka (*Chara* sp.). V současné době v tůni roste porost rdestu dlouholistého o velikosti 5m², je vitální a kvete.

Tůně v nivě Liběchovky (238 m n. m.)

V nivě Liběchovky severně od obce Želízy byla v rámci revitalizací vybudována soustava tří tůní. Velká tůň s rozsáhlým litorálem, ale i s vytvořenou nezámraznou hloubkou ve střední části, má jílovité dno. Z části je zarostlá vegetací rákosin, zejména orobincem širokolistým (*Typha latifolia*) a chrasticí rákosovitou (*Phalaris arundinacea*). Z vodních rostlin jsou zastoupeny druhy: rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*), rdest kadeřavý (*P. crispus*), rdest maličký (*P. pusillus*), rdest hřebenitý (*P. pectinatus*), hvězdoš (*Callitriche* sp.), parožnatka (*Chara* sp.). Vysázený rdest dlouholistý zde tvořil porost o několika metrech čtverečních, ale od roku 2012 nebyl v tůni nalezen. V počátečních stádiích sukcese byly kolem tůně vyvinuty rozsáhlé obnažené plochy s pionýrskou vegetací obnažených den, např. se zeměžlučí spanilou (*Centaureum pulchellum*).

Prostřední tůň je přibližně 2,5krát menší než velká tůň, má převážně jílovité, v některých částech bahnité dno. Populace vysázeného rdestu dlouholistého zde velmi dobře prosperovala do roku 2011, plodila a zarůstala téměř celou plochu tůně. Následně ustoupila expanzivní károvce hrotité (*Calliergonella cuspidata*) a rdestu vzplývavému (*Potamogeton natans*). Od roku 2013 se v tůni nevyskytuje. Z dalších druhů zde rostou: hvězdoš (*Callitriche* sp.), parožnatka (*Chara* sp.), potočník vzpřímený (*Berula erecta*) a další.

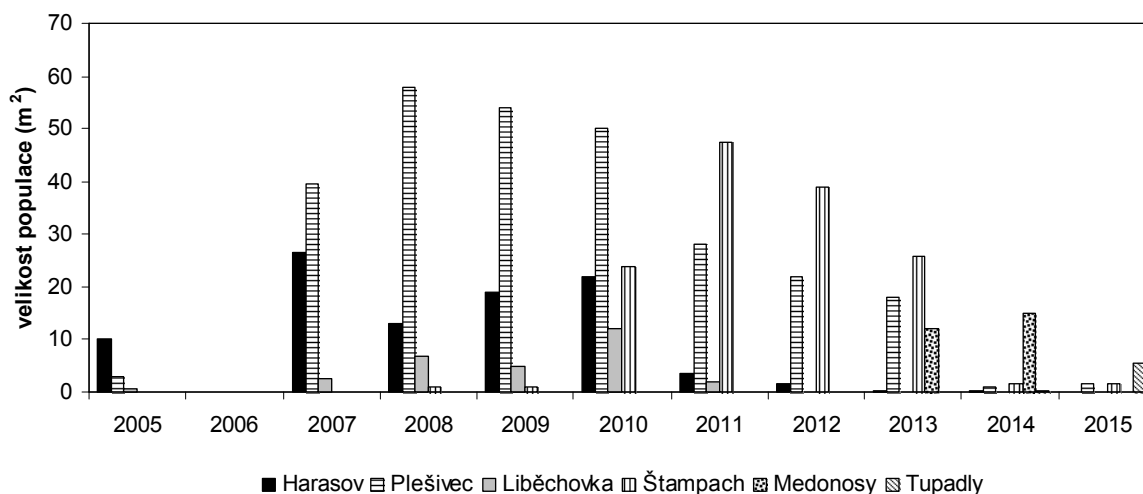
Nejmenší tůň je značně zahlobená, nemá vytvořený litorál, rdest dlouholistý v ní neroste. Z vodních a mokřadních druhů zde byly zaznamenány: vysázená prustka obecná (*Hippuris vulgaris*), psárka plavá (*Alopecurus aequalis*), parožnatky (*Chara* sp.), rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*). Této tůni nebyla věnována větší pozornost.

Zdrojové rostliny pro výsadby pocházely z lokality Rameno u Stříbrného rybníka (již pěstované v BÚ AV ČR Třeboň). Od roku 2005 je pravidelně monitorován stav záložních populací, který je značně závislý na stavu sukcese v tůních a na klimatických poměrech v daném roce (obr. 8).

Zejména malé tůně rychle zarůstají konkurenčně silnějšími druhy vodních rostlin a rákosinovými druhy. Svoji roli sehrává též výška vodní hladiny a její prohrátí, které ovlivňuje vitalitu rostlin v průběhu vegetační sezóny. Horní části lodyh, vystavené přehřátí, hnědnou a odumírají. Díky řízeným zásahům, které Správa CHKO Kokořínsko v lokalitách realizuje, se daří udržovat většinu tůní ve stadiu sukcese, které je pro mikropopulace *P. praelongus* a dalších vodních makrofyt příznivé. V rámci záchranného programu byly tůně v letech 2008–2014 využívány jako zdroj rostlin pro výsadby do vhodných lokalit v nivě Ploučnice na Českolipsku, kde v minulosti druh rostl. V období 2006–2013 byly v tůních odebírány nažky rdestu dlouholistého pro testy klíčivosti a pro vytvoření genetických sbírek semen.

Dlouhodobý monitoring stavu populací na Kokořínsku ukázal závislost stavu populací na sukcesním stádiu jednotlivých tůní. Ve většině tůní byla největší početnost lodyh ve třetím až pátém roce po výsadbě. Pak následoval pokles z řádově desítek m² na desítky lodyh až jednotlivé lodyhy. V současné době už druh neroste na nejstarších založených tůních, kde sukcese značně pokročila. Jedná se o tůně v nivě Liběchovky, většinu tůní pod Plešivcem (zánik mikropopulací ve všech velkých tůních byl urychlen nasazením býložravých amurů), tůně nad rybníkem Harasov (přežívají 2–3 lodyhy), tůně u Medonos (velmi mělká tůň zarůstající rákosem, károvkou hrotitou a parožnatkou). Malé tůně nejsou z dlouhodobého hlediska pro rdest dlouholistý vhodné. I když tůně v CHKO Kokořínsko nebyly od počátku součástí ZP, ale byly tam dodatečně zařazeny, splnily svůj účel z hlediska studia ekologických nároků druhu, zdroje biologického materiálu pro testy klíčivosti a výsadby na potenciální lokality na Českolipsku.

Vývoj mikropopulací v záložní kultuře v CHKO Kokořínsko



Obr. 8 Vývoj mikropopulací rdestu dlouholistého v CHKO Kokořínsko v letech 2005–2015

1.2.2.3. Trendy v rozšíření

P. praelongus má cirkumboreální rozšíření - poměrně velký areál na třech kontinentech, a to jak v jejich vnitrozemí (např. střed USA, Kanady, Evropy, oblast Sibiře, Bajkalu v Asii), tak i v ostrovních oblastech (Kurilské ostrovy, Japonské ostrovy, Grónsko, Irsko, Aleutské ostrovy atd.). Historické rozšíření bylo větší, což dokládají analýzy makrozbytků v jezerních sedimentech, např. z jezera Šúr na Slovensku (POTŮČKOVÁ 2015), jezera Jezioro v jižním Polsku (FAJER et al. 2012) nebo soustavy jezer v Grónsku (EISNER et al. 1995). Změny v rozšíření druhu souvisely a stále souvisí s klimatickými změnami, které vedou ke změnám charakteru vodních ekosystémů, vegetačního krytu, úživnosti stanovišť a tím i konkurenčních vztahů mezi druhy na těchto stanovištích. BENNICKE a ANDERSON (1998) uvádí, že *P. praelongus* zmizel z jezera v centrální části východního Grónska pravděpodobně z důvodu poklesu letních teplot a zvýšení extrémnosti teplotních rozdílů po časném a středním Holocénu, což vyvolalo změny chemismu vody. Vlastní rozšíření *P. praelongus* v Grónsku BENNICKE a ANDERSON (1998) přisuzují migrujícím ptáků ze SZ Evropy, a to až v období po poslední době ledové (před 7000 lety). V Německu byl druh vždy vzácný (CASPER et KRAUSCH 1980). VÖGE (1992) popisuje vitální populaci z jezera Großensee u Hamburku v letech 1984–1988, ale poté uvádí ústup populace v důsledku nedostatku světla. Při výzkumu více než 3500 britských jezer byl *P. praelongus* nalezen pouze v 88 z nich (DUIGAN et al. 2006). V Loch Leven ve Skotsku *P. praelongus* v průběhu 20. století vymizel kvůli eutrofizaci, ale v současné době se znovu obnovuje v souvislosti se zlepšující se kvalitou vody (DUDLEY et al. 2011).

Ve střední Evropě jsou podrobněji probádané populace a jejich změny v Polsku a v ČR. V Polsku se druh vyskytuje hlavně v Předním Pomořansku, Velkopolsku, v oblasti Lublinu a velmi řídce též ve střední a jižní části státu. Druh má asi 100 lokalit (ZAJAC et ZAJAC 2001), ale ustupuje v Dolním a Horním Slezsku (PARUSEL et al. 1996, KAČKI 2001).

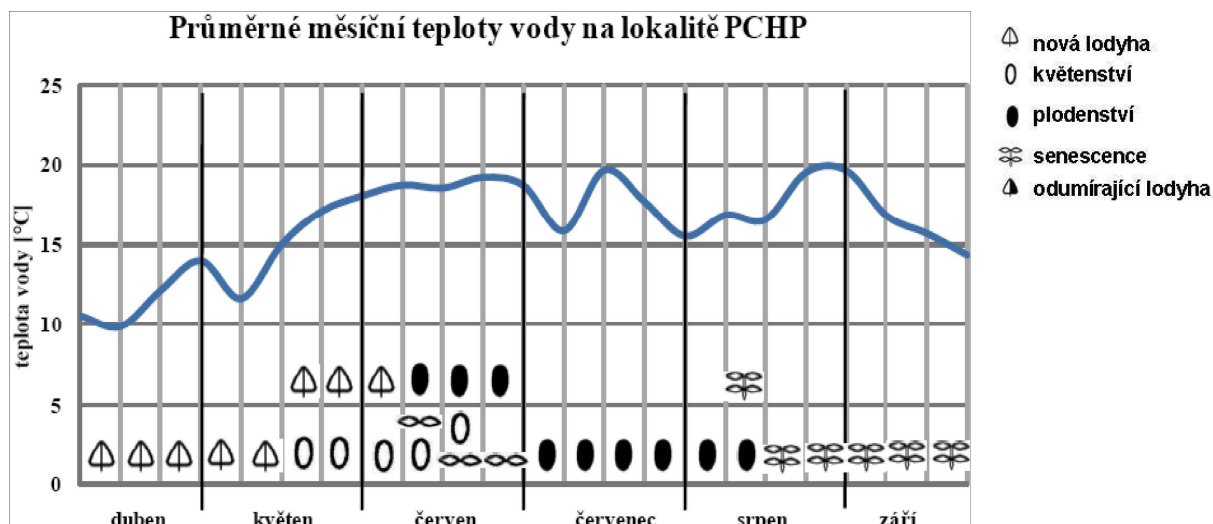
V České republice byl druh v minulosti řídce roztroušen z nížiny do pahorkatiny, tj. v termofytiku a mezofytiku. Jeho výskyt je doložen přibližně z 20 lokalit. Od konce 19. století docházelo k zániku lokalit. V termofytiku rostl tento druh ve Vltavě v Praze, kde byl v mírnějším proudu pozorován naposledy v r. 1983 a v dalších letech již nebyl nalezen (RYDLO 1986 a, b). Dále se vyskytoval ve fytochorionu Hradecké Polabí, a to ve slepých ramenech Orlice v Malšovicích a v Malšově Lhotě (KAPLAN 2010a). Na většině lokalit ustoupil během 80. a 90. let minulého století. Poslední lokalitou, která se v Poorličí i celé ČR zachovala do současnosti je Rameno u Stříbrného rybníka tvořené řekou Orlicí u obce Malšova Lhota (PRAUSOVÁ 2006a). Historické údaje o výskytu druhu v této lokalitě pochází z roku 1977 (HUSÁK et KAPLAN 1997). Poslední údaje o výskytu druhu v mezofytiku (Orlice, Ploužnický potok, Ploužnický rybník, Ploučnice, Otava a okolní rybníky) pocházejí většinou z 19. století, případně z první čtvrtiny 20. století. Výjimkou je lokalita ve východních Čechách, kde byl druh ve slepém rameni mezi Blešnem a Nepasicemi naposledy zaznamenán v r. 1982 (KAPLAN 2010a).

1.3. Biologie a ekologie druhu

1.3.1 Životní cyklus, fenologie, životní forma a strategie

Rdest dlouholistý se řadí svou strategií mezi druhy CS kontinua. Patří k hydrofytům s vyvinutým vytrvalým oddenkem. Vyžaduje trvalý vodní sloupec a tvoří pouze submerzní listy. Růstové období trvá v podmínkách střední Evropy od dubna do září. Vegetační doba začíná, když se ustálí teplota vody $\geq 10^{\circ}\text{C}$, což bývá zpravidla na přelomu března a dubna nebo v první polovině dubna. Kromě přezimujících loňských lodyh vyrůstají z oddenku nové lodyhy (Příloha 5a). Nové lodyhy mají základ v turionu (vegetativním pupenu, který má banánovitý tvar a světlé žluto-bílé zbarvení) vyrůstajícím z oddenku kolmo nahoru (PRAUSOVÁ et al. 2014). Tyto vegetativní útvary slouží nejen k přezimování rostlin, ale také k přečkání nepříznivých období. Mají dokonce schopnost přežít určitou dobu v anaerobních podmínkách (KOIZUMI et al. 2011). Pokud jsou vhodné podmínky na lokalitě, některé lodyhy přezimují a následně vykvétají. Nové lodyhy zesilují a jsou svěže zelené, křehké a lesklé. Rostlina vykvétá v květnu až červnu zelenými klasy, které pouze krátkodobě vyčnívají nad hladinu (Příloha 5b,c). Následně klesnou do vody a probíhá zrání nažek (Přílohy 5d–f). Nažky jsou zralé v červenci a srpnu. Staré lodyhy i zralé klasy s nažkami uhnívají a klesají ke

dnu. Senescence rostlin nastává v našich podmínkách na konci září a v říjnu. Období vegetačního klidu přežívá oddenek s prezimovacími turiony, případně i několik mladších lodyh. Průběh fenofází druhu na lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka uvádí obr. 9.



Obr. 9 Průběh fenofází *Potamogeton praelongus* na lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka v roce 2012 (Prausová 2012)

1.3.2 Generativní reprodukce

Generativní rozmnožování má u tohoto druhu význam téměř výhradně jen pro dálkový transport a tím i pro zakládání nových populací. Vegetativní rozmnožování převažuje nad generativním (KAPLAN 2010a).

Kvetení probíhá v květnu až červnu, v severských oblastech v červenci a srpnu. Začátek kvetení závisí nejen na délce vegetační doby (geografické rozšíření, zeměpisná šířka), ale také na konkrétním počasí v daném roce a teplotě vody. V nejsevernějších oblastech areálu nemusí být generativní fenofáze dokončeny, jak uvádí VÖGE (2002) u dozrávání plodů *P. praelongus* na grónských lokalitách z důvodu krátké vegetační sezóny. Opylování probíhá převážně autogamicky. V našich podmínkách se zpravidla vyvíjí jen část plodů (většinou $\frac{3}{4}$) v plodenstvích. V jednom plodenství dozrává po opylení od 21 do 108 nažek, (průměrně 58–59 nažek v klasu), ale vitální embrya (Příloha 5g) jsou přibližně jen v 62 % dozrálých nažek (PRAUSOVÁ et al. 2014). Semena v nažkách s pevným a nepropustným oplodím mají hlubokou fyziologickou dormanci (Příloha 5d). Pevný endokarp plodů zůstává velmi dlouho zachován. V sedimentech je determinovatelný v rámci analýz makrozbytků (JANKOVSKÁ 1980, POTUČKOVÁ 2015, EISNER et al. 1995). Narušení pevného oplodí je jedním z faktorů, kterým lze dormanci přerušit a aktivovat klíčení (PRAUSOVÁ et al. 2014). Narušení nepropustného obalu může proběhnout působením mikroorganismů

přítomných v bahnitém sedimentu, ale také obroušením oplodí hrubými částicemi přítomnými v sedimentu (PRAUSOVÁ et al. 2014).

Přestože nebyly na žádné české mikrolokalitě zaznamenány semenáčky *P. praelongus*, odebraná semena jsou klíčivá a dokonce dochází v přírodních podmínkách k opylení rostlin *P. praelongus* pylem z jiných příbuzných druhů. Ze záložní lokality Plešivec byly odebrány nažky, z nichž byl dopěstován hybrid *P. × jutlandicus*. Nažky dozrávají v klasech, v nich mohou i hromadně klíčit, což bylo ve vegetační sezóně pozorováno na jedné lokalitě ve středním Norsku (PRAUSOVÁ, vlastní pozorování). Nažky pravděpodobně převážně zůstávají v sedimentu a příležitostně jsou i se sedimentem odnášeny nebo přemísťovány při povodňových stavech, při manipulaci se sedimentem (odbahnění). Pravděpodobné je též šíření nažek vodním ptactvem (PRAUSOVÁ et al. 2013, BENNICKE et ANDERSON 1998). Nažky (zpravidla endokarp) zůstávají dlouhodobě zachovány v sedimentu (BENNICKE et ANDERSON 1998). Nelze však předpokládat dlouhodobou klíčivost semen, což vyplývá z testů klíčivosti, které ukazují vyšší klíčivost u 1 rok starých nažek (průměr 8,7 %) (PRAUSOVÁ et al. 2014) a pokles klíčivosti u nažek starších než 3 roky (cca 4,5 %) (Prausová, nepublikováno).

1.3.3 Biologie klíčení a ecese

Podobně jako některé jiné druhy rdestů, *P. praelongus* vytváří velké množství zralých nažek (semen), ale jejich přirozená klíčivost je nízká. V kontrolních testech klíčivosti byla zjištěna klíčivost kolem 2 % při teplotě kultivace 21–28°C (PRAUSOVÁ et al. 2014). Uvnitř nažky je zatočené embryo, které je vyživováno z prodlouženého hypokotylu. Nažky procházejí středně hlubokou fyziologickou dormancí, jejímž důsledkem je špatný průnik vody do semene pro klíčení. Nejúčinnějšími metodami přerušení dormance jsou (PRAUSOVÁ et al. 2011, 2013, 2014): 1) chladová stratifikace (střídání teplot), 2) vysušení a následné zavodnění (praskání ochranných obalů semene), 3) rozkladné bakteriální procesy (klíčení ve vodě z Ramene u Stříbrného rybníka), 4) skarifikace (mechanické narušení obalů plodu a semene), 5) 30-ti minutové ozáření nažek ultrafialovým zářením (nízkoenergetické UVA), 6) hypoxie (nedostatek kyslíku), 7) působení agresivních chemických látek (dezinfekční přípravek Savo obsahující NaClO – odstranění obalů), 8) působení fytohormonů (Ethephon – uvolňování etylénu, kyselina giberelová – hormonální stimulace klíčení). Použitím některých metod (hlavně Savo) došlo k výraznému zvýšení klíčivosti semen až na 42 %, čehož bylo úspěšně využito k přípravě meristémové kultury *in vitro*. Nejvyšší klíčivosti (83,3%) bylo dosaženo při ošetření nažek koncentrovaným Savem po dobu 36 hodin, avšak Savo proniklo až k embryu a růst klíčků se brzy zastavil (PRAUSOVÁ et al. 2013). V přírodě je nejpravděpodobnějším způsobem přerušení dormance chladová stratifikace semen rdestu v období vegetačního klidu. Klíčivost semen může být vyvolána nejen střídáním teplot, ale

i rozrušování nepropustných obalů nažek v hypoxickém prostředí na dně vodních ploch, působením bakterií, případně též mechanickým poškozením obalů nažek a semen při přesunu sedimentu v souvislosti s povodňovými stavy (PRAUSOVÁ et al. 2013, 2014). V průběhu realizace záchranného programu byl mimo testů klíčivosti v laboratorních podmínkách proveden také test klíčivosti v experimentálních podmínkách. Nažky byly skladovány dvěma způsoby – na sucho (v papírových obálcích při pokojové teplotě $21 \pm 1^\circ\text{C}$) a na mokro (ve vodě v lednici při teplotě $8 \pm 1^\circ\text{C}$). Klíčení proběhlo v několika vlnách (od května do září následující roku). Ke konci září vyklíčilo 3,6–22 % nažek. Nejlépe klíčily na mokro uložené nažky (na sucho pouze 3,6 %). Klíčivost se lišila i mezi lokalitami, což bylo ovlivněno dobou sběru nažek, stupněm zralosti nažek v době sběru a způsobem jejich skladování.

Z testů klíčivosti vyplynulo, že nažky si zachovávají lepší klíčivost, pokud nejsou vystaveny dlouhodobému vysušení. K aktivaci klíčení potřebují přerušení hluboké fyziologické dormance. Nejlépe klíčí 1 rok staré nažky. Zranitelnost semenáčků je však velmi vysoká. Na klíčícím semeni se nejdříve vytvoří první 2–3 drobné listy, pak se teprve formuje jemná radikula (Příloha 5g). Ukotvení rostliny je závislé na vytvoření alespoň 2 mm širokého oddenku, což malé rostlince trvá několik měsíců až půl roku (PRAUSOVÁ et al. 2014). Semenáčky mohou být snadno vyplaveny a odneseny vodou, zaneseny sedimentem nebo se stanou potravou vodních organismů. Proto bývají semenáčky úspěšné jen na volných stanovištích s čistou vodou, stabilními podmínkami a vysokou průhledností vody, tj. hlavně na severských lokalitách nebo jezerních lokalitách, např. v Polsku. Klíčení probíhá ve vlnách (PRAUSOVÁ et al. 2014), ale šanci na přežití v přírodních podmínkách mají jen klíčící rostlinky z jarního a letního období, které si před zimou vytvoří dostatečný počet listů a zesílený podzemní orgán. Semenáčky vyklíčené na podzim nejsou dostatečně silné na přečkání nízkých teplot či hypoxie v průběhu zimy.

1.3.4. Vegetativní reprodukce

P. praelongus se velmi dobře rozrůstá oddenky, na nichž vytváří nové lodyhy, ale i přezimovací turiony, které jsou součástí oddenku. Taktéž delší úlomky mladších prýtů jsou schopné zakořenit, pokud jsou dobře ukotveny v substrátu, mají živý substrát, dostatek světla a je vyloučen jejich odnos silným prouděním nebo jejich okus živočichy. Šíření lodyh může sloužit k zakládání nových populací na blízké vzdálenosti od zdrojových populací. Takto pravděpodobně vznikl přechodně nalezený trs *P. praelongus* na řece Orlici v roce 2007 (RYDLO 2008, PRAUSOVÁ 2015). Velmi dobrá schopnost vegetativní reprodukce je využívána při reintrodukcích a repatriacích. Uchycení vysázených rostlin na lokalitách však ztěžují nepředvídatelné změny vodního režimu a další výše zmíněné faktory.

1.3.5 Ekologické nároky

Charakter biotopu a hloubka vodního sloupce

Ve svém areálu roste rdest v jezerech, v říčních nivách (ramena, tůň) i v mírně proudících úsecích toků, v rybnících a přehradách. Udáván je zpravidla z neznečištěných mezotrofních vod na humózních písčitých půdách, bahně nebo i rašelinném podloží, z hloubek 0,2–2,0 m (CASPER & KRAUSCH 1981). Hloubka, v níž druh roste, závisí na průhlednosti vody. V severských zemích roste v řekách a jezerech, v nichž mu vysoká průhlednost vody umožňuje růst ve velkých hloubkách (4 m i více), charakter dna je převážně štěrkovitý. V České republice je druh vázán na čisté stojaté vody s hloubkou 0,5–2 m (Příloha 6a), s humózním písčitým, většinou bahnitým dnem. Roste i v mělkých tůních s hloubkou jen 20–70 cm, zde však vyžaduje vyšší zástin (polostín). KATAJANSKAJA (1981) uvádí v Rusku výskyt druhu v zarůstajících vodách, pomalu tekoucích řekách, v zaplavovaných aluviálních vodách, v hloubkách 2–3 m. Z výše uvedených parametrů vyplývá, že v ČR druh nežije v optimálních podmínkách a jeho výskyt na lokalitách je podmíněn konkrétní kombinací faktorů jakými jsou světelné poměry ve vodním sloupci, vlastnosti dnového substrátu a přítomnost konkurenčně silných druhů organismů v biotopu. Níže jsou popsány jednotlivé parametry prostředí, které jsou pro přežití druhu klíčové.

pH reakce a elektrická vodivost vody

Ze základních stanovištních faktorů jsou pro jeho růst určující pH vody a elektrická vodivost, která je mírou uhličitánové tvrdosti vody. Za optimální hodnoty pro růst rdestu je považováno pH vody 7,1–8,4 a elektrická vodivost 110–410 $\mu\text{S}\cdot\text{m}^{-1}$. Hodnoty pH na severských lokalitách (Norsko, Švédsko) se pohybují v rozmezí 7,0–9,4 (PRAUSOVÁ, nepublikováno) (Příloha 6b), na českých lokalitách 7,1–8,2. VÖGE (1992) udává pro jezerní stanoviště blízko Hamburku celoroční pH mezi 8 a 9. Na všech českých lokalitách jsou hodnoty elektrické vodivosti vysoké (165–342 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), což indikuje mírně eutrofní až eutrofní prostředí v biotopech *P. praelongus*. Na 20 severských (Švédsko, Norsko) jezerech s výskytem *P. praelongus*, které se lišily úrovní trofie, byly naměřeny hodnoty elektrické vodivosti v rozmezí 22,5–303 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (PRAUSOVÁ, nepublikováno). České lokality druhu se vyskytují v oblastech se slínovcovým podložím, které ovlivňuje výslednou mírně bazickou až neutrální reakci vodního prostředí. Elektrická vodivost v ČR je srovnatelná jen s některými živinami bohatými (mírně eutrofními až eutrofními) severskými i polskými vodními plochami, kde druh roste.

Celková alkalita a koncentrace vápníku ve vodě

Rostliny rdestu dokáží efektivně využívat HCO_3^- jako zdroj uhlíku pro fotosyntézu, a tím je dána jejich závislost na tvrdších vodách, proto jim vyhovuje celková alkalita (souhrn bazických látek rozpuštěných ve vodě) vyšší než $1,2 \text{ mekv}\cdot\text{l}^{-1}$ (HUSÁK et ADAMEC 1998). Celková alkalita na lokalitách v ČR je v rozmezí (TA) $1,36\text{--}1,62 \text{ mekv}\cdot\text{l}^{-1}$ v nivě Orlice, $1,64 \text{ mekv}\cdot\text{l}^{-1}$ v rameni řeky Ploučnice u Heřmaniček a $3,02\text{--}4,09 \text{ mekv}\cdot\text{l}^{-1}$ v tůních v CHKO Kokořínsko. VÖGE (1992) udává z jezera u Hamburku celkovou alkalitu (TA) $1.4 \text{ mekv}\cdot\text{l}^{-1}$. I přes intenzivní využívání HCO_3^- nevytváří *P. praelongus* na horní straně listu téměř žádné inkrustace CaCO_3 , jak je to běžné u ostatních druhů vodních rostlin (HOUGH et WETZEL 1977). Na lokalitách v ČR se obsah vápníku ve vodě pohybuje mezi $50\text{--}62 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ v nivě Orlice, $46\text{--}66 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ v rameni řeky Ploučnice u Heřmaniček a $39\text{--}96 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ v tůních v CHKO Kokořínsko. VÖGE (1992) udává z jezera u Hamburku koncentraci vápníku $52 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$. V experimentální kultuře v Býšti nastala inkrustace listů CaCO_3 u mladých rostlin vystavených koncentraci vápníku ve vodě při hodnotě $89 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ (PRAUSOVÁ, nepublikováno). V ČR je celková alkalita i koncentrace vápníku ve vodě na lokalitách druhu optimální. V severských lokalitách i v Polsku byly zjištěny i výrazně vyšší hodnoty, které se přibližovaly uměle navozeným hodnotám v experimentální kultuře v Býšti.

Světlo a teplo

ELLENBERG (1979) uvádí *P. praelongus* jako světlomilnou rostlinu, která jen výjimečně roste při relativní ozáření pod 40 %. VÖGE (1992) považuje nedostatek světla v hloubce 2–5 m za příčinu ústupu druhu z jezera u Hamburku. Dostupnost světla je podmínkou úspěšného růstu *P. praelongus* a tvorby květů a plodů. Osvětlení souvisí též s teplotou vody. Zkušenosti s růstem rostlin v mělkých částech tůní (vodní sloupec 10–50 cm) v CHKO Kokořínsko ukazují, že rostliny trpí přehřátím v osluněných mělkých vodách. Pokud vzroste teplota vody na 25°C a setrvá-li několik po sobě následujících dnů, části lodyh odumírají. Po poklesnutí teploty rostliny regenerují. HOUGH et WETZEL (1977) řadí *P. praelongus* k C4 rostlinám, kterých je mezi známými vodními makrofyty pouze 40. Naopak BEER et WETZEL (1982) řadí druh k C3 rostlinám. V jižní Albertě v Kanadě *P. praelongus* roste v jezeře Sheerness Cooling Pond, do kterého je odváděna teplá voda z tepelné elektrárny (TAYLOR et HELWIG 1995), v hloubce do 2 m. V oblasti s kontinentálním klimatem tento druh prospívá díky vyšší teplotě vody (průměrná měsíční teplota přitékající vody je 20°C), nezamrzání vody (teplota vody v zimních měsících cca $2\text{--}3^\circ\text{C}$) a vápníkem bohaté vodě ($170\text{--}270 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$) s pH $8,2\text{--}8,6$ (TAYLOR et HELWIG 1995). Naopak HOUGH et WETZEL (1977) uvádějí, že rostlina roste špatně v mělkých prohřátých a dobře prosvětlených vrstvách vody a dává přednost hloubce 1–2 m, proto druh považují za mírně chladnomilný. Říční lokality nabízí druhu v českých podmínkách dobré teplotní poměry ve vodě. Proudící voda je chladnější a méně se prohřívá. Takové podmínky nastávají v ČR pouze v místě zaústění slepého ramene do

řeky. V tůních musí být vysoké teploty vody kompenzovány vyšším zástínem břehovými porosty nebo ostatními makrofytami a vysokou průhledností vody (vybudované tůně staré do 3–5 let).

Disturbance

Druh je přizpůsoben mechanickému oddělování částí lodyh, které jsou schopné za příznivých podmínek zakořenit. Při povodních se tak rostliny poškozují, ale odlomené lodyhy se mohou dostat na nová stanoviště. Rostliny jsou schopné regenerace nejen po odlomení částí lodyh, ale také po neinvazním okusu jinými organismy, ale v téže vegetační sezóně již nekvetou.

1.3.6 Biotické faktory

Mezidruhové vazby druhu jsou známy s dalšími druhy rodu *Potamogeton* (hybridizace), s řasami, jinými druhy vodních makrofyt (konkurence) a herbivory. Z dosavadních poznatků nevyplývá, že by byl druh na lokalitách v ČR ohrožen hybridizací s příbuznými druhy rdestů. Na lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka roste společně se rdestem alpským (*P. alpinus*) a kříženec nebyl na lokalitě nikdy pozorován (HUSÁK et KAPLAN 1997) ani v současnosti nebyl nalezen (PRAUSOVÁ 2015).

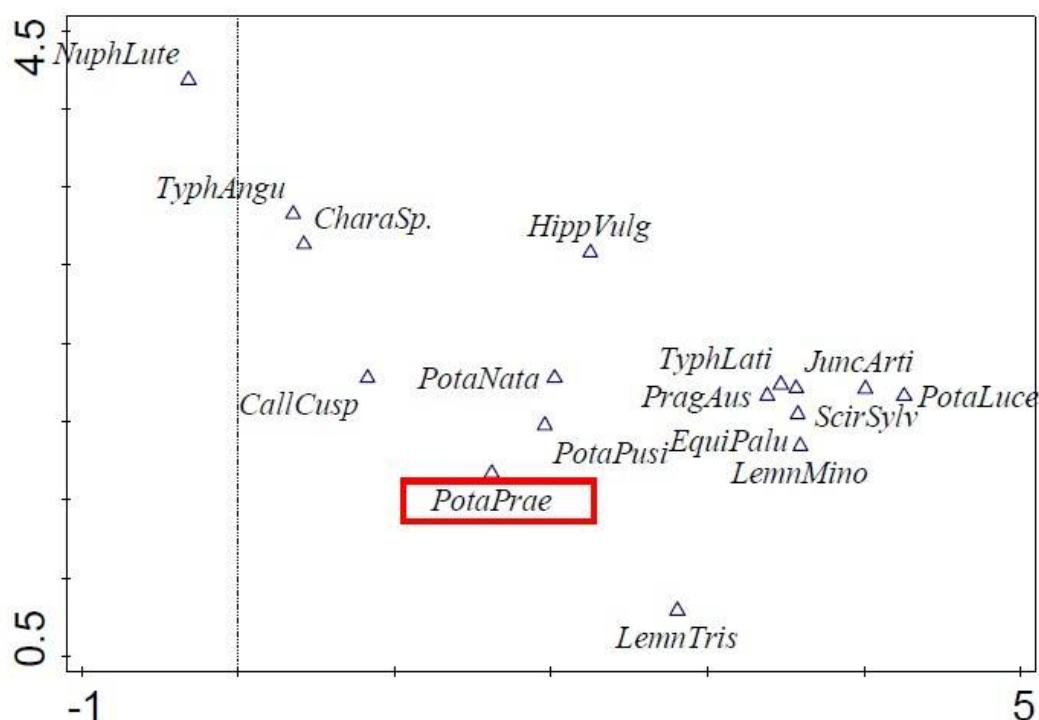
V souvislosti s eutrofizací dochází k nežádoucímu růstu vláknitých řas na rostlinách. Na českých lokalitách se nejčastěji na povrchu rostlin nacházejí zástupci rodů *Cladophora*, *Vaucheria* a *Oedogonium*. Povlaky řas snižují výměnu plynů a zvyšují pH na povrchu orgánů rdestu. Porostlé části rostlin odumírají (Příloha 7a). Z hromadícího se organického materiálu na dně vzniká zahnívající a zapáchající bahno a nastupují anaerobní podmínky (Příloha 7b). Problémem je též konkurence jiných druhů vodních makrofyt (např. stulíku žlutého – *Nuphar lutea*, rdestu vzplývavého – *Potamogeton natans* nebo rdestu světlého – *P. lucens*). V tůních v CHKO Kokořínsko je nejvýznamnějším konkurentem rdestu dlouholistého vodní mech károvka hrotitá (*Caliergonella cuspidata*), který prorůstá ze dna celým vodním sloupcem a přítomná vodní makrofytami z tůní vytlačuje. Během 2–3 vegetačních sezón károvka v tůních zcela převládne. Vysoká pokryvnost mechu a zástín neumožní růst jiným vodním makrofytům. Ústup *P. praelongus* v důsledku šíření konkurenčně silnějšího druhu stolítku klasnatého (*Myriophyllum spicatum*) byl zaznamenán v severní Americe (CRONK et FENNESSAY 2001, ERGETSON et al. 2004).

Závažným problémem v současné době je okus rostlin polodivokými kachnami (Příloha 7c) a vysazovanými amury (Příloha 7d) (PRAUSOVÁ et al. 2011, 2014). Tito živočichové jsou schopni rostliny zcela zbavit listů a při jejich delším působení může dojít k úplné likvidaci postižené populace. Nebyli zjištěni zástupci hmyzu, kteří by rostliny významně poškozovali.

Pouze na tůních v CHKO Kokořínsko byly ve vegetační sezóně 2009 pozorovány požerky nažek v plodenstvích (PRAUSOVÁ, nepublikováno). Původce požerků nebyl determinován, ale jednalo se pravděpodobně o zástupce nosatcovitých (*Curculionidae*).

1.3.7 Vazba na společenstva

Rostlinná společenstva s *P. praelongus* jsou řazena v různých pojetích klasifikace do více svazů (sv. *Batrachion fluitantis* NEUHÄUSL 1959, sv. *Ranunculion fluitantis*, OBERDORFER 1977, *Potamion* MILJAN 1933). Vždy se jedná o společenstvo s monodominantním *P. praelongus*. Podle současného pojetí (ŠUMBEROVÁ 2011) jsou společenstva s tímto druhem řazena do asociace *Potametum praelongi* HILD 1959 v rámci svazu *Potamion* MILJAN 1933. Tato asociace se vyznačuje malým počtem druhů. ŠUMBEROVÁ (2011) uvádí 2–5 druhů na ploše 5–20 m². Výskyt této vegetace je dokumentován z klidnějších úseků řek a mrtvých ramen, vzácně též z rybníků (ČERNOHOUS et HUSÁK 1986, RYDLO 1989, RYDLO 1995, PRAUSOVÁ et al. 2004).



Obr. 10 Výskyt jednotlivých druhů rostlin ve fytoocenologických snímcích s rdestem dlouholistým bez ohledu na ostatní environmentální faktory. Červeně je vyznačen rdest dlouholistý. Počet vykreslených druhů je omezen na ty druhy, které modelu odpovídají min. z 2 % (Poláková 2016).

V zahraničí je asociace uváděna z jezer s vysokou průhledností a hloubkou vody do několika metrů, a to z Estonska (MILJAN 1933), Skotska (SPENCE in BURNETT 1964),

Skandinávie (DIERBEN 1996), Polska (NOWAK et NOWAK 2007, NOWAK et al. 2007), Německa (DOLL 1991, POTT 1995, REHWALD 2000, SCHUBERT et al. 2001, HILBIG in SCHUBERT et al. 2001, BERG et al in BERG et al. 2004), Rakouska (SCHRATT in GRABHERR et MUCINA 1993) a jezera Bajkal na Sibiři (CHYTRÝ et al. 1993). Do jiných společenstev makrofytní vegetace (např. *Myriophylletum verticillati* v. SOÓ 1927, *Elodeetum canadensis* (PIGN. 1953) Pass 1964, *Ceratophylletum demersi* (HILD 1956), *Nuphareto-Nymphaetum albae* (TOM. 1977), *Potametum filiformis* KOCH 1926 byly zařazeny snímky s tímto druhem v Polsku (TOMASZEWICZ 1979) a Nizozemí (SCHIPPER et al. in SCHAMINÉE et al. 1995). Fytocenologická tabulka shromážděných snímků z ČR je uvedena v příloze 8.

1.4. Příčiny ohrožení druhu

V současné době, zejména ve střední Evropě, lze za významný faktor ústupu druhu považovat rostoucí průměrné roční teploty a jimi způsobený pokles počtu vhodných lokalit pro druh. S klimatickými změnami, zejména s rostoucími teplotami vzduchu souvisí změny fyzikálních a chemických vlastností vody, ale také změny průtoků a povodňové stavy v říčních nivách. Prohřátý vodní sloupec je příznivější pro rozvoj mnoha organismů, s tím souvisí snižování průhlednosti vody, hromadění biomasy a zvyšování úživnosti vodního prostředí.

Kromě globálně působící klimatické změny lze hlavní příčiny stávajícího ohrožení druhu charakterizovat následovně:

Likvidace lokalit a přímé poškození druhu lidskými aktivitami

Vzhledem k tomu, že druh přežívá na lokalitách v mikropopulacích, jsou všechny zásahy lidí do jeho prostředí pro druh ohrožující. V ČR jsou nejčastěji vodní plochy využívány rybáři, myslivci a vodáky. Rybáři záměrně odstraňují vodní makrofyty z vodních ploch, pokud jim brání v lovu a ztěžují jim práci s rybářským prutem kvůli zamotávání vlasců a dalších rybářských pomůcek. Úpravami břehů a břehových porostů rybáři ovlivňují stanovištní poměry (zástin/osvětlení, vyhazování odpadu do vody – do porostů vodních rostlin). Lokálně mění vlastnosti vody sypáním návnady na ryby ve velkém množství přímo do vody (nádoby s těstovinami, pečivo atd.). Myslivecká sdružení vysazují na vodních plochách po celé ČR kachny určené k odchovu a následnému odstřelu. Početnost na lokalitách je velmi vysoká a jejich tlak na vodní makrofyty včetně intenzivní eutrofizace je značný. Třetí lidskou aktivitou jsou vodácké sporty, kdy dochází k poškozování, lámání a odstraňování lodyh, celých trsů vodních rostlin z vodní hladiny. Nejvíce jsou vodáctvím ohrožena místa zaústění slepých ramen do řek, kde vodáci vytahují lodě na břeh.

Eutrofizace

Eutrofizace vodního prostředí je způsobena především splachy živin z okolní krajiny, znečišťováním povrchových vod (Přílohy 7a,b). Tento trend je znám z různých částí areálu druhu, ale nejmarkantnější je na malých vodních plochách a drobných tocích v intenzivně osídlené a využívané krajině. Tato skutečnost, kterou známe ze všech českých lokalit *P. praelongus*, je uváděna i z různých částí areálu druhu. Studie ze severní Evropy poukazují na pokles zastoupení vodních makrofyt zejména v souvislosti s rostoucí eutrofizací. Vzhledem k tomu, že *P. praelongus* má širší ekologickou amplitudu a je schopný růst v oligomezotrofních, mezotrofních i eutrofních vodách, může z vysoce eutrofizovaných lokalit ustupovat a naopak se rozšířit na lokality, které byly v minulosti živinami chudé a byly osídleny oligotrofní vegetací (MÄEMETS et al. 2010). V této sukcesní řadě vyvolané změnami úživnosti prostředí tedy *P. praelongus* nahrazuje vegetaci šidlatek (*Isoetes* sp.) a parožnatek (*Chara* sp., *Nitella* sp.) a naopak je nahrazován vegetací jiných rdestů (*Potamogeton lucens*, *P. natans*, *P. pusillus* agg., *P. pectinatus* atd.) a dalších makrofyt (*Nuphar lutea*, *Persicaria amphibia*) (RINTANEN 1996, MÄEMETS et al. 2010, PRAUSOVÁ et al. 2014). Ústup *P. praelongus* z konkrétních lokalit v důsledku eutrofizace uvádějí studie z Finska (RINTANEN 1996), Estonska (MÄEMETS H. et al. 2010), Litvy (BALEVIČIENÉ et BALEVIČIUS 2006), Polska (NOWAK et NOWAK 2004, NOWAK et al. 2006), České republiky (PRAUSOVÁ et al. 2014, 2015), USA (EGERTSON et al. 2004).

Konkurence rostlin a řas

Významným faktorem je vliv dalších organismů, které se na lokalitách *P. praelongus* dominantně šíří. Nejčastější příčinou je spontánní sukcese lokalit zpravidla spojená s eutrofizací a zástinem nebo výrazná změna stanovištních parametrů, které jsou příznivé pro jiné druhy organismů. Velmi silným konkurentem *P. praelongus* jsou vláknité řasy, zejména zástupci rodů *Cladophora*, *Vaucheria* a *Oedogonium* (PRAUSOVÁ et al. 2015). Povlaky řas snižují výměnu plynů a zvyšují pH na povrchu orgánů rdestu. Porostlé části rostlin odumírají a z hromadícího se organického materiálu na dně vzniká zahnívající a zapáchající bahno (PRAUSOVÁ et al. 2015). Zmenšování populací *P. praelongus* v souvislosti s šířením druhů litorálních společenstev (rákosiny) je popisováno jak z plošně malých lokalit v ČR (PRAUSOVÁ et al. 2011, 2014) a Polsku (NOWAK et NOWAK 2004), tak i z velkých jezer ve Finsku (RINTANEN 1996), Estonsku (MÄEMETS H. et al. 2010) a Litvě (BALEVIČIENÉ et BALEVIČIUS 2006). Šířící se druhy rákosin zmenšují plochu otevřené vodní hladiny, způsobují zástin a také se podílejí na rychlejší zazemňování vodní plochy. Rákosiny tvořené *Schoenoplectus lacustris* jsou pro vodní makrofyta příznivější než souvislé porosty *Phragmites australis* a *Typha* sp. (RINTANEN 1996). Nezanedbatelný je též vliv invazivních organismů, které se na nových lokalitách nekontrolovaně šíří. Z jezera Bear v kraji Manistee v Michiganu je popisováno šíření a negativní působení evropského druhu

Myriophyllum spicatum na populace vodních makrofyt včetně *P. praelongus* (CRONK et FENNESSAY 2001, EGERTSON et al. 2004). Vodní mech károvka hrotitá (*Caliergonella cuspidata*) ohrožuje zejména malé a mělké tůně (PRAUSOVÁ et al. 2014). Prorůstá ze dna celým vodním sloupcem a přítomná vodní makrofyta z tůní vytlačuje. Během 2–3 vegetačních sezón v tůních zcela převládne.

Poškození herbivory

Stále častěji se jako limitující faktor pro růst *P. praelongus* a dalších vodních makrofyt uvádí vliv živočichů. Jedná se zejména o nevhodně vysazovaného kapra (NOWAK et al. 2006, EGERTSON et al. 2004), který ryje ve dně a snižuje průhlednost vody, a dále o vysazované býložravé ryby (zejména amura bílého - *Ctenopharyngodon idella*), které decimují populace vodních rostlin intenzivním okusem (PRAUSOVÁ et al. 2014, 2015). Dále je uváděn negativní vliv polodivokých kachen (kříženci uměle vysazovaných a původních populací kachny divoké - *Anas platyrhynchos*) na českých lokalitách (PRAUSOVÁ et al. 2014, 2015). Znám je také vliv ondatry pižmové (*Ondatra zibethica*) na *P. praelongus* z amerického jezera Clear Lake (EGERTSON et al. 2004).

Povodně

Rostoucí extrém v rozložení srážek v průběhu roku způsobují značnou rozkolísanost vodního sloupce v říčních nivách. Na nebezpečí odnosu rostlin *P. praelongus* a poškození populací v důsledku vysokých stavů vody poukazují výsledky studia vodních makrofyt na litévských řekách (GINBERGA 2010), ale i zkušenosti s povodněmi v ČR v roce 1997 (HUSÁK et KAPLAN 1997).

1.5. Statut ochrany

1.5.1. Statut ochrany na mezinárodní úrovni

Druh je v Červeném seznamu IUCN zařazen v kategorii LC, jako široce rozšířený druh se stabilními populacemi, který nečelí žádným hrozbám. Zároveň je zde ovšem uvedeno, že lokální úbytky druhu zasluhují pozornost a že by bylo vhodné aktualizovat informace ohledně ohrožení druhu v rámci celého areálu (LANSDOWN 2014). Zařazení do kategorie LC přejímá také Červený seznam EU (BILZ et al. 2011). Druh není uveden ve Směrnici č. 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin a není předmětem žádných mezinárodních úmluv.

1.5.2. Legislativní aspekty ochrany druhu v ČR

Druh je v souladu s ustanovením § 48 zákona ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, zařazen mezi zvláště chráněné druhy rostlin v kategorii kriticky ohrožené (příloha č. II vyhl. MŽP č. 395/1992 Sb.).

V Červeném seznamu cévnatých rostlin ČR (GRULICH 2012), který však není legislativním dokumentem, je uveden v kategorii kriticky ohrožený (C1). V rámci této kategorie byl zařazen do podkategorie C1t, což znamená, že u druhu byl pozorován úbytek alespoň 90 % historických lokalit.

1.5.3. Statut ochrany v ostatních zemích s recentním výskytem druhu

V sousedních zemích (Německo, Rakousko, Polsko; na Slovensku se druh nevyskytuje) druh nepodléhá zákonné ochraně.

Druh je zařazen v červených seznamech v deseti evropských zemích (dle GABRIELOVÁ et al. 2011, BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ 2015). Za zranitelný (VU) je považován ve Francii (LANDSDOWN 2014) a Španělsku (MOREAO 2008). Téměř ohrožený (NT) je ve Velké Británii (CHEFFINGS et FARRELL 2005, DINES 2008). Do kategorie ohrožený (EN) je zařazen v Nizozemí (SPARRIUS et al. 2014), Rakousku, Slovinsku a Švýcarsku (MOSER et al. 2002) a v několika státech USA (USDA 2016). Silně ohrožený je v Německu, vzácný (R) v Bulharsku a pravděpodobně vyhynulý v Belgii. V Polsku je druh kriticky ohrožený podle regionální červené knihy v Opolském vojvodství (NOWAK et al. 2003). V ostatních vojvodstvích ohrožený není.

1.6. Dosavadní opatření pro ochranu druhu

1.6.1. Nespecifická ochrana

1.6.1.1. Nespecifická ochrana druhu v zahraničí

V Polsku v Pomořském vojvodství se nalézají významná lokalita Jezioro Ostrowieckie (52°49'2"N, 14°46'28"E), která je součástí národního parku Drawa. Ochrana dalších lokalit v zahraničí není známa.

1.6.1.2. Nespecifická ochrana druhu v ČR

Poslední lokalita byla 5. 1. 1998 vyhlášena Úřadem města Hradec Králové jako přechodně chráněná plocha (PCHP) Rameno u Stříbrného rybníka na dobu 5 let a 16. 12. 2002 byla platnost PCHP prodloužena o dalších 5 let (tj. do r. 2007). V současné době je opět prodloužena platnost do roku 2017 (PRAUSOVÁ et al. 2014). Od roku 2005 je lokalita

zahrnuta do evropsky významné lokality (EVL) Orlice a Labe v rámci soustavy Natura 2000. V rámci EVL Orlice a Labe je připravováno vyhlášení přírodní památky Orlice, pro kterou bude vytvořen nový plán péče. V současné době na lokalitě platí podmínky stanovené v Rozhodnutí o vyhlášení PCHP (vydaném Magistrátem města Hradec Králové 31. 1. 2008). Jedná se především o povinnost návštěvníků lokality chovat se tak, aby žádným způsobem nepoškozovali vývoj chráněných druhů, dále o zákaz záměrného vysazování nepůvodních druhů ryb (amur, tolstolobik) a povinnost projednávat zásahy do lokality s příslušným odborem ochrany přírody.

Lokalita reintrodukované populace Kašparovo jezero rovněž náleží do EVL Orlice a Labe, lokalita Rameno Ploučnice u Heřmaniček je zahrnuta do EVL Horní Ploučnice a leží v CHKO Kokořínsko – Máchův kraj. Záložní populace v tůních se nachází v CHKO Kokořínsko – Máchův kraj.

1.6.2. Specifická ochrana

1.6.2.1. Opatření realizovaná v zahraničí

Informace o opatřeních realizovaných na ochranu druhu v zahraničí nejsou příliš známy. Z konkrétních prací jsou doložena pozorování změn rozšíření druhu v souvislosti se změnami jejich stanovišť (VÖGE 1992, EGERTSON et al. 2004, NOWAK et al. 2006).

Zajímavým příkladem je ekologická obnova jezera Trumen v jižním Švédsku u města Växjö, které bylo do poloviny 20. století mělké a oligotrofní. S nárůstem počtu obyvatel ve Växjö na jezeře proběhla značná eutrofizace odpadními vodami z města. V letech 1970–1972 bylo provedeno odbahnění větší části jezera a odstranění veškerého sedimentu i se semeny rostlin. V současnosti v této odbahněné části jezera roste minimum vodních makrofyt, přestože již se parametry vody výrazně zlepšily a pro růst vodních rostlin nastaly vhodné podmínky. Byly zde nalezeny pouze 3 malé trsy *P. praelongus*. Příčinou pomalého osidlování odbahněné části jezera je pravděpodobně úplné odstranění sedimentu, s nímž byly z lokality odstraněny veškeré diaspory, ze kterých se mohla vegetace vodních makrofyt obnovit. Malá část jezera (oddělená zúženou částí od velké části jezera) zůstala neodbahněná, litorály zarostly rákosinami, vodní hladina je zcela porostlá vodními makrofyty. Průhlednost vody se pohybuje kolem 1,1 m, pH cca 7,8 a jsou zde vyvinuta bohatá společenstva *Potamogeton praelongus*, *P. lucens*, *P. natans* a *Nuphar lutea* (PRAUSOVÁ et KOZELKOVÁ 2014).

Na jaře 2014 byl ve velké části jezera Trumen založen růstový experiment. Do připravených klecí s dřevěným rámem o rozměrech 4×4 m byly do hloubky 1,7–1,9 m vysázeny lodyhy *P. praelongus* i s oddenky, přenesené z malé části jezera Trumen. Na začátku září 2014 proběhlo první vyhodnocení úspěšnosti experimentu, ověření úspěšnosti

výsadeb. Klece sloužily k ochraně *P. praelongus* proti případnému poškození vodními organismy, nedošlo k jejich zanesení sedimentem a k rostlinám pronikalo dostatečné množství světla. Experiment pokračoval i v následujících letech. Ve Växjö byla založena kultura *P. praelongus*, v níž jsou dopěstovány rostliny a studována úspěšnost přežití rostlin (Strand J., ústní sdělení). Cílem těchto aktivit je biologická obnova velké části jezera, které bylo v minulosti necitlivě a velmi intenzivně odbahněno tak, že nedošlo k spontánní obnově vegetace. V současné době do jezera nevstupují odpadní vody z města, kvalita vody se výrazně zlepšila, má mezotrofní charakter. *P. praelongus* zde funguje jako indikátor kvality vody v celém ekosystému jezera.

1.6.2.2. Opatření realizovaná v ČR

Opatření pro záchranu *P. praelongus* dosud realizovaná v ČR v rámci záchranného programu druhu v letech 2003 – 2016 byla zaměřena jednak na uchování vhodných podmínek na jeho poslední lokalitě a jednak na vytvoření nových populací na potenciálně vhodných lokalitách. Podrobný popis všech realizovaných opatření za období 2003–2014 je uveden v Hodnotící zprávě záchranného programu pro rdest dlouholistý v ČR (ČEPELOVÁ et PRAUSOVÁ 2015). Nejvýznamnější realizovaná opatření jsou shrnuta níže.

1) Odbahnění PCHP Rameno u Stříbrného rybníka, sedimentační přehrážka na Stříbrném potoce

Popis souboru opatření:

Lokalita podléhá procesu zazemňování. Hromadí se zde velké množství organického opadu z břehových porostů, ale též zbytků vodní a mokřadní vegetace. Vytváří se mocná vrstva bahna s vysokým podílem nerozloženého organického materiálu. Místy v rameni vzniká anoxické prostředí, které je nepříznivé pro živé organismy. Tento problém zazemnění byl částečně řešen **dvěma dílčími odbahněními**, která proběhla **v letech 2001, 2003** (projektová dokumentace „Odbahnění slepého ramene u Stříbrného potoka“, která je uložena na AOPK ČR, Praha). Vzhledem k tomu, že slepým ramenem protéká Stříbrný potok a hladina v rameni je udržována zpětným vzduťm z Malšovického jezu byly zvoleny dvě technologie těžení. Střední zazemněná část ramene byla odtěžena v prosinci 2001 „klasicky“ bagrem s odvozem na meziskládku. Celkem bylo odtěženo 1650 m³ nánosů. Dolní část ramene mezi zaústěním do Orlice a prvním ohybem ramene (směrem od řeky) byla odbahněována „metodou na vodě“, tj. sacím bagrem s dopravou potrubím do připravované laguny. Bylo odtěženo 1800 m³ sedimentu, objem zvodnělého kalu činil cca 4500 m³. Před započatím prací byly vitální kolonie rdestu dlouholistého (*P. praelongus*) a r. alpského (*P. alpinus*) označeny. Z míst bezprostředně ohrožených odsátím nebo poškozením sacím bagrem byly jednotlivé rostliny vyjmuty a po skončení prací vysázeny zpět na lokalitu.

Po obou odbahněních se dočasně stav ramene a kvality sedimentu i vody zlepšil, ale následovalo navrácení do nežádoucího stavu poté, co se prostřednictvím Stříbrného potoka do ramene začalo dostávat velké množství písku. K výraznému zanesení ramene v místě pod zaústěním Stříbrného potoka došlo v době intenzivního budování rybníků v komplexu městských lesů. Na písčité lavice v rameni se postupně ukládá organický materiál z břehových porostů a rameno se velmi rychle zazemňuje. Přísun dalšího písku na lokalitu ze Stříbrného potoka je od roku 2013 zastaven díky **sedimentační nádrži a přehrážce**, která byla před zaústěním Stříbrného potoka do ramene vybudována Lesy ČR, s. p., které také zajišťují pravidelné odstraňování splavených sedimentů.

Odbahnění v roce 2001 a 2003 byla dílčí, od roku 2006 probíhá **příprava celkové revitalizace slepého ramene u Stříbrného rybníka**. V roce 2009 byl schválen Plán oblasti povodí Horního a středního Labe, který zahrnuje Opatření č. 24 – Revitalizace slepého ramene Orlice v Malšově Lhotě. Na základě Plánu oblasti povodí Povodí Labe realizovalo projekt „Podklady pro následnou realizaci – studie proveditelnosti revitalizačních opatření a zprůchodnění migračních překážek na vodních tocích“. Projekt zahrnoval přípravu podkladů pro celkem 48 akcí v celém povodí Labe, přičemž jednou z nich je odbahnění Ramene u Stříbrného rybníka pod označením opatření č. 1 Orlice, Malšova Lhota, revitalizace ramene (LA110023). Byly vypracovány tři varianty revitalizace ramene: 1 - prosté odbahnění ramene; 2 - odbahnění a úprava horní části ramene pod výpustí Stříbrného rybníka jako předzdrže pro zachycení bahnitých sedimentů původem ze Stříbrného rybníka; 3 – odbahnění a odklonění odpadního koryta od výpusti Stříbrného rybníka mimo odstavené rameno. Bylo zjištěno, že z hlediska majetkoprávních vztahů je realizace akce možná u varianty 1 a 2. Pro variantu 3 se nepodařilo zajistit souhlasná stanoviska pro pozemky potřebné k provedení akce. Z hlediska ochrany přírody byla vyhodnocena jako nevhodnější varianta 3, při které by došlo k úplnému zamezení přísunu sedimentů a znečištění ze Stříbrného rybníka do ramene. Vzhledem k tomu, že varianta 3 nebyla realizovatelná, byla vybrána varianta 2 - odbahnění a úprava horní části ramene pod výpustí Stříbrného rybníka jako předzdrže pro zachycení bahnitých sedimentů původem ze Stříbrného rybníka. Studie proveditelnosti vyhodnotila na základě podkladových analýz tuto variantu jako realizovatelnou. Příslušná část závěrečné zprávy „Studie proveditelnosti revitalizačních opatření a zprůchodnění migračních překážek na vodních tocích, které jsou uvedeny v programu opatření Plánu oblasti povodí Horního a středního Labe a v programu opatření Plánu oblasti povodí Ohře a Dolního Labe týkající se uceleného úseku vlastního toku Dolního Labe“ (ŠVANCARA et al. 2014) je uvedena v Příloze 9. Začátkem roku 2016 byla zahájena příprava projektu "Orlice, Malšova Lhota, revitalizace" včetně jeho finančního zajištění z Operačního programu Životní prostředí.

Výsledky/ účinnost opatření:

Po dobu dvou vegetačních sezón po částečném odbahnění byl na lokalitě pozorován vysoký zákal vody, průhlednost vody byla minimální. Po razantním zásahu typu odbahnění docházelo k pozvolné stabilizaci lokality, ukládání jemných částic uvolněných při odbahnění probíhalo velmi pomalu. Opakované vyšší stavy vody na řece Orlici přispěly k spontánnímu přesunu bahna z okrajů ramene, kde odbahnění neproběhlo, do prohloubené střední podélné části ramene, kde byl sediment odstraněn až na písčité podklad. Organický materiál se tak rozprostřel v mělké vrstvě po dně dolní (odbahněné) části ramene. Zlepšily se tak podmínky pro růst populace, anaerobní procesy byly eliminovány (Prausová et al. 2014). Zdvojnásobení početnosti populace bylo zjištěno v roce 2007. Velikost populace stoupala až do roku 2012 (kromě drobného poklesu v roce 2011). Největší počet lodyh byl zjištěn v roce 2010 (1461 lodyh). Účinnost sedimentační přehrážky bylo možné pozorovat už krátce po jejím dokončení – v prostoru před tělesem přehrážky se viditelně začaly zachytávat splaveniny.

2) Zlepšení podmínek pro růst druhu

Popis souboru opatření:

Na lokalitách s výskytem rdestu dlouholistého jsou pravidelně prováděna opatření na podporu druhu. Jedná se hlavně o řízené zásahy eliminující intenzivně působící herbivory, konkurenčně zdatnější druhy rostlin a řas, ale i o prosvětlení břehových porostů v okolí lokalit pro zajištění lepších podmínek pro růst druhu.

Na lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka probíhal do vyhlášení PCHP sportovní rybolov. V současné době odpovídá hospodaření na lokalitě a v jejím okolí zájmům jednotlivých subjektů a omezením, které jsou nastavena. **Rybolov** je v celé PCHP v rámci mimopstruhového revíru 451058 VčÚS ČRS **vyloučen**. Probíhá na březích řeky Orlice v kontaktu s PCHP a blízké vodní ploše, která se vyskytuje v záhybu ramene. Rybolov byl rovněž v roce 2014 vyloučen také na lokalitě Kašparovo jezero.

Rdest je chráněn před vlivem herbivorů, kteří způsobují jeho přímé poškození. Jedná se o **odchytávání býložravých ryb** a **instalaci bariér proti okusu rdestu kachnami**. V CHKO Kokořínsko se velmi závažným problémem stalo nezákonné vysazení desítek kusů amura bílého do dvou velkých tůní pod Plešivcem. V tůních došlo k úplné likvidaci rdestu dlouholistého. Amur bílý je od roku 2015 soustavně na lokalitě odchytáván. Na většině lokalit v ČR je druh také negativně ovlivněn okusem vodním ptactvem. V Poorličí (hlavně na Rameni u Stříbrného rybníka) a na tůních pod Plešivcem v CHKO Kokořínsko jsou to polodivoké kachny, na Ploučnici také labutě. Na Rameni u Stříbrného rybníka a Kašparově jezeře byly proti kachnám instalovány ochranné klece. Vzhledem k intenzivnímu zanášení klecí při vyšších stavech vody jak větvemi, klacky a listím, tak i uchycováním jemných částic, s čímž souvisí vytváření porostů vláknitých řas, je nutné konstatovat, že dosavadní instalace

klecí nesplnila očekávání. Rostliny rdestu dlouholistého byly sice chráněny proti okusu, ale zároveň se jim značně zhoršily světelné podmínky a lokálně se zhoršily parametry vody. Pro ochranu druhu proti okusu je nutné vymyslet jiné řešení. Odchyt býložravých ryb je účinný jen tehdy, nedojde-li k opakovanému vysazení býložravých ryb. Bohužel po pracném a důsledném odchytu amurů ve velkých tůních pod Plešivcem neznámé osoby znovu amury do tůní vysadili.

V Rameni u Stříbrného rybníka bylo dle potřeby prováděno ruční **vytrhávání konkurenčně silných druhů rostlin**, ve vodě stulíku žlutého (*Nuphar lutea*) a podél břehů šípátka střelolistá (*Sagittaria sagittifolia*) a zblochan vodní (*Glyceria maxima*).

Za účelem zpomalení stárnutí a zazemňování tůní na Kokořínsku je na tůních **realizován pravidelný management tůní**, který spočívá v odstraňování konkurenčně silných mokřadních druhů rostlin, např. rákosu obecného (*Phragmites australis*), orobince širokolistého (*Typha latifolia*), mechu károvky hrotité (*Calliergonella cuspidata*), vodních makrofyt, např. rdestu vzplývavého (*Potamogeton natans*) atd. Jakmile se tůně začínají zazemňovat, nastoupí proces obohacování živinami, šíření konkurenčně zdatných druhů vodních makrofyt a litorální vegetace a *P. praelongus* začíná ustupovat.

Břehové porosty v okolí vodní hladiny ovlivňují dostupnost světla pro vodní makrofyty. Vzhledem k tomu, že rdest dlouholistý je světlomilný druh, je potřeba na jeho lokalitách zajistit dostatečný přístup světla, proto na lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka došlo k razantnímu vykácení většího počtu kanadských topolů již v době dílčího odbahnění v roce 2003. Průběžně jsou uvolňovány přestálé stromy a vytváří se tak podmínky pro dřeviny obnovované z přirozeného náletu. Pravidelný a rozsáhlý zásah do břehových porostů probíhá v prostoru, kde kolem slepého ramene prochází elektrické vedení. Nejrozsáhlejší zásah do břehových porostů a vegetace mezi slepým ramenem a stojatou vodní plochou nastal v souvislosti s opravou sloupu elektrického vedení. Na dalších lokalitách nebyly zásahy do břehových porostů prováděny.

Výsledky/ účinnost opatření:

Zatímco prokácení břehových porostů, vytrhávání konkurenčně silných druhů vodních makrofyt či rákosinových druhů může být realizováno z prostředků na záchranný program nebo na management zvláště chráněných území a jejich přínos pro zlepšení podmínek pro rdest dlouholistý je významný, ostatní zásahy závislé na veřejnosti nebo orgánech státní správy jsou prakticky bez efektu. Jako příklad lze uvést situaci s amury v tůních pod Plešivcem v CHKO Kokořínsko, kde po náročném odlovení amurů neznámé osoby býložravé ryby do tůní znovu vysadily (Prausová, vlastní pozorování na jaře 2016). Orgány státní správy neřeší problém s negativními důsledky rybářské a myslivecké činnosti. Negativní zásahy těchto zájmových skupin soustavně poškozují nejen lokality rdestu dlouholistého, ale

také spoustu zvláště chráněných území a biotopů vzácných organismů. V případě ochrany rostlin proti okusu působí kromě výše popsaných problémů (rybářství, myslivost, nedostatečná práce orgánů ochrany přírody) též komplikovanost instalace jakékoli bariéry do vodního toku tak, aby se nezanášela.

3) Záchranné kultivace, *in vitro* kultura, genobanka

Popis souboru opatření:

Od roku 1988 je *P. praelongus* pěstován ve **Sbírce vodních a mokřadních rostlin Botanického ústavu AV ČR, v.v.i. v Třeboni**. Kultura byla založena z lodyh odebraných na lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka. Kultivace slouží nejen k udržování několika desítek vitálních lodyh druhu, ale také k dopěstování rostlin pro reintrodukce a repatriace a k odběru nažek pro testy klíčivosti. Na základě dlouholetých potíží se záchrannými kulturami rdestu dlouholistého přezimovanými nasucho byly větší záchranné nádrže zrušeny v říjnu 2011. Rostliny rdestu dlouholistého byly od roku 2012 drženy pouze ve třech velkých květináčích ve sbírce vodních a mokřadních rostlin s přezimováním pod vodou. Velikost mikropopulace rostlin rdestu v této sbírkové kultuře je už mnoho let stabilní a lze ji odhadnout asi na 50 jednotlivých lodyh různé velikosti a stáří. V roce 2015 byla obnovena záchranná kultura ve větší nádrži, kde se úspěšně daří dopěstovat rostliny z *in vitro* kultury do dostatečné velikosti pro výsadby.

V roce 2011 byla založena **experimentální kultivace v Býšti** (okres Pardubice, 6 km jihovýchodně od Hradce Králové) na soukromém pozemku. V současné době je kultivace držena v 8 nádržích. Rostliny jsou přezimovány v hlubokých nádržích pod vodou. V letech 2011–2015 byly zimovány ve sklepní místnosti v nádržích s vodou. Kultivace je využívána pro studium ekologie druhu (klíčivost, vliv charakteru substrátu a vody na růst, manipulativní pokusy sloužící k zjištění vlivu okusu či porůstání vláknitými řasami na vitalitu a mortalitu rostlin), část rostlin slouží pro reintrodukční výsadby.

Od roku 1999 existuje **kultivace druhu ve Výzkumném ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. v Průhonicích**. Výchozí materiál pro tuto kulturu byl získán z kultury Sbírky vodních a mokřadních rostlin BÚ AV ČR. Kultura rdestu byla využita ke zpracování metodiky Pěstování vodních rostlin a jejich ochrana na přírodním stanovišti (ŽLEBČÍK 2008). Porost má plochu cca 0,5 m² a kvete. Jedná se o sbírkovou kulturu bez dalšího využití.

Rdest dlouholistý je pěstován **v Botanické zahradě hlavního města Prahy (v Praze Troji)**. Rdest dlouholistý je pěstován v jednom květináči ve větším jezírku, kde jsou pěstovány i další vodní rostliny. Účelem kultivace je osvěta široké veřejnosti.

Pro vznik **sterilní tkáňové kultury *in vitro*** v roce 2009 byla použita semena ze záchranné kultury rdestu z BÚ AV ČR, Třeboň. Přípravu sterilní kultury rdestu dlouholistého

a kultivace v podmínkách *in vitro* realizoval Ing. Kamil Pásek (Ostrava). V roce 2010 vznikla sterilní tkáňová kultura rdestu dlouholistého o třiceti klonových liniích, které jsou individuálně označeny a uchovávány, každá ve dvou paralelních sklenicích. Přebytky *in vitro* kultury jsou předávány do záchranných kultur (Třeboň, Býšť) k aklimatizaci a dopěstování do dostatečné velikosti pro výsadby. Rostliny jsou rovněž využívány ke studiu druhu v kultuře v Býšti. Vzhledem k vysokému počtu sklizených nažek na lokalitách v CHKO Kokořínsko bylo možné poskytnout nažky do **sbírek semen**. Uložení nažek ve speciálních podmínkách (tekutý dusík, hlubokomrazicí boxy) prodlouží dobu, po kterou budou schopné nažky vyklíčit. Část sebraných nažek původem z tůní v CHKO Kokořínsko byla předána do Genové banky Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Ruzyni a do sbírky semen ve Vlastivědném muzeu v Olomouci.

Výsledky/ účinnost opatření:

Záchranná kultura v BÚ AV ČR Třeboň byla od počátku založena jako záložní populace pro případné reintrodukce. V Botanické zahradě hlavního města Prahy je druh udržován z důvodu výukového a osvětového. Sterilní tkáňová kultura *in vitro* byla založena z důvodu kritického stavu poslední populace rdestu dlouholistého v ČR jako nezbytný zdroj rostlin pro další dopěstování a reintrodukce na přírodní lokality. Na činnost pracoviště udržujícího *in vitro* kulturu navazuje činnost BÚ AV ČR v Třeboni a experimentální nádrže v Býšti, kde jsou rostliny dopěstovávány pro reintrodukce. Kultivace druhu ve Výzkumném ústavu Silva Taroucy sloužila dočasně k výzkumu.

4) Výběr potenciálních lokalit a následná reintrodukce, resp. repatriace druhu

Popis souboru opatření:

Jedním z cílů záchranného programu je **založení nových populací rdestu** dlouholistého v oblastech jeho původního výskytu (Poodří, povodí Ploučnice, příp. Polabí) i na dalších potenciálně vhodných lokalitách. Zahrnuty byly nejen říční nivy, odstavená ramena, úseky toků s pomalým prouděním, ale též revitalizované tůně, písková jezera apod. Kromě botanického posouzení se na všech vytipovaných lokalitách provedl odběr vzorků vody, ve kterých byly stanoveny základní parametry a zaznamenána průhlednost. Za vhodné lokality byly považovány ty, ve kterých byla průhlednost vody vyšší než 0,5 m (ideálně 1 m – indikováno přítomností submerzních makrofyt), celková alkalinita minimálně 1,5 mekv/l (tj. středně tvrdá nebo tvrdá voda), pH neutrální až zásadité (7–9). Voda nesměla být eutrofizovaná a zakalená (nebezpečí ulpívání sedimentu na povrchu rostlin). Nutné bylo též posoudit intenzitu zástinu a přítomnost konkurenčně silných makrofyt, expandujících litorálních druhů, býložravých ryb nebo i kachen. V případě, že lokality splňovaly parametry, bylo zahájeno jednání s vlastníky a nájemci o možnosti introdukce rdestu dlouholistého. Na

základě jejich souhlasu proběhla výsadba rostlin na lokalitu. Každá vysazovaná rostlina byla ukotvena svým kořenovým systémem v sedimentu na dně vodní plochy. Po výsadbách probíhal pravidelný monitoring, při kterém byla zaznamenána úspěšnost uchycení rostlin, případně velikost a vitalita populace rdestu dlouholistého a ostatních makrofyt. Z realizovaných výsadeb byly úspěšné pouze 2 výsadby – Kašparovo jezero u Slezského Předměstí v Hradci Králové v nivě Orlice a v rameni Ploučnice u Heřmaniček na Českolipsku.

Posilování stávající populace v PCHP Rameno u Stříbrného rybníka rostlinami z kultury bylo realizováno pouze v období, kdy populace tohoto druhu nebyla dostatečně vitální (po odbahnění, po opakovaném okusu kachnami). V období prosperity populace nebyly výsadby do Ramene u Stříbrného rybníka realizovány. Posílení populace v rameni výsadbou bylo provedeno poprvé v roce 2005, když se stav lokality ustálil po částečném odbahnění. Další posílení proběhla v letech 2008 a 2015. Celkem bylo na lokalitu vysazeno z kultivací přibližně 70 lodyh. V letech 2011–2014 se jednalo pouze o přesazování lodyh v rámci lokality.

Výsledky/ účinnost opatření:

Za dobu realizace záchranného programu bylo prověřeno přibližně 50 lokalit vhodných pro výsadby. Lokality byly zprvu vybírány na Hradecku v nivě Orlice, později byla pozornost zaměřena také na povodí Ploučnice na Českolipsku, kde se *P. praelongus* také historicky vyskytoval. Známé historické lokality rdestu dlouholistého nejsou v současném stavu pro výsadby vhodné, a proto nebyla repatriace přímo do lokalit historického výskytu prováděna. Počet prověřených lokalit lze považovat za zcela dostatečný. Na druhou stranu se ukázalo, že pro rdest je naprostá většina lokalit nevhodných – část lokalit byla vyloučena ihned, část vytipovaných lokalit se ukázala jako nevhodných vzhledem k neúspěšné výsadbě. Neúspěšnost výsadeb mohla být zapříčiněna malým množstvím vysazovaných rostlin, malou velikostí rostlin a jejich malou adaptabilitou k novému prostředí, ale také nevhodnou dobou výsadby. Je těžké odhadnout vývoj počasí, nástup vyššího stavu vody, povodní, při nichž jsou vysázené rostliny s nevyvinutým stabilizujícím oddenkovým systémem snadno unášeny proudem. Unesené rostliny mají velmi malou šanci uchytit se na vhodné lokalitě na níže položeném místě toku. I když v případě nálezů rdestu dlouholistého v roce 2007 u pravého břehu Orlice Rydlovými (Rydlo 2008) u Orlického mostu u Slezského Předměstí lze tuto možnost připustit. Tato lokalita se nachází níže na toku Orlice a nálezů předcházely výsadby rdestu v Rameni u Stříbrného rybníka v roce 2005 (Prausová 2005). Posilování populace po odbahnění přispělo k nárůstu početnosti lodyh. Přesazení malého počtu lodyh v rámci lokality k levému břehu a tím rozšíření populace v rameni se projevilo jako správný krok.

5) Monitoring druhu a stanovištních podmínek

Popis souboru opatření:

Sledování **změn rozšíření a velikosti populací** rdestu probíhala v letech 2004–2015 každou vegetační sezónu v souladu s opatřením záchranného programu. Velikost populace byla uváděna počtem lodyh nebo plochou porostu v m² (v případě rozsáhlých porostů v CHKO Kokořínsko). Sledován byl počet (procentuální podíl) fertilních lodyh. V letech 2009, 2011 a 2012 bylo provedeno fytoecologické snímkování za účelem zjištění charakteru rostlinných společenstev, v nichž druh roste.

Monitoring stanovištních podmínek představuje zjištění kvalitativních parametrů vody, sedimentu a průběžné měření teplot vody na lokalitách. Od roku 2005 jsou každoročně na Rameni u Stříbrného rybníka prováděny **odběry vody na chemické analýzy** až na devíti různých místech, v některých letech také ve Stříbrném rybníku. Od roku 2009 se začaly analyzovat také vzorky vody z lokalit druhu v CHKO Kokořínsko a z potenciálních lokalit pro výsadby. Sediment byl vzorkován až na pěti odlišných místech na Rameni u Stříbrného rybníka od roku 2005. Od roku 2009 se začaly analyzovat také vzorky sedimentu z lokalit druhu v CHKO Kokořínsko a z potenciálních lokalit. V roce 2005 proběhlo **měření mocnosti sedimentu v příčných profilech ramene v Rameni u Stříbrného rybníka**. Měření bylo provedeno v souvislosti s projektovanými opatřeními k ochraně enklávy s výskytem rdestu. Účelem bylo zjistit mocnost a přibližný celkový objem uloženého sedimentu k předpokládanému odtěžení, a odebrat vzorky sedimentu pro laboratorní stanovení. Na lagunách bylo zvoleno celkem **20 příčných profilů**. Od roku 2010 probíhá na vybraných lokalitách kontinuální měření teploty pomocí dataloggerů Minikin. Rozmístění dataloggerů na lokality se upravuje podle potřeby.

Výsledky/ účinnost opatření:

Pravidelný monitoring zachytil vývoj početnosti populace v Rameni u Stříbrného rybníka, na lokalitách v CHKO Kokořínsko a na dvou lokalitách s úspěšnou reintrodukcí. V letech 2010–2012 populace rdestu dlouholistého dosahovala největší početnosti a pokryvnosti. Druh tvořil souvislé polykormony, ale vtroušeně ho bylo možné najít také směrem k prvnímu ohbí ramene, kde byly drobné trsy vtroušeny mezi stulíkem. Fertilní lodyhy tvořily cca 10 procent z jejich celkového počtu. Stejně jako v roce 1996 rostl v těchto letech v ústí ramene do Orlice. Další porost byl nalezen v části ramene u levého břehu, cca 30 m od ústí do Orlice. Na současném, velmi kritickém stavu populace se podílelo jak postupné zazemňování ramene, rostoucí zástin břehovými porosty, tak velmi rozkolísaný vodní režim související s klimatickými změnami v posledních letech. Jednalo se nejen o povodňové stavy, ale také o trvalý zákal vody, který neumožňoval rostlinám dostatečný přísun světla zejména v době růstu a tvorby generativních orgánů. Dlouhodobý monitoring

stavu populací na Kokořínsku ukázal závislost stavu populací na sukcesním stádiu jednotlivých tůní. Na většině tůní byla největší početnost lodyh ve 3. až 5. roce po výsadbě. Pak následoval pokles z řádově desítek m² na desítky lodyh až jednotlivé lodyhy.

Na čtyřech odběrových místech v Rameni u Stříbrného rybníka byly srovnány výsledky analýz sedimentu. S výjimkou zaústění ramene do Orlice ovlivněného proudící vodou došlo na všech odběrových místech ke zvýšení obsahu sušiny, tj. zvýšila se mocnost uloženého materiálu anorganického i organického charakteru. Reakce sedimentu (pH) se ve všech letech pohybovala mezi 6,0 a 7,5 (Příloha 10a).

Obsah dusičnanů na lokalitě postupně vzrůstal. K výraznému přechodnému zvýšení obsahu dusičnanů došlo v roce 2008 v prvním ohbí ramene nejbližší k řece Orlici. Celkový obsah fosforu mezi léty kolísal. Přechodný vzestup hodnoty byl zaznamenán v ohbí ramene nejbližší k Orlici v roce 2005.

Z měření sedimentu v profilech ramene vyplynulo, že mocnost černého organického sedimentu dosahuje až 1,5 m. Odtěžení bahnitých nánosů v rámci připravované revitalizace Ramene u Stříbrného rybníka bude náročné jak na prostor pro přechodnou deponii, tak i na odvoz na skládku. Přehled výsledků vybraných chemických analýz vody je uveden v Příloze 9a, jejich statistické zpracování v příloze 10b.

Reakce vody (pH) se v průběhu let pohybovala v rozmezí 7,04–8,7 (Příloha 10b). Nejvyšší hodnoty dosáhla na všech odběrových lokalitách v roce 2013. Nejnížší hodnoty pH ve všech letech byly naměřeny v ohbí ramene nejbližší k řece Orlici. Elektrická vodivost vody na všech místech odběru vzorků byla vyšší (rozmezí 31,7–50,7 mS.m⁻¹) a indikovala vyšší obsah rozpuštěných látek – iontů. Rostla se vzdáleností od řeky Orlice směrem dovnitř ramene. Nejnížší hodnota elektrické vodivosti byla naměřena v místě pod chatkami v roce 2009. Parametr CHSK (Mn) dosáhl nejvyšších hodnot v letech 2011–2013, naopak v roce 2014 poklesl. Nejnížší hodnoty dosáhl při zaústění ramene do Orlice v roce 2014. Hodnoty obsahu vápníku se pohybovaly nejčastěji mezi 50–60 mg.l⁻¹. Přechodný deficit vápníku nastal u zaústění ramene do Orlice v roce 2010 (méně než 10 mg.l⁻¹). Obsah živin (dusičnany, celkový fosfor) v Rameni u Stříbrného rybníka v průběhu let nestoupal. Byl však patrný velký rozdíl v obsahu těchto živin v jednotlivých místech odběru. Zatímco u zaústění ramene do Orlice byly nejvyšší hodnoty pro dusičnany a nejnížší pro fosforečnany, na nejvzdálenějším místě od Orlice tomu bylo naopak. Zdrojem fosforečnanů jsou s největší pravděpodobností odpadní vody z chat, které nejsou připojené na tlakovou kanalizaci v obci. Zdrojem dusičnanů je pravděpodobně povodí řeky Orlice (zemědělské pozemky, odpadní vody z různých provozů apod.). Přehled výsledků vybraných chemických analýz vody je uveden v Příloze 10c, jejich statistické zpracování v příloze 10d.

Z fytocenologických snímků vyplynulo, že rdest dlouholistý je schopen růst na téže lokalitě s dalšími druhy rdestů, např. na lokalitě Rameno u Stříbrného rybníka s druhy

Potamogeton alpinus, *P. crispus*, *P. obtusifolius*, v tůních v CHKO Kokořínsko s druhy *Potamogeton lucens*, *P. berchtoldii*, *P. natans* (Obr. 10, Příloha 8). Jako konkurenčně silnější druh se jeví *P. natans*, jehož listy vzplývají na vodní hladině a zastiňují vodní sloupec. Jednoznačnými konkurenty jsou stulík žlutý (*Nuphar lutea*), rdest vzplývavý (*P. natans*) a vodní mech károvka (*Calliergonella cuspidata*).

6) Popularizace záchranného programu a prezentace výsledků

Popis souboru opatření:

Osvěta probíhala běžnými prostředky – letáky, články v místním tisku, naučné tabule, brožura, webové stránky (od 2008), facebooková stránka. Část aktivit byla zaměřena na blízké okolí Ramene u Stříbrného rybníka (Hradec Králové). Odborná veřejnost byla s problematikou záchranného programu seznamována prostřednictvím článků v odborných periodikách a na konferencích.

Výsledky/ účinnost opatření:

P. praelongus je málo atraktivní druh, který je pro veřejnost nenápadný a nezajímavý. Druh by mohl být významným deštníkovým druhem, jehož ochranou by bylo možné chránit cenné vodní a mokřadní biotopy rostlin, živočichů i stélkatých organismů, protože vyžaduje vody čisté, živinami středně bohaté a dobře prokysličené. Tyto parametry vyhovují mnoha dalším vzácným druhům. Problémem ochrany *P. praelongus* je střet zájmů se silnými zájmovými skupinami – rybáři, myslivci - bohužel i se správci vodních toků, jejichž osvěta dosud nebyla významně systematicky řešena. Podpora ochrany druhu ze strany regionálních či místních orgánů ochrany přírody není silná a i zde je významný prostor pro osvětové aktivity.

2. CÍLE ZÁCHRANNÉHO PROGRAMU A PROGRAMU PÉČE

Hlavním záměrem záchranného programu je zachování rdestu dlouholistého (*Potamogeton praelongus*) jako planě rostoucího druhu na území České republiky. Cílem je zachování druhu na jeho poslední přirozené lokalitě v ČR (PCHP Rameno u Stříbrného rybníka) a vytvoření alespoň dvou životaschopných populací na náhradních lokalitách. Pro období pěti let po přijetí aktualizovaného záchranného programu jsou stanoveny následující cíle.

Dlouhodobé cíle:

- 1) Existence dlouhodobě životaschopné populace na lokalitě PCHP Rameno u Stříbrného rybníka. Dle monitoringu bude na lokalitě 250 lodyh alespoň 4 roky z 5 po sobě jdoucích letech bez nutných dosadeb.
- 2) Existence dlouhodobě životaschopných populací na lokalitách Kašparovo jezero a Rameno Ploučnice u Heřmaníček. Dle monitoringu bude na lokalitách 100 lodyh alespoň 4 roky z 5 po sobě jdoucích let bez nutných dosadeb.
- 3) Existence další náhradní populace, která nebude ohrožená sukcesí a rostliny, zde budou pravidelně přezimovat. Alespoň 50 lodyh 3 roky ze 4 po sobě jdoucích letech.

Střednědobé cíle na následujících 5 let.

- 1) Zajistit zvýšení početnosti populace druhu na lokalitě PCHP Rameno u Stříbrného rybníka na alespoň 200 lodyh, a to zlepšením podmínek pro růst rdestu pomocí revitalizace lokality.
- 2) Pomocí dalších výsadeb a vhodných opatření posílit populace (alespoň na 100 lodyh) na lokalitách Kašparovo jezero a Rameno Ploučnice u Heřmaníček vzniklých úspěšnou výsadbou druhu.
- 3) Pomocí výsadeb založit alespoň jednu další náhradní lokalitu v povodí řek Orlice, středního Labe nebo Ploučnice (prokázaná schopnost přezimování druhu na lokalitě) vybranou na základě vyhodnocení dat o potenciálně vhodných lokalitách a posouzení nezbytných opatření nutných pro zajištění kvalitních podmínek prostředí pro růst rdestu.
- 4) Vyhlášení lokality PCHP Rameno u Stříbrného rybníka jako maloplošného chráněného území v kategorii přírodní památka a zahrnutí bodů záchranné programu do schváleného plánu péče.

3. PLÁN OPATŘENÍ ZÁCHRANNÉHO PROGRAMU

3.1. Péče o biotop

3.1.1 Revitalizace PCHP Rameno u Stříbrného rybníka

Motivace

Současný stav lokality je nevhodný pro růst *P. praelongus*. Rameno je ve vysokém stupni zazemnění, zejména část, která není ovlivněna proudící vodou z Orlice. Špatný stav lokality způsobilo též intenzivní zanášení ramene pískem, který přinášel Stříbrný potok z komplexu městských lesů Hradce Králové v souvislosti s budováním rybníků a prohlubováním koryt vodotečí. Společně s ukládaným pískem se v rameni hromadí organický materiál. Na dně vzniká zahnívajících a zapáchajících bahno, které není příznivým substrátem pro růst druhu. Na lokalitě vznikají z písčitého sedimentu také pískové lavice. Humusem a živinami obohacený písčitý substrát na těchto lavicích je vhodný pro šíření mokřadních bylin a trav, ale také keřových a stromových vrb. Snižuje se průtočnost ramene a zmenšuje se velikost biotopu.

Zlepšení podmínek přímo na lokalitě se řeší od začátku záchranného programu. V roce 2001 proběhlo první částečné odbahnění části ramene mezi zaústěním Stříbrného potoka a prvním ohybem ramene. Tento zásah usnadnil proudění vody v rameni a výrazně podpořil zvětšení populace rdestu alpského (*Potamogeton alpinus*). V roce 2003 proběhlo další odbahnění (sacím bagrem) v úseku mezi zaústěním ramene do řeky Orlice a nejbližším ohybem ramene. Soustavný monitoring probíhající od roku 2005 potvrdil pozitivní význam tohoto odbahnění, které se projevilo výrazným vzestupem velikosti populace *P. praelongus* v letech 2009–2010 (PRAUSOVÁ et al. 2011, 2014). Předchozí odbahnění byla jen částečná a řešila nejzávažnější problémy na lokalitě. Výskyt populace byl omezen pouze na odbahněnou část ramene, která nebyla znovu zanesena pískem ze Stříbrného potoka. I nadále byla populace negativně ovlivňována jak vodou, tak sedimentem pohybujícím se z neodbahněných částí ramene při vyšších povodňových stavech. Odbahnění celého ramene je nezbytné a žádoucí, zvláště poté, co bylo vyřešeno zachycování sedimentu ze Stříbrného potoka pomocí sedimentační nádrže (rok 2012). V roce 2015 byla dokončena studie proveditelnosti na Povodí Labe, s. p. v Hradci Králové, která vyhodnotila navrhované odbahnění Ramene u Stříbrného rybníka jako proveditelné a efektivní jak z hlediska ochrany přírody, tak i z hlediska obnovy vodohospodářských funkcí odstaveného ramene Orlice. Součástí plánované revitalizace je nejen odstranění sedimentu, ale též úprava hloubek v rameni a rekonstrukce břehových porostů. Cílem opatření je zajistit revitalizaci lokality

z dostupných finančních zdrojů v co nejkratším čase a zajištění nepoškození populace rdestu v rámci realizace revitalizace.

Náplň opatření

Realizace revitalizace by měla proběhnout ve 2. polovině vegetační sezóny a v následujícím podzimním období. Lokalizace konkrétních opatření, technologie těžení substrátu, jeho uložení na deponiích a odvoz z lokality budou podrobně řešeny v projektové dokumentaci, která bude projednána a připomínkována řešiteli záchranného programu. Stávající rostliny obou druhů rdestů (*P. praelongus*, *P. alpinus*) budou vyjmuty z lokality a přechovávány v experimentální kultuře v Býšti do doby, než bude možné jejich navrácení zpět do ramene. Bezzásahové zóny budou viditelně označeny před zahájením prací zástupcem řešitelů záchranného programu pro rdest dlouholistý. Zástupce řešitelů záchranného programu bude přítomen na jednotlivých kontrolních dnech v průběhu celé revitalizace. Při realizaci všech opatření bude dbáno na dodržování maximální opatrnosti (ochrana stromů v břehových porostech proti poškození při pohybu techniky či jejím ukotvování lany apod.).

3.1.2 Obnova vybraných potenciálních lokalit vhodných pro reintrodukce rdestu

Motivace

Dosavadní průběh záchranného programu ukázal, že lokalit vhodných k reintrodukci, kde je rdest schopen vytvořit životaschopnou populaci, je velmi málo. Ve schválených plánech povodí již existují lokality, které by byly po revitalizacích vhodné k reintrodukcím. Mohly by být vybrány též obecní vodní plochy (extenzivně využívané vodní plochy nebo požární nádrže), které mají srovnatelné parametry vody, charakter břehů a dna a jejich obnova by mohla umožnit následnou reintrodukci *P. praelongus*. Cílem opatření je tedy zajistit existenci dalších lokalit vhodných pro reintrodukce rdestu.

Náplň opatření

Obnovit vybrané potenciální lokality v povodí Orlice, středního Labe a Ploučnice vhodné pro reintrodukce rdestu a spolupracovat se zainteresovanými subjekty (správci vodních toků, správci a majiteli vodních ploch) na zlepšení podmínek na lokalitách vhodných pro reintrodukce *P. praelongus*. Na společných jednáních se správci a majiteli vodních toků a vodních útvarů podpořit revitalizace lokalit s vhodnými podmínkami pro *P. praelongus*. Naplánovat konkrétní revitalizační opatření, která povedou k obnově vhodných biotopů pro rdest dlouholistý. Připravit projekty na revitalizaci a obnovu biotopu pro rdest dlouholistý včetně řešení jejich finančního zajištění. Usměrnit výběr zdroje financování tak, aby v první řadě došlo k zpřírodnění revitalizované lokality a zachování podmínek pro většinu organismů

na dané lokalitě včetně *P. praelongus*. Vzniknou tak další vhodné lokality pro reintrodukce, které umožní založení více mikropopulací druhu v krajině. Hlavními partnery v jednáních o možnostech reintrodukcí by měly být Povodí Labe, s. p. a Lesy ČR, s. p. – jako správci vodních toků a vodních ploch, případně ještě příslušné obecní úřady.

3.1.3 Managementová a ochranná opatření na lokalitách s výskytem druhu

Motivace

Pravidelný management na lokalitách druhu (původních i založených populací) je nutný pro zachování vhodného biotopu a jeho druhové diversity. Pro růst druhu na lokalitách jsou klíčové vhodné chemické a fyzikální parametry vody a sedimentu, dostatečné oslunění lokalit, vyloučení konkurenčních druhů rostlin a absence herbivorů. Oslunění lokalit je závislé na břehových porostech, které je vhodné redukovat, aby nepůsobily přílišné zastínění. Mezi významné konkurenční druhy patří stulík žlutý v případě říčních ramen a mech *Calliergonella cuspidata* v tůních na Kokořínsku, kde je také významná konkurence druhů rákosin přispívajících k zazemnění tůní. Tyto druhy zarůstají lokality, potlačují výskyt *P. praelongus*, a je tedy vhodné je redukovat. V předchozích letech byl prokázán významný negativní vliv herbivorů (především býložravé ryby a ptáci) na populaci *P. praelongus*. Vzhledem k malým počtům lodyh na lokalitách, mohou herbivoři populace zcela zlikvidovat. Managementová a ochranná opatření s cílem eliminovat negativní vlivy herbivorů, ryb, kachen a dalších organismů, které negativně působí na *P. praelongus*, jsou nezbytná.

Náplň opatření

Management lokalit (Rameny u Stříbrného rybníka, Kašparovo jezero, jezero Ploučnice u Heřmaníček, tůně v CHKO Kokořínsko, případně další potenciální lokality s úspěšnými repatriacemi) bude zahrnovat udržování dostatečného oslunění lokality a minimalizace hromadění listového opadu zajištěním pravidelné péče o břehové porosty. Na Rameni u Stříbrného rybníka se bude provádět odstraňování přestárých kanadských topolů a podpora přirozené obnovy přírodě blízkých břehových porostů (juvenilní jedinci dubu letního, jilmu vazy a lípy srdčité) dále od břehové hrany, čímž se sníží zátěž ramene opadávajícím organickým materiálem. Dále bude prováděno operativní řešení zjištěných problémů jako např. odstranění zdroje znečištění, úplné vyloučení chovu ryb, jejich přikrmování a vnadění, vyloučení chovu kachen, případně lokální vyloučení rybolovu. Management lokalit bude zahrnovat vyloučení rybí obsádky s kaprem a býložravými rybami, vyloučení chovu kachen a dalších organismů, které by poškozovaly *P. praelongus* na všech známých lokalitách druhu. V případě zjištění negativního vlivu organismů (okus kachnami, amury apod.) je možné zajistit mechanickou ochranu proti okusu. V případě zjištění

konkurenčního tlaku jiných organismů musí být na konkrétních lokalitách prováděno odstraňování šířících se druhů rákosin (*Phragmites australis*, *Typha* sp., *Glyceria maxima* apod.) nebo konkurenčně silných vodních makrofyt (zejména *Nuphar lutea*, *Potamogeton natans*, mech *Calliergonella cuspidata*). K zajištění této pravidelné péče o biotopy bude nutná úzká spolupráce s Českým rybářským svazem, krajskými úřady a správami příslušných CHKO.

3.2. Péče o druh

3.2.1 Udržování kultury *in vitro*

Motivace

Cílem udržování *in vitro* kultury je získat dostatečné množství lodyh pro reintrodukce druhu na vhodné lokality. Jedná se o efektivní a metodicky zvládnutý způsob získání nových rostlin a v případě potřeby je možné navýšit množství produkovaných rostlin. Vytvořením nových klonových linií lze podpořit vnitrodruhovou variabilitu druhu. *In vitro* kultura *Potamogeton praelongus* založená v roce 2009 v Ostravě byla vytvořena z nažek rostlin pěstovaných v BÚ AV ČR Třeboň. Původní materiál, ze kterého byla záchranná kultura založena, pocházel z PCHP Rameno u Stříbrného rybníka.

Náplň opatření

Dále udržovat sterilní tkáňovou kulturu *in vitro* v rozsahu alespoň 30 klonů *P. praelongus*, která bude zdrojem rostlin pro případné dopěstování. V případě potřeby je možné navýšit množství klonů či vytvořit nové klonové linie. Metodika kultivace je uvedena v Příloze 11 (Pásek K. (2010): Příprava sterilní kultury rdestu dlouholistého (*Potamogeton praelongus*) a kultivace v podmínkách *in-vitro*).

3.2.2 Pěstování rostlin v záchranných a experimentálních kulturách

Motivace

Rostliny získané z *in vitro* kultury je nutné dopěstovat do vhodné velikosti a odolnosti pro přesazování do přírodních podmínek. Dopěstování dostatečného množství rostlinného materiálu pro reintrodukce je podmínkou pro založení nových mikropopulací druhu a vytvoření stabilní soustavy těchto mikropopulací na území jeho historického výskytu. Úspěšnost uchycení vysázených rostlin se zvýší, pokud budou vysazované rostliny dostatečně velké a silné, s vyvinutým oddenkem, bez řasových nárostů a jiných poškození nebo škůdců.

Náplň opatření

Pravidelný odběr rostlin z *in vitro* kultury a jejich dopěstování v záchranné kultuře v BÚ AV ČR Třeboň a v experimentální kultuře v Býšti do vhodné velikosti a odolnosti pro přesazování do přírodních podmínek. Pěstování bude realizováno ve středně velkých nádobách vyplněných pískem a sedimentem (s podílem organické hmoty) a malým množstvím vápnatého jílu. Rostliny budou kultivovány v nádržích ve vodním sloupci min. 50 cm, chráněný před celodenním silným osvětlením, aby nedocházelo k přehřívání vodního sloupce a odumírání rostlin *P. praelongus*. Množící se vláknité řasy, případně sinice budou pravidelně mechanicky odstraňovány, v krajním případě likvidovány pomocí co nejšetrnějších chemických přípravků. Zejména v letních dnech bude zajištěno vzduchování kultivačních nádrží. *P. praelongus* bude přezimován v nádržích pod vodou ve vodním sloupci vyšším než 70 cm, aby nedošlo k poškození rostlin mrazem. Metodika pěstování je uvedena v Příloze 12.

3.2.3 Výsadby (reintrodukce) druhu na vhodné lokality a repatriace

Motivace

Výsadby (reintrodukce) jsou nezbytné pro naplnění cílů záchranného programu. Výsadbami bude nutné nadále podporovat populace na poslední původní lokalitě (repatriace) a na dvou náhradních lokalitách. Cílem záchranného programu je rovněž založení alespoň jedné další náhradní lokality.

Náplň opatření

Posilování existujících populací na Rameni u Stříbrného rybníka, na Kašparově jezeře a na rameni Ploučnice u Heřmaniček bude probíhat na vhodné mikrolokality zejména v prvních letech. Jakmile se začnou vysázené rostliny rozrůstat a zvětšovat svoji pokryvnost, bude v dalších letech prováděn jen monitoring, kterých zachytí spontánní vývoj bez dalších výsadeb. V průběhu záchranného programu budou vytipovávány nové potenciální lokality pro výsadby. Založení nové náhradní lokality musí předcházet její důkladný výběr a monitoring lokalit z hlediska vhodnosti pro jeho růst. Vzhledem k dosavadním zkušenostem s výsadbami je velké riziko, že výsadby *P. praelongus* na lokality budou neúspěšné, rostliny se neadaptují na nové stanovištní poměry. Reintrodukce na vybranou lokalitu se bude opakovat v případě, že předchozí introdukce nebyla úspěšná. Pokud bude reintrodukce na dané lokalitě neúspěšná opakovaně, bude po třech vegetačních sezónách, v nichž pokus o reintrodukci proběhl, označena jako nevhodná pro reintrodukci. Výsadby *P. praelongus* budou prováděny v červenci až září každého roku po dobu trvání záchranného programu. Rostliny musí být pro výsadby dostatečně velké (min. 20 cm), silné (šířka stonku cca 5 mm),

s přítomným oddenkem nebo jeho částí. Je nezbytné, aby rostliny byly zdravé, bez řasových nárostů a škůdců, aby nedošlo k jejich zavlečení na lokality. Z lokalit pro výsadby se musí vylučovat ty lokality, kde je nebezpečí likvidace rostlin *P. praelongus* herbivory, kachnami, přemnoženými řasami apod. Metodika výsadeb je uvedena v Příloze 13.

3.2.4 Uchování nažek druhu v bance semen

Motivace

Udržování semen v bance semen za kontrolovaných laboratorních podmínek je pojistkou pro případ nutnosti založení nové sterilní tkáňové kultury *in vitro* nebo využití metody přímého výsevu na vhodné lokality. Vzhledem ke znalostem dormance nažek a způsobů jejího přerušení je možné aplikovat jejich přímý výsev po předchozím ošetření (např. chladová stratifikace, vliv ethylenu apod.)

Náplň opatření

Na lokalitách se záložními populacemi, v záchranné kultuře v BÚ AV ČR Třeboň nebo v experimentální kultuře v Býšti odebírat v každé vegetační sezóně (červenec–srpen) zralé nažky, důsledně je očistit a uložit ve vhodných a stálých podmínkách. Následně odeslat nažky do specializovaných sbírek semen (VÚRV Ruzyně, Vlastivědné muzeum v Olomouci), které jsou vybaveny hluboko mrazicími boxy a tekutým dusíkem. Množství nažek uchovávaných na výše jmenovaných pracovištích se bude odvíjet od skutečného množství odebraných nažek na lokalitách. Vzhledem ke klesající velikosti populace, která byla doposud hlavním zdrojem nažek (tūně v CHKO Kokořínsko), se bude jednat řádově jen o desítky (max. 100 nažek) pro každé pracoviště.

3.3. Monitoring

3.3.1 Pravidelný monitoring stavu všech populací druhu v ČR

Motivace

Pro vyhodnocení stavu a vývoje populací *P. praelongus* v ČR je důležitý pravidelný monitoring. Jeho cílem je zaznamenat početnost populace v přesnosti, jakou velikost populace umožňuje. Získané informace budou sloužit jako podklad pro realizaci ostatních opatření záchranného programu a jeho vyhodnocování.

Náplň opatření

Monitoring bude nadále prováděn každoročně na všech známých recentních lokalitách druhu (včetně ověřování úspěšnosti předchozích výsadeb). Monitoring se standardně realizuje v době, kdy je většina lodyh v generativní fenofázi. V tomto časovém období lze

zachytit poměr mezi počty sterilních a fertlních lodyh, zhodnotit množství dozrálých nažek. Ve fenofázi kvetení a tvorby plodenství lze také zachytit počet nově vyrůstajících mladých lodyh z oddenku, které zpravidla přezimují. Monitoring bude prováděn vždy na celé lokalitě a v celé populaci zjištěním početnosti populace. Početnost populace bude vyjádřena počtem lodyh či polykormonů, v případě velkých porostů bude odhadnuta velikost porostu v m². Dále bude zaznamenán poměr fertlních a sterilních lodyh (v %), zhodnocení vitality rostlin, případně stanovení stupně poškození rostlin. Monitoring je možné provádět od dubna do října.

3.3.2 Pravidelný monitoring abiotických podmínek na lokalitách druhu v ČR

Motivace

Pro zajištění vhodných podmínek pro růst *P. praelongus* na lokalitách je potřebné pravidelně měřit základní ukazatele stavu stanoviště a získat tak včas informace o změnách stanoviště, vyžadujících okamžitá a specifická opatření (zásahy).

Náplň opatření

Pravidelná měření základních parametrů vody (průhlednost vody Secchiho deskou, hloubka vodního sloupce, pH, el. vodivost, teplota vody a vzduchu, % odhad zástinu vodní hladiny v místě monitorované populace.) v intervalu 14–60 dní (14–30 na Rameni u Stříbrného rybníka a blízkých lokalitách v nivě Orlice, 30–60 dní na vzdálených lokalitách na Českolipsku, v CHKO Kokořínsko apod.). Současně bude probíhat kontinuální měření teploty vody v tůních pomocí dataloggerů. Každoroční odběr vzorků vody na chemické analýzy a zajištění analýz v akreditované laboratoři (1–2 odběry vody, tj. červen, srpen–září). Odběr sedimentu v intervalu 3–5 let a zajištění jeho analýz v akreditované laboratoři.

3.3.3 Pravidelný monitoring biotických podmínek na lokalitách druhu v ČR

Motivace

Pro zajištění vhodných podmínek pro růst *P. praelongus* na lokalitách je potřebné průběžně sledovat změny druhového složení vodní a mokřadní vegetace, a to jak z důvodů indikačních (šíření či ústup některých druhů může indikovat změny stanovištních poměrů), tak i z důvodu sledování konkurenčních vztahů mezi druhy (včasné odhalení šíření invazivních nebo expanzivních druhů, konkurenčního tlaku atd.).

Náplň opatření

Ve vegetační sezóně každého roku zaznamenat výskyt ostatních druhů cévnatých rostlin doprovázejících rdest dlouholistý, případně mechů a makrofytních stélkatých

organismů, u nichž je známo expanzivní nebo invazivní chování a jejich konkurenční tlak na rdest dlouholistý. Jednou za 3 roky je žádoucí zapsat fytoocenologický snímek – zachytit stav a následně i vývoj rostlinných společenstev na lokalitách rdestu dlouholistého.

3.3.4 Monitoring vlivu realizací revitalizací na biotu a abiotické podmínky

Motivace

Pro vyhodnocení významu revitalizace Ramene u Stříbrného rybníka a případných dalších lokalit je nezbytné zachytit stav lokalit před zásahem a po zásahu. Pozornost musí být věnována jak vegetačnímu krytu, výskytu vodních makrofyt a dalších vodních organismů (fytoplankton a zooplankton, fyto- a zoobentos, bezobratlí, obratlovci), tak současně s tím i parametrů vody a dnového substrátu.

Náplň opatření

Provedení botanických, hydrobiologických a zoologických průzkumů na lokalitě před i po revitalizaci a vyhodnocení změn. Odběr vzorků vody na chemické analýzy a vzorků sedimentu včetně zajištění analýz v akreditované laboratoři (1–2 odběry vody, tj. červen, srpen–září; 1 odběr sedimentu v srpnu–září) v následující vegetační sezóně po revitalizaci. Srovnání s výsledky rozborů realizovaných v rámci pravidelného monitoringu stanovištních faktorů.

3.4. Výzkum

3.4.1 Studium vlivu jiných organismů na *P. praelongus*

Motivace

Růst a vitalita *P. praelongus* jsou ovlivněny působením více faktorů, ale i různých organismů, které spolupůsobí současně. Je žádoucí zjistit intenzitu působení organismů na rostliny a posouzení stupně zátěže rostlin a jejich kompenzačních reakcí. Studium vzájemného působení organismů v přírodním vodním prostředí je velmi komplikované a prakticky nerealizovatelné.

Náplň opatření

Studium působení jiných organismů (konkurenční druhy cévnatých a stélkatých rostlin, obratlovců a bezobratlých, chorob způsobených mikroorganismy) na *P. praelongus* je v přírodních podmínkách těžko proveditelné, proto ho lze nahradit řízenými růstovými pokusy. V experimentálních kulturách lze nastavit konkrétní podmínky a eliminovat tak další vlivy, které by mohly průběh, sledování a následné vyhodnocování experimentu narušit. Lze takto napodobit např. okus, požer rostlin, zárůst vláknitými řasami apod.

3.4.2 Studium ekologických nároků *P. praelongus* a jeho adaptačních schopností na změny stanovištních poměrů

Motivace

P. praelongus má vyvinuté kompenzační reakce, díky nimž dokáže přecházet krátkodobé teplotní výkyvy (jak vysoké, tak nízké teploty), proměnlivé světelné poměry, vysoké koncentrace vápníku ve vodě atd. Podrobná znalost ekologických nároků, optimálních a mezních podmínek, včetně kompenzačních reakcí druhu je důležitá, protože druh v ČR roste v mezních podmínkách.

Náplň opatření

K výzkumu ekologických nároků, optimálních a mezních podmínek, včetně kompenzačních reakcí *P. praelongus* na působení nežádoucích faktorů, bude přistoupeno dvěma způsoby:

- 1) Růstové pokusy. Zjištění vlivu stanovištních poměrů, posouzení stupně zátěže rostlin a jejich kompenzačních reakcí.
- 2) Studium zahraničních lokalit. Skutečné nároky druhů lze zjistit až vzájemným srovnáním s populacemi žijícími v optimálních podmínkách.

3.4.3 Studium životního cyklu druhu

Motivace

P. praelongus je vytrvalá rostlina, jejíž životní cyklus je tvořen vegetativními a generativními fenofázemi. Přežívání a rozrůstání na lokalitě je zajištěno převážně pomocí vytrvalých podzemních oddenků, zatímco šíření na nové lokality probíhá generativní cestou (šíření nažek vodním prostředím, vodním ptactvem). V některých fázích životního cyklu je *P. praelongus* velmi zranitelný, zvláště růst malých semenáčků, přezimování druhu v mělké vodě nebo odolnost vzrostlých lodyh proti dlouhodobému působení negativních faktorů (nedostatek kyslíku, zákal, přehřátí vodního sloupce, opakovaný okus listů a stonků). Na prozkoumané podmínky klíčení *P. praelongus* je nutné navázat dalšími řízenými experimenty zaměřenými na růst drobných semenáčků, jejich schopnosti přežít během vegetační sezóny i schopnosti přezimování.

Náplň opatření

Řízené experimenty zaměřené na růst drobných semenáčků, jejich schopnost přežít v různých podmínkách během vegetační sezóny, ale také jejich schopností přezimování v závislosti na stupni vývoje jejich podzemních orgánů – délka a tloušťka oddenků apod.

Podobné experimenty budou realizovány u dospělých rostlin lišících se mocností podzemních orgánů a počtem či plochou asimilujících listů.

3.5. Výchova a osvěta

3.5.1 Osvěta odborných zájmových skupin

Motivace

Zájem orgánů ochrany přírody, správců vodních toků a vodních ploch, rybářů, nevládních organizací o záchranný program a celou problematiku týkající se zachování podmínek pro *P. praelongus* v ČR je zásadní pro úspěch záchranného programu.

Náplň opatření

- pravidelné informování orgánů ochrany přírody, správců vodních toků a vodních ploch, rybářů, nevládních organizací o záchranném programu (každoročně rozeslat realizační projekt a vyhodnocení realizačního projektu, o zásadních novinkách jako např. výskyt druhu na nové lokalitě informovat neprodleně)
- odborné semináře – alespoň jednou za dva roky uspořádat setkání všech osob zainteresovaných do záchranného programu
- odborné články o *P. praelongus* a záchranném programu pro orgány ochrany přírody, správce vodních toků a ploch, rybáře, nevládní organizace, vědce
- konzultační činnost poskytovaná subjektům působícím na lokalitách druhu
- kromě výše uvedeného použít též metodu přímého zapojení do záchranného programu prostřednictvím projektů, seminářů a exkurzí

3.5.2 Osvěta široké veřejnosti

Motivace

Rdest dlouholistý představuje druh dnes již vzácného typu vodního biotopu. Úspěšnost aktivit na ochranu druhů a lokalit je v současné společnosti založena na dobrém vysvětlení problematiky široké veřejnosti a dostatečné popularizaci konkrétní problematiky. Cílem opatření je seznámit veřejnost, školy a zájmové skupiny se záchranným programem a jeho principy.

Náplň opatření

- dle potřeby obnovovat stávající naučné tabule na lokalitách, případně instalovat nové informační tabule, naučné stezky apod.
- publikovat články v regionálním tisku určeném široké veřejnosti, případně v dalších médiích (rozhlas, televize)
- pokračovat ve vedení internetových stránek o *P. praelongus*, které byly spuštěny AOPK ČR začátkem roku 2008 (<http://www.zachranneprogramy.cz>) a UHK v roce 2015 (www.rdestdlouholisty.cz), dále facebookových stránek (<https://www.facebook.com/zachranneprogramy>), které informují o záchranných programech a poskytují aktuální informace o záchranném programu pro *P. praelongus*.
- exkurze zaměřené na tematiku rdestu dlouholistého a záchranných programů
- využít akce pořádané občanskými sdruženími, školami různého stupně k prezentování problematiky záchranných programů a konkrétních druhů, pro které jsou záchranné programy připraveny
- kultivace v botanických zahradách

3.6. Ostatní opatření

3.6.1 Smluvní ukotvení vzájemné spolupráce mezi ochranou přírody a Českým rybářským svazem o zajištění ochrany lokalit s výskytem *P. praelongus*

Motivace

Dosavadní komunikace řešitelů záchranného programu se zástupci Českého rybářského svazu byla založena na ústní domluvě a nebyla příliš účinná. V roce 2015 se podařilo vyloučit PCHP Rameno u Stříbrného rybníka a část Kašparova jezera z rybářského revíru, čímž by měla být zajištěna ochrana proti vysazování rybí obsádky a vyloučení chytání ryb na těchto plochách. Smluvní ukotvení spolupráce mezi oběma stranami by přispělo zajištění vhodných podmínek pro růst rdestu dlouholistého, protože se stane součástí oficiálních dokumentů, které se dostanou k jednotlivým členům Českého rybářského svazu, zatímco ústní domluva takto účinná být nemůže (respektována jen přímými účastníky jednání).

Náplň opatření

Svolání jednání se zástupci Českého rybářského svazu a výběr lokalit, na které se bude vztahovat tento smluvní vztah. Stanovit práva a povinnosti obou stran a zajistit právní kontrolu těchto smluv. Následovat by měla propagace smyslu domluvy v rámci ČSR.

3.6.2 Smluvní ukotvení vzájemné spolupráce mezi ochranou přírody a správci vodních toků a vodních útvarů o zajištění ochrany lokalit s výskytem *P. praelongus*

Motivace

Dosavadní komunikace řešitelů záchranného programu se správami nebo majiteli vodních toků a vodních útvarů byla založena na ústní domluvě a nebyla příliš účinná. V roce 2015 se podařilo na pracovišti Povodí Labe, s. p. dokončit studii proveditelnosti, na kterou by měla navázat vlastní revitalizace PCHP Rameno u Stříbrného rybníka. Smluvní ukotvení spolupráce mezi oběma stranami by přispělo zajištění vhodných podmínek pro růst rdestu dlouholistého.

Náplň opatření

Svolání jednání se zástupci správců a majitelů vodních toků nebo vodních útvarů, na kterých je potřeba zachovat vhodné podmínky pro rdest dlouholistý. Stanovit práva a povinnosti obou stran a zajistit právní kontrolu těchto smluv. Tímto způsobem je žádoucí řešit též manipulační řád Stříbrného rybníka.

3.6.3 Zajištění dostatečné legislativní ochrany PCHP Rameno u Stříbrného rybníka

Motivace

Poslední původní lokalita druhu byla dosud chráněna jako přechodně chráněná plocha, což není pro ochranu druhu dostatečné. Vhodné by bylo vyhlášení lokality v některé z kategorií maloplošných chráněných území. V současné době je připravováno vyhlášení přírodní památky Orlice, která zahrnuje větší území v povodí řeky Orlice včetně lokality druhu.

Náplň opatření

Sledovat průběh příprav vyhlášení PP Orlice, zajistit, aby plán péče reflektovat opatření záchranného programu nezbytná pro zachování druhu na lokalitě.

4. PLÁN REALIZACE

Opatření		Priorita	Realizace	Četnost opatření	Návaznost na jiné opatření	poznámka
3.1 Péče o biotop	3.1.1 Revitalizace PCHP Rameno u Stříbrného rybníka	1	1.-5.rok	jednorázově	realizace dle výsledků opatření 3.3.1, 3.3.3	zajišťuje Povodí Labe s. p. (zpracování projektové dokumentace, podání žádosti o podporu z OPŽP, vlastní realizace)
	3.1.2 Obnova vybraných potenciálních lokalit vhodných pro reintrodukce rdestu	2	1.-5.rok	jednorázově	v případě úspěšné obnovy bude následovat opatření 3.2.3	
	3.1.3 Managementová a ochranná opatření na lokalitách s výskytem druhu	1	průběžně	opakovaně dle potřeby	v návaznosti na 3.3.1 a 3.3.2	
3.2. Péče o druh	3.2.1 Udržování kultury <i>in vitro</i>	1	průběžně	každoročně	je nezbytné pro opatření 3.2.2 a 3.2.3	pravidelný odběr odstraňovaných částí rostlin z <i>in vitro</i> kultury k výsadbám a obnově záchranné populace
	3.2.2 Pěstování rostlin v záchranných kulturách	1	průběžně	každoročně	je podmíněno opatřením 3.2.1 a je nezbytné pro 3.2.3 a 3.4.1, 3.4.2 a 3.4.3	záchranná kultura v BÚ AV ČR Třeboň a experimentální kultura v Byšti
	3.2.3 Výsadby (reintrodukce) druhu na vhodné lokality a repatriace	1	průběžně	opakované dle potřeby	je podmíněno opatřením 3.2.1, 3.2.2, navazuje na 3.1.1, 3.1.3	vhodný termín realizace: červenec-září
	3.2.4 Uchování nažek druhu v bance semen	3	průběžně	opakované dle potřeby a možností	souběžně s 3.3.1	červenec-srpen; stabil. podm.= bez teplotních a vlhkostních výkyvů, aby spontánně neklíčily
3.3. Monitoring	3.3.1 Pravidelný monitoring stavu všech populací druhu v ČR	1	průběžně	každoročně	je nezbytné pro opatření 3.1.4, souběžně s 3.3.2	duben-říjen; včetně ověřování úspěšnosti předchozích výsadeb; nutná kompatibilita s předchozími metodami monitoringu
	3.3.2 Pravidelný monitoring abiotických podmínek na lokalitách druhu v ČR	1	průběžně	každoročně	je nezbytné pro opatření 3.1.4,	

					souběžně s 3.3.1	
	3.3.3 Pravidelný monitoring biotických podmínek na lokalitách druhu v ČR	1	průběžně	každoročně	je nezbytné pro opatření 3.1.4, souběžně s 3.3.1	
	3.3.4 Monitoring vlivu realizací revitalizací na biotu a abiotické podmínky	1	1.-5. rok	opakované	předchází a navazuje na 3.1.1, 3.1.3	duben-říjen; kompatibilita s předchozími metodami průzkumu před revitalizací
3.4. Výzkum	3.4.1 Studium vlivu jiných organismů na <i>P. praelongus</i>	3	1.-5. rok	opakované		
	3.4.2 Studium ekologických nároků <i>P. praelongus</i> a jeho adaptačních schopností na změny stanovištních poměrů	2	1.-5. rok	opakované		
	3.4.3 Studium životního cyklu druhu	2	1.-5. rok	opakované		
3.5. Výcho-va a osvěta	3.5.1 Osvěta odborných zájmových skupin	2	průběžně	opakované dle potřeby	v návaznosti výsledky opatření 3.1, 3.2, 3.3., 3.4	
	3.5.2 Osvěta široké veřejnosti	2	průběžně	opakované		
3.6. Ostatní opatření	3.6.1 Smluvní ukotvení vzájemné spolupráce mezi ochranou přírody a Českým rybářským svazem o zajištění ochrany lokalit s výskytem <i>P. praelongus</i>	1	1.-3. rok	jednorázově		
	3.6.2 Smluvní ukotvení vzájemné spolupráce mezi ochranou přírody a správci vodních toků a vodních útvarů o zajištění ochrany lokalit s výskytem <i>P. praelongus</i>	1	1.-3. rok	jednorázově		
	3.6.3 Zajištění dostatečné legislativní ochrany PCHP Rameno u Stříbrného rybníka	1	1.-3. rok	jednorázově		

5. LITERATURA

- ADAMEC L. et PRAUSOVÁ R. Sledování účinku biologického přípravku Aquacleanu na růst vodních rostlin. Odborná studie pro AOPK ČR. Botanický ústav AV ČR Třeboň, 2005, 6 p.
- AZOVSKIY M. G., CHEPINOVA V. V., Aquatic higher plants of Baikal lake. Institute of geochemistry A. P. Vinogradova, Irkutsk, 2007.
- BALEVIČIENĖ J. et BALEVIČIUS A. Qualitative and quantitative parameters of phytocenoses in Lithuanian lakes of different trophic state. *Ekologija* 2006, 2: 34-43.
- BENNICKÉ O. et ANDERSON J. N., *Potamogeton praelongus* in West Greenland. – *Nord. J. Bot.*, 1998, 18: 499–501, Copenhagen.
- BERAN L. Vodní měkkýši vybraných ramen Orlice u Hradce Králové. Průběžná zpráva, 2009, 3 p.
- BERG C., DENGLE J., ABDANK A., ISERMANN M. (eds.). *Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg – Vorpommernsund ihre Gefährdung – Textband*. Weissdorn – Verlag, Jena, 2004
- BILZ M., KELL S.P., MAXTED N., LANSDOWN R.V. *European Red List of Vascular Plants*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2011.
- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ: Flora Web. URL: <http://www.floraweb.de/>. (cit. 11.3. 2016)
- BURNETT J. H. *The vegetation of Scotland*. Oliver & Boyd, Edinburgh & London, 1964.
- CASPER S. J. et KRAUSCH H. – D. Süßwasserflora von Mitteleuropa. – Bd. 24, Jena, 1980.
- CHEPINOVA V., BERGMEIER E., ROSBAKH S. A., FLECKENSTEIN K. Classification of aquatic vegetation (Potamogetea) in Baikal Siberia, Russia and its diversity in a northern Eurasian context. *Phytocoenologia* 2013, 43/1–2: 127–167.
- CHEFFINGS C.M., FARRELL, L. (Eds), DINES T.D., JONES R.A., LEACH S.J., MCKEAN D.R., PEARMAN D.A., PRESTON C.D., RUMSEY F.J., TAYLOR I. *The Vascular Plant Red Data List for Great Britain. Species Status*, 2005, 7, 1–116. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- CHYTRÝ M., PEŠOUT P., ANECHOV O. A. Syntaxonomy of Vegetation of Svjatoj Nos Peninsula, Lake Baikal. 1. Non Forest Communities. *Folia Geobotanica Phytotaxonomica* 1993, 28: 337– 383.
- CRONK J. K., et FENNESSAY M. S. *Wetland Plants. Biology and Ecology*. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, 2001.
- ČELAKOVSKÝ L. Resultate der botanischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1885. S. B. Königl. Böhm. Ges. Wiss. Prag, c. math. – natur., 1886:1–67.
- ČEPELOVÁ B. et PRAUSOVÁ R. Záchranný program pro rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus* WULFEN) v České republice. Hodnotící zpráva za období 2003-2014, AOPK ČR Praha, 2015, 42 p.
- ČERNOHOUS F. et HUSÁK Š. Macrophyte vegetation of eastern and north-eastern Bohemia. *Folia Geobot. Phytotax.*, 1986, 21: 113–161.
- DIERBEN K. *Vegetation Nordeuropas*. Ulmer, Stuttgart, 1996, 838 p.
- DINES T.D. *A Vascular Plant Red List for Wales*. Plantlife International, Salisbury., 2008.
- DOLEŽAL J. Botanické posouzení Přechnodně chráněné plochy Rameno u Stříbrného rybníku. Podklad pro navrhovaný projekt „ID 1 – Orlice, Malšova Lhota, revitalizace“. Hradec Králové 2013, 27 p.
- DOLL R. *Die Pflanzengesellschaften der stehender Gewässer in Mecklenburg – Vorpommern. Teil I. 3. Potamogetonetea Tx. et Prsg. 42 – Laichkrautgesellschaften Feddes Repert*, 1991, 102: 217–317.

- DOSTÁL J. Nová květena ČSSR I, II. Academia, Praha, 1989.
- DUIGAN CA, KOVACH WL, PALMER M. Vegetation communities of British lakes: a revised classification, Online only, 2006, ISBN 1 86107 575 8.
- DUDLEY B., GUNN I., CARVALHO L., PROCTOR I., O'HARE M., MURPHY K., MILLIGAN A. Changes in aquatic macrophyte communities in Loch Leven: evidence of recovery from eutrophication? *Hydrobiologia*, 2011, 681, 49–57
- EGGERS C. J., KOPASKA J. A., DOWNING J. A. A century of change in macrophyte abundance and composition in response to agricultural eutrophication. *Hydrobiologie* 2004, 524: 145–156.
- EISNER W. R., TÖRNQVIST T. E., KOSTER E. A., BENNIKE O. et LEEUWEN J. F. N. Paleoecological studies of a Holocene lacustrine record from the Kangerlussuaq (Søndre Strømfjord) region of West Greenland. – *Quaternary Research*, 1995, 43: 55–66.
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH Y., WERNER W., PAULIBEN D. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta Geobot.*, 1991, 18.
- ERGETSON CH. J., KOPASKA J. A. et DOWNING J. A. A century of change in macrophyte abundance and composition in response to agricultural eutrophication. *Hydrobiologia* 2004, 524: 145–156.
- FAJER M., WAGA J.M., RZETALA M., SZYMCHYK A., MALGORZATA N., MACHOWSKI R., RZETALA M.A., RUMAN M., The Late Vistulian and Holocene evolution of Jezioro Lake: a record of environmental change in southern Poland found in deposits and landforms. *J. Paleolimnol*, 2012, 48, 651–667.
- FALTYSOVÁ (NOVÁKOVÁ) H. Rdest dlouhý – (*Potamogeton praelongus* WULF.). *Památky a příroda* 1985, 7:410.
- FREDSKILD B., Bay C. et HOLT S. Botaniske Undersøgelser på Jameson Land. Botanisk Museum, København, 1982.
- GABERŠČIK A., GERM M., KRŽIČ N., URBANEC-BERČIČ O. Macrophytes of the Rivers Stržen, Obrh, Rak and Ljubljana. The „Multifunctional Integrated Study Danube, Corridor and Catchment“. Year Report. Nation Institute of Biology & Department of Biology, Biotechnical faculty, University of Ljubljana, 2005.
- GABRIELOVÁ J., FIALOVÁ T. et MÜNZBERGOVÁ Z. Jak je to s ohrožením kriticky ohrožených druhů rostlin České republiky v jiných evropských zemích? *Příroda*, Praha 2011, 31: 399–345.
- GACIA, E., CHAPPUIS, E., LUMBRERAS, A., RIERA, J.L., BALLESTEROS, E. Functional diversity of macrophyte communities within and between Pyrenean lakes. *J. Limnol.*, 2009. 68 (1): 25–36.
- GAŚSIOROWSKI M. et KUPRYJANOWICZ M. Lake-peat bog transformation recorded in the sediment of the Stare Biele mire (Northeastern Poland). *Hydrobiologia* 2009, 631: 143–154.
- GINBERGA L., Environmental factors influencing the species diversity of macrophytes in middle-sized streams in Latvia, *Hydrobiologia*, 2010, 656, 233–241.
- GRABHERR G. et MUCINA L. (eds.). Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Natürliche waldfreie Vegetation. Gustav Fischer Verlag, Jena/Stuttgart/New York, 1993.
- GRULICH V. Red list of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia* 2012, 84: 631–645.
- GUO Y., HAYNES R.R., HELLQUIST C.B., KAPLAN Z. *Potamogeton*. *Flora of China*, 2010, 23, 108–114.
- HARADA I. Cytological studies in Helobiae. 1. Chromosome idiograms and a list of chromosome numbers in seven families. *Cytologie* 1956, 21: 306–328.

- HOLLINGSWORTH P. M., PRESTON C. D. et GORNALL J. Euploid and aneuploid evolution in *Potamogeton* (*Potamogetonaceae*): a factual basis for interpretation. *Aquatic Bot.* 1998, 60: 337–358.
- HOUGH RA et WETZEL RG. Photosynthetic pathways of some aquatic plants. *Aquat. Bot* 1977, 3: 297–313.
- HUI F., YUAN, G., CAO T. NI L., ZHANG M., WANG S. An alternative mechanism for shade adaptation: implication of allometric responses of three submersed macrophytes to water depth. *Ecol Res.* 2012, 27: 1087–1094.
- HULTÉN, E. The circumpolar plants. vol. 1. Vascular cryptogams, conifers, mono-cotyledons. Kungl. Sven. Vetenskap. Handl. Ser. 4, 1967, 8 (5): 1–280.
- HUSÁK Š. et ADAMEC L. Záchrané kultivace ohrožených druhů vodních a mokřadních rostlin v Botanickém ústavu AV ČR v Třeboni. *Příroda* 12:7–26.
- HUSÁK Š. et KAPLAN Z. Studium a záchrana vybraných ohrožených druhů rodu *Potamogeton*. I. *Potamogeton praelongus* (Ramen u Stříbrného rybníka). Studie pro AOPK ČR. BÚ Třeboň a Průhonice, 1997, 22 p.
- IIDA S., KOSUGE K., KADONO Y. Molecular phylogeny of Japanese *Potamogeton* species in light of noncoding chloroplast sequences. *Aquatic botany* 2004, 80: 115–127.
- JANEČKOVÁ A. et ČÍP D. Průzkum fauny se zaměřením na denní motýly, vážky, obojživelníky, plazy a ptáky na území PCHP Rameno u Stříbrného rybníka. Závěrečná zpráva. Univerzita Hradec Králové 2010, 8 p.
- JANKOVSKÁ V. 1980: Paläeobotanische Rekonstruktion der Vegetationsentwicklung im Becken Třeboňská pánev während des Spätglazials und Holozäns. *Vegetace ČSSR A11.* – Academia, Praha.
- JENSEN K., RISS T., VESTERGAARD O., LARSEN S. E. Macrohyte decline in Danish lakes and streams over the past 100 years. *Journal of Ecology*, 2000, 88: 1030–1040.
- JURAJDA P., ADÁMEK Z., JANAC M., VALOVÁ Z. Ichtyologický průzkum slepého ramene Orlice – PCHP Rameno u stříbrného rybníka. Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR, v.v.i. Oddělení ekologie ryb, 2010, 10 p.
- KĄCKI Z. (ed.) Czerwona lista roślin naczyniowych Dolnego Śląska. *ProNatura Wroclaw Uniwersitet Wroclawski.* 2003.
- KAPLAN Z. *Potamogeton* L. – rdest. In Chrtek J. (jun.), Kaplan Z., Štěpánková J., editors. *Květena České republiky* 8. Vyd. 1. Academia, Praha, 2010a; 330–378.
- KAPLAN Z. Hybridization of *Potamogeton* species in the Czech Republic: diversity, distribution, temporal trends and habitat preferences. *Preslia*, 2010b; 82: 261–287.
- KAPLAN, Z., JAROLÍMOVÁ, V., FEHRER, J. Revision of chromosome numbers of *Potamogetonaceae*: a new basis for taxonomic and evolutionary implications. *Preslia*, 2013, 85: 421–482.
- KARLSSON T. et AGESTAM M. Checklist of Nordic vascular plants, 2013. URL: <http://www.euphrasia.nu/checklista/index.eng.html>
- KITNER M., PRAUSOVÁ R., ADAMEC L. Present Status of Genetic Diversity of *Potamogeton praelongus* Populations in the Czech Republic. *Phyton (Horn, Rakousko)*, 2013; 53(1):73–86.

- KOIZUMI Y., HARA Y., YAZAKI Y., SAKANO K., ISHIZAWA K. Involvement of plasma membrane H⁺-ATPase in anoxic elongation of stems in pondweed (*Potamogeton distinctus*) turions, *New Phytologist*, 2011, 190: 421–430.
- KONDRACKI J. *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa, 2000.
- LAEGAARD S., Two species of *Potamogeton* new to Greenland. – *Bot. Tidsskr.* 1960, 56: 247–251. 1960.
- LANSDOWN R. V. *Potamogeton praelongus*. The IUCN Red list of Threatened Species. Version 2014. 2. Downloaded on 26. 2. 2014.
- LÖVE Á. et LÖVE D. Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. *Acta Hort. Gothoburg*, 1956, 20/4: 65–291.
- MAEMETS H., PALMIK K., HALDINA M., SUDNITSYNA D., MELNIK M. Eutrophication and macrophyte species richness in the large shallow North-European Lake Peipsi. *Aquatic Botany* 2010, 92: 273–280.
- MILJAN A. Vegetations untersuchungen an Naturwiesen und Seen im Otepääschen Moränengebiet Estlands. *Acta Commentat.* 1933, 25: 1–139.
- MITCHELL P. A. et PREPAS P. P. *Atlas of Alberta Lakes*. Edmonton (AB): University of Alberta. 1990.
- MORENO, J.C., coord. *Lista Roja 2008 de la flora vascular española*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas), Madrid, 2008, 86 pp.
- MOSER D.M., GYGAX A., BÄUMLER B., WYLER N., PALESE R. Liste rouge des espèces menacées de Suisse. Fougères et plantes à fleurs. Ed. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne; Centre du Réseau Suisse de Floristique, Chambésy; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Chambésy. Série OFEFP «L'environnement pratique». 2002, 118 pp.
- NEDVĚD L. Měření mocnosti sedimentu a odběr dnového sedimentu. Zpráva pro AOPK ČR, Zeva, Němčince, 2005, 21 p.
- NOWAK A., NOWAK S., SPĄŁEK K. Red list of vascular plants of Opole Province. *Nature J.* 2003, 36:5–20.
- NOWAK A., NOWAK S. *Potamogeton praelongus* Wulfen and its occurrence in the Opole Silesia (SW Poland). *Čas. Slez. Muz. Opava (A)*, 2004, 53: 279–282.
- NOWAK A., NOWAK S. et CZERNIAWSKA-KUSZA I. Rare and threatened pondweed communities in anthropogenic water bodies of Opole Silesia (SW Poland). *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 2007, 76/2: 151–163.
- OBERDORFER E. *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*. 7 Auflage, 1994, 1055 p., Verl. Bugen.
- PALMGREN O. Cytological studies in *Potamogeton*. Preliminary note. *Bot. Not.* 1939: 246–248.
- PARUSEL J. B., WIKÅ S., BULÅ R. (eds.). *Czerwona lista roślin naczyniowych Górnego Śląska – Reporty*, Opinae, 1996/ I: 8–42.
- PÁSEK K. 2010: Příprava sterilní kultury rdestu dlouholistého (*Potamogeton praelongus*) a kultivace v podmínkách in-vitro. Dílčí zpráva z projektu. 2010, 6p.
- POLÁKOVÁ S. Analýza dat ze záchranného programu rdestu dlouholistého. AOPK ČR 2016.
- POLUNIN N., *Circumpolar arctic flora*. – Oxford University Press, 1959.
- POTT R. *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. 2 Aufl. Verl.E. Ulmer, Stuttgart 1995.

- POTŮČKOVÁ A. Historie vegetace zaniklého jezera Šúr od pozdní doby ledové po dnešek. *Živa*, 2015, 2: 66–68.
- PRAUSOVÁ R. Záchranný program pro rdest dlouholistý. Zpráva o stavu k 31. 12. 2005. AOPK ČR, Praha, 2005, 54 p.
- PRAUSOVÁ R. Záchranný program pro rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus*). In: K. Prach, P. Pyšek, L. Tichý, P. Kovář, I. Jongepierová et K. Řehounková (eds): *Botanika a ekologie obnovy*, Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, 41, Mater. 2006a, 21: 173–179.
- PRAUSOVÁ R. Záchranný program pro rdest dlouholistý. Zpráva za rok 2006. AOPK ČR, Praha, 2006b, 6 p.
- PRAUSOVÁ R. Záchranný program pro rdest dlouholistý. Zpráva za rok 2007. AOPK ČR, Praha, 2007, 17 p.
- PRAUSOVÁ R. Záchranný program pro rdest dlouholistý. Zpráva za rok 2008. AOPK ČR, Praha, 2008, 26 p.
- PRAUSOVÁ R. Záchranný program pro rdest dlouholistý. Zpráva za rok 2009. AOPK ČR, Praha, 2009, 38 p.
- PRAUSOVÁ R. Záchranný program pro rdest dlouholistý. Zpráva za rok 2011. AOPK ČR, Praha, 2011, 51 p.
- PRAUSOVÁ R. Záchranný program pro rdest dlouholistý. Zpráva za rok 2012. AOPK ČR, Praha, 2012, 34 p.
- PRAUSOVÁ R. Máme v České republice místo pro rdest dlouholistý? *Živa* 2016/1:18–22.
- PRAUSOVÁ, R., ADAMEC, L., KITNER, M., PÁSEK, K., DVOŘÁK, V., JANOVA, J., MYŠÁK, J. Záchrana rdestu dlouholistého (*Potamogeton praelongus*) v České republice. Závěrečná zpráva z projektu EHP/Norské fondy 2010, Praha, 2010, 51 p.
- PRAUSOVÁ R., ADAMEC L., KITNER M., PÁSEK K. et DVOŘÁK V. Záchrana rdestu dlouholistého (*Potamogeton praelongus*) v České republice. *Příroda*, Praha, 2014, 32:17–37.
- PRAUSOVÁ R., HUSÁK Š., KAPLAN Z., ADAMEC L., RYBKA V. Řešení záchrany poslední populace rdestu dlouholistého (*Potamogeton praelongus* WULFEN) v České republice. *Ochrana přírody* 2004, 59: 82–86.
- PRAUSOVÁ R. et JANOVA, J. Současný stav výskytu rdestu dlouholistého (*Potamogeton praelongus*) v České republice. *Příroda*, Praha, 2010, 27:155–168.
- PRAUSOVÁ R. et KOZELKOVÁ Z. Monitoring of several lakes in the south of Sweden near to Växjö. Report of the monitoring in 16.–18.9.2014. 19 p.
- PRAUSOVÁ R. et TOMÁŠOVÁ Z. Záchranný program pro rdest dlouholistý. Zpráva za rok 2013. AOPK ČR, Praha, 2013, 28 p.
- PRAUSOVÁ R. et TOMÁŠOVÁ Z. Záchranný program pro rdest dlouholistý. Zpráva za rok 2014. AOPK ČR, Praha, 2014, 30 p.
- PRAUSOVÁ R., JANOVA J., ADAMEC L. Rescue of the critically endangered long-stalked pondweed (*Potamogeton praelongus*) in the Czech Republic. *Acta Biol Slov* 2011, 54: 43–54.
- PRAUSOVÁ R., JANOVA J., ŠAFÁŘOVÁ, L. Testing achene germination of *Potamogeton praelongus* Wulfen. *Cent Eur J Biol.*, 2013, 8(1):78–86.

- PRAUSOVÁ R., KOZELKOVÁ Z., ŠAFÁŘOVÁ L. Protocol for acclimatization of in vitro cultured *Potamogeton praelongus* – aspect of plantlet size and type of substrate. *Acta Soc Bot Pol*, 2015, 84(1):35–41.
- PRAUSOVÁ R., KOZELKOVÁ Z., TOMÁŠOVÁ Z., HAVELKA R., BRODSKÝ M., DVOŘÁK V., KUČEROVÁ A., ADAMEC L., PÁSEK K. Realizace záchranného programu pro rdest dlouholistý (*Potamogeton praelongus* Wulfen). Průběžná zpráva z projektu EHP (MGS II-15) za rok 2015. Univerzita Hradec Králové, 2015, 57 p.
- PRAUSOVÁ R., RYBKA V., ADAMEC L., HUSÁK Š., RYDLO J. Záchranný program pro rdest dlouholistý. AOPK ČR Praha, Pardubice, 2003.
- PRAUSOVÁ R., SIKOROVÁ P., ŠAFÁŘOVÁ L. Generative reproduction of long stalked pondweed (*Potamogeton praelongus* Wulfen) in the laboratory. *Aquat. Bot.* 2014, 120:268–274.
- PRESTON C.D., PEARMAN D.A., DINES T.D. New Atlas of the British and Irish Flora: An Atlas of the Vascular Plants of Britain, Ireland, the Isle of Man and the Channel Islands. Oxford University Press, Oxford, 2002.
- PROCHÁZKA F. et RYDLO J. *Potamogeton praelongus* Wulfen. In: Čeřovský J., Feráková V., Holub J., Maglocký Š., Procházka F. (eds.), Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů 1999. ČR a SR. Vol. 5. Vyšší rostliny, 2001, p. 293, Příroda a. s., Bratislava.
- RENNWALD E. (ed.). Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. 2000.
- RINTANEN T. Changes in the flora and vegetation of 113 Finnish lakes during 40 years. *Annales Botanici Fennici*, 1996, 33 (2): 101–122.
- RYDLO J. *Potamogeton praelongus* Wulfen. In: Kubát K. (red): Floristický kurs ČSBS v Děčíně 1984. Severočes. Přír., Suppl. 1986a/1:70–73.
- RYDLO J. Rdest dlouhý. *Nika* 1986b, 7: 16–17.
- Rydlo J. Vodní makrofyta Orlice v letech 1984 a 1994. *Muzeum a současnost*, ser. Natur. 1995, 9: 149–156.
- RYDLO J. Vodní flóra v nivě Orlice – *Muzeum a současnost*, ser. Natur. 2008, 23:62–126, Roztoky.
- SCHAMINÉE J. H. J., WEEDA E. J., WESTHOFF V. (eds.). De vegetace van Nederland. Deel 2. Plantengemeenschappen van lateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, uppsala Leiden, 1995.
- SCHUBE T. Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Gefässpflanzenwelt im Jahre 1905. *Jahr.-Ber. Schles. Gesell. Vaterl. Cultur*, 1906, 83: 75–95.
- SCHUBERT R., HILBIG W., KLOTZ S. Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. G. Fischer, Jena-Stuttgart, 1995.
- SHELDON, S.P. The effects of herbivorous snails on submerged macrophytecommunities in Minnesota Lakes. *Ecology*, 1987, 68: 1920–1931.
- SCHUBERT R., HILBIG W., KLOTZ, S. Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel – Und Nordostdeutschland. G. Fischer. Jena – Stuttgart, 1995.
- SPARRIUS L.B., ODÉ B., BERINGEN R. Basisreport Rode Lijst Vaatplanten 2012 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. FLORON Rapport 57. Floron, Nijmegen., 2014.

- STEFFEN K., BECKER T., HERR W., LEUSCHNER CH. Diversity loss in macrophyte vegetation of northwest German streams and rivers between the 1950s and 2010. *Hydrobiologie*, 2013.
- ŠPAČEK J. et HORÁLEK V. Hydrobiologický průzkum – makrozoobentosu, zooplanktonu a fyto-bentosu v PCHP Rameno u Stříbrného potoka (k. ú. Malšova Lhota) a v potenciálních lokalitách v nivě Orlice (k. ú. Slezské Předměstí, Nepasice). Závěrečná zpráva. Univerzita Hradec Králové, 2009, 43 p.
- ŠUMBEROVÁ K. Vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dně (Potamogeta). In Chytrý M., Šumberová K., Hájková P., Hájek M., Hroudová Z., Navrátilová J., et al., editors. Vegetace České republiky 3 – Vodní a mokřadní vegetace. Academia, Praha, 2011; 100–247.
- ŠVANCARA J., BRÁZDA D., SEHNAL J., DOLEŽALOVÁ E., SRNA J. et HARAPÁT L. Studie proveditelnosti revitalizačních opatření a zprůchodnění migračních překážek na vodních tocích, které jsou uvedeny v programu opatření Plánu oblasti povodí Horního a středního Labe a v programu opatření Plánu oblasti povodí Ohře a Dolního Labe týkající se uceleného úseku vlastního toku Dolního Labe. V a. etapa – závěry a vyhodnocení. Povodí Labe, s. p., Hradec Králové, 2014, 287 p.
- TAKUSAGAWA H. Cytological studies in the genus *Potamogeton* of Japan. *Bull. Shimane Agric. College, Ser. A*, 1961, 9: 237–257.
- TAYLOR B. R., HELWING J. Submerged macrophytes in a cooling pond in Alberta, Canada. *Aquatic Bot.* 1995, 51: 243–257.
- TOMASZEWICZ H. Roślinność wodna I Szwajcarii. Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. ISSN: 05097177.
- VÖGE M. Die Entwicklung von *Potamogeton praelongus* im Großensee bei Hamburg. *Tuexenia*, Göttingen. 1992, 12: 275–284. [cited 2014 Apr 23]. Available from: <http://www.solo-tauchen.de/PDF/www04>
- VÖGE M. Ecological studies on water plants of 14 sites around Kangerlussuaq, southern West Greenland, with special regard to *Potamogeton*. Hamburg, 2002. URL: <http://www.solo-tauchen.de/PDF/www04.pdf>.
- WEBB J. A. et MOORE P. D. The late devonian vegetational history of the whitlaw mosses Southeast Scotland. *New Phytol.* 1982, 91: 341–398.
- WELTEN M. et SUTTER R. Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Birkhäuser, Basel. Band 1982, Band I 716 p., Band II, 698 p.
- WIEGLEB G. et KAPLAN Z. An account of the species of *Potamogeton* L. (*Potamogetonaceae*). *Folia Geobotanica*, 1998, 33: 241–316.
- ZAJAC A. et ZAJAC M. (eds.) Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce, Nakładem Pracowni chorologii Kampusowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków 2001, 741 pp.
- ŽLEBČÍK J. Pěstování vodních rostlin a jejich ochrana na přírodním stanovišti. Certifikovaná metodika č. 5/2008–053, výstup výzkumného záměru č. MZP0002707301. VÚKOZ, Průhonice, 2008, 15 p.
- USDA, NRCS. 2017. The PLANTS Database (<https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=POPR5>, 31 January 2016). National Plant Data Team, Greensboro, NC 27401-4901 USA.
- UR. LIST. Pravidník o uvrstvení ohrožených rostlinných a živočišných vrstev v rdeči seznam. Uradni list RS, 82 – 24. 9. 2002 (Slovenský červený seznam).